

EST-CE QUE LES PARASITES DES ANIMAUX SONT NUISIBLES POUR LEURS HÔTES ?

ARE PARASITES OF ANIMALS HARMFUL FOR THEIR HOSTS?

Mohamed GHARBI¹

(Article soumis le 8 janvier 2023, accepté le 2 février 2023)

RÉSUMÉ

Les parasites sont présents sur tous les continents, chez toutes les espèces animales et végétales. L'être humain a l'impression que les parasites sont totalement nuisibles pour lui et les espèces végétales et animales qui l'entourent. Cette perception est totalement biaisée car elle se base sur une vision anthropocentriste et, par anthropomorphisme, une projection sur le corps de l'être humain de ce qu'il voit chez les animaux. Les parasites ont plusieurs rôles bénéfiques à jouer : (i) Les parasites régulent les biomasses des populations animales. (ii) Les animaux malades ou morts suite à une parasitose offrent d'importantes ressources alimentaires pour les prédateurs, les charognards et les décomposeurs. (iii) Les parasites modulent le fonctionnement du système immunitaire de leurs hôtes. (iv) Les parasites concourent à la sélection naturelle. (v) Les parasites concourent à la sélection du partenaire lors de l'accouplement. (vi) Paradoxalement, la présence de parasites protège contre l'apparition de parasitoses. (vii) Les helminthes digestifs concentrent les polluants.

Mots-Clés : Parasite, être humain, animal, bénéfique, écosystème

ABSTRACT

Parasites are present in all the continents, in all animal and plant species. Humans have the impression that parasites are totally harmful for them and for the other species that surround them. This perception is totally biased because it is based on an anthropocentrism vision with, due to anthropomorphism, a projection on their bodies of what they see on animals.

Parasites have several beneficial roles to play: (i) they regulate the biomass of animal populations. (ii) Diseased or dead animals due to parasitic diseases offer important food resources for predators, scavengers and decomposers. (iii) Parasites modulate the immune function of their hosts. (iv) Parasites participate to the natural selection. (v) Parasites participate to the selection of sexual partners. (vi) Paradoxically, the presence of parasites protects against the establishment of parasitic diseases. (vii) Helminthic parasites concentrate pollutants.

Keywords: Parasite, humans, animals, benefit, ecosystem

INTRODUCTION

Les parasites sont des êtres vivants qui vivent aux dépens d'autres êtres vivants sans les tuer, ils leur portent de ce fait un préjudice plus ou moins important. Cette définition simpliste donne une impression que le parasitisme est une « relation entre un méchant et un gentil », « un nuisible et une victime ». La définition de parasite peut être plus ou moins stricte, il est possible de considérer comme parasite tout être qui vit aux dépens d'un autre sans le tuer. Cette définition est inclusive, elle englobe les parasites eucaryotes mais aussi les virus, les bactéries et les

champignons. La définition du terme parasite peut être plus stricte en n'incluant que les êtres vivants eucaryotes.

Chaque être vivant joue un rôle écologique sur la terre, c'est un acteur écologique, il est de ce fait utile et contribue aux équilibres écologiques des différents écosystèmes sauvages. L'extinction d'une espèce vivante n'aboutit certes pas à un déséquilibre dramatique aux yeux du non-spécialiste pour trois raisons : (i) du fait de la résilience plus ou moins grande de tous les écosystèmes qui arrivent à corriger les déséquilibres consécutifs à l'extinction d'une espèce vivante donnée. (ii) Du fait de la connectance élevée de toutes

(1) Professeur en parasitologie vétérinaire, Univ. Manouba, École Nationale de Médecine Vétérinaire de Sidi Thabet, 2020 Sidi Thabet, Tunisie.
Mail : gharbim2000@yahoo.fr



les espèces parasites. La connectance est un concept qui a été développé par Robert MacArthur en 1955, il s'agit du nombre de chaînes trophiques formant le réseau trophique d'une espèce donnée dans un écosystème. (iii) Nos connaissances sur le rôle écologique de chaque espèce vivante sont fragmentaires et très limitées, elles sont en tout cas trop simplistes et de ce fait, éloignées de la réalité. Ce qui fait qu'on ne s'aperçoit pas de l'impact de la disparition d'une espèce car de toutes les manières le rôle qu'elle jouait était peu ou pas du tout connu.

