

LES ZOMBIES

DÉBARQUENT!

Des fourmis qui se sacrifient, un crabe esclave, des grenouilles désespérées...
Mais que se passe-t-il? Dans le règne animal, des parasites déploient
des stratégies gore pour contrôler leurs hôtes. Attention, film d'horreur!

Par Julie Coquart - illustrations: James Blondel pour SVJHS

Escargot disco!

Un escargot qui clignote, ça évoque plus une fête foraine qu'une histoire flippante, non? Pourtant, c'est bien ce que fait subir un minuscule ver plat à certains de ces escargots, en particulier ceux de la famille des Succinées. Et ça touche au summum de l'horreur! *Leucochloridium paradoxum* appartient au groupe des trématodes, des vers parasites qui ont besoin de plusieurs hôtes pour se développer. En l'occurrence, un escargot et un oiseau pour *L. paradoxum*. Tout commence par les œufs du parasite, évacués dans les crottes d'un volatile: si un escargot vient à les manger, c'est le début de la fin pour lui. Lorsque les œufs éclosent, les larves qui en sortent se dirigent illico vers « les cornes » de l'escargot (les tentacules oculaires). Elles sont alors

empaquetées dans des sortes de sacs, qui progressent à travers les **tissus** de l'escargot. À l'intérieur, les larves sont blanches, vert-jaune, noires... Ces sacs de transport vont progressivement remplacer les cornes. Résultat: le mollusque n'y voit plus rien. Mais ce n'est pas le pire! Pour parvenir dans le gosier d'un oiseau et ainsi permettre à *L. paradoxum* d'achever son cycle de vie, les larves doivent rendre l'escargot visible et attractif. Elles vont donc faire bouger les tentacules oculaires en contractant les sacs – jusqu'à 60 à 80 contractions par minute – et en s'agitant à l'intérieur. Ambiance disco sur la tête de l'escargot! Et ce n'est pas tout: le parasite va aussi le pousser à aller vers des zones plus éclairées, plus lumineuses... où il sera plus facilement repéré par un oiseau. Eh oui, quoi de plus

appétissant que deux chenilles qui se trémoussent? Leurré par les tentacules disco, le volatile n'y voit que du feu et gobe l'escargot. Le tour est joué: le ver se retrouve là où il voulait! Il pond dans l'oiseau, qui évacue les œufs dans ses excréments... Et rebote, en espérant qu'un escargot vienne les croquer!



Cet escargot parasité par le ver *L. paradoxum* se jette droit dans le bec des oiseaux.

Les fourmis suicidaires

Y a-t-il pire supplice que d'être forcé à s'exposer à son prédateur, les **mandibules** serrées autour d'un brin d'herbe, en attendant que la mort arrive? C'est ce que vivent les fourmis qui ont eu le malheur d'être parasitées par la petite douve du foie, *Dicrocoelium dendriticum*. Comme rien n'est simple, cela commence par un escargot, qui avale malencontreusement des œufs de ce petit ver cachés dans des excréments de bétail. Bien au chaud dans son tube digestif, ces derniers éclosent et libèrent des larves, appelées cercaires. La digestion fait son œuvre, puis les cercaires se retrouvent expulsées dans la nature, recouvertes de mucus. Beurk! Enfin pas pour les fourmis, qui trouvent ce met très appétissant et n'en font qu'une bouchée. Un péché de gourmandise qu'elles payent cher... car les cercaires vont

s'incruster dans leur abdomen. À ce stade, on les appelle désormais des métacercaires. Ces larves restent dans l'abdomen, sauf l'une d'entre elles, qui grimpe jusqu'à un ganglion nerveux, un amas de **neurones** situé juste sous la tête de la fourmi. Résultat: ses mandibules sont prises de spasmes et ne se desserrent plus. Pire, le parasite oblige d'abord les petites travailleuses à grimper en haut des brins d'herbe, et c'est là, perchées, qu'elles se retrouvent tétanisées, les mandibules bloquées! Les scientifiques ont montré que cette soudaine « envie » de s'exposer dépend de la température: quand il fait frais, en début et en fin de journée, la fourmi monte et s'accroche. Si l'air se réchauffe, le parasite semble relâcher son emprise et laisse son hôte redescendre.

Or, qu'y a-t-il de particulier dans un champ le matin et le soir? Possiblement des moutons, des chèvres, des vaches en train de brouter. Et devine quel est l'hôte suivant pour *D. dendriticum*? Justement ces ruminants, dont elle va squatter le foie, justifiant son nom. Le parasite pousse ainsi les fourmis à se suicider pour rejoindre son nouvel hôte, à l'intérieur duquel il pourra atteindre l'âge adulte et se reproduire. Les œufs relargués dans la nature seront gobés par un escargot... et le cycle infernal peut recommencer!



La petite douve du foie ne mesure que 1,5 à 3 cm. Mais grand est son pouvoir de manipulation!

