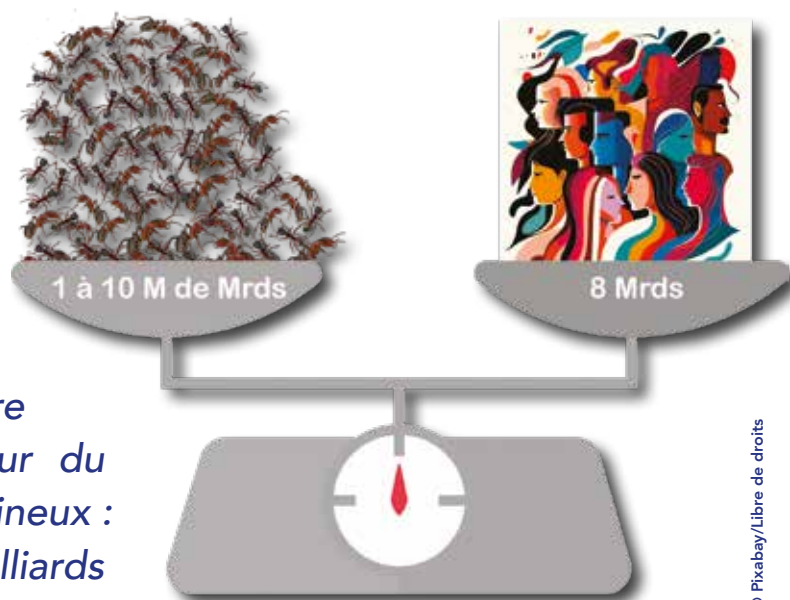


Les fourmis : des comportements si humains

Des fourmis, qui se seraient égarées dans notre publication ? Quel rapport avec notre problématique habituelle ? Aucun, en première approche, mais à la réflexion nous pouvons prendre connaissance de ces sociétés si bien organisées, si semblables et si différentes de la nôtre. Luc Passera, myrmécologue appartenant à la fine fleur de la recherche scientifique nous dévoile certains aspects de ce monde mystérieux des insectes sociaux et vous invite à la découverte des similitudes et des différences entre nos sociétés.

Les fourmis sont partout. Dans votre jardin, dans votre cuisine et dans toutes les régions du monde sauf les régions polaires. La France métropolitaine en compte environ 220 espèces mais le monde entier à peu près 16 000. Une estimation du nombre d'individus qui trottent autour du globe, aboutit à un relevé vertigineux : entre 1 et 10 millions de milliards d'ouvrières. Leur poids est équivalent à celui de toute l'humanité.



© Pixabay/Libre de droits

Pour faire bref les fourmis sont des insectes sociaux formant des sociétés matriarcales pratiquant la division du travail. Les ouvrières coopèrent pour assurer le succès et la survie de la fourmilière.

À l'origine d'une fourmilière, il y a une femelle ailée qui s'échappe dans les airs pendant l'été. Elle est fécondée par un mâle, lui aussi ailé (photo 1). La femelle ailée stocke les spermatozoïdes dans une poche, la spermathèque.



© Pixabay/Libre de droits



Elle utilisera les spermatozoïdes durant toute sa vie qui peut atteindre plusieurs années et même plusieurs décennies. Elle ne s'accouplera jamais plus. Le mâle va mourir, son rôle étant terminé.

La femelle fécondée perd ses ailes et disparaît dans un trou du sol. Elle est devenue une reine. Commence alors la période de fondation. La jeune reine pond et élève elle-même la première couvée : les œufs éclosent donnant naissance à des larves. La reine ne s'alimente pas. Les muscles de ses ailes qui ont disparu sont transformés en un aliment liquide. Cette bouillie est régurgitée aux larves, bouche à bouche. Ces pratiques sont des trophallaxies.

Les larves grossissent, muent plusieurs fois et se métamorphosent à l'abri d'un cocon. Il en sort une jeune ouvrière, c'est-à-dire une jeune femelle sans aile. Toutes les ouvrières résultent de la ponte d'un œuf fécondé. Les mâles, qui apparaîtront bien plus tard, résul-

teront de la ponte d'un œuf vierge. Ce déterminisme du sexe est donc très spécial chez les fourmis.