EST-CE QU'IL EXISTE DES ESPÈCES ANIMALES NUISIBLES ?

Sans préambule, **aucune** espèce vivante n'est nuisible¹ ou inutile sur terre, elle le devient dans des circonstances bien déterminées et assez souvent limitées dans le temps et même dans ce cas, c'est toujours d'un point de vue purement anthropocentrique qu'on la qualifie de nuisible. Ce qualificatif est donné à certaines espèces pour trois raisons :

(i) **Par anthropocentriste et « égoïsme » de l'humanité** : toute espèce qui gêne l'être humain ou les espèces qu'il cultive ou élève est considérée comme **nuisible de son point de vue** et doit être de ce fait totalement éliminée. Ainsi, les moineaux ou les étourneaux qui se nourrissent des cultures sont considérés par l'être humain comme nuisibles car ils réduisent les rendements de ses cultures. Leur impact négatif est tangible, voire grand car il a lui-même trop déséquilibré l'écosystème dans lequel vivaient ces oiseaux en total équilibre et harmonie. Il a ainsi généralisé la monoculture qui a anéanti la biodiversité, utilisé à outrance des pesticides qui ont détruit une grande partie de la faune... Les exemples sont très nombreux et montrent la perception anthropocentrique de l'humanité qui considère que tout ce qui est sur la terre doit être à son profit.

(ii) Dans certaines situations, notamment en agriculture intensive, le déséquilibre créé au sein des écosystèmes est à l'origine d'une augmentation anormale de la biomasse des parasites qui induisent ainsi une réelle nuisance et peuvent même aboutir à des maladies ou la mort des humains et/ou des animaux. Quelques vaches dans une ferme isolée, où les animaux sont lâchés dans une grande prairie peu ou prou dégradée ne risquent généralement pas de développer de graves parasitoses, voire pas du tout. Par contre, placer des centaines de vaches dans une étable où les animaux n'ont plus de vie et de comportement normaux peut aboutir à l'émergence de plusieurs maladies qualifiées de maladies concentrationnaires. Les causes de l'impact de ce caractère concentrationnaire sur les équilibres des parasites sont nombreuses, il s'agit d'abord de la **densité élevée des animaux dans un milieu artificiel, l'absence d'espèces régulatrices des populations parasites comme les insectes coprophages et l'absence de facteurs physiques naturels** agissant sur les parasites (lessivage des fèces par l'eau de pluie, destruction des parasites par dessiccation et/ou les UV) qui peuvent dégrader les parasites présents dans ces fèces.

Tous ces facteurs font que de grands volumes de fèces se concentrent sur une petite surface sans qu'elles ne soient dégradées, diluées ou lessivées par la pluie. De plus, les conditions abiotiques régnant dans l'élevage et l'absence de prédateurs pour ces parasites (notamment ceux des larves des strongles digestifs et respiratoires) favorisent l'installation d'un état de parasitisme permanent nécessitant une intervention vétérinaire continue et fréquente. Ces interventions ont certes des impacts zootecniques et sanitaires positifs mais possèdent aussi plusieurs impacts négatifs sur l'environnement, la santé de l'être humain (pour celui qui traite les animaux et pour le consommateur), la santé des animaux (aussi bien ceux qui ont été traités que les autres du fait de la transmission de parasites résistants par exemple ou des xénobiotiques).

(iii) **Par méconnaissance voire ignorance du vrai rôle écologique des parasites**. D'ailleurs, on parlait avant de chaînes trophiques (donc de simples relations linéaires entre deux espèces animales) qui s'est avérée une vision biaisée car trop simpliste de la réalité. On parle maintenant de réseaux trophiques (en anglais *trophic webs*) car les interrelations trophiques entre les êtres vivants ne se limitent pas à une chaîne mais elles sont intriquées formant des réseaux car elles font intervenir plusieurs espèces vivantes à la fois.