Tissu: ensemble de cellules spécialisées qui effectuent une même tâche dans un organisme.

Mandibules: elles désignent la mâchoire inférieure d'une fourmi. Elle s'en sert pour manipuler des objets, construire des nids, chasser et se défendre.

Neurones: cellules de base du cerveau et du système nerveux. Connectés en réseaux, ils s'échangent des informations via des signaux chimiques et électriques.

Les grenouilles, le champignon, l'amour et la mort



Infecté par le champignon *B. dendrobatidis*, le mâle de la rainette du Japon se met à lancer de longs appels.

Les soirs d'été, les grenouilles coassent à qui mieux mieux. Un concert de vocalises durant lequel les mâles espèrent bien séduire une partenaire et se reproduire... Du classique, sauf pour deux espèces de batraciens chez qui les appels prennent parfois une tout autre ampleur. Certaines grenouilles de brume communes se mettent à pousser davantage de chants d'amour, tandis que des rainettes japonaises coassent plus rapidement, avec des appels plus longs que d'ordinaire. Dans les deux cas, la stratégie est payante, car ces mâles qui jouent davantage de leur voix semblent conquérir une femelle plus facilement.

En réalité, ils n'ont pas tellement la frite : ils sont infectés par le champignon *Batrachochytrium dendrobatidis*. Celui-ci est connu pour décimer les populations d'amphibiens : il s'attaque à leur peau, un organe essentiel pour ces animaux qui respirent majoritairement par là. « On pense que l'instinct de reproduction pousse les mâles touchés à mettre toute leur énergie à trouver une partenaire. C'est comme s'ils savaient qu'ils ne seront plus là à la prochaine saison des amours », explique Anthony Herrel, biologiste de l'évolution au Muséum national d'histoire naturelle. Sans être véritablement manipulées, ces grenouilles mâles modifient leur comportement à cause d'un parasite. Pas si romantique, cette histoire !



Ménage à trois : la guêpe, la coccinelle et le virus

Imagine une coccinelle maculée, cousine de la très connue coccinelle à sept points, tranquillement occupée à gober du puceron... Quand hop ! elle sent une présence sur son dos : une guêpe vient de la choisir comme nourrice de sa future progéniture ! Sans lui demander son avis, *Dinocampus coccinellae* injecte alors ses œufs dans l'abdomen de la malheureuse en transperçant son squelette extérieur grâce à une sorte de tube, appelé ovipositeur. Jusque-là, rien de très agréable pour la coccinelle, mais le plus surprenant arrive. Les larves vont se développer à l'intérieur de la bestiole à points noirs en se nourrissant de ses tissus. Puis elles sortent en perçant la **cuticule** ventrale, avant de s'emballoter dans un cocon de soie, fixé sous l'abdomen de leur hôte, pour

poursuivre leur transformation. Tout cela sans tuer la bête à bon Dieu, qui devient ainsi un garde du corps malgré elle ! En effet, avec tous ces mauvais traitements, cette dernière devrait logiquement tenter de prendre la poudre d'escampette. Eh bien non ! Elle reste stoïque, tout juste secouée de tremblements et de saccades qui éloignent les prédateurs. Car c'est là l'astuce : la guêpe s'est arrangée pour paralyser, momentanément, la nourrice. Comment ? « La guêpe injecte, en plus de ses œufs, un virus. Celui-ci va ensuite se multiplier dans le **système nerveux central**, principalement au niveau du cerveau de la coccinelle, entraînant sa paralysie », détaille Frédéric Thomas, biologiste spécialiste des relations hôtes-parasites au CNRS. Ce qui est surprenant, c'est que le parasite parvient

à manipuler son hôte alors même qu'il n'est plus dans le corps ! » Quand la larve, devenue guêpe, quitte son cocon, il arrive que certaines coccinelles survivent. Du moins, quelques-unes...



Zombifiée, la coccinelle « couve » le cocon contenant les larves de guêpe, tel un garde du corps.

Cuticule : couche externe qui recouvre et protège les organes exposés à l'air des plantes terrestres, des champignons et de certains animaux.
Système nerveux central : constitué du cerveau et de la moelle épinière, il coordonne l'activité

de toutes les parties du corps en fonction des informations qu'il reçoit.
Appendices : prolongements externes du corps d'un crustacé (mâchoire, pinces, pattes, queue, antennes...).

Muer : pour les crabes, se débarrasser de leur carapace afin de s'en fabriquer une nouvelle, plus grande. C'est indispensable pour leur croissance.

La sacculine, parasite extrême du crabe

La sacculine, *Sacculina carcini*, est un minuscule crustacé parasite qui ne possède à l'état adulte ni carapace, ni **appendices**, ni organes internes. Sauf des organes reproducteurs, les gonades, et un système nerveux. Sa survie dépend entièrement d'un crabe, à l'intérieur duquel elle pond ses œufs et se développe. Elle parasite principalement le crabe vert (*Carcinus maenas*).

