



La langouste et le virus

Pour répondre à cette question, tournons-nous vers la nature et observons le comportement des animaux... Si beaucoup d'entre eux sont solitaires, un certain nombre vit en société, ce qui procure beaucoup d'avantages, mais aussi des inconvénients, parmi lesquels une facilité de diffusion des maladies infectieuses dans le groupe. Comment font donc ces animaux sociaux pour éviter les épidémies, surtout pour ceux qui ne disposent pas d'un système immunitaire adapté leur permettant de combattre le parasite?

Les langoustes sont des crustacés qui vivent en petits groupes d'une vingtaine d'individus dans les eaux chaudes côtières. Pendant la journée, elles se cachent dans les crevasses pour échapper à leurs prédateurs et se déplacent de nuit par groupes pouvant aller jusqu'à plusieurs dizaines

d'individus à la queue leu leu. En 2004, le chercheur américain Donald Behringer, aujourd'hui professeur associé à l'université de Floride, avait identifié un virus qui infectait les jeunes langoustes des Caraïbes (*Panulirus argus*), le PaV1 (pour *Panulirus argus* Virus 1). À ce jour, il reste le seul virus connu affectant ces crustacés. Il est très contagieux et les jeunes langoustes meurent 1 à 2 mois après leur exposition au virus. Afin d'étudier les effets de ce virus, Donald Behringer et ses collègues de l'université de Virginie ont suivi des populations de jeunes langoustes sur les côtes de Floride. Ils ont fait la curieuse constatation que celles infectées par le virus étaient à 93 % des individus solitaires malgré leur vulnérabilité face aux prédateurs. Les chercheurs ont alors émis l'hypothèse que le groupe de langoustes saines avait exclu les langoustes malades. Pour tester cette hypothèse, ils ont placé plusieurs langoustes, saines ou infectées, dans des aquariums en permettant aux animaux de choisir une cachette artificielle vide ou occupée. Leurs résultats publiés dans la revue *Nature* sont sans appel : les langoustes saines évitent les cachettes hébergeant un animal malade, et ce comportement apparaît avant même que les animaux infectés deviennent eux-mêmes infectieux. Dans une étude ultérieure publiée en 2013, le même laboratoire a mis en évidence que le signal permettant de détecter les animaux infectés était contenu dans les urines : lorsque l'on bloque les organes excréteurs d'urine des langoustes malades, les langoustes saines ne sont plus capables de les détecter. À ce jour, les signaux chimiques n'ont pas encore été caractérisés.

L'immunité comportementale

On peut cependant se poser la question de savoir si un tel comportement d'évitement est justifiable sur une population naturelle. En laboratoire, si on ajoute dans un aquarium quelques animaux infectés par le PaV1 à un groupe d'animaux sains, 60 % d'entre eux s'infectent et succombent dans les 80 jours. Dans le milieu naturel, en Floride, le taux d'infection reste stable (aux environs de 7 % de la population) et ne dépend pas de la densité des animaux. Mark Butler, un collègue de Donald Behringer, a développé un modèle mathématique montrant que la "distanciation sociale" des langoustes, même si elle a un coût (prédation plus importante, difficulté de rencontrer les partenaires sexuels, etc.), permet d'éviter des épidémies virales qui, autrement, dévasteraient leurs populations. Ce mécanisme d'évitement a été appelé immunité comportementale (*behavioural immunity*) par le psychologue Mark Schaller de l'université de Colombie britannique. Il est commun à de nombreux animaux grégaires, comme les poissons, les oiseaux, les insectes sociaux, etc. L'épinoche, par exemple, petit poisson très commun dans l'hémisphère nord, ne forme des bancs qu'entre individus sains : les animaux parasités sont exclus, ce qui évite la diffusion du parasite dans le groupe. Un tel comportement est particulièrement



La langouste des Caraïbes, cible du virus PaV1 (cliché Tisquesusa/CC).

