

L'entraide, unique mot d'ordre chez les fourmis

Les dernières découvertes scientifiques l'attestent : ces insectes misent essentiellement sur la coopération pour survivre, de l'organisation de services de secours au sacrifice individuel.

LA SOLIDARITÉ, QUOI QU'IL EN COÛTE. Cette loi intangible permet aux fourmis d'accomplir des prouesses. Tous les résultats scientifiques récents abondent en ce sens : ces insectes misent sur la coopération, que ce soit pour maîtriser leur environnement, se soigner ou se battre. Et quand il s'agit de se déplacer sur des kilomètres, elles sont les championnes du génie civil ! Ainsi, les fourmis tisserandes (*Ecophylla smaragdina*) (1) qui habitent dans les régions boisées d'Asie et d'Océanie et les fourmis légionnaires (*Ecton*) des forêts tropicales d'Amérique (2), n'hésitent pas à utiliser leur corps pour former une passerelle entre deux branches et permettre à leurs congénères de poursuivre leur chemin. En cas de nids-de-poule, les individus dont la taille correspond exactement aux trous rencontrés les comblent pour permettre au groupe de maintenir son allure (3), comme si chaque fourmi avait conscience de son gabarit. Pour traverser un cours d'eau, elles forment... un radeau avec leur corps. Des chercheurs de l'université de Lausanne, en Suisse, (4) ont ainsi découvert que les *Formica selysi* placent les larves et pupes en périphérie — pour faire office de flotteurs ! — puis constituent elles-mêmes une embarcation au milieu de laquelle trône la reine. Les fourmis de feu (*Solenopsis invicta*), surnommées ainsi en raison des piqûres douloureuses qu'elles

infligent, se regroupent en boule pour échapper aux inondations qui frappent régulièrement leurs habitats en Amérique du Sud. Là encore, pas n'importe comment : deux chercheurs américains ont montré (5) qu'elles forment une structure semblable à un treillis élastique, capable de se déformer sous la pression (6) — par exemple celle d'une goutte d'eau ou d'une branche — puis de retrouver sa

forme initiale (voir photo p. 61). Les fourmis savent aussi se jouer des embouteillages. Mieux ! plus elles sont nombreuses, plus elles vont vite. Elles utilisent pour cela toutes les voies possibles et augmentent leur allure, comme cela a été montré sur des fourmis communes (*Formica pratensis*) (7). Et elles optent toujours pour le chemin le plus facile, même s'il se révèle plus long, car il reste le plus rapide, exactement comme nous le faisons avec un GPS.

Un service de quarantaine pour éviter les épidémies

Pour faire ces choix, elles ne se contentent pas d'observer : plusieurs études récentes ont démontré que les fourmis s'orientent grâce à de multiples représentations et mémoires : olfactive (8), visuelle, comptage de pas (9), orientation par rapport aux étoiles et au champ magnétique (10). Une équipe de chercheurs germano-suisse a ainsi découvert en juillet 2018 (11) que les redoutables guerrières africaines appelées fourmis Matabele (*Megaponera analis*), de retour de raid contre les termites, ont préféré emprunter un chemin inconnu, plus long mais moins difficile que l'itinéraire qu'elles avaient pris à l'aller. Avec un gain de temps de 35 % à la clé. Les Matabele ont par ailleurs révélé une autre capacité étonnante (12), observée pour la première fois chez des invertébrés : elles ont mis en place un service



