

se déplacent. Mais comment se déplace le blob? Ce dernier est parcouru d'un réseau de veines où circule le protoplasme, un liquide riche en nutriments et autres molécules essentielles à la vie de l'organisme. Le blob se déplace grâce à ce réseau. Le courant dans les veines s'inverse toutes les deux minutes. Or cette alternance d'une direction à l'autre n'est pas strictement symétrique: le débit est plus élevé dans la direction de déplacement choisie. Sous la pression du courant qui s'exerce sur la membrane, l'organisme tout entier avance.

UN BON ÈLÈVE

Si le blob a déjà prouvé son caractère singulier, il n'a pourtant pas fini de surprendre. Parmi ses étonnantes capacités, citons celle de trouver le chemin le plus court dans un labyrinthe ou celle de dessiner des réseaux optimisés (voir l'encadré page 57). En 2016, avec Romain Boisseau, nous avons montré que le blob était capable d'apprendre mais aussi de transmettre un comportement appris à un autre blob. Jusque-là, de telles capacités n'avaient été observées ni chez *Physarum polycephalum* ni chez aucun autre organisme unicellulaire.

Dans notre expérience, les blobs ont été capables d'effectuer et de transmettre à un congénère un type particulier d'apprentissage: l'habituation. On définit celle-ci comme étant l'atténuation progressive d'une réaction comportementale à un stimulus inoffensif présenté de façon répétitive. L'exemple d'un chat retirant sa patte quand on la touche illustre cette notion. Le stimulus inoffensif qui consiste à toucher la patte d'un chat provoque une réponse comportementale, le retrait de la patte. Mais la répétition de cette action dans un laps de temps assez court fait que le chat retire de moins en moins sa patte. La baisse de la réponse comportementale peut aller jusqu'à, dans certains cas, ne plus du tout bouger la patte.

Deux critères supplémentaires doivent être remplis pour que le comportement observé soit considéré comme une habituation. Il faut que la réponse comportementale soit spécifique au stimulus et qu'on retrouve l'état initial si le stimulus n'est pas présenté durant un certain temps. Si nous reprenons l'exemple du chat, cela signifie que toute stimulation autre que le toucher de la patte, telle que verser de l'eau dessus, doit provoquer le retrait de la patte et cette réaction doit réapparaître si la patte n'est pas touchée pendant un certain temps.

Pour étudier l'habituation chez un organisme unicellulaire, il faut d'abord trouver une stimulation inoffensive provoquant une réponse comportementale mesurable. Or le blob est chimiotactique, c'est-à-dire qu'il dirige ses mouvements en fonction des molécules présentes dans son environnement. Ainsi, quand des blobs sont en présence d'une molécule répulsive, ils

vont soit se déplacer dans la direction inverse, soit, s'ils ne peuvent pas l'éviter, croître lentement et de façon à être le moins possible en contact avec cette substance. À l'inverse, s'ils sont en présence d'une molécule neutre ou attractive, ces derniers ont tendance à croître plus rapidement et à s'étaler dans leur environnement. L'utilisation du caractère chimiotactique des blobs remplissait donc tous les critères permettant d'étudier l'habituation chez *Physarum polycephalum*.

Ce comportement a été mis en évidence en forçant, à plusieurs reprises, des blobs à traverser un pont contenant une concentration précise d'une molécule répulsive, par exemple du sel, pour atteindre une source de nourriture (voir la photo page 56). À chaque traversée de pont, nous notions la vitesse de déplacement et la forme du blob pour voir si au fil des répétitions ces deux paramètres changeaient. Par ailleurs, nous avons utilisé différentes molécules pour voir si un blob habitué à une molécule n'était pas habitué à toutes les molécules, afin de garantir la spécificité du stimulus. Enfin, une période de repos était prévue après l'habituation afin de vérifier qu'il y avait bien un retour au comportement initial.

Les résultats de ces expériences ont été sans appel: les blobs étaient bien capables de s'habituer spécifiquement à une molécule. La première fois qu'ils devaient traverser le pont, les blobs mettaient beaucoup de temps et n'étaient que très peu en contact avec le pont. Mais ensuite, les blobs mettaient de moins en moins de temps et s'étaient de plus en plus sur le pont, ce qui prouvait leur habituation à la molécule. De plus, les blobs ayant été habitués au sel n'étaient en aucun cas habitués à d'autres molécules et retrouvaient, après une phase de repos, un comportement similaire à celui de la première traversée.

Le blob se développe dans des zones humides. On le rencontre ainsi souvent dans les sous-bois, où il se nourrit principalement de champignons. En laboratoire, les chercheurs lui donnent à manger des flocons d'avoine, qu'il dévore goulument.

