Francesco Redi et la naissance de la parasitologie expérimentale *

par Antonio IOLI **, Jean-Claude PETITHORY *** et Jean THÉODORIDÈS ****

I. La Parasitologie avant F. Redi

Pour montrer l'importance de l'apport de Redi il convient de faire un bref retour en arrière pour examiner ce qu'était la parasitologie avant le XVIIe siècle.

Avant de devenir une discipline scientifique la parasitologie se limitait à des descriptions cliniques de maladies parasitaires (paludisme, gale etc.) dont les agents étaient encore inconnus ou à des mentions de parasites visibles à l'œil nu (helminthes, insectes et acariens ectoparasites) (1).

C'est avec les Grecs anciens (Hippocrate, Aristote, Galien, etc.) et les Byzantins (Oribase, Alexandre de Tralles, Aétios d'Amida, Paul d'Egine etc.) que la parasitologie humaine et animale prit vraiment naissance (2).

Pour ce qui est du Moyen âge occidental on possède très peu de données sur les parasites. Jehan de Brie est cependant crédité d'avoir décrit la petite douve du mouton, le trématode *Dicrocoelium lanceolatum* (=dendriticum) dans l'Almanach des Bergers (1379).

En Orient, des médecins islamiques (At-Tabari, Avenzoar) des Xe et XIIe siècles auraient déjà vu l'acarien de la gale (Sarcoptes scabiei) grâce à de fortes loupes.

Au XVIe siècle, divers médecins (Amatus Lusitanus, A. Paré, Rumler etc.) décrivirent divers parasites humains. Il en fut de même des voyageurs (Gomara, Oviedo, Duartes Lopes) ayant visité l'Afrique, l'Asie ou le Nouveau Monde.

Les parasites figurent en bonne place dans les Encyclopédies zoologiques de P. Belon, C. Gesner, U. Aldrovandi et d'autres. En Italie, selon G. Penso (3) c'est à un certain Ippolito Brilli que serait dû le premier ouvrage imprimé de parasitologie humaine : Opusculum de vermibus in corpore humano genitis (Venise 1540). Ce n'est qu'une

^{*} Comité de lecture du 11 mai 1996 de la Société française d'Histoire de la Médecine.

^{**} Istituto di Parassitologia Medica, Messina, Italie.

^{***} Laboratoire central E. Brumpt, Hôpital, 95500 Gonesse.

^{**** 16} Square de Port-Royal, 75013 Paris.

compilation contemporaine du *De lumbricis alvum occupantibus* (Venise 1540) de Girolamo Gabucino, beaucoup plus original.

Au XVIIe siècle, l'utilisation du microscope inventé par Galilée et perfectionné par Leeuwenhoek, Swammerdam, Malpighi etc. allait permettre la découverte des protistes parasites (Eimeria, Giardia) et la réalisation d'excellentes figures d'insectes ectoparasites (Pulex, Pediculus etc.)

C'est dans ce contexte que va se réaliser l'œuvre parasitologique fondamentale de F. Redi.

II. L'œuvre de F. Redi

Toujours au XVIIe siècle qualifié comme étant celui de la "renaissance scientifique" et de "la première révolution biologique" (4) se sont accomplies des remises en cause dans diverses disciplines scientifiques. Les théories aristotéliciennes vont être critiquées, les philosophes et les médecins étant mieux disposés à la spéculation et au raisonnement.

Les Académies à but culturel vont être créées : Académie Française fondée par Richelieu en 1635 : l'*Accademia dei Lincei* créée en 1603 à Rome par le prince Federigo Cesi avait pour but d'encourager les travaux de microscopie.

C'est *l'Accademia del Cimento* fondée à Florence en 1657 par le cardinal Léopold de Médicis, frère du Grand Duc de Toscane Ferdinand II qui allait encourager les recherches de nombreux savants parmi lesquels figure Francesco Redi.

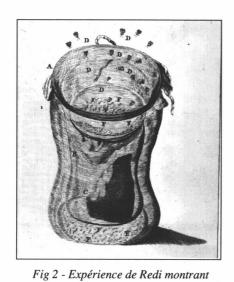
Avant d'examiner son apport original et fondamental en parasitologie, il convient de citer des ouvrages italiens peu connus qui l'avaient précédé. Il s'agit des traités : *De vermibus tractus* de N.A. de Urso (Naples, 1601), *Commentariolum in quo potissimum de Lumbricis tractatum* de B. Codronchio (Bologne, 1603) et *Trattato sopra li vermi* de F. Salando (Vérone, 1607), tous mentionnés par Penso (3).

