

CLÉMENT LAGRUE

LES PARASITES MANIPULATEURS

SOMMES-NOUS SOUS INFLUENCE ?



humenSciences • NATURE

**LES
PARASITES
MANIPULATEURS**

CLÉMENT LAGRUE

LES

PARASITES

MANIPULATEURS

**SOMMES-NOUS
SOUS INFLUENCE ?**

humen**Sciences**



Prolongez l'expérience avec la newsletter de Cogito
sur www.humensciences.com

« Le code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes des paragraphes 2 et 3 de l'article L122-5, d'une part, que les "copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective" et, d'autre part, sous réserve du nom de l'auteur et de la source, que "les analyses et les courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information", toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite (art. L122-4). Toute représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, notamment par téléchargement ou sortie imprimante, constituera donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle. »

ISBN : 978-2-3793-1079-9

Dépôt légal : octobre 2020

© Éditions humenSciences / Humensis, 2019
170 bis, boulevard du Montparnasse, 75014 Paris
Tél. : 01 55 42 84 00
www.humensciences.com

SOMMAIRE

1. PARASITES, PREMIÈRES RENCONTRES	7
2. POURQUOI LES ZOMBIES NOUS DÉGOÛTENT ET NOUS FASCINENT À LA FOIS.....	33
3. PARASITES ET MANIPULATEURS, UN COUPLE INFERNAL!.....	47
4. UN HÔTE BIEN (TROP) TOLÉRANT	69
5. LES HUÎTRES ET LA THÉORIE DES JEUX.....	81
6. L'ESCARGOT, LA GRENOUILLE ET LE HÉRON, UNE MANIPULATION EN TROIS ACTES	91
7. LE CAS DES INSECTES KAMIKAZES	99
8. LE COUCOU OU LE CHANTAGE MAFIEUX.....	105
9. UNE ÉNIGME POUR LA SCIENCE.....	115
10. LA GUÊPE ÉMERAUDE ET LE VENIN DE LA SOUMISSION	141
11. L'HOMME EST-IL SOUS INFLUENCE?	155
12. LE PARASITE, CHAMPION DE L'ÉVOLUTION.....	181
13. LES PARASITES FONT PARTIE DE NOUS, POUR LE MEILLEUR ET POUR LE PIRE... ..	199
14. ET SI L'HOMME ÉTAIT UN PARASITE?	209
15. CE QUE CES MANIPULATEURS NOUS APPRENNENT SUR NOUS-MÊMES	215
REMERCIEMENTS	235

1

PARASITES, PREMIÈRES RENCONTRES

Si, lors d'une conversation, j'avoue étudier les parasites, la réaction habituelle est le dégoût, voire la répulsion. Si je déclare, en revanche, étudier les zombies, la réponse est différente. Mon interlocuteur ou interlocutrice sourit, et généralement suit la question : « Non mais réellement, tu travailles sur quoi ? » Les deux en réalité. Parasites et zombies sont bien les thèmes principaux de ma recherche.

La plupart d'entre nous pensent ne jamais avoir vu de zombies, en dehors des films ou des livres de science-fiction. Pourtant, nous en côtoyons tous, presque au quotidien, et dès notre plus jeune âge. Le monde qui nous entoure est en effet rempli d'organismes vivants classés dans la catégorie des « parasites ». Les critères pour rentrer dans la case « parasites » sont très vagues et beaucoup d'espèces font partie du club. Or il se trouve que nombre de ces bestioles sont capables de manipuler le comportement de leurs hôtes, en d'autres termes

LES PARASITES MANIPULATEURS

de les transformer en zombies, et ces zombies sont partout. Logique implacable.

Nous avons tous déjà croisé un zombie. Mais cet état de fait ne doit pas être effrayant ou repoussant. Je sais aussi, par expérience, qu'il en faut généralement un peu plus pour convaincre de l'existence des zombies et des pouvoirs fascinants des parasites. J'ai donc écrit ce livre pour vous partager ma fascination pour les parasites en général et les manipulateurs en particulier. C'est une passion dont j'ai fait mon métier...