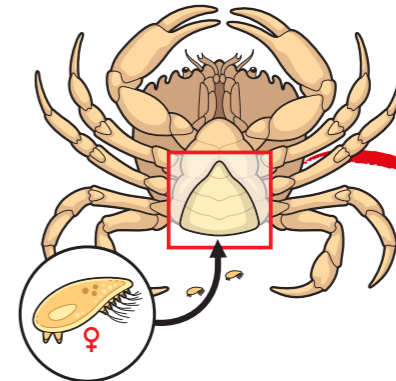
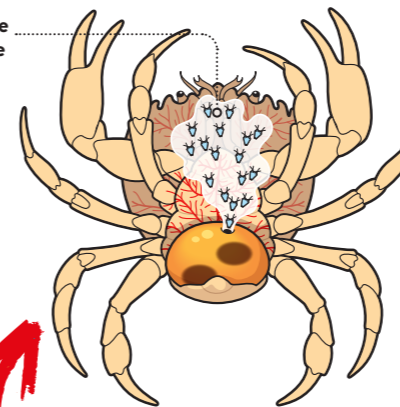


Sous l'abdomen de ce crabe vert se développe un « sac » rempli de larves de parasite.

LE CRABE N'EN PINCE PAS POUR LA SACCULINE !

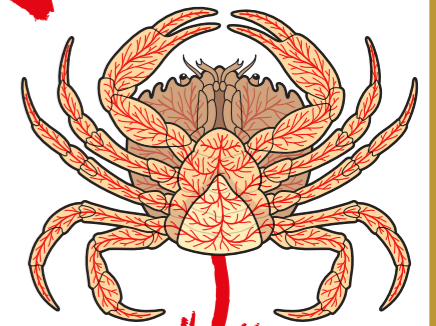
6 C'est l'éclosion : un nuage de larves est comme craché dans la mer, par un trou présent dans l'externa. Le duo imposé ne se finit pas toujours mal : le crabe peut vivre longtemps avec sa sacculine.

Larves de sacculine

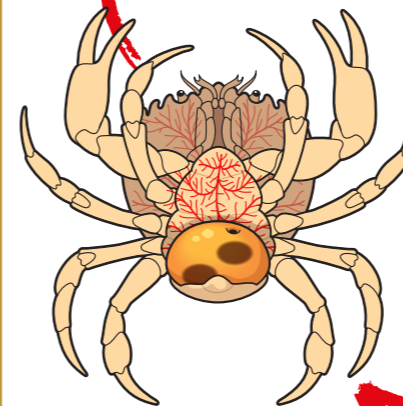


1 La larve de sacculine femelle s'introduit dans le crabe, au niveau des articulations de la carapace.

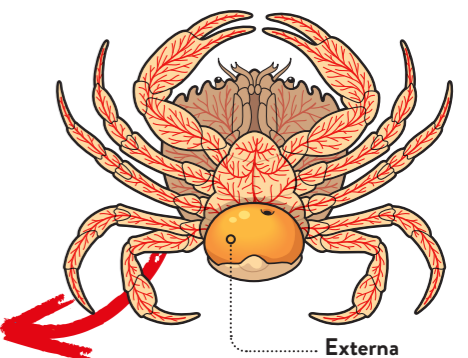
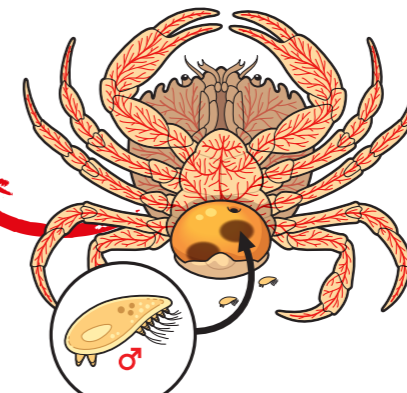
2 La larve développe des filaments, appelés rhizoïdes, qui se propagent partout dans le crabe, jusque dans les pattes. De l'extérieur, on ne sait pas que le crabe est parasité.



4 Une ou plusieurs larves mâles pénètrent dans l'externa pour le féconder. Ces larves mâles se transforment en testicules : ce sont des masses plus sombres qu'on peut voir par transparence



5 Le crabe se dresse sur ses pattes arrière et agite ses pattes avant : il mime la technique utilisée par les femelles pour apporter de l'oxygène aux œufs en brassant l'eau.



3 Une fois installé son réseau de filaments, le parasite mature se développe à l'extérieur, et forme une sorte de sac jaune orangé (l'externa). La cuticule du crabe s'élargit au bas de l'abdomen pour supporter ce dernier. Le sac se développe là où une femelle crabe porte habituellement les œufs. Pour éviter d'être délogée, la sacculine empêche son hôte de **muer** et de se reproduire. Elle se nourrit grâce au réseau de filaments internes.

Remerciements à Serge Morand, écologue et parasitologue au CNRS, et à Fabienne Audebert, parasitologue et professeure à Sorbonne Université.