Francesco Redi (Fig. 1) né à Arezzo le 18 février 1626 mourut le 1er mars 1697 et y est enterré. Il étudia la rhétorique à Florence à l'école des pères jésuites, fut promu docteur en philosophie et médecine à l'Université de Pise, le 1er mai 1647, et devint archiatre de Ferdinand II de Toscane (5). Membre de l'Accademia del Cimento, il mûrit sa pensée entre les idées de Descartes et celles de Galilée, était doué pour les langues étrangères (latin, arabe, allemand) et laissa une œuvre poétique sous la forme de 60 sonnets. Bon musicien, il jouait de la flûte comme le fera plus tard

Célèbre de son vivant, des médailles furent frappées à son effigie en 1684 et 1685.



Fig 1 - Francesco Redi (1626-1697) gravure de Bardiga d'après le dessin de Longhi



l'inexistence de la génération spontanée. Le bocal A est recouvert d'une fine gaze empêchant les mouches D d'y pénétrer mais laissant passer leurs œufs donnant des asticots F tombant au fond du bocal A. Dans le bocal B recouvert d'une gaze plus fine qui les arrête, le morceau de viande C demeure intact (d'après Th. Craanen 1689 in : Belloni 1958).



Fig 3 - Page de titre des Osservazioni agli animali viventi che si trovano negli animali viventi (Florence 1684)
(cliché Bibl. Mus. Hist. nat. Paris).

Son œuvre de naturaliste est très importante et comprend plusieurs ouvrages. Le premier est consacré à la vipère : *Osservazioni intorno alla vipere* (Florence 1664) dans lequel il étudia expérimentalement l'action de son venin. Le second écrit sous la forme d'une lettre à son ami Carlo Dati : *Esperienze intorno alla generazione degli insetti* (Florence 1668) établit définitivement par des expériences très simples l'inexistence de la génération spontanée des insectes (Fig. 2).

L'ouvrage de Redi qui en fait l'initiateur de la parasitologie expérimentale (Penso) et le père de l'helminthologie (Pazzini) (6) porte le titre significatif : *Osservazioni intorno agli animali viventi che si trovano negli animali viventi* (Florence, 1684) (Fig. 3).

Cet ouvrage dans lequel sont décrits de nombreuses espèces de vers parasites (helminthes) de l'homme et des animaux constitue le témoignage concret de la première recherche parasitologique vraiment scientifique.

Redi y décrit des endoparasites (helminthes) et ectoparasites (insectes et acariens) de nombreux hôtes vertébrés (mammifères (7), oiseaux, reptiles) et invertébrés (crustacés, mollusques). Il a notamment pu identifier *Taenia crassicollis, Cysticercus pisiformis* dans le mésentère du lièvre, l'ascaride du chien *Toxocara canis*, la douve du foie : *Fasciola hepatica* dont il avait publié dès 1668 le premier dessin (Fig. 4) à partir d'un exemplaire prélevé dans le foie d'un bélier castré.

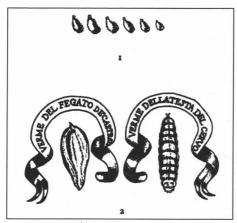


Fig 4 - Parasites figurés par Redi (1668 et 1684): 1. Cysticercus pisiformis du lièvre; 2. A gauche: Fasciola hepatica (douve du foie d'un bélier); à droite larve de Cephenomyia rufibarbis (diptère parasite du cerf Cervus elaphus).

Au total, Redi avait individualisé 108 espèces de parasites selon Guiart (7), dont 14 de cestodes adultes ou larvaires, 4 de trématodes, 40 de nématodes, 3 d'acanthocéphales, 6 d'acariens et 35 d'insectes parmi lesquels les diptères occasionnant des myiases (Oestrus, Hypoderma et Cephenomyia rufibarbis parasite du cerf (Fig. 4).

Il avait décrit en 1668 *Pediculus* (devenu *Phtirius*) *inguinalis* (le morpion) et reconnu la différenciation des sexes chez les ascarides. Le stade évolutif des trématodes Digéniens situé entre le miracidium qui infeste les mollusques hôtes intermédiaires et la cercaire contaminant l'hôte vertébré a été appelé *rédie* en son honneur par De Filippi en 1855 (8).