Ma première rencontre avec un parasite ressemble sans doute à la vôtre. Je devais avoir cinq ou six ans quand un camarade de classe a attrapé des poux. Branle-bas de combat à l'école. Et consternation du corps enseignant et des autres parents : les parasites sont sales, leur porteur est donc d'une hygiène douteuse. Il faut isoler, traiter, éviter la contagion. Et puis les enfants sont cruels. Les effets de groupe, déjà, et le dégoût de ce que l'on ne comprend pas. La honte d'aller à la pharmacie pour demander un traitement anti-poux ou un vermifuge anti-ascaride. Une expérience anodine m'a marqué ; ma mère me pointant du doigt tout en précisant bien à la pharmacienne : « Le vermifuge, c'est pour lui. » Information superflue puisque ce traitement ne nécessite pas d'ordonnance. Mais comme personne ne veut être pris pour le porteur du parasite... Je me souviens avoir été non seulement fasciné et surpris par la réaction des adultes face à quelque chose de si insignifiant, mais aussi avoir trouvé ce comportement injuste et même extrêmement violent puisqu'il a conduit à l'exclusion d'un de mes camarades de classe à cause de ses poux. Je ressens aujourd'hui la même incompréhension, la

PARASITES, PREMIÈRES RENCONTRES

même surprise, devant la réaction épidermique de la majorité de mes connaissances face aux parasites. Chez certains, cette réaction de dégoût m'englobe aussi, comme si le simple fait de les étudier me rendait contagieux. J'avoue avoir ressenti un peu de colère les premières fois. Maintenant, je préfère en rire...

Poux et ascarides n'ont souvent que des effets négligeables sur notre santé, au moins sous nos latitudes où ils sont loin de pulluler et où les traitements pour s'en débarrasser sont facilement disponibles. Pourquoi les parents terrorisent-ils leurs enfants avec leurs poux ou leurs vers intestinaux ? Pourquoi ne pas plutôt expliquer, faire comprendre, observer par exemple les poux se déplacer au milieu des cheveux, comme de minuscules singes dans la jungle de nos têtes, avec leurs pattes terminées par des petits crochets parfaitement adaptés pour saisir chaque cheveu telle une minuscule liane ? Mon fils, Tom, a deux parents biologistes. Le monde lui est donc présenté de façon très objective et presque neutre. Il sait ce qu'est un parasite et le concept est naturel pour lui, débarrassé de tout *a priori*. À quatre ans, Tom m'a déjà souvent aidé sur le terrain à collecter des échantillons pour différentes études scientifiques. Il a pataugé dans la boue des lacs boréaux aux rivières des antipodes, tripoté toutes sortes de bestioles gluantes, rampantes et parasitées, joué avec des sangsues de dix centimètres de long ou des larves de coléoptères plus grosses que ses petites mains. Il sait même reconnaître un gammare, petit crustacé aquatique dont je parlerai plus tard, parasité par un acanthocéphale. Je pense honnêtement qu'il est le seul enfant de son âge capable de voir un point jaune de deux millimètres de diamètre à travers la carapace d'une crevette longue d'un centimètre. Et j'en suis très fier. Alors

LES PARASITES MANIPULATEURS

quand il montre une sangsue se tortillant entre ses doigts à un promeneur curieux et qu'il perçoit une réaction de dégoût ou de peur, il ne comprend pas. Il me questionne et je fais tout pour le rassurer: ce n'est pas lui ou ce qu'il fait, le problème. Les enfants sont des éponges, ils absorbent tout, leurs peurs ne sont que les reflets des nôtres, alors évitons de leur transmettre nos craintes irrationnelles. Quand Tom avait deux ans, ses grands-parents maternels sont venus passer un mois en Nouvelle-Zélande avec nous. Nous avons gentiment expliqué à sa grand-mère Lucie, une grand-mère fantastique au demeurant mais sans la moindre fibre naturaliste, que Tom avait le droit de ramasser toutes les bestioles qu'il voulait et que « sale » était un adjectif à ne jamais appliquer aux autres êtres vivants. Une araignée n'est pas « sale » par exemple. Elle avait été très compréhensive et très courageuse à chaque fois que Tom venait lui présenter fièrement ses trouvailles. Sans un minimum de volonté, il est très facile de transmettre nos peurs et nos dégoûts, de génération en génération.