Ainsi, dans un écosystème en bonne santé comme l'a défini Giraudoux (2022), ce que j'appellerais par néologisme le **parasitisme** (ensemble d'espèces et d'individus parasites vivant dans un écosystème donné) vit en équilibre et en harmonie totale avec les hôtes. Cet état est indiqué par l'absence de maladies parasitaires, au moins l'absence de formes graves de maladies. Ceci veut dire que les parasites ne constituent pas un problème de santé grave ou pivot (induisant de fortes morbidité et/ou létalité), persistant ou qui touche une grande partie de la population d'hôtes. Dans des écosystèmes en bonne santé (Giraudoux, 2022), l'équilibre n'est jamais statique, il est dynamique avec des états de déséquilibres qui ne durent pas dans le temps car l'écosystème tend à revenir à l'état normal après une période de déséquilibre plus ou moins longue. Dans ces écosystèmes, les parasites sont présents mais ne sont pas à l'origine de problèmes de santé graves ou fréquents. La recrudescence de la fréquence de ces maladies ou leur gravité est le signe d'un mauvais état de santé des écosystèmes. Ainsi, nous pourrions postuler que la mauvaise santé des écosystèmes induit une mauvaise santé des êtres qui y vivent et vice versa.

À titre d'exemple, les leishmanioses représentent un réel problème de santé animale et humaine en Tunisie (Bouratbine *et al.* 2005 ; Houas *et al.* 2012). La recrudescence des cas cliniques et l'extension de l'aire géographique de ces protozooses sont en partie provoquées par les bouleversements écologiques dans plusieurs régions du pays suite à l'anthropisation des milieux naturels associée à un déclin des populations de plusieurs espèces de carnivores telles que les loups, les chacals, les renards... Toutes ces espèces animales concourent à la régulation des populations des micromammifères réservoirs de *Leishmania major* (Figure 1).

1- Depuis 2019, le terme nuisible a été définitivement abandonné en France au profit du terme ESOD (Espèces Susceptibles d'Occasionner des Dégâts) (Arrêté du 3 juillet 2019 du Code de l'environnement français).



Figure 1 : Paysage dans le gouvernorat de Médenine (sud de la Tunisie). Notez l'anthropisation clairsemée mais très vaste qui a provoqué un bouleversement écologique associé à un déclin de plusieurs espèces animales notamment les carnivores sauvages.

L'INTERVENTION DE L'ÊTRE HUMAIN SUR LES PARASITES

L'être humain intervient de plusieurs manières sur la relation hôte-parasite :

(i) D'abord, sur les parasites eux-mêmes, en traitant les animaux avec des antiparasitaires, il sélectionne certaines populations et élimine d'autres. Plusieurs parasites ont développé des résistances (cas des tiques, des strongles digestifs, des coccidies, des piroplasmies...) ce qui a favorisé le développement de certains génotypes parasitaires résistants au dépens d'autres et donc des déséquilibres des populations parasitaires.

(ii) La domestication a provoqué une fragilisation des animaux domestiques qui ont été sélectionnés sur la production (le plus souvent sur la quantité produite, beaucoup plus rarement sur la qualité des productions) et non sur leur résistance aux maladies comme c'est le cas dans des écosystèmes sauvages. La domestication a permis à certains animaux malades d'être traités alors que ces mêmes animaux auraient succombé, et donc auraient été éliminés car sensibles aux parasites, dans un écosystème sauvage. Par exemple, les chiens ayant une sensibilité héréditaire à *Demodex canis* développaient une démodécie et pour ceux qui étaient très sensible, en mouraient. Avec la mise sur le marché de l'amitraz et par la suite de plusieurs autres mo-

lécules acaricides, ces animaux porteurs de la tare génétique furent traités ce qui a induit une diffusion de ce gène dans la population canine d'où une augmentation de l'incidence de cette parasitose chez le chien.

(iii) La domestication a provoqué une concentration et une promiscuité des animaux (y compris avec l'être humain). Ces deux facteurs sont à l'origine d'une augmentation des probabilités de rencontre entre les hôtes et les parasites de la même espèce voire, ceux d'autres espèces hôtes. Certains parasites ont même connu un *spill over*, c'est le cas par exemple des ascarides de l'être humain et du porc. Dans ce cas, le passage du parasite du porc à l'être humain fut complet et définitif.

EST CE QUE LES PARASITES SONT NUISIBLES POUR LEURS HÔTES ?

Les parasites jouent plusieurs rôles écologiques regroupés sous le vocable « service à l'écosystème », ils sont de ce fait, très utiles sur Terre, notamment lorsque les hôtes sont des espèces animales sauvages car l'être humain et les espèces domestiques ne doivent en aucun cas être pris comme modèles pour l'étude de ces relations écologiques. Force est de constater que, tout comme les effets négatifs des parasites, leurs effets bénéfiques sont variables en fonction d'une pléiade de facteurs, il s'agit de l'espèce parasitaire, de l'espèce hôte, du contexte écologique... la liste est longue (Figure 2).

