

> témoigner n'importe quel parent dont l'enfant va à la garderie. Ce risque a favorisé une évolution des comportements susceptibles d'aider les animaux à éviter les infections. Ceux qui maintiennent une certaine distance sociale pendant une épizootie ont plus de chances de rester en vie. Et, de fait, ils augmentent leurs chances d'engendrer une descendance qui pratiquera à son tour la distanciation sociale lorsqu'elle sera confrontée à la maladie.

C'est ce que les écologues appellent l'«immunité comportementale». Les animaux sauvages ne sont pas vaccinés, mais ils peuvent se protéger des maladies en adoptant des modes de vie et des comportements adéquats.

Toutefois, cette immunité comportementale n'est pas sans coût. La distanciation sociale, même temporaire, fait perdre un certain nombre des avantages qui ont, au départ, justement favorisé la vie sociale. En fait, les chercheurs ont appris que l'évitement total n'est que l'une des stratégies adoptées par les animaux pour réduire le risque de transmission. Il existe des espèces sociales dont les membres restent ensemble bien que certains soient infectés, mais qui, alors, modifient certaines de leurs interactions, lors du toilettage par exemple, ou qui limitent leurs interactions avec les individus jouant un rôle particulier dans la colonie, comme dans le cas des fourmis.



Quand elles sont infectées par un champignon, les fourmis noires des jardins (*Lasius niger*) se tiennent éloignées de leur colonie.

UN SACRIFICE QUI EN VAUT LA PEINE ?

La capacité des langoustes à détecter et à éviter leurs congénères infectées a été la clé de leur survie face au virus PaV1, qui tue plus de la moitié des langoustes juvéniles qu'il infecte. Elles présentent en effet une forte vulnérabilité au virus, car elles sont si grégaires qu'elles se tassent jusqu'à 20 individus dans le même abri. Mais c'est ainsi, regroupées au cœur d'éponges, de coraux ou de crevasses rocheuses, en brandissant et en faisant claquer leurs pinces, qu'elles parviennent à se défendre contre les prédateurs tels que les poissons balistes.

C'est au début des années 2000 que Don Behringer, de l'université de Floride, et ses collègues ont remarqué que certaines jeunes langoustes vivaient seules dans leur repaire, bien que cela les rende très vulnérables. Puis ils ont constaté que la plupart d'entre elles étaient infectées par le virus. Ils ont supposé qu'elles n'avaient pas choisi de vivre seules, mais qu'elles avaient été bannies.

En 2006, pour vérifier leur hypothèse, ils ont placé des langoustes bien portantes dans des aquariums où elles devaient choisir leur refuge : vide ou occupé par un congénère, qui était soit en bonne santé, soit malade. Dans le premier cas, ils ont observé que les langoustes se montraient sociables et choisissaient les repaires occupés par une langouste en bonne

L'évitement total n'est que l'une des stratégies adoptées pour réduire le risque de contagion

santé plutôt que ceux qui étaient vides. En revanche, dans le second cas, elles ont préféré rester seules et ont évité les abris contenant des langoustes infectées.

Comment est-ce possible ? En 2013, Don Behringer et son collègue Joshua Anderson ont montré que les langoustes sont capables de repérer leurs congénères malades grâce à la chimioréception de signaux provenant de l'urine. En effet, il s'est révélé que les urines des langoustes infectées contiennent des substances qui constituent des signaux d'alerte pour les langoustes en bonne santé. Ainsi, dès que les scientifiques bloquaient, avec une colle adéquate, les voies urinaires des langoustes



infectées, leurs congénères saines ne les évitaient plus (à la fin de l'expérience, la colle a été enlevée et les langoustes ont survécu).

En 2015, Mark Butler et ses collègues, de l'université Old Dominion, en Virginie, ont mené une expérience dans l'archipel des Keys pour corroborer ces résultats. Ils ont attaché une langouste malade dans un refuge de langoustes en bonne santé. Ils ont alors constaté que, le plus souvent, elles abandonnaient l'abri pour la pleine mer où elles couraient pourtant un risque bien supérieur d'être dévorées. Puis ils ont répété l'expérience en attachant, cette fois, une langouste saine dans l'abri. Dans ce cas, les langoustes ne quittaient plus massivement l'abri.

Ainsi, quand les langoustes détectent une congénère infectée, elles sont prêtes à prendre des risques considérables pour éviter la maladie. Cet évitement, bien qu'il ne soit pas sans coût, prévient les épizooties qui, sinon, dévasteraient bel et bien les populations de langoustes, comme Mark Butler et ses collègues l'ont montré à l'aide de modèles mathématiques.

PROTÉGER LES PLUS PRÉCIEUX ET LES VULNÉRABLES

Les langoustes ne sont pas les seuls animaux chez qui la distanciation sociale présente un rapport bénéfice/coût avantageux. D'autres animaux ont même développé des stratégies pour augmenter ce rapport, en protégeant plus spécifiquement les congénères les plus précieux pour le groupe ou les plus vulnérables.

Les exemples les plus impressionnants se trouvent chez les insectes sociaux, quand les individus exercent des fonctions distinctes et ont de ce fait des influences différentes sur la survie de la colonie.

Dans une étude menée sous la direction de Nathalie Stroeymeyt, de l'université de Bristol, en Grande-Bretagne, et publiée en 2018, les scientifiques ont utilisé de minuscules marqueurs numériques pour suivre les mouvements de fourmis noires des jardins (*Lasius niger*) lors d'une épidémie liée à un champignon mortel nommé *Metarhizium brunneum*. Les spores de ce champignon sont transmises de fourmi en fourmi par contact physique, puis pénètrent au bout d'un jour ou deux dans le corps des insectes, provoquant une maladie souvent létale. La durée qui sépare l'exposition aux spores de l'apparition de la maladie a permis aux chercheurs de voir si les fourmis modifiaient leurs comportements dans les 24 heures qui suivent la détection des premières spores dans la colonie, avant l'apparition des signes de maladie.

Pour ce faire, ils ont appliqué les spores fongiques directement sur un sous-groupe de la colonie, les fourmis fourrageuses, des ouvrières spécialisées dans l'approvisionnement en nourriture. Ces fourrageuses, qui quittent souvent la colonie pour chercher de la nourriture, courent plus de risques que les autres d'entrer en contact avec les spores. Cette approche imite donc la façon naturelle dont le champignon s'introduit dans la fourmilière.

Les roselins familiers (*Haemorhous mexicanus*) évitent les congénères qui leur semblent mal en point.