Les poux, puces et autres punaises de lit cohabitent avec nous depuis des millénaires. Et ce malgré nos efforts continus et soutenus pour nous en débarrasser à grands coups de produits chimiques, pas anodins du tout pour la santé, alors que l'on n'a jamais autant parlé d'écologie et de respect de la biodiversité. Aristote, déjà, mentionne les punaises de lit dans ses essais naturalistes. Et demandez-vous ce qui est pire: les poux, ou les composés chimiques dont nous aspergeons la tête de nos enfants pour essayer de les en débarrasser? Le paradoxe est que cette guerre sans fin a transformé des organismes relativement inoffensifs en mutants résistant aux pires pesticides produits par l'industrie chimique. Prenez les punaises de lit qui font

PARASITES, PREMIÈRES RENCONTRES

un retour en force dans les villes des pays les plus développés d'où elles avaient presque disparu ; ce *come-back* est largement dû à l'évolution de la résistance aux pesticides ! Pourquoi ces organismes sont-ils si doués pour déjouer toutes nos stratégies de défense ? Tout simplement parce que les parasites n'ont pas le choix ; pour survivre, ils doivent rester en tête dans la course aux armements. Dès lors, pourquoi s'étonner du nombre grandissant de cas de résistance aux antibiotiques, pesticides, insecticides et autres armes chimiques que l'on constate sur toute la planète chez les plus fidèles de nos parasites ? C'est ainsi que les punaises de lit sont devenues résistantes à une très large gamme d'insecticides.

Ces parasites mal-aimés sont surtout mal connus. Pourtant ils sont à l'origine de l'un des comportements sociaux les plus importants chez les primates : l'épouillage. Ces interactions rapprochées entre individus permettent de renforcer les liens familiaux, d'établir une hiérarchie, de résoudre les conflits et *in fine* de limiter le nombre de parasites sans jamais réellement les éliminer. Il existe néanmoins un seuil de tolérance chez l'épouilleur. Si un individu a trop de parasites, tiques, poux ou puces, les autres membres de la troupe refusent de participer à son toilettage, le risque de contamination étant alors trop élevé. À l'inverse, chez certaines espèces de singes, les individus désirant passer du temps à se faire épouiller mais dépourvus des parasites nécessaires, et donc paradoxalement trop propres, vont en voler sur d'autres singes et les dissimuler dans leur propre fourrure afin de leurrer un congénère qui va aussitôt entamer une séance d'épouillage-détente-renforcement des liens sociaux. Évidemment, entre humains, nous ne passons pas nos pauses-café à nous épouiller, mais le besoin de nous