Les premières ouvrières vont prendre en charge l'alimentation de la société. Elles sortent du nid, recherchent des aliments sucrés comme le nectar des fleurs ou chassent des proies. De retour au nid, elles prennent soin des larves et de la reine. La fondation est terminée. La reine ne se consacrera désormais qu'à la ponte. Elle est devenue exclusivement une machine à pondre qui peut vivre des années.

DIVISION DU TRAVAIL

Une carrière professionnelle programmée

Dès que la nouvelle société a suffisamment d'ouvrières, on observe une répartition des tâches entre elles. Celles qui viennent de sortir de leur cocon restent au centre du nid. Ce sont des nourrices. Elles ont pour mission les soins aux larves, regroupées dans des nurseries, et à la reine. Elles sont donc chargées de nourrir la reine et les larves en les alimentant bouche à bouche au moyen des trophallaxies (photo 2).

Ce travail de nourrice dure une dizaine de jours. Plus âgée, l'ouvrière se déplace dans le nid, selon un mouvement centrifuge, gagnant les loges périphériques. Encore plus âgée, l'ouvrière s'aventure près de la sortie. Elle semble mémoriser l'environnement du nid.



2



© Pixabay/Libre de droits

Ce n'est que lorsqu'elle est âgée de deux ou trois semaines qu'elle s'aventure hors du nid. Elle est devenue une fourrageuse, chargée de récolter de la nourriture. Chez les espèces mellivores (qui se nourrissent de miel), les fourrageuses recherchent des aliments sucrés. Elles récoltent le nectar des fleurs, les exsudations des bourgeons ou encore le miellat produit par les pucerons. Les liquides sucrés sont stockés dans un élément spécial du tube digestif : le jabot social. De retour au nid, son contenu sera transféré aux nourrices par le biais des régurgitations trophallactiques. Chez les espèces carnivores, les fourrageuses sont des chasseuses chargées de capturer des proies et de les ramener au nid.

Cette division du travail, avec des nourrices jeunes et des fourrageuses âgées se retrouve chez toutes les espèces de fourmis. Elle ressemble à un déroulement de carrière tel que nous le connaissons. Jeunes et sans

expérience, nous sommes d'abord collégiens et lycéens. Plus expérimentés, nous exerçons un métier qui permettra de nourrir un foyer.

Une large palette d'activités

Au gré des observations réalisées chez une variété d'espèces, on a pu identifier d'autres activités liées à l'âge de la société ou à son mode de vie. On rencontre ainsi des bâtisseuses, s'affairant au creusement de nouvelles chambres quand la colonie s'accroît. L'existence de gardiennes est fréquente. Ces ouvrières se postent à l'entrée du nid pour surveiller la venue d'éventuelles intruses. D'autres fonctions sont liées à un mode de vie particulier et confinent au taylorisme (organisation scientifique du travail). Ce sont des chasseuses qui ne dédaignent pas les produits sucrés. Aussi, sur le terrain, certaines ouvrières se consacrent à la récolte des substances sucrées alors que d'autres chassent. Mais au sein de ces chasseuses, il existe des spécialités. Certaines sont des tueuses : elles saisissent les proies avec leurs mandibules et les tuent d'un coup d'aiguillon. Leur travail s'arrête là (photo 3). Elles sont relayées par des transporteuses qui traînent les cadavres jusqu'au nid.

Les champignonnistes américaines lancent de longues colonnes de fourrageuses qui

3



© Alex Wild
alexanderwild.com

4



ramènent serrés entre leurs mandibules des fragments de feuilles destinées à constituer le terreau sur lequel poussera le champignon. Perchée sur le morceau de feuille, on peut voir une ou deux minuscules ouvrières agitant frénétiquement ses antennes. Elles ont pour fonction d'apeurer et éloigner des mouches parasites qui tentent de pondre sur la fourrageuse. Ces petites fourmis sont des gardes du corps (Photo 4).

La flexibilité de l'emploi

Dans notre monde humain nous savons répondre à une modification des offres d'emploi et nous diriger vers un secteur d'activités porteur. Les fourmis aussi, dans une certaine mesure, peuvent changer d'activité. La chronologie temporelle nourrices/fourrageuses n'est pas figée. Les fourmis connaissent la flexibilité du travail. Il suffit de priver une colonie de *Tapinoma erraticum* de ses fourrageuses pour remarquer qu'elles sont immédiatement remplacées par des nourrices. Ces dernières, malgré leur jeune âge, anticipent

leur plan de carrière car il est urgent d'alimenter la société.

