

**MYRMÉCOLOGIE** Troupeaux, essaims, volées, bancs... Le mouvement collectif est le propre du règne animal. Mais il est le plus souvent unidirectionnel. La fourmi et l'homme partagent la capacité de se déplacer bidirectionnellement, en empruntant en même temps plusieurs « routes » allant dans des sens opposés.

Et ces hyménoptères ont sur nous l'avantage de pouvoir circuler, même à forte densité (plusieurs centaines d'individus passant par minute à un point donné dans des sens opposés), sans que se créent des bouchons. Une équipe de chercheurs CNRS de l'université de Tou-

louse, de l'université d'Arizona (États-Unis) et de l'université d'Adélaïde (Australie) a déployé les grands moyens pour comprendre les mécanismes de cette circulation constamment fluide. Ils détaillent leurs travaux dans la revue *eLife*.

Le sujet d'observation choisi est la fourmi d'Argentine (*Linepithema humile*) européenne, prélevée dans les environs de Toulouse. Longue de 2,5 mm, cette espèce est très invasive et capable de former des supercolonies de plusieurs milliards d'individus avec plusieurs reines sur d'immenses surfaces.

Le dispositif expérimental est, sur le papier, très simple. Il s'agit d'avoir d'un côté un nid (25 cm de long, 10 de large et 9 de haut pour les petites colonies;

29 × 27,5 × 9 cm pour les plus grandes), de l'autre une source de nourriture, et de relier les deux par un pont.

### Moins d'interactions

Pour avoir accès aux informations que les chercheurs veulent connaître, cela se complique un peu. Tout d'abord, il faut faire varier la densité des fourmis: c'est pourquoi 35 nids comptant 400, 800, 1600, 3200, 6400, 12800 ou 25600 individus ont dû être réalisés. Le pont, long de 17 cm, avait une largeur variable, 5, 10 et 20 mm. Les expériences, filmées, ont ainsi été répétées 170 fois, conduisant au recueil de 612000 données d'observation des flux et densité associées de fourmis sur le pont.

Il faut dire que leur carrosserie naturelle, un exosquelette rigide de corne, leur permet d'encaisser les collisions et de foncer sans état d'âme. « Ce que je trouve extraordinaire, c'est que les auteurs montrent que les fourmis ne s'adaptent pas forcément à un trafic accru en ne faisant que créer des "voies d'autoroute" unidirectionnelles supplémentaires, comme on le pensait jusqu'ici, mais aussi en baissant la fréquence de leurs interactions avec les autres », estime Franck Courchamp, du laboratoire d'écologie, de systématique & d'évolution (UMR CNRS 8079). « On voit souvent les fourmis qui se rencontrent très brièvement se tapoter les antennes pour échanger de l'information: avec trop de rencontres, évidemment, elles passeraient leur temps à ça. Si elles n'interagissent plus autant, alors la circulation devient beaucoup plus fluide, même si les fourmis continuent à se croiser beaucoup (car il n'y a pas de ségrégation entre celles qui vont dans un sens et celles qui vont dans l'autre). »

Cela fait que la collecte de nourriture, qui est le but des fourmis, est maximisée et constante. Autre changement de comportement des fourmis: lorsqu'elles atteignent la densité de 18 fourmis par centimètre carré, elles s'arrêtent avant le pont et attendent que la densité baisse avant de s'y engager.

« Ce qui reste fascinant, pour moi, est qu'elles arrivent à changer individuellement leur comportement et parviennent à résoudre ce problème collectivement sans feux rouges ou agent de circulation, conclut Franck Courchamp. De la même manière qu'elles construisent leurs cités géantes sans architecte ni maître d'œuvre. » ■

« Dans un embouteillage de voitures ou de piétons, le flux ralentit dès que le taux d'occupation par unité de surface (pourcentage de l'espace occupé par les individus) atteint 40 % », écrivent Laure-Anne Poissonnier, première signataire, Audrey Dussutour, leader senior, et leurs collègues. « Chez les fourmis, en revanche, le flux ne montre aucun ralentissement, même avec un taux d'occupation supérieur à 80 %. » Quand la densité de fourmis croît, le flux s'accélère jusqu'à atteindre un palier; la vitesse reste alors constante. Ce qui n'est pas le cas pour l'homme: l'augmentation de densité conduit au ralentissement du flux et à la formation de bouchons, jusqu'à l'arrêt du trafic. Nous ralentissons là où les fourmis accélèrent.