

Paleoparasitology

Foreword

Living organisms appeared nearly 4 billion years ago, probably in aquatic environments of our developing planet. Much time later on they were capable of adapting to terrestrial environments and this adventure continued till the appearance of human conscience. But it is infinitely probable that, since the beginning, living organisms had conquered a third type of environment: the living environment itself. Thus parasitism had appeared... It was an unending success throughout evolution up to the present day, for a host offers a habitat, a permanent source of food, and an efficient mechanism of dispersion to every organism which knows how to exploit it.

In the present world parasitic and infectious diseases remain fearsome calamities for humans and domestic animals, whereas even predators are no longer a danger. The reasons for the enduring success of all kinds of parasitism are multiple: one of them is that it is much easier for a free-living organism to detect a predator approaching than an infective stage of a parasite; another is that parasites, thanks to their short generation time and their constantly renewed genetic diversity, are remarkably adapted to escape host immunological defenses.

However, there is no doubt that the most rational explanation for the large number of parasitic diseases that affect humans and stock animals is to be found in the evolution of human behavior itself.

Since hominid emergence in the remote past somewhere in the Old World, our ancestors have never stopped conquering new ecosystems and diversifying their ways of life. Humans have eaten new kinds of food and increasingly occupied wetland environments, resulting in exposure to parasites that had evolved in other hosts. In becoming commensals of some species and having domesticated others, humans have allowed parasites to pass from animals to man. Social life, already existent among other primates but extremely intense among humans, could only favor the transmission of many parasites. This is why, during a few hundreds of thousand years, a new history of parasite-host relationships was written, that of the invasion of man by a very large number of parasites. At the same time, attempts to control parasitic diseases may have existed, but these attempts were almost always bound to fail, until science became involved.

The history of the relationships between man and parasites is both dramatic and riveting. Dramatic as it has undoubtedly restrained for thousands of years the demographic expansion of our species. Riveting as it is part of the finest chapters on the interactions between species during the course of evolution.

As a young discipline, paleoparasitology aims to reconstitute this history of parasitism.

Such an undertaking is terribly difficult as the evidence is rare and the interpretations are not easy. But it is an undertaking in full development and the results are more numerous and more reliable each year. While for almost two centuries life sciences and human sciences

Avant-propos

Les êtres vivants sont apparus il y a quelques 4 milliards d'années, très probablement dans les environnements liquides de notre planète naissante. Beaucoup plus tard, ils ont été capables de s'adapter à des environnements terrestres et cette aventure s'est poursuivie jusqu'à l'apparition de la conscience des hommes. Mais il est infiniment probable que, *dès le début*, des êtres vivants ont fait la conquête d'un troisième type d'environnement: le milieu vivant lui-même. Le mode de vie parasitaire venait ainsi d'apparaître... Son succès n'allait jamais se démentir pendant toute la durée de l'évolution et jusqu'à nos jours. Car un hôte offre, à tout organisme qui sait l'exploiter, à la fois un habitat, une source permanente de nourriture et un moyen efficace de dispersion.

Dans la biosphère actuelle, les maladies infectieuses et parasitaires demeurent des fléaux redoutables pour l'homme et les animaux domestiques, alors même que les prédateurs ne constituent plus un danger. Les raisons de ce succès persistant du parasitisme sous toutes ses formes sont multiples: l'une d'elles est qu'il est bien plus facile pour un organisme libre de détecter l'approche d'un prédateur que celle du stade infestant d'un parasite; une autre est que les parasites, grâce à leur temps de génération court et leur diversité génétique constamment renouvelée, sont remarquablement adaptés à contourner les défenses immunitaires de leurs hôtes.

Mais sans doute l'explication la plus rationnelle du grand nombre de maladies parasitaires qui affectent les hommes et les animaux d'élevage réside-t-elle dans l'évolution des comportements d'*Homo sapiens* lui-même.