HEINZ WIESSAUER

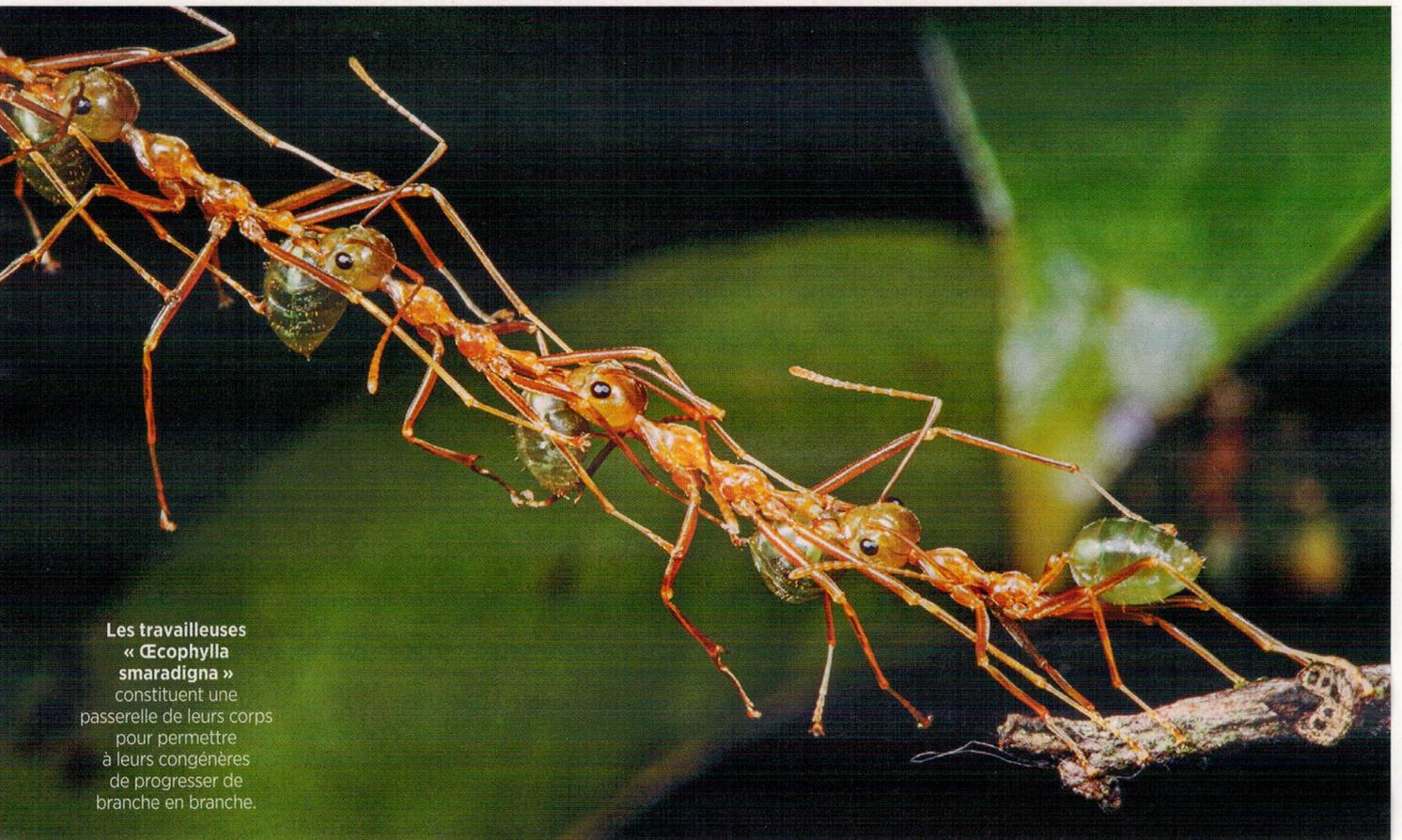
Les fourmis « *Colobopsis explodens* », reconnaissables à leur grosse tête, peuvent se sacrifier pour tuer des ennemis.

DÉFENSE

Des ouvrières « kamikazes »

Les fourmis kamikazes, dites explosives, adoptent une stratégie de défense très particulière : lors des combats, les ouvrières rompent la paroi de leur abdomen pour libérer un liquide collant et toxique afin de tuer l'ennemi, ou du moins le tenir à distance. En y laissant leur vie. Il existe une quinzaine d'espèces qui agissent ainsi, la dernière (*Colobopsis explodens*) ayant été identifiée en avril 2018*.

* ZooKeys, 19 avril 2018.



Les travailleuses
« *Ecophylla smaragdina* »
constituent une passerelle de leurs corps pour permettre à leurs congénères de progresser de branche en branche.

de secours aux soldats blessés dès que ceux-ci émettent un signal de détresse chimique. Un système efficace car, selon les chercheurs, « les fourmis blessées qui retournent à la colonie sans aide meurent dans 32 % des cas ». Avec l'intervention des secours, elles survivent en revanche dans 90 % des cas. Ce Samu profite aussi au groupe, puisque « le sauvetage permet de maintenir une taille de colonie de 28,7 % plus grande ».

Non contentes de soigner leurs blessées, les fourmis savent également endiguer une épidémie. Des travaux menés par une équipe suisse (13) ont montré que lorsqu'un pathogène menace la colonie, les fourmis noires des jardins (*Lasius niger*) pratiquent la quarantaine : les malades sont isolés et soignés par des infir-



Le radeau formé
par ces fourmis se maintient à flot même quand il est soumis à la pression d'une branche.

mières. En outre, les œufs de la reine sont protégés par un cordon sanitaire formé par de jeunes ouvrières. Chez les *Lasius neglectus*, qui vivent en Asie mineure, on n'hésite pas à tuer toute progéniture contaminée : lorsqu'une nymphe est infectée par un cham-

pignon dangereux, les ouvrières la mordent pour lui inoculer un poison mortel avant qu'elle ne devienne contagieuse (14). Les colonies savent aussi gérer leur taille et leur composition : deux études réalisées en 2018 ont révélé l'existence d'une politique de contrôle des naissances. Ainsi, si la nourriture vient à manquer, les ouvrières molestent les larves de reine afin d'empêcher leur évolution (15). En temps de paix, elles régulent le nombre de soldats pour conserver un ratio de 5 à 10 % en utilisant cette fois une phéromone qui inhibe le développement de la tête (16), principale caractéristique des guerrières. La coopération est enfin de mise lorsqu'il s'agit de tendre des pièges à une proie comme l'ont montré Alain Dejean, chercheur au ▶

MARK MOFFETT / MINDEN PICTURES / BIOSPHOTO

NATHAN MEOT



Une « infirmière » Matabele prodigue des soins à un blessé victime d'un combat contre des termites.

