

2020 | 01

Édités par la Société française d'histoire de la médecine

CARNETS D'HISTOIRE DE LA MÉDECINE



*Les Expériences sur la génération des
insectes (1668) de Francesco Redi*

Pascal Duris

ISSN en attente

<https://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhm/>

Les Expériences sur la génération des insectes (1668) de Francesco Redi

Médecin, naturaliste, lexicologue et poète italien, Francesco Redi (Arezzo, 1626 – Pise, 1697) montre en 1668, à partir d'une approche expérimentale, que la génération spontanée des insectes, admise depuis l'époque d'Aristote, n'existe pas. Tentant de concilier science et religion, sa démarche est caractéristique de la science nouvelle qui se met en place au XVII^e siècle en essayant de se libérer peu à peu de l'autorité des Anciens.

Mots-clés

Francesco Redi, génération spontanée, méthode expérimentale

The Experiences on the generation of insects (1668) by Francesco Redi

The Italian doctor, naturalist, lexicologist and poet Francesco Redi established in 1668 by means of experimental reasoning that insects are not produced by the way of equivocal generation, contrary to what was affirmed since Aristotle. Attempting to conciliate science and religion, his approach is the image of the new science to be formed in the seventeenth century trying gradually to liberate from the Ancients authority.

Key words

Francesco Redi, spontaneous generation, experimental reasoning

À la suite d'Aristote, et jusqu'au milieu du XVII^e siècle, la plupart des auteurs admettent que la matière inerte en décomposition peut donner naissance à des organismes vivants, notamment aux insectes. C'est ce que l'on appelle la génération spontanée¹. Précisons d'emblée que les insectes dont il va être question ici ne sont pas exactement les nôtres. À l'âge classique, le concept d'insecte s'entend dans un sens beaucoup plus large qu'aujourd'hui, englobant certes les « mouches », abeilles, guêpes, frelons et autres phasmes, mais aussi les araignées, les scorpions, les serpents, et jusqu'à l'hippocampe et la grenouille.

Le médecin et naturaliste italien Francesco Redi (Arezzo, 1626–Pise, 1697) fut le premier à remettre en question la théorie de la génération spontanée à partir d'une démarche expérimentale. Après des études à l'université de Pise, ce fils d'un célèbre médecin florentin devint médecin principal de Ferdinand II, grand-duc de Toscane, puis de son successeur, Côme III. Bénéficiant de la multitude de plantes et d'animaux expédiés du monde entier à la cour des Médicis, mais



Fig. 1 : Opere di Francesco Redi : gentiluomo aretino e accademico della crusca par Th. Platt, A. Salvini, S. Salvini, Milan, 1809. Internet Archive

¹ La présente contribution est une version remaniée de notre article « L'introuvable révolution scientifique. Francesco Redi et la génération spontanée », *Annals of Science*, 2010, 67 (4), p. 431-455 et de notre notice « 1668 : Francesco Redi et la génération spontanée », *La Science au présent*. 2018, *Encyclopaedia Universalis*, Paris, 2018, p. 226-228. Pour le cadre général dans lequel s'inscrivent les travaux de Redi, voir Duris 2016.

aussi d'une ménagerie, d'une riche bibliothèque et d'un musée d'histoire naturelle, Redi mena à bien une importante œuvre de naturaliste. Fréquentant l'*Accademia del Cimento* fondée à Florence en 1657, polyglotte mais écrivant tous ses mémoires en langue italienne – la connaissance approfondie qu'il a de ses mots rares ou désuets lui permet de contribuer à la révision du dictionnaire de l'*Accademia della Crusca* dont il est membre –, lexicologue, musicien jouant de la flûte, il laisse aussi une œuvre poétique qui lui valut en 1685 d'entrer à l'*Accademia di Camera* fondée par Christine de Suède.

Redi étudie la production et le mode d'action du venin des serpents élevés à la pharmacie ducale dont il était le surintendant. Ces animaux entrent en effet dans la préparation de la fameuse thériaque. Il montre que le venin n'a pas de rapport avec la bile, comme on le pensait alors, et qu'il est produit par deux glandes. Ayant découvert que celui de la vipère n'est dangereux que s'il est injecté dans le sang, il préconise de ligaturer fermement le membre au-dessus de la morsure pour empêcher le venin d'être transporté jusqu'au cœur par la circulation sanguine. Les *Osservazioni intorno alle vipere* (*Observations sur les vipères*) qu'il publie en 1664 contiennent également les premiers essais de toxicologie expérimentale. Mais le travail pour lequel Redi est connu est celui qu'il publie à Florence en 1668 sous le titre *Esperienze intorno alla generazione degl'insetti* (*Expériences sur la génération des insectes*). « Souvenez-vous que je me limite toujours à ce que j'ai vu de mes propres yeux : en dehors de cela je ne nie ni n'affirme jamais rien »² : armé de cette philosophie, Redi apporte dans son mémoire une preuve expérimentale que les « insectes » ne naissent pas par génération spontanée, contrairement à ce que l'on pense depuis l'Antiquité.

L'ÉTUDE EXPÉRIMENTALE D'UNE IDÉE ANCIENNE



Fig. 2 : F. Redi, *Esperienze intorno alla generazione degli insetti*, Florence, 1668
BIU Santé (Paris)

Les *Expériences sur la génération des insectes* de Redi, illustrées de 12 planches dans le texte et de 28 autres hors-texte dont quelques-unes semblent empruntées à la *Micrographia* (1665) de R. Hooke, prennent la forme d'une longue lettre adressée à son ami Carlo Dati, professeur de lettres grecques et latines à l'université de Florence et secrétaire de l'*Accademia della Crusca*. L'essentiel de son texte est consacré à la compilation et à la dénonciation des croyances tant des Anciens que des Modernes sur la génération « merveilleuse » d'un certain nombre de petits animaux. L'idée d'une Terre ayant enfanté dans sa jeunesse tous les êtres vivants, végétaux d'abord, animaux ensuite, et jusqu'aux hommes, est communément admise dans l'Antiquité, rappelle-t-il.

² Francesco Redi, *Expériences sur la génération des insectes et autres écrits de science et de littérature*, Bibliothèque de l'Université, Louvain, 1970 (réed.), p. 90. Sur ce sujet, voir Onelli 2017, p. 42-57.

On dispute même de savoir si l'homme a vu le jour dans une région déterminée du globe : l'Égypte ? l'Éthiopie ? la Phénicie ? la Grèce ?, ou bien s'il est né un peu partout à la fois. Puis vint un temps où, épuisée et vieillissante, la Nature ne put plus enfanter que les plantes et les petits animaux appelés *entoma* par les Grecs et *insecta* par les Latins.

Redi ne croit pas que la Nature ait conservé de son premier âge la faculté d'engendrer les « insectes », au hasard, à partir de la terre ou de la matière animale en putréfaction. Au contraire, ses expériences le « portent à croire que la terre n'a plus jamais produit d'elle-même herbe ni arbre, animal parfait ni imparfait, après ceux que le tout-puissant Architecte de l'Univers lui enjoignit de produire aux premiers jours du monde ; et que tout ce qui est né et que nous voyons naître dérive de la semence réelle et véritable des plantes et des animaux, lesquels assurent par ce moyen la conservation de leur espèce »³. Science et religion sont étroitement imbriquées dans le discours de Redi. Jusqu'au XIX^e siècle – voir la querelle Pouchet-Pasteur –, défendre la génération spontanée, c'est contredire le récit de la Genèse. Inversement, en contester la réalité, c'est reconnaître que Dieu seul a le pouvoir de créer la vie. Redi, animé d'une foi profonde, a ici une manière originale et élégante de concilier les deux points de vue en considérant que la création divine des plantes et des animaux s'est incarnée dans un épisode *unique* de génération spontanée. Depuis ce moment, les espèces se sont reproduites par elles-mêmes selon des modalités qui restent à éclaircir. Redi, comme tous les savants européens jusqu'au milieu du XVIII^e siècle, a autant foi en Dieu qu'en ses expériences. Ce qui signifie que, jusqu'à cette date, il ne faut pas attendre d'un « livre scientifique » qu'il ne parle que de science, au sens actuel de connaissances d'une valeur universelle fondées sur des relations objectives vérifiables, et ignore le texte biblique.

Redi relate dans son mémoire un grand nombre d'expériences par lesquelles il démontre que les « vers » (entendre *larves*) ne naissent pas de la pourriture ou de la viande avariée par génération spontanée. Ayant placé trois serpents morts dans une boîte ouverte, il constate quelques jours plus tard qu'ils grouillent de « petits vers » qui grossissent rapidement avant que de s'immobiliser et de se recroqueviller en prenant une couleur de plus en plus sombre (on parle aujourd'hui de *mue nymphale*). Après avoir séparé ces « œufs » (entendre *pupes*) dans des récipients en verre bouchés avec du papier, Redi constate huit jours plus tard qu'une « ébauche » de mouche sort de certains d'entre eux (c'est la *métamorphose*). Quelques minutes plus tard, ses ailes se déploient et elle devient une mouche d'un beau vert brillant. D'autres « œufs » donnent naissance plus tardivement à de grosses mouches noires rayées de blanc au ventre rouge. D'autres encore produisent des « mouches bizarres » différentes des deux espèces précédentes et inconnues des naturalistes. Redi refait ces expériences en utilisant la chair crue ou cuite d'un grand nombre d'autres animaux⁴, mais sans que le résultat ne change.

3 Redi, *op. cit.*, p. 8.

4 Sur toutes les expériences de Redi sur les mouches, voir Gottdenker 1979, p. 575-592.

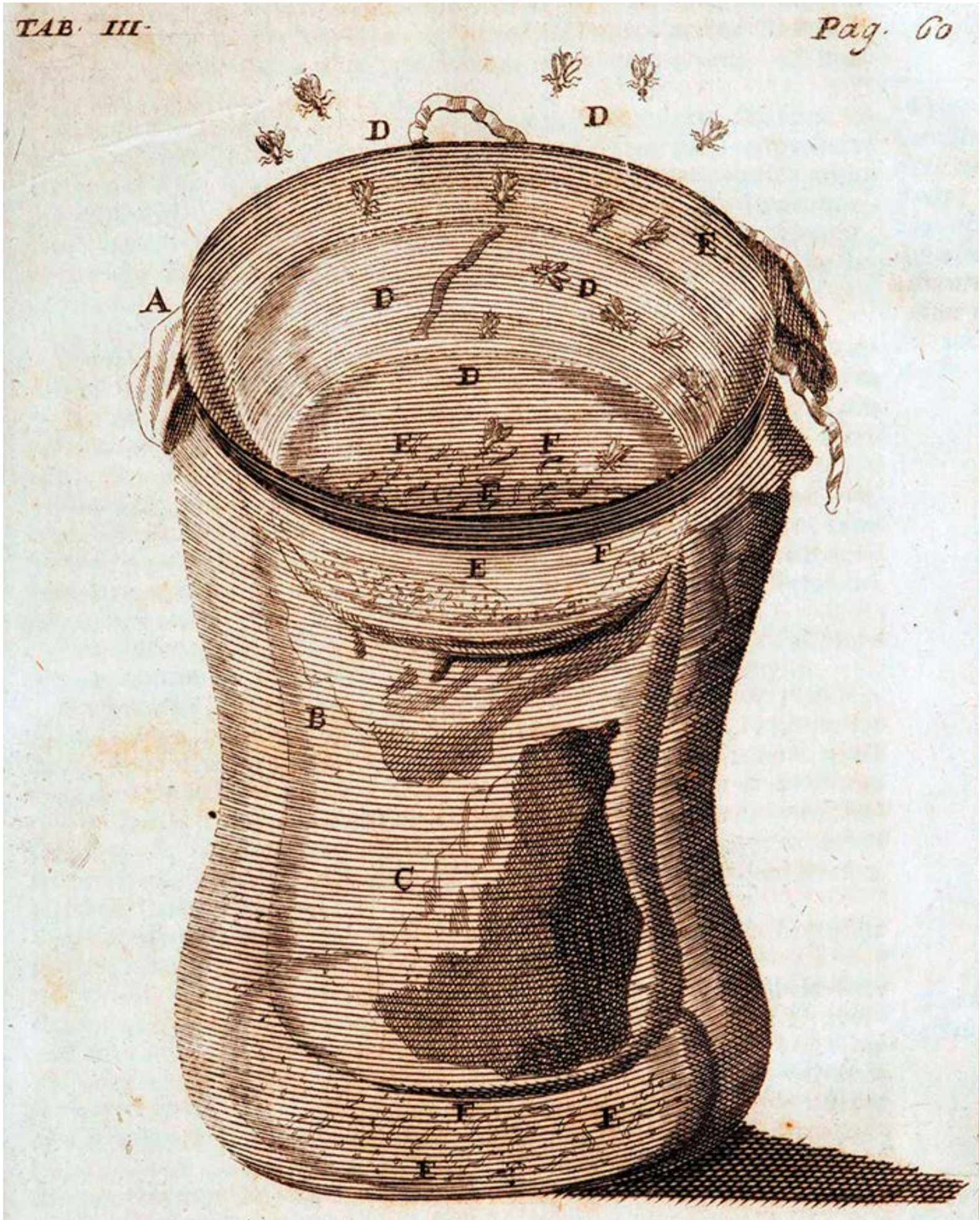


Fig. 3 : Une expérience de Redi

**A : bocal fermé par un tissu à mailles larges ; B : bocal fermé par un voile à mailles fines ;
 C : morceau de viande ; D : mouches attirées par l'odeur de la viande en décomposition ;
 E : œufs pondus par les mouches ; F : asticots.**

dans Theodor Craanen, *Tractatus physico-medicus de homine, in quo status ejus tam naturalis, quam praeternaturalis, quoad theoriam rationalem mechanice demonstratur*. Naples, 1722, Tome 1, p. 79 (sic) Wellcome collection

D'où viennent les « vers » (larves) qui grouillent sur les chairs en décomposition et se transforment en mouches ? Redi soupçonne rapidement qu'ils proviennent de la « semence » de mouches de même espèce se posant sur ces chairs, et non directement des chairs putréfiées comme l'affirment les partisans de la génération spontanée. Il soumet son hypothèse à vérification expérimentale en utilisant, pour l'une des premières fois sans doute dans l'histoire des sciences du vivant, des expériences-témoins⁵ : « À la mi-juillet, explique-t-il, je plaçai dans quatre flacons à large goulot un serpent, quelques poissons de rivière, quatre petites anguilles de l'Arno et une tranche de veau de lait ; je bouchai soigneusement les ouvertures avec du papier et de la ficelle, alors que je laissais ouverts quatre autres flacons semblablement garnis. Il ne se passa pas longtemps que les poissons et les chairs de ces derniers récipients ne se couvrirent de vers ; on voyait d'ailleurs les mouches y entrer et en sortir à leur guise. Dans les flacons bouchés, au contraire, je n'ai jamais vu naître le moindre ver ; et pourtant, de nombreux mois se sont écoulés après que j'y eus enfermés les chairs mortes. »⁶ Redi ne se contente pas de cette seule expérience et en mène à bien une « infinité » d'autres, en variant les conditions, toujours avec les mêmes résultats. Comme on pouvait lui objecter que la fermeture hermétique de ses flacons, en empêchant l'air de s'y renouveler, pouvait expliquer que la vie ne s'y développât pas, il répète son expérience en bouchant un grand bocal, non plus avec du papier, mais avec « un très mince voile de Naples » qui laisse passer l'air, qu'il enferme ensuite dans une sorte de garde-manger. Mais le résultat est identique, et il l'est encore quand Redi emploie d'autres animaux, du fromage ou du lait comme substrats. Les vers ne s'engendrent donc pas spontanément à partir de matières en putréfaction comme on le pense depuis l'Antiquité, mais proviennent d'œufs pondus sur elles par des mouches. Aucun *animal* mort n'engendre le moindre ver : toute vie procède d'une autre vie.

UN CROYANT INCRÉDULE

Les résultats obtenus par Redi contredisent à peu près tous ceux consignés par le père jésuite Allemand Athanase Kircher (1602-1680), homme de sciences autant que de lettres, dans son épais *Mundus subterraneus* (XI et XII notamment) qui vient de paraître (1664 (tome 2)-1665 (tome 1))⁷. Quoique profondément respectueux de ses travaux, Redi déplore qu'il puisse assurer faire naître spontanément des mouches ou des serpents. Le débat qui s'instaure entre eux illustre parfaitement la délicate mise en place d'une démarche expérimentale dans les sciences du vivant à partir du XVII^e siècle : les mêmes questionnements, les mêmes données de départ, et des expériences apparemment semblables peuvent conduire à une interprétation et compréhension radicalement opposées des phénomènes naturels. En d'autres termes, faire des expériences ne suffit pas à fonder une méthode scientifique.

Redi nie également que les *abeilles* naissent spontanément des chairs putréfiées des taureaux (ou des bœufs) morts (la bougonie), comme le rapportent beaucoup d'auteurs d'hier et d'aujourd'hui⁸. « Même Pierre Gassendi, cet auteur sublime, cette lumière éclatante des écoles modernes, y croit », déplore Redi⁹. Mais ce dernier est surtout attentif à expliquer en quoi ses résultats ne contredisent pas le chapitre XIV du *Livre des Juges* où Samson, ayant tué un jeune lion dans les vignes de Timna (Thamnatha), aurait – « à quelque temps de là », dit la Bible – trouvé dans sa carcasse un essaim d'abeilles et du miel. Redi consacre à l'histoire de Samson un assez long développement qui n'est nullement, dans son esprit, une digression.

5 Si l'on en croit Athénée de Naucratis (II^e siècle ap. J.-C.), l'utilisation de témoins aurait déjà été pratiquée à son époque. Voir Grmek 1997, p. 124-125 (mais ce dernier doute de l'authenticité du fait). Mac Cartney 1942, p. 5-6.

6 Redi, *op. cit.*, p. 13-14.

7 Sur l'œuvre encyclopédique de Kircher, voir notamment Godwin 1979 et Findlen (dir.), 2004.

8 Sur ce mythe, voir par exemple Albert 1992, p. 83-109.

9 Redi, *op. cit.*, p. 23 (et aussi p. 52).

Il fait sien le point de vue de l'érudit et théologien protestant Samuel Bochart (1599-1667) qui a publié un épais ouvrage sur les animaux de la Sainte Écriture (le *Hiérozoïcon* ou « Bestiaire sacré ») : si le guerrier trouva des abeilles dans le cadavre du lion, cela ne signifie pas qu'elles y étaient nées, et la Bible ne le dit pas. Comme Bochart encore, Redi estime que le cadavre ne devait plus être qu'un squelette car Samson retourna le voir « après des jours », c'est-à-dire, suivant Bochart, un an plus tard. Dès lors, rien n'interdit de penser que les abeilles, après avoir attendu que les chairs mortes soient dévorées par d'autres animaux, se soient établies dans le squelette pour y faire leur miel. Le raisonnement de Redi montre comment de la contestation prudente et argumentée d'une lecture littérale des Écritures naît peu à peu, à partir du XVII^e siècle, un authentique questionnement scientifique. C'est encore le cas lorsqu'il assure qu'aucun ver d'aucune espèce ne s'engendre spontanément de *cadavres humains*. N'est-ce pas là une affirmation « d'une hardiesse excessive » susceptible, de nouveau, de contredire les Livres sacrés ?, s'inquiète Redi. Lesquels livres – il cite des passages de *l'Ecclésiastique*, d'Isaïe et du livre de *Job* –, « pour rabattre notre orgueil, nous rappellent souvent que notre chair sera finalement la pâture des vers »¹⁰. Mais Redi n'en croit rien : « Tout cela est vrai, mais le texte sacré parle d'une manière générale et ne précise pas si les vers naîtront de nos chairs spontanément et sans semence paternelle, si au contraire ils viendront d'ailleurs pour les dévorer, ou s'ils naîtront sur elles parce que d'autres animaux en auront apporté la semence. Voilà l'explication la plus probable, voilà même la vérité »¹¹. Jusqu'au milieu du XVIII^e siècle, la Bible est regardée par les savants comme le premier des ouvrages de science dont le contenu factuel constitue le point d'ancrage de leur réflexion. Quand leurs travaux en remettent en cause certains passages, ils parviennent souvent à en donner une interprétation « bibliquement correcte ». Science et religion ne sont pas vécues par eux comme deux magistères concurrents mais au contraire, comme deux sources dont la confrontation peut faire naître une meilleure compréhension du monde. Certains savants, et parmi les plus grands, appliquent une démarche résolument scientifique à l'étude de questions authentiquement religieuses¹². D'ailleurs, quand les lecteurs de Redi prennent connaissance de ses conclusions sur l'absence de génération spontanée des insectes, ils y voient immédiatement une preuve de l'existence de Dieu, à l'image de Fontenelle, secrétaire perpétuel de l'Académie royale des sciences, dans son opuscule *De l'existence de Dieu* (1724). Il faudra attendre le milieu du XIX^e siècle pour que les savants commencent à exposer leurs résultats scientifiques en dehors de toute référence au cadre religieux. Encore que l'interprétation pastorienne de la génération spontanée dans les années 1860 et, à l'opposé, celle des biologistes soviétiques des années 1920, soient loin d'être neutres intellectuellement¹³...