Cet ouvrage expose aussi des méthodes pharmacologiques d'évalua-

tion de l'efficacité des traitements sur les maladies parasitaires et permet d'étudier la valeur des prescriptions recommandées contre les helminthiases.

Redi étudia expérimentalement l'action pharmacologique et thérapeutique de l'absinthe, aloès, "thériaque", rhubarbe et quinquina.

La célèbre expérience montrant qu'il n'y a pas de génération spontanée des mouches

(Fig. 2) précéda de peu la découverte qu'il fit des œufs d'Ascaris lui permettant de rejeter la notion de génération spontanée des vers parasites, deux siècles avant qu'elle ne le soit pour ce qui est des microbes.

Redi a joué un rôle considérable dans la redécouverte de l'acarien de la gale (Sarcoptes scabiei) par ses disciples Giovan Cosimo Bonomo et Giacinto Cestoni en 1687.

Ce parasite déjà connu au Moyen âge (cf. *supra*) avait été confondu avec divers acariens saprophytes (tyroglyphes) totalement différents du sarcopte.

Dans une brochure intitulée : Osservazioni intorno a pellicelli del corpo umano fatte dal dottor G.C. Bonomo e da lui con altre Osservazioni scritte in una littera all Illustrissimo Signore Francesco Redi (Florence 1687) est décrit et figuré

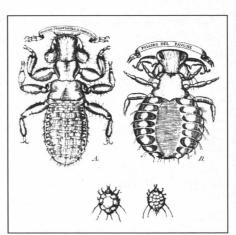


Fig 5 - Deux Mallophages d'oiseaux : A. Anatoecus ? sp. de la sarcelle. B. Goniodes pavonis L. du paon (d'après Redi 1668). En bas, sarcopte de la gale (Sarcoptes scabiei var. hominis) (d'après Bonomo 1687).

(Fig. 5) le sarcopte (*pellicello*), "petit ver qui se forme chez les galeux et en les rongeant provoque une démangeaison aiguë" dont les œufs furent également observés. Il fallut cependant attendre 1834 pour que le sarcopte retrouvé et décrit par l'étudiant en médecine corse Renucci soit définitivement reconnu comme étant l'agent causateur de la gale (9).

L'illustre Claude Bernard écrira en 1865 : "La gale est une maladie dont le déterminisme est aujourd'hui à peu près scientifiquement établi" (10).

Ce fut en effet une découverte capitale pour la médecine en démontrant l'existence d'un agent pathogène exogène.

Conclusion

F. Redi peut être à juste titre considéré comme le fondateur de la parasitologie moderne par ses observations réalisées à l'aide du microscope sur des parasites d'animaux rares (poisson-lune, phoque, aigle, ours) ou provenant de ménageries (lion) comprenant aussi bien des vertébrés que des invertébrés (et notamment des espèces marines).

Il faudra attendre un demi siècle pour que le médecin et botaniste suédois Carl Linné établisse les fondements de la taxonomie comparée avec son *Systema naturae* (1758) qui définira les caractères liés aux phylum, classe, ordre, famille, genre, espèce, applicables aux parasites.

Redi fut le premier auteur qui comprit leur rôle pathogène et c'est grâce à lui que l'étiologie parasitaire de la gale fut reconnue dès 1687.

Il peut être considéré comme positiviste *ante litteram* quand il affirme dans les premières lignes de ses *Observations sur les vipères*: "Chaque jour je me confirme dans mon propos de ne pas vouloir croire à tous les phénomènes de la nature parce que je crois seulement à tout ce que je vois par mes yeux".