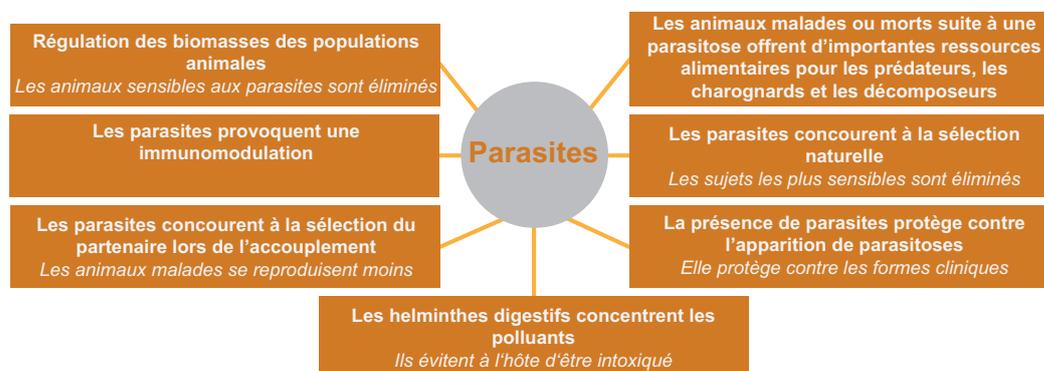


Figure 2 : Schéma résumant les actions bénéfiques des parasites des animaux

Les parasites jouent plusieurs rôles écologiques, nous en citons dans ce qui suit, les principaux mais la littérature scientifique internationale foisonne d'articles traitant de ce sujet.

(i) Les parasites régulent les biomasses des populations animales

Les écosystèmes sauvages sont perturbés lorsque la biomasse d'une espèce augmente de manière anormale. Cette augmentation de la densité animale est suivie d'une augmentation de la biomasse parasitaire. Les animaux les plus sensibles sont alors éliminés par le biais de plusieurs mécanismes : (i) en mourant, (ii) en devenant des proies faciles pour leurs prédateurs du fait des maladies provoquées par les parasites (iii) en perdant leur capacité de compétition reproductive. Les différentes issues peuvent se mélanger avec un poids variable de chaque facteur.

Il existe également un autre un autre modèle original de régulation des populations animales provoqué par certains genres de parasites, notamment *Sarcocystis* et *Toxoplasma*. Pour ces deux modèles de relations hôtes-parasites, les prédateurs et les proies sont infectés par les mêmes espèces parasitaires et interviennent dans les cycles des parasites respectivement comme des hôtes définitifs et des hôtes intermédiaires. Ainsi, les biomasses des deux populations animales sont régulées par le biais de ces parasites. L'augmentation de la biomasse d'une des deux populations animales est suivie par l'augmentation de la biomasse parasitaire qu'elle porte dans ses muscles (cas des hôtes intermédiaires) ou qu'elle élimine dans les fèces (cas des hôtes définitifs) induit une infection massive de la seconde population animale et donc une réduction de ses effectifs (Seilacher *et al.* 2007). Ainsi, les parasites participent à la pérennité d'un équilibre dynamique entre les prédateurs et les proies.

(ii) Les animaux malades ou morts suite à une parasitose représentent d'importantes ressources alimentaires pour les prédateurs, les charognards et les décomposeurs

Il a été estimé que les parasites interviennent dans environ 75% des réseaux trophiques (Avisé *et al.* 2008).

Les exemples sont très nombreux.

- En créant des lésions cutanées, les parasites permettent à d'autres êtres vivants de se nourrir. Il s'agit notamment des larves de diptères qui provoquent des myiases.
- En induisant une diarrhée, les parasites permettent à plusieurs types de microorganismes du sol de se nourrir.
- Les animaux ayant succombé à une parasitose deviennent une source de nourriture pour les charognards et plusieurs groupes de décomposeurs...

(iii) Les parasites modulent le fonctionnement du système immunitaire de leurs hôtes

Lorsqu'un sujet est infesté par des parasites, son système immunitaire répond en engageant une réaction immunitaire à mé-

diation cellulaire ou humorale d'intensité et de durée variables. Cette réaction immunitaire d'abord innée puis acquise (appelée également adaptative) envers le parasite diminue le risque d'allergies et de maladies auto-immunes qui sont d'ailleurs moins fréquentes dans les pays en développement que dans les pays développés.