Depuis l'émergence déjà lointaine des hominidés quelque part dans l'Ancien monde, nos ancêtres n'ont pas cessé de conquérir de nouveaux écosystèmes et de diversifier leurs modes de vie. Les hommes ont consommé de nouvelles nourritures et ont fréquenté de plus en plus les milieux aquatiques, ce qui les a amenés à rencontrer des parasites qui avaient évolué chez d'autres hôtes. En devenant les commensaux de certaines espèces et en domestiquant d'autres, ils ont permis à des parasites de passer de l'animal à l'homme. Quant à la vie sociale, déjà apparue chez d'autres primates mais atteignant une intensité exceptionnelle chez les humains, elle ne pouvait que favoriser la transmission de nombreuses parasites.

C'est pourquoi, en quelques centaines de milliers d'années, une nouvelle histoire des relations parasites-hôtes a été écrite, celle de l'invasion des hommes par de très nombreux parasites. Parallèlement, des tentatives pour contrôler les parasitoses existaient peut-être, mais ces tentatives ont été presque toujours vouées à l'échec tant que la science ne s'en est pas mêlée.

L'histoire de la relation entre les parasites et les humains est à la fois dramatique et passionnante. Dramatique parce qu'elle a certainement freiné pendant de longs millénaires l'expansion démographique de notre espèce. Passionnante parce qu'elle s'inscrit dans les plus belles pages des interactions entre espèces au cours de l'évolution.

have had many difficulties in communicating between themselves, paleoparasitology shows the way by dialoguing with disciplines such as paleontology, archaeology, history, human and veterinary medicine, epidemiology, palynology, geography, molecular biology, and genetics.

Paleoparasitology thus raises the curtain on the biotic factor which has probably exercised the strongest selective pressures on human populations, either during prehistoric or historic periods. These selective pressures have sorted out the fittest or the luckiest, with no consideration of their global selective value. This is a tragic illustration of the short-sightedness of natural selection that has killed Alexander the Great and Mozart, and even earlier tens of thousands of people who would have brought a contribution to the culture of emerging humanity. For one artist who has lived long enough to paint the frescos of Lascaux, how many have died prematurely, victims of parasitic diseases for which they could not even imagine the origin?

The present book appears at the right time to provide a state of the art in paleoparasitology. Archaeologists, prehistorians, historians and biologists will find the most recent techniques, up-to-date results and the latest perspectives. In these first years of the 3rd millenium, this collection of knowledge constitutes a solid framework upon which the future of paleoparasitology can be based.

Discipline jeune, la paléoparasitologie s'attache à *reconstituer cette histoire du parasitisme*.

Entreprise terriblement difficile tellement les indices sont rares et d'interprétation difficile. Mais entreprise en plein essor, dont les résultats sont chaque année plus nombreux et plus fiables. Alors que, depuis près de deux siècles, les sciences de la vie et les sciences de l'homme ont tant de difficultés à communiquer entre elles, la paléoparasitologie montre le chemin en dialoguant avec des disciplines comme la paléontologie, l'archéologie, l'histoire, la médecine humaine et vétérinaire, l'épidémiologie, la palynologie, la géographie, la biologie moléculaire, la génétique...

La paléoparasitologie soulève ainsi le voile sur le facteur biotique qui a probablement exercé les plus fortes pressions sélectives sur les populations humaines, que ce soit dans les temps préhistoriques ou dans la période historique. Pressions sélectives qui triaient les plus aptes ou les plus chanceux sans considération pour leur valeur sélective globale. Illustration tragique de la myopie de la sélection naturelle qui tuait Alexandre Le Grand comme Mozart et qui a frappé dans un passé plus lointain des dizaines de milliers d'humains qui auraient apporté une contribution à la culture de l'humanité naissante. Pour un artiste qui a vécu assez longtemps pour peindre les fresques de Lascaux, combien sont-ils morts trop tôt, victimes de parasitoses dont ils ne pouvaient même pas soupçonner l'origine?

Le présent ouvrage vient au meilleur moment pour faire le point des recherches les plus actuelles en paléoparasitologie. Archéologues, préhistoriens, historiens et biologistes y trouveront exposées les dernières techniques, les dernières découvertes et les derniers projets. En ces premières années du 3^{ème} millénaire, cette somme de connaissances sera un bilan solide sur lequel se construira l'avenir de la paléoparasitologie.

C Combes

Université de Perpignan
Laboratoire de Biologie Animale
UMR5555 du CNRS
Perpignan, France