À quel âge la retraite ?

La vie d'une fourrageuse est brève ; une dizaine de jours tout au plus, sauf pour celles qui hivernent pendant l'hiver. Le monde extérieur est plein de dangers. Elle peut être victime d'intempéries mais surtout d'une mauvaise rencontre : fourmi agressive d'un nid étranger, oiseau, lézard et autres prédateurs. Si la fourrageuse échappe aux périls extérieurs, elle ne connaîtra pas pour autant le repos. Il n'y a pas de retraite chez les fourmis. La culture du champignon, chez les fourmis champignonnistes d'Amérique, produit beaucoup de déchets. Ils sont évacués vers de nombreuses loges-poubelles. La gestion de ces poubelles pleines de bactéries dangereuses est confiée à des fourrageuses âgées et fatiguées. Elles y mourront de maladie. Ce n'est pas une perte fonctionnelle pour la société puisqu'elles sont en fin de vie.

Fourmis portant des feuilles au Panama.

© Christian Holzinger/Unsplash





Elles mobilisent les individus les plus âgés pour faire une guerre qui est épargnée aux plus jeunes.



Chez les fourmis tisserandes, l'évolution a trouvé une nouvelle activité aux fourrageuses âgées, devenues moins agiles. Elles sont casernées dans des nids secondaires situées aux frontières. En cas d'invasion, elles serviront de chair à canon. Là encore, la perte est insignifiante pour la société. Ce sont de vieilles ouvrières incapables d'assurer d'autres fonctions.

Les fourmis peuvent passer pour d'étranges sociétés aux yeux de l'homme. Elles mobilisent les individus les plus âgés pour faire une guerre qui est épargnée aux plus jeunes. Ce faisant, elles ne gaspillent pas l'investissement énergétique consacré à l'élevage des jeunes.

L'examen de la carrière professionnelle des fourmis réserve aussi des surprises. On a des fourmis l'image d'un peuple industriel,

toujours en activité. C'est une image trompeuse. Le visionnage des fourmis d'un nid, marquées individuellement, montre que certaines ouvrières ne font strictement rien. Elles restent immobiles au fond de la fourmilière pendant des jours. Existerait-il des fourmis paresseuses ? Ou faut-il y voir une sorte d'armée de réserve mobilisable pour une tâche urgente ?

S'il existe des ouvrières peu vaillantes, le monde des fourmis connaît aussi des travailleuses d'élite. L'observation d'ouvrières du genre *Formica* permet de repérer des ouvrières super actives, accomplissant deux ou trois fois plus de sorties de ravitaillement que leurs sœurs. Pourquoi ? Là encore le mystère demeure quant à l'origine de ce comportement stakhanoviste. Fourmis paresseuses ou fourmis hyperactives, ces comportements ne nous sont pas étrangers.

Fourmis grises.

© Kazuend/Unsplash



5



6



La défense de la société

L'agressivité et la discorde sont une marque de nos sociétés humaines. À l'intérieur d'une même nation, les conflits opposant les citoyens sont fréquents allant de la joute verbale à la guerre civile. Entre nations c'est encore pire. Les guerres sanglantes entre nations pour des questions territoriales sont une constante de l'espèce humaine. Qu'en est-il chez les fourmis ?

Prenons pour exemple la banale fourmi noire des jardins, *Lasius niger*. On peut considérer que sa fourmilière est un état-nation. À la différence de l'espèce humaine, il n'y a pas de conflits visibles à l'intérieur de cette fourmilière, de cette nation. Pas de contestations, de révolutions, de guerres civiles dans le nid des *Lasius niger*. La confrontation est réservée aux relations entre fourmilières étrangères, d'autres nids de *Lasius niger* ou bien ceux d'espèces étrangères. C'est la conservation ou la conquête de nouveaux territoires riches en ressources alimentaires qui engendre des combats. Les confrontations violentes sont pourtant assez rares. Les fourmis usent plutôt d'un autre procédé. Il suffit à l'espèce conquérante de monopoliser la source de nourriture en la saturant d'ouvrières fourrageuses empêchant ainsi l'adversaire de se nourrir. C'est ainsi que la fourmi d'Argentine, une espèce invasive, a conquis le littoral méditerranéen. Les fourmis natives, privées de nourriture ont disparu en quelques années. Une sorte de guerre économique ?