Le rôle immunomodulateur des parasites a été découvert depuis 1972 (Capron *et al.* 1972), il est connu sous le nom de la théorie de l'hygiène ou théorie hygiéniste. Les preuves de cette théorie ont été d'abord épidémiologiques puis progressivement, des explications basées sur des mécanismes immunitaires ont été avancées. Parmi lesquelles, le rôle immunomodulateur joué par plusieurs parasites notamment les géohelminthes (Flohr *et al.* 2009)². En plus de cette explication immunologique, les nématodes digestifs concentrent dans leurs tubes digestifs les allergènes ingérés par leurs hôtes (Yazdanbakhsh *et al.* 2009). Ces divers allergènes ne sont donc pas exposés au système immunitaire de l'hôte, lui épargnant, de manière purement mécanique, une réaction immunitaire qui est inutile ou dans certains cas à l'origine d'une allergie.

(iv) Les parasites concourent à la sélection naturelle

Les animaux trop sensibles aux parasites sont éliminés suite à une diminution de leur compétitivité reproductive ou leur mort. Seuls les animaux résistants aux parasites survivent et transmettent leurs gènes de résistance aux générations suivantes. Au fil des générations, l'espèce hôte subit la pression de sélection exercée par le parasite. Les parasites les plus virulents, et donc les plus mortels, sont naturellement éliminés avec leurs hôtes et seuls les parasites moyennement pathogènes persistent.

(v) Les parasites concourent à la sélection du partenaire lors de l'accouplement

Deux mécanismes interviennent dans ce processus. Les animaux atteints de parasitoses ne peuvent pas entrer en compétition avec les animaux en bonne santé car ils sont physiquement affaiblis de fait de leur infestation parasitaire. De plus, un animal atteint d'une parasitose est moins beau et donc moins attractif pour le partenaire qu'un animal non parasité. Ce phénomène a été documenté chez plusieurs espèces hôtes, notamment chez les oiseaux.

(vi) Paradoxalement, la présence de parasites protège contre l'apparition de parasitoses

En effet, lorsqu'un sujet est infesté par des parasites, ces derniers stimulent le système immunitaire de l'hôte et induisent l'installation d'une réaction immunitaire adaptative contre le parasite. C'est l'immunité de co-infestation (ou immunité de prémunition ou immunité concomitante) est présente tant que le parasite est présent et disparaît peu de temps après sa disparition. Elle a de ce fait, un effet barrière pour de nouvelles infestations parasitaires. Ce phénomène a été mis en évidence chez les bovins infectés par les pa-

2- **Géohelminthes** : helminthes qui passent durant leurs cycles par le sol, le sujet se contamine en consommant des aliments souillés par de la terre ou à partir de ses mains (d'où l'appellation maladies des mains sales).

parasites du sang depuis le siècle dernier (Sergent *et al.* 1945).

(vii) Les helminthes digestifs concentrent les polluants

Les parasites digestifs concentrent environ 2 000% des métaux lourds (cadmium, zinc...) ingérés et présents dans le tube digestif de leurs hôtes. Ces parasites évitent ainsi l'intoxication de leurs hôtes mais aussi dépolluent l'environnement dans lequel ils vivent. Les helminthes digestifs jouent ainsi, un rôle écologique très important appelé service à l'écosystème (Avisé *et al.* 2008).

Tous ces éléments démontrent le rôle bénéfique des parasites pour l'être humain et pour toutes les espèces animales. À l'échelle humaine, les bénéfiques cités plus haut ne sont pas très importants et leurs impacts sont minimes mais à l'échelle de plusieurs milliers d'années, ce sont d'importants facteurs d'équilibres dynamiques et de sélection naturelle.

DOIT-ON ACCEPTER QUE LES ANIMAUX SOIENT PARASITÉS ET QU'ON LE SOIT AUSSI ?

Il est normal que les parasites soient considérés comme nuisibles pour l'être humain et les animaux qu'il élève. Cette vision a plusieurs origines :

- (i) Les parasites provoquent des maladies plus ou moins graves à l'être humain et aux animaux qu'il élève.
- (ii) Les humains ont une forte répulsion pour les parasites lorsqu'ils sont ou leurs animaux infestés.
- (iii) Le désir de maximisation des profits en élevage d'animaux de rente ou les parasites induisent chez les animaux des diminutions parfois très élevées des productions.
- (iv) L'être humain développe une relation rapprochée avec les animaux de compagnie que ces derniers doivent de *facto* être exempts de parasites.