NOTES ET RÉFÉRENCES

- (1) Cf. Théodorides J. Les grandes étapes de la parasitologie, *Clio medica*, I, 1966, pp. 129-145; 185-208. Histoire de la Parasitologie, in: *Histoire de la Médecine, Pharmacie, Art dentaire et vétérinaire*, Paris, A. Michel, Laffont, Tchou, Tome 8, 1980, pp. 148-175.
- (2) Cf. Moulé L. La Parasitologie dans la littérature antique, *Arch. Parasit.*, *13*, 1908, p. 251-64; *14*, 1911, pp. 353-83; *15*, 1913, p. 543-95. J. Théodoridès, La Parasitologie chez les Byzantins. Essai de comparaison avec les Arabes. *Actes XVe Congr. int. Hist. Méd. (Madrid-Alcalà)*, 1956, Vol. I, Madrid 1958, p. 207-21.
- (3) Penso G. La Conquête du monde invisible : parasites et microbes à travers les siècles, Paris, Dacosta, 1981.
- (4) GRMEK M.D. La première Révolution biologique, Paris, Payot 1990. F. Redi est cité cinq fois et qualifié (p. 132) d'"admirable naturaliste" mais on ne trouve aucune allusion à la naissance de la parasitologie moderne au XVIIe siècle.
- (5) Sur F. Redi voir les travaux importants de L. Belloni, *Francesco Redi biologo*, Pisa, Domus Galilæana, 1958, 20 p. et 10 pls. h. t. Francesco Redi als Vertreter der italienischen Biologie des XVII Jahrhunderts, *Münch. med. Woch.*, 1959, n° 38, 1617-24. Francesco Redi in: *Dictionary of Scientific Biography*, New York, Scribner's, Vol. 11, 1975, p. 341-43. G. Petit et J. Théodoridès, *Histoire de la Zoologie des origines à Linné*, Paris, Hermann, 1962 (Redi: p. 323-26).

- (6) PAZZINI A. Gli italiani e la nascita della parassitologia, Athena, n° 3, 1955, 5 p.
- (7) Pour la liste minutieuse des hôtes et parasites étudiés par Redi, cf. J. Guiart, Francesco Redi 1626-1697, Arch. Parasit. 1, 1898, p. 420-41.
 Comme l'a rappelé R. Ph. Dollfus (in: Volume jubilaire G. Petit, Suppl. 17 à Vie & Milieu, Paris, Masson, 1964, p. 180, 193, 202, F. Redi est le premier auteur à avoir signalé des kystes coelomiques de cestodes chez des Cétacés (Delphinus, Phocaena, Tursiops) de la mer de Toscane. Cf. B. Zanobio, Les études de biologie marine à la cour grand-ducale de Toscane, Colloque intern. Hist. Biol. Mar., Suppl. 19 à Vie & Milieu, Paris, Masson, 1965, pp. 83-98.
- (8) E.G. Reinhard. Parasitological reviews, Landmarks of Parasitology I. The discovery of the life cycle of the liver fluke, *Exp. Parasit.* 6, 1957, p. 208-32.
- (9) Cf. à ce sujet: U. FAUCCI, Contributo alla storia della scabbia, Riv. Stor. Sci. med. nat., 22, 1931, 153-70; 198-215; 257-371; 441-75 et t. à p. de 170 + 15 p. (facsimilé de la lettre de Bonomo) B. Dujardin, l'histoire de la gale et le roman de l'acare, Arch. Belg. Derm. Syphil. 2, 1946, 13-75; 3, 1947, 1-49; 129-75 et t. à. p. 158 p, Bruxelles, 1947. J. Théodoridès, L'influence de la parasitologie sur le développement de la médecine clinique, Clio medica, 7, 1972, 259-69. M. Janier, Histoire du sarcopte de la gale, Hist. Sci. méd., 28, 1994, p. 365-79. Sur Cestoni, cf. S. Baglioni, Giacinto Cestoni (1637-1718) parassitologo, Riv. Parassitol., 6, 1942, 1-12, portrait.
 - U. FAUCCI, Un centenario (1834-1934): la "resurrezione" parigina dell' "acaro della scabbia" per opera di Simon Francesco Renucci, *Riv. Stor. Sci. med. nat.*, 25, 1934, pp. 192-202
- (10) THÉODORIDÈS J. Claude Bernard et les parasites, Hist. & Nature, 14, 1979, pp. 31-38.

SUMMARY

Francesco Redi and the birth of experimental parasitology

Francesco Redi (1626-1697) born in Arezzo (Tuscany, Italy), an encyclopedic mind simultaneously naturalist, physician and poet is the founder of scientific and experimental parasitology by his works published in 1668 and 1684. In the first he showed the impossibility of spontaneous generation of insects (flies) and in the second are described over hundred species of parasites (helminths, mites, insects) from vertebrates and invertebrates with excellent illustrations. He has also recommended various antiparasitic remedies and specified their pharmacological action.

It is besides under his influence that two of his disciples: Bonomo and Cestoni will rediscover and redescribe in 1687 the itch-mite (Sarcoptes scabiei var. hominis)