► CNRS, et son équipe. Ce professeur à l'université de Toulouse a ainsi découvert, en collaboration avec un chercheur autrichien (17), comment les *Azteca brevis*, présentes en Amérique du Sud, parviennent à tuer une proie... 48 fois plus grosse qu'elles. Pour ce faire, elles creusent des galeries à l'intérieur d'une branche ainsi que de multiples trous à sa surface. « Puis les ouvrières se cachent sous ces pièges, mandibules ouvertes, en attendant qu'une proie s'en approche », explique le biologiste. Au moment fatidique, les fourmis tirent la proie pour l'immobiliser, jusqu'à ce qu'elles la démembreront.

Championnes de l'organisation... anarchique

Cette technique de chasse spectaculaire a aussi été observée chez *Allomerus*. « Étant donné que *Allomerus* et *Azteca brevis* appartiennent à deux sous-familles phylogénétiquement distantes, la

construction et l'utilisation de pièges formés dans les galeries représentent un exemple d'évolution convergente », concluent les auteurs. Reines de la coopération, les fourmis sont aussi parfois les championnes de l'organisation... dans l'anarchie la plus complète. Ainsi, une étonnante étude (18) a révélé

OPPORTUNISME

Des alliances de circonstance

Au lieu de faire appel à leurs soldats pour se défendre contre l'invasion d'une autre espèce, certaines fourmis font un choix contraire : elles laissent entrer l'ennemi, sacrifiant une partie de leur progéniture et de leurs récoltes. De nouvelles recherches* ont montré qu'il s'agit certainement d'un compromis opportuniste : ainsi, si *Sericomyrmex amabilis* tolère la fourmi parasite *Megalomyrmex symmetochus*, c'est que celle-ci possède un venin volatil à base d'alcaloïdes, une arme chimique efficace contre leurs ennemis communs, les fourmis du genre *Gnamptogenys*, autrement plus redoutables. « L'ennemi de mon ennemi est mon ami », résume Rachelle Adams, une des auteurs de l'étude.

* Animal Behaviour, mai 2018.

que les fourmis coupe-feuilles (*Atta*) n'ont plus aucune répartition des tâches quand elles se lancent dans le traçage de sentiers sur plusieurs kilomètres entre leur nid et l'arbre qu'elles convoitent. Aucune superviseuse ne coordonne l'enlèvement des débris sur le sol ni le nivellement du terrain. En parfaite anarchiste, chaque fourmi résout comme elle l'entend les problèmes qu'elle rencontre, et c'est la somme de toutes ces actions individuelles qui aboutit... au sentier.

Regarder les autres travailler pour ne pas se gêner

Des chercheurs américains ont aussi mis en évidence que lorsque des fourmis font un tunnel (19) pour leur nid, seules dix ou quinze d'entre elles creusent... même si elles sont 150. Pendant ce temps, les autres attendent. Mais que l'on n'y trompe pas ! Il s'agit d'une stratégie efficace pour la colonie car en répartissant les tâches, elles évitent de se gêner les unes les autres. D'ailleurs des chercheurs ont montré que plus un groupe est important, plus les fourmis assument des rôles spécialisés et plus la stabilité de la colonie augmente (20). L'union fait la force... même dans l'anarchie ! ■

Morgane Kergoat

- (1) Vidéo : sciav.fr/865pontfourmis.
- (2) *PNAS*, 8 décembre 2015.
- (3) *Animal Behaviour*, juin 2007.
- (4) *Plos One*, 19 février 2014.
- (5) *American Physical Society's Division of Fluid Dynamics*, octobre 2013.
- (6) Vidéo : sciav.fr/865radeau.
- (7) *R.F.A. Sci Nat*, avril 2015.
- (8) *PNAS*, 9 octobre 2018.
- (9) *Science*, 9 septembre 2016.
- (10) *Current Biology*, 7 mai 2018.
- (11) *The Journal of Experimental Biology*, 2018.
- (12) *Science Advances*, 12 avril 2017.
- (13) *Science*, 23 novembre 2018.
- (14) *eLife*, 9 janvier 2018.
- (15) *Science*, 27 juillet 2018.
- (16) *Nature*, 10 octobre 2018.
- (17) *Biological Journal of the Linnean Society B.*, avril 2018.
- (18) *Proceedings of the Royal Society*, 23 janvier 2019.
- (19) *Science*, 17 août 2018.
- (20) *Nature*, 22 août 2018.