Tous ces facteurs transforment, aux yeux des êtres humains, les parasites qui vivent en parfaite harmonie avec leurs hôte sauvages en ennemis contre lesquels une guerre permanente doit être menée. Cette vision se justifie bien évidemment car personne n'accepte d'être infesté par des parasites ou que ses animaux le soient, qu'il s'agisse d'animaux de rente ou d'animaux de compagnie.

La solution n'est certes pas dans la déclaration d'une « guerre chimique » sans trêve contre ces parasites mais la recherche de solutions (au pluriel toujours car aucune mesure de lutte appliquée seule, ne peut prétendre avoir une efficacité totale), c'est pour cette raison qu'il est préférable de parler de panier d'options de lutte laissant sous-entendre la mise en place d'une association de plusieurs actions dans le cadre d'une lutte intégrée. Ces solutions doivent d'abord être préventives, c'est-à-dire qu'elles doivent empêcher l'installation des parasites, il doit s'agir plutôt de mesure préventive sanitaires réduisant ainsi l'usage de diverses molécules chimiques (antiparasitaires, détergents...). Les solutions sont nombreuses mais elles vont assez souvent contre les

intérêts des firmes pharmaceutiques, des sélectionneurs d'animaux et de l'intérêt de certains éleveurs qui ont pour objectif, légitime à juste titre, la maximisation du profit associée à une maximisation de l'exploitation (au sens parfois péjoratif du terme) des ressources dont ils disposent (ressources animales, végétales et foncières, c'est-à-dire les terrains et les locaux d'élevage). L'être humain a détruit la Terre sur laquelle et à partir de laquelle il vit. Les multinationales sont très puissantes, elles achètent de très grandes parcelles de terre sur lesquelles elles plantent des milliers d'animaux très fragiles car ils ont subi une pression de sélection sur la production. Ces animaux vivent le plus souvent dans des conditions atroces de confinement et de stress continu de production.

La permaculture, l'agriculture de conservation, l'agriculture biologique ... sont des pratiques qui ont pour objectif de rétablir le déséquilibre dont est victime la Terre depuis l'ère de l'industrialisation. Déséquilibre qui a abouti à une malheureuse extinction à jamais de centaines d'espèces végétales et animales mais aussi parasitaires car les espèces éteintes emportent avec elles leurs espèces parasitaires spécifiques (qui n'infestent qu'une ou un groupe d'espèces) obligatoire (qui ne peuvent vivre à l'état libre), il s'agit du processus de co-extinction. Les espèces animales éteintes sont qualifiées dans ce cas particulier d'espèces parapluie pour les parasites. Ces derniers représentent la partie cachée de la biodiversité (Dallas et Cornelius, 2015) qui est elle aussi menacée mais à laquelle on ne prête pas beaucoup d'importance car elle est à juste titre, cryptique et elle est considérée a tort sans intérêt écologique. Rappelons que le rythme d'extinction de espèces a été multiplié par mille durant l'anthropocène en comparaison avec l'ère pré-humaine (Otto, 2018).

Les tentatives apportées par les projets de recherche, les chercheurs et les ONG se trouvent assez souvent désarmés devant certaines multinationales exerçant dans divers domaines (sélectionneurs d'animaux, producteurs de grains, firmes pharmaceutiques...) qui ont le souci légitime, en tout cas rationnel pour un acteur économique, maximiser leur profit.

La lutte efficace contre les parasites ne peut passer que par une gestion raisonnée des ressources offertes par la Terre et une prise de conscience collective de l'urgence et du caractère vital du rétablissement des équilibres naturels.

Pourquoi espérer trouver des traces d'eau sur Mars et s'acharner à détruire la Terre ? est-ce une attitude rationnelle ?

... PRATIQUEMENT, COMMENT FAIRE ?

Il faut d'abord garder à l'esprit que la présence d'une parasitose, notamment avec des indicateurs de morbidité et de mortalité anormalement élevés est un signal d'alarme de la présence d'un déséquilibre de l'écosystème en question. Malheureusement, cet état de déséquilibre est de règle dans les élevages, notamment ceux dits intensifs ou modernes.