Une caste de soldats

Il n'en reste pas moins que la fourmilière peut être amenée à se défendre. Elle fait alors appel à des soldats. Les soldats, on devrait dire des soldates, sont des ouvrières

à la tête démesurée, armée de fortes mandibules. Lors des confrontations, les mandibules coupent, taillent, arrachent pattes et antennes des ouvrières ennemies.

Ces mandibules peuvent prendre des formes extravagantes. Celles des fourmis légionnaires américaines sont recourbées en forme de crochet de boucher (photo 5). Leurs propriétaires se postent, immobiles, le long des colonnes de chasse. Ils dissuadent ainsi quiconque aurait l'idée saugrenue d'interrompre le flot des ouvrières. Ces mandibules percent la peau de n'importe quel vertébré, homme compris. Elles restent crochetées même si l'on coupe la tête de la fourmi. Les Indiens d'Amérique ont longtemps utilisé cette particularité pour transformer les mandibules en agrafes chirurgicales suturant les plaies.

Les soldats ne font pas toujours la guerre. Les *Camponotus truncatus* de nos forêts innovent en matière de défense. Leurs sociétés logent dans les branches d'arbres. L'entrée se fait par une ouverture circulaire taillée à la dimension de la tête des soldats. De forme cylindrique leur face avant est aplatie en forme de bouclier (photo 6). Le soldat bouche l'entrée exactement comme un bouchon obture une bouteille. Lorsque les ouvrières fourrageuses reviennent au nid, elles tapotent de leurs antennes le bouchon obturateur. Le soldat-portier ainsi informé recule, libérant le passage.

7



chez les espèces carnivores, les mandibules des soldats deviennent des armes de chasse. Elles peuvent s'allonger en forme de pinces (photo 7). Elles peuvent aussi fonctionner comme un piège à loup. L'ouvrière avance alors mandibules ouvertes à 180° (photo 8). Au contact d'une proie, elles se referment à une vitesse incroyable : entre 0,3 et 1 milli-seconde. Quarante-cinq fois plus rapide que le temps nécessaire à un airbag de voiture pour se gonfler ! C'est dire que la proie, larve de grillon ou jeune mille-pattes, n'a aucune chance d'en réchapper.

Une arme redoutable : l'aiguillon

Environ la moitié des espèces de fourmis possèdent un aiguillon. Il est utilisé comme arme de guerre mais aussi pour la chasse chez les espèces carnivores. Relié à une glande à poison, il permet d'injecter des composés vénéreux. À la différence de celui des abeilles, il n'est pas barbelé. L'ouvrière peut alors piquer aussi souvent qu'il y a du venin dans la glande. L'aiguillon des fourmis de France n'a rien de redoutable : à peine une légère brûlure vite dissipée. Mais sous les tropiques, quelques espèces sont plus redoutables. *Paraponera clavata*, mesure 2 à 3 cm de long. Sur une échelle de 0 à 4 établie pour scorer la douleur des piqûres d'hyménoptères, il obtient la note 4+. La torture dure jusqu'à 24 heures d'où son surnom de *hormiga*

8



9



veinticuatro – Fourmi 24 (photo 9). Le venin, qui contient un peptide neurotoxique et paralysant, tue une souris en 10 minutes.

Des fourmis kamikazes

L'utilisation de mandibules puissantes ou d'un aiguillon acéré n'est pas toujours suffisante pour enrayer une attaque ennemie. Une fourmi asiatique pousse alors le sacrifice à un degré ultime. Cette espèce possède dans sa tête et son thorax des glandes hypertrophiées. En cas de menace sérieuse, elle contracte son abdomen qui explose littéralement en projetant son contenu gluant et toxique sur l'ennemi (photo 10). Ne pourrait-on pas comparer ce comportement suicidaire à celui rencontré dans certains conflits humains ?