LES PARASITES MANIPULATEURS

retrouver régulièrement en groupe se rapproche du comportement d'épouillage. De même que notre instinct primitif nous pousse à préserver notre espace personnel de l'intrusion d'autres membres, car ils sont potentiellement porteurs de parasites, comme chez les singes où les contacts physiques entre individus de deux troupes différentes sont rares. Les membres d'un groupe se méfient des autres groupes sociaux et les évitent. Les nouveaux venus sont soumis à une période de quarantaine stricte permettant de s'assurer de leur santé et de leur hygiène. Cet isolement et la méfiance instinctive qui l'accompagne induisent des différences entre groupes très prononcées en termes de charge et de diversité parasitaire chez beaucoup d'espèces de primates. Les parasites auraient donc un rôle clé dans l'évolution de la cohésion, de l'appartenance et de la fidélité au groupe chez les animaux sociaux, mais aussi de la xénophobie au sens littéral chez les primates dont nous faisons partie. De même, si la défense d'un territoire se fait chez beaucoup d'animaux sans contact physique mais par des cris, une parade ou des postures agressives, une des raisons que cette stratégie limite l'échange de parasites entre individus. Chez les singes hurleurs par exemple, la moindre blessure peut être infectée par les larves d'une mouche extrêmement efficace à détecter les plaies dans lesquelles elle va pouvoir pondre ses œufs. Les larves sont tellement voraces qu'une blessure minime peut se révéler fatale. Or si les luttes territoriales sont intenses entre troupes de singes hurleurs, les violences physiques sont rarissimes. Le risque même minime d'être blessé durant un affrontement direct a été probablement contre-sélectionné en raison du danger d'attraper une infection et, ce faisant, il a quasiment disparu en faveur de leurs extraordinaires capacités vocales.

PARASITES, PREMIÈRES RENCONTRES

Les parasites sont omniprésents dans notre environnement pourtant très aseptisé. À ce propos, les désinfectants de surface qui tuent 99,9 % des germes sont extraordinairement néfastes. D'abord la majorité de ces germes sont totalement inoffensifs et ce genre de produits, comme l'utilisation abusive d'antibiotiques, favorise l'évolution de pathogènes résistants. L'omniprésence de ces parasites est au contraire une force évolutive positive et majeure pour tous les êtres vivants. Chaque organisme est exposé à une myriade de parasites dans toutes ses activités (se nourrir, se reproduire, interagir socialement, etc.). Comme ces comportements sont essentiels à la survie et à la reproduction, il est impossible de totalement y renoncer malgré le risque parasitaire. Beaucoup d'animaux ont donc développé des stratégies comportementales antiparasites, telles que l'évitement pur et simple, comme on l'a vu avec les singes hurleurs, et le toilettage systématique après contact. La lutte contre les parasites peut revêtir des aspects extrêmement surprenants. Certains moineaux et pinsons nichant en milieu urbain garnissent leurs nids de mégots de cigarettes, la nicotine présente dans les mégots réduisant l'infestation du nid par les mites. Comment ces petits oiseaux dont l'espérance de vie n'excède pas quelques années ont-ils compris que les mégots pouvaient être une arme antiparasitaire ? La question reste une énigme. Une chose est sûre : les parasites influencent profondément les comportements individuels et collectifs des espèces animales. Chez beaucoup d'espèces par exemple, les femelles évitent de s'accoupler avec les mâles porteurs de parasites, se préservant de cette manière elles-mêmes et leur future progéniture. Ainsi, de nombreux animaux utilisent l'automédication pour eux-mêmes ou leurs petits, en réponse aux

LES PARASITES MANIPULATEURS

parasites. Chenilles et babouins consomment spécifiquement certains types de plantes dont les propriétés pharmaceutiques permettent de prévenir ou de guérir une infection parasitaire. Les fourmis rousses collectent la résine des conifères en raison de ses propriétés antibactériennes et la rapportent à la colonie pour protéger leurs larves.

Certaines espèces utilisent même d'autres animaux, contre leur volonté, pour lutter contre leurs parasites. Les geais, des oiseaux de la famille des corvidés, sont ainsi connus pour prendre des bains de fourmis. Les geais des chênes en France, comme les geais bleus et les geais de Steller au Canada où j'ai vécu récemment, se couchent sur les fourmilières et se laissent asperger d'acide formique, le moyen de défense des fourmis rousses. Les oiseaux utilisent ainsi cet acide comme shampooing antiparasitaire contre les puces, mites et poux. Un de mes exemples préférés est celui des lémurs et des mille-pattes, qui a été mis en évidence seulement en 2016 (!) et totalement par hasard ! Je m'explique : des scientifiques qui étudiaient les liens sociaux et la communication entre lémurs ont observé des individus ramasser des mille-pattes géants et commencer à les mâcher. Pourtant, ces arthropodes ne font pas partie du régime alimentaire des lémurs et ce n'est jamais une bonne idée de mâcher un mille-pattes, car ils sont connus pour sécréter toute une variété de poisons et de toxines contre les prédateurs. Pourtant les lémurs recherchent avidement ces créatures, les capturent et se mettent à les mordre délicatement sans les tuer, puis à les frotter sur leur fourrure, particulièrement autour de leur queue et de leur anus. Une fois les mille-pattes vidés de la majorité de leur poison, les lémurs finissent par les avaler. Contre-intuitif de prime abord, il semblerait