Les parasites sont d'un point de vue anthropocentrique nuisibles avec des pouvoirs pathogènes qui varient en fonction de plusieurs facteurs, le parasite (espèce, génotype, biomasse parasi-

taire), de l'espèce hôte (sa taille, sa race, son sexe, son comportement, son immunité...). L'objectif de la lutte est quant à lui variable en fonction de plusieurs éléments, le pouvoir pathogène du parasite, son potentiel zoonotique (les zoonoses sont à classer dans ce cas en fonction de leur gravité et de leur fréquence), les objectifs zootechniques, les capacités techniques et financières du propriétaire... Par exemple, dans le cas de maladies zoonotiques, il y a différents objectifs à atteindre, pour la toxoplasmose, l'objectif est d'éviter l'infection de la femme enceinte séronégative et du sujet immunodéprimé. Par contre, l'objectif dans la lutte contre l'échinococcose kystique est d'avoir des indicateurs épidémiologiques (incidence, prévalence et morbidité) nuls chez les êtres humains. Cet objectif nécessite d'atteindre un ratio de reproduction de base chez le chien infesté par *Echinococcus granulosus* inférieur à 1.

Aux antipodes de cet objectif, nous retrouvons les objectifs de lutte contre les strongyloses digestives des ruminants. L'animal doit atteindre un niveau de performances zootechniques comparables avec le potentiel génétique des animaux. Il va sans dire que cet objectif peut être atteint sans chercher un niveau nul d'infestation de la race. En effet, vouloir éradiquer les parasites, risque d'être à l'origine de l'installation de populations parasitaires résistantes, il y a une augmentation significative des coûts de la lutte avec un impact négatif sur les trois santés.

La situation extrême est celle observée avec les protozoaires du genre *Eimeria*. Certains n'impactent pas négativement la santé des animaux, ils sont d'ailleurs considérés comme des commensaux. De ce fait, la présence de ces protozoaires ne doit en aucun cas motiver la mise en place de mesures thérapeutiques.

La vision Une seule santé (*One health*) doit être adoptée dans la gestion du parasitisme des animaux dans un élevage (approche collective) ou chez un animal de compagnie (médecine individuelle). Un bilan parasitaire doit être établi, il permet par la suite de prioriser les actions de lutte à mener. Ces dernières doivent être proposées sous la forme de paniers d'options de lutte pour minimiser les impacts négatifs de certaines d'entre elles (utilisation d'antiparasitaires chimiques, utilisation de produits chimiques dans l'élevage...). À chaque action de lutte doit correspondre un objectif parasitologique (parasite totalement toléré, absence de cas cliniques, absence d'impact sur les performances zootechniques des animaux, élimination totale du parasite). Le moment thérapeutique (stade auquel le praticien doit décider de l'action à mener) doit être partagé avec d'autres professionnels de l'élevage et de la santé animale selon une approche participative. Il faut que l'éleveur, le technicien d'élevage et l'ingénieur (ou les ingénieurs dans différentes spécialités pour les grandes exploitations) participent à la prise de décision et sa mise en œuvre de manière active.

ENCADRÉ 1

... et le rôle de la formation initiale dans tout cela ?

L'éducation des générations futures a un rôle très important à jouer dans le changement de la situation écologique alarmante que nous vivons à l'ère de l'anthropocène. Il faut d'abord que la maximisation de profit et donc l'intensification des élevages avec une surexploitation de toutes les ressources animales, végétales et de la terre soit découragée au profit d'une gestion plus durable. Ainsi, par exemple, dans les écoles d'ingénieurs et vétérinaires, l'enseignement ne doit pas se focaliser exclusivement les aspects quantitatifs (production laitière, gain moyen quotidien, taux butyreux, taux protéique...) sans pour autant se soucier de la composante qualitative et environnementale.

La lutte contre les parasites doit être rediscutée, réfléchi et abordée autrement. La préservation des équilibres écologiques des sols (ce qui pourrait être appelé *santé édaphique*) et l'exploitation des ressources fourragères doivent être repensées pour une préservation des équilibres du milieu, de la biodiversité végétale et animale. Ce dernier terme incluant les micromammifères et la microfaune du sol. La microfaune du sol joue un rôle pivot dans la régulation des stades exogènes de plusieurs parasites comme les tiques, les strongles digestifs et respiratoires, les protozoaires du tube digestif...