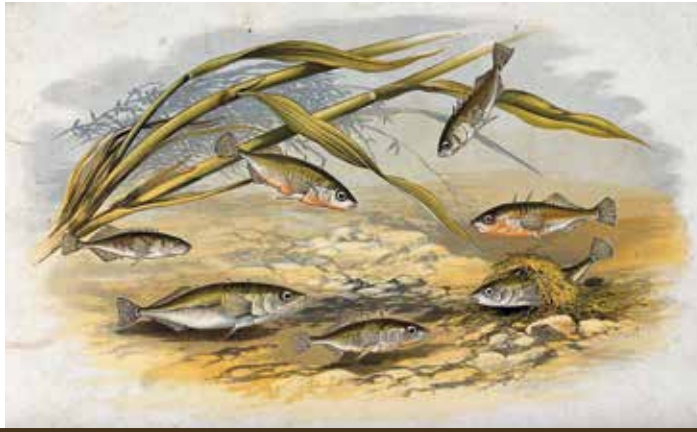
La distanciation sociale : un phénomène naturel ?

Par Denis Allemand,
directeur scientifique du Centre
scientifique de Monaco

Les épidémies ont forgé notre histoire jusqu'à ce que l'homme apprenne à les combattre : les vaccins étaient nés, laissant dans l'oubli les lazarets, où les marins susceptibles d'être contaminés par des maladies hautement infectieuses comme la peste étaient mis en quarantaine. Mais l'apparition du SARS-CoV-2 en décembre 2019 allait remettre au goût du jour la quarantaine, reformulée en quatorzaine,

ainsi que la distanciation sociale, expression entrée dans le vocabulaire de l'OMS en 2006. Aujourd'hui, les actualités nous abreuvent de discussions sur le bien-fondé de ces mesures : refuser le contact ne serait-il pas contre nature pour des "animaux" sociaux comme nous ?

La langouste des Caraïbes, *Panulirus argus*
(cliché Filo gèn'/CC).



Différentes variétés d'épinoches, *Gasterosteus aculeatus* (lithographie Wellcomimages/CC).

important en milieu marin, quand on sait que les parasites se propagent en mer à une vitesse qui peut être 100 fois plus rapide que dans un milieu terrestre.

Mais si un tel comportement peut être bénéfique, il semble cependant avoir ses limites. Une équipe américaine a publié en 2015, dans la revue *Behavioral Ecology and Sociobiology*, une étude de terrain réalisée au Botswana sur des populations de

mangoustes. Les mangoustes sont des petits carnivores très sociables vivant en petits groupes d'une quarantaine d'individus. Elles présentent, comme beaucoup d'autres mammifères, un comportement de toilettage important dans la cohésion du groupe. Or, contrairement à ce qui est observé chez d'autres mammifères (y compris les primates), les mangoustes en bonne santé continuent à interagir avec les mangoustes parasitées par une bactérie pathogène responsable d'une forme de tuberculose. Ce comportement dangereux à court terme semble s'expliquer, d'après les auteurs, par l'importance des liens

sociaux chez cette espèce : une "distanciation sociale" devenant alors préjudiciable à la survie de l'espèce. On comprend à travers ces exemples que le comportement de distanciation sociale (ou "immunité comportementale"), s'il est contraignant à court terme, devient bénéfique sur le long terme, en participant à la survie des animaux sociaux à côté du système immunitaire adaptatif. Mais ce comportement a ses limites : l'exemple des mangoustes montre bien qu'il peut être désavantageux pour l'espèce lorsqu'il met en danger ses liens sociaux. Des exemples à méditer pour mieux s'adapter à la Covid-19... ■

Jeux entre mangoustes rayées, *Mungos mungo*, Namibie (cliché A. Mafart Renodier/Naturagency).

Retrouvez d'autres Chroniques et de nombreuses informations sur www.centrescientifique.mc



Pour en savoir plus

- > **Behringer D. C., Butler M. J. et Shields J. D., 2006** – "Avoidance of disease by social lobsters", *Nature*, 441, p. 421.
- > **Bui S., Oppedal F., Sievers M. et Dempster T., 2017** – "Behaviour in the toolbox to outsmart parasites and improve fish welfare in aquaculture", *Reviews in Aquaculture*, 11(1), p. 168-186.
- > **Fairbanks B. M., Hawley D. M. et Alexander K. A., 2015** – "No evidence for avoidance of visibly diseased conspecifics in the highly social banded mongoose (*Mungos mungo*)", *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 69, p. 371-381.
- > **Shakhar K., 2019** – "The Inclusive Behavioral Immune System", *Frontiers in Psychology*, 10, p. 1004.
- > **Shields J. D., Behringer D. C., 2004** – "A new pathogenic virus in the Caribbean spiny lobster *Panulirus argus* from the Florida Keys", *Diseases of Aquatic Organisms*, 59, p. 109-118.