Un budget pour la défense

Entretenir une force de défense est coûteux pour un pays. Les soldats des fourmis, quand leur seule utilité est la défense de la société, forment une caste coûteuse à obtenir et entretenir. Pour devenir larve de soldat, une jeune larve doit recevoir un supplément alimentaire puisqu'elle est plus grosse. À l'âge adulte, l'entretien de cette caste constitue une charge énergétique importante. Dans les sociétés de *Pheidole pallidula* on observe que les soldats constituent un pourcentage qui fluctue pendant la saison active. De façon surprenante, ils sont d'autant plus nombreux que la colonie est plus menacée par une société adverse qui tente de gagner du terrain. Autrement dit les *Pheidole* adaptent le format de leur armée à la nature du danger. Comment ne pas penser à des pays qui augmentent le budget de leur défense nationale quand les pays voisins deviennent menaçants ?

HYGIÈNE ET PROPRETÉ

Les larves reposent à même le sol humide. Elles sont menacées par la prolifération de divers pathogènes, bactéries ou champignons. Quant aux ouvrières, la vie sociale implique une promiscuité favorable, à des



épidémies exactement comme chez l'homme dans les crèches ou les EHPAD.

Les premières mesures prises par les fourmis sont préventives. Divers comportements visent à empêcher ou limiter les infections.

Rester propre sur soi

Les ouvrières passent beaucoup de temps dans le nid à nettoyer leurs antennes. Elles disposent pour cela d'une sorte de peigne porté par les pattes antérieures. En faisant glisser les antennes entre les dents du peigne, les ouvrières les débarrassent de saletés diverses ou des spores des champignons pathogènes (photo 11). Le peigne est nettoyé à son tour en le glissant entre les mandibules. Toutes les saletés sont alors stockées dans une poche située sous la langue. Cette poche est vidangée périodiquement. Ce nettoyage mécanique constitue la première ligne de défense contre les infections.

Des sanitaires impeccables

L'usage de toilettes est un marqueur de la vie sociale. Les fourmis possèdent donc leurs toilettes, généralement une chambre particulière réservée à cet effet. Les ouvrières y

pénètrent régulièrement pour y déféquer. Pas de chasse d'eau ici mais un système qui s'apparente à nos toilettes sèches.

Mourir loin du nid pour le protéger

Beaucoup de fourrageuses meurent à l'extérieur, victimes de divers événements. Une minorité vieillit dans le nid. Un marquage permet de constater que beaucoup de ces fourrageuses qui sont en fin de vie le quittent pour aller mourir dans la solitude. Ce comportement volontaire permet bien sûr d'éviter une éventuelle contagion qui pourrait affecter durement la population.

Éloigner les cadavres

Il arrive malgré tout que l'ouvrière meure dans le nid. La décomposition des cadavres est source potentielle d'infection. L'odeur de la mort chez les fourmis est celui de l'acide oléique. Le cadavre ainsi repéré est jeté hors de la fourmilière ou entreposé dans des chambres particulières, plus poubelles que cimetières d'ailleurs, car les fourmis y entassent aussi toutes sortes de déchets.



La pharmacie est à côté

Etsi l'on désinfectait le nid ? C'est une solution préconisée par les fourmis des bois. Quand on démonte leur dôme formé d'un entassement d'aiguilles de conifères, on remarque la présence de minuscules grains de résine dont le poids cumulé peut atteindre 20 kg (photo 12). La résine est riche en terpènes dont les vertus antibactériennes et antifongiques sont bien connues. Ces fourmis des bois ont trouvé un moyen original d'assainir l'intérieur de leur logis. Il leur suffit d'aller à la pharmacie voisine, le sapin qui leur a fourni des matériaux de construction.

Fabriquer ses antibactériens

Malgré les mesures préventives il arrive quand même que la fourmilière soit infectée. Il est temps d'utiliser des antimicrobiens. Les fourmis sont les seuls insectes à posséder des glandes métapleurales logées dans l'arrière du thorax. En présence de pathogènes ces glandes s'activent et sécrètent des substances antimicrobiennes et antifongiques. En frottant leurs pattes contre leur thorax les ouvrières nourrices les récupèrent et les transmettent à leur bouche. Elles sont ensuite distribuées par léchages aux sœurs et aux larves. Les toilettes croisées font bénéficier tous les individus de cette distribution d'antimicrobiens.

Fin de la première partie

Luc PASSERA