En un seul mot, il faut ouvrir les portes des élevages aux écologues et être à leur écoute pour qu'ils donnent leurs avis et y mettent leur expertise. Ils doivent apporter leur vision pour proposer des solutions permettant de rétablir l'état de santé de ces écosystèmes de manière durable.

Les parasites ne doivent plus être considérés comme des ennemis mais leur présence anormalement élevée doit être prise comme un indicateur infailible de l'état de souffrance de l'écosystème, donc comme « un cri d'alarme » émis par l'écosystème, déjà bouleversé, car sa santé n'est certainement pas bonne. Les actions à prendre par le vétérinaire dans ce cas doivent être l'utilisation d'antiparasitaires, certes mais il faut leur associer des mesures correctives qui doivent être décidées en concertation avec les autres corps professionnels selon une approche participative et une vision Une seule santé. Il va sans dire que ces mesures ne permettront pas la résolution du problème en quelques heures comme le feraient les mesures médicales conventionnelles mais contrairement à celles-ci, ces mesures ne sont efficaces qu'après quelques semaines, quelques mois, voire quelques années. Dans ce cas, ils le seront de manière permanente tout en préservant non seulement les trois santés (celle de l'être humain, des animaux et de l'environnement), mais la santé économique de l'éleveur, c'est-à-dire sa trésorerie. C'est ce qui devrait être inculqué aux jeunes dans les lycées agricoles et dans les écoles d'agronomie et de médecine vétérinaire.

CONFLITS D'INTÉRÊTS

L'autre déclare qu'il n'a aucun conflit d'intérêt.

BIBLIOGRAPHIE

- Avise JC, Hubbell SP, Ayala FJ (éditeurs). 2008. In the light of evolution, Volume II: Biodiversity and extinction. National Academy of Science, USA
- Bouratbine A, Aoun K, Gharbi M, Haouas N, Zaroui J, Harrat Z, Baba H, Darghouth MA. 2005. Données épidémiologiques, cliniques et parasitologiques sur la leishmaniose générale canine en Tunisie. Bull Soc Pathol Exot, 98, 5, 359-362
- Capron A, Wattré P, Capron M, Lefebvre MN. Influence du parasitisme à *Dipetalonema vitae* et *Schistosoma mansoni* sur la croissance de tumeurs expérimentales. C.R. Acad. Sci. D. Fr. ; 275; 5; 719-722
- Dallas T, Cornelius E. 2015. Co-extinction in a host-parasite network: identifying key hosts for network stability. Sci Rep. 5:13185. doi: [10.1038/srep13185](https://doi.org/10.1038/srep13185).
- Daniels S. 2019. Friend or foe? Intestinal parasites of horses and sustainable worm control mechanisms. Veterinary Nursing Journal. 34, 3. 72-77. <https://doi.org/10.1080/17415349.2018.1546556>
- Flohr C, Quinnell RJ, Britton J. 2009. Do helminth parasites protect against atopy and allergic disease? Clin Exp Allergy. 39(1):20-32. doi: [10.1111/j.1365-2222.2008.03134.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.2008.03134.x)
- Giraudoux P. 2022. La santé des écosystème : quelle définition ? Bull Acad. Vét. France. doi : [10.3406/bavf.2022.70980](https://doi.org/10.3406/bavf.2022.70980)
- Haouas N, Chaker E, Chargui N, Gorcii M, Belhadj S, Kallel K *et al.* 2012. Geographical distribution updating of Tunisian leishmaniasis foci: about the isoenzymatic analysis of 694 strains. Acta Trop. 124(3):221-8. doi: [10.1016/j.actatropica.2012.08.012](https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2012.08.012)
- Otto SP. 2018. Adaptation, speciation and extinction in the Anthropocene. Proc Biol Sci. 285(1891):20182047. doi: [10.1098/rspb.2018.2047](https://doi.org/10.1098/rspb.2018.2047)
- Seilacher A, Reif W-E, Wenk P. 2006. The parasite connection in ecosystems and macroevolution. The Science of Nature (Naturwissenschaften). doi: [10.1007/s00114-006-0164-4](https://doi.org/10.1007/s00114-006-0164-4)
- Sergent E, Donatien A, Parrot L, Lestoquard F. 1945 Étude des piroplasmoses bovines. Éd. Institut Pasteur d'Algérie, 816 pages