PARASITES, PREMIÈRES RENCONTRES

que ce comportement soit un moyen efficace de se débarrasser des parasites intestinaux. En effet, ces mille-pattes produisent, contiennent et sécrètent de larges quantités de benzoquinone, un composé chimique aux propriétés insecticides et antimicrobiennes, proche de la quinine, ce médicament que nous utilisons contre le paludisme mais aussi comme antimoustique depuis le Moyen Âge. Il semblerait donc que les lémurs utilisent les mille-pattes comme traitement antiparasitaire par voie orale lorsqu'ils avalent l'arthropode, mais aussi par voie cutanée lorsqu'ils massent leur queue et leur anus. Pourquoi cumulent-ils les deux traitements ? En fait, beaucoup de vers intestinaux provoquent démangeaisons et irritations lorsqu'ils sortent par l'anus pour pondre. En couvrant ces parties du corps avec les toxines produites par les mille-pattes, les lémurs ont trouvé un moyen de réduire ou d'annuler les effets secondaires de l'infection, en plus de la traiter par voie orale. Ce traitement n'est cependant pas sans effets secondaires. Les sécrétions des mille-pattes auraient également des effets narcotiques puissants. Les lémurs s'intoxiquent au jus de mille-pattes et rentrent parfois dans un état de transe – un phénomène d'addiction a aussi été observé. Comme pour toute bonne chose, il ne faut pas abuser du jus de mille-pattes ! Chaque organisme sur la planète est sujet à la maladie et aux parasites. Il est donc logique qu'il cherche à lutter contre les effets pathologiques induits par ces derniers pour retrouver la santé. Outre leurs systèmes immunitaires réglés comme des machines de guerre, les animaux, et même certaines plantes, déploient une panoplie de traits comportementaux entièrement dédiés à la lutte antiparasitaire. Sans ces défenses comportementales, le système immunitaire de l'hôte serait rapidement débordé.

LES PARASITES MANIPULATEURS

Pendant longtemps, les scientifiques ont considéré que l'évitement de la prédation, en plus de l'acquisition de nourriture et de la reproduction qui sont des fonctions vitales, constituait la principale dépense énergétique des animaux. Il est vrai que les espèces proies ont développé une large diversité de défenses antiprédateurs et y consacrent une énergie considérable, au détriment d'autres fonctions. Chez beaucoup d'animaux, le risque de prédation est aussi atténué par des comportements sociaux tels que la formation de bancs ou de troupeaux. Mais les parasites peuvent également induire ce type de comportements. Dans la toundra arctique, les rennes se rassemblent en troupeaux de plusieurs milliers d'individus, non pour se protéger des prédateurs, mais des parasites tels que moustiques et mouches hématophages ; le grand nombre d'individus dilue le risque de chacun de se faire piquer, surtout pour ceux se trouvant au centre du troupeau. À l'inverse, les parasites peuvent aussi diminuer l'instinct grégaire et jouer un rôle de régulateur sur la taille d'un groupe. En effet, quand la densité d'organismes vivant au même endroit augmente, il est plus facile pour un parasite de se transmettre d'individu en individu et de se répandre à tout le groupe. C'est pour cette raison que l'élevage intensif est fortement sujet aux épidémies. Des piscicultures de saumons ont ainsi perdu l'intégralité de leurs poissons suite à des épidémies provoquées par le crustacé parasite *Argulus* sp., qui profite de la densité et du nombre d'hôtes pour se répandre très rapidement d'un salmonidé à l'autre. Ce phénomène serait impossible en conditions naturelles car les poissons pourraient réagir au risque élevé d'infection et quitter le banc. Les parasites ont donc potentiellement des effets similaires voire plus importants

PARASITES, PREMIÈRES RENCONTRES

que les prédateurs sur les populations et les comportements de tout un tas d'animaux.

Il est maintenant clair que la majorité des organismes vivants utilisent une grande partie de leur temps et de leur énergie à lutter contre les parasites. Ces hôtes ont développé toute une batterie d'adaptations dans ce but. Leur physiologie, comportement, mode de reproduction et structure sociale sont tous plus ou moins adaptés à lutter contre cette menace permanente. Oui, vous avez bien lu : la reproduction sexuelle et le sexe ont évolué et se sont maintenus au cours de l'évolution en grande partie à cause ou grâce aux parasites. En alimentant la diversité génétique au sein d'une population, la reproduction sexuelle permet aux organismes de lutter plus efficacement contre les parasites. Même si on ne considère que les parasites externes – ceux qui vivent à la surface d'autres organismes –, la lutte contre les poux, puces, tiques et autres moustiques est une énorme dépense de temps et d'énergie. La liste de ces parasites est encore plus longue pour les animaux aquatiques. Les poissons hébergent malgré eux une multitude de crustacés qui se nourrissent de leur mucus, de leur sang, de leurs écailles ou de leurs nageoires et qui sont localisés sur toutes les parties du corps, de la langue à la queue en passant par les yeux et les branchies. Les poissons ont donc dû adopter des comportements spécifiques pour tenter de les éviter, de les éliminer, ou au moins de limiter leur impact.

Certains de ces comportements ont produit des symbioses extraordinaires. Des coopérations à bénéfice mutuel. Personnellement, je reste fasciné par l'image d'un vanneau picorant entre les dents d'un crocodile en toute sécurité ou par des crevettes nettoyeuses débarrassant les requins, murènes ou mérus

LES PARASITES MANIPULATEURS

de leurs parasites. Comme toujours, cet équilibre est instable. Nous avons longtemps et naïvement pensé, par exemple, que les pique-bœufs vivaient dans une symbiose harmonieuse avec les grands mammifères africains, généralement des bovidés. Ces oiseaux se nourrissent principalement des tiques gorgées du sang de leurs hôtes, jusqu'à une centaine par jour. Si ce comportement est effectivement mutualiste et bénéfique aux mammifères puisqu'il diminue le nombre de tiques se gorgeant de leur sang, il a aussi un revers : les pique-bœufs se nourrissent également du sang des bovidés lorsque ces derniers ont des plaies. Dans ce cas, l'oiseau passe du côté obscur, il devient lui-même parasite, entretenant les plaies ouvertes pour se nourrir à l'envi. La ligne entre mutualisme et parasitisme est donc à la fois floue et changeante. Si les bovidés tolèrent les pique-bœufs pour les services qu'ils peuvent leur rendre, il n'est pas étonnant, au vu de leur tendance au vampirisme, que d'autres animaux comme les éléphants, potentiellement moins vulnérables aux tiques, ne les supportent pas.

Les labres nettoyeurs sont un autre exemple d'interaction mutualiste. Ces petits poissons de mer se regroupent dans de véritables stations de nettoyage libre-service où les autres poissons viennent se faire toiletter. À l'arrivée d'un *client* potentiel, le Labre accueille le gros poisson par une danse pour lui indiquer que la station est ouverte et lui demander de ne pas le manger. Une fois que le gros poisson a compris le message et accepté le contrat, il adopte une posture, spécifique à chaque espèce, qui permet au Labre d'inspecter sa peau, ses nageoires, ses branchies et sa bouche. Même les gros prédateurs tels que les mérus, les murènes ou les requins laissent les labres entrer dans leur bouche sans les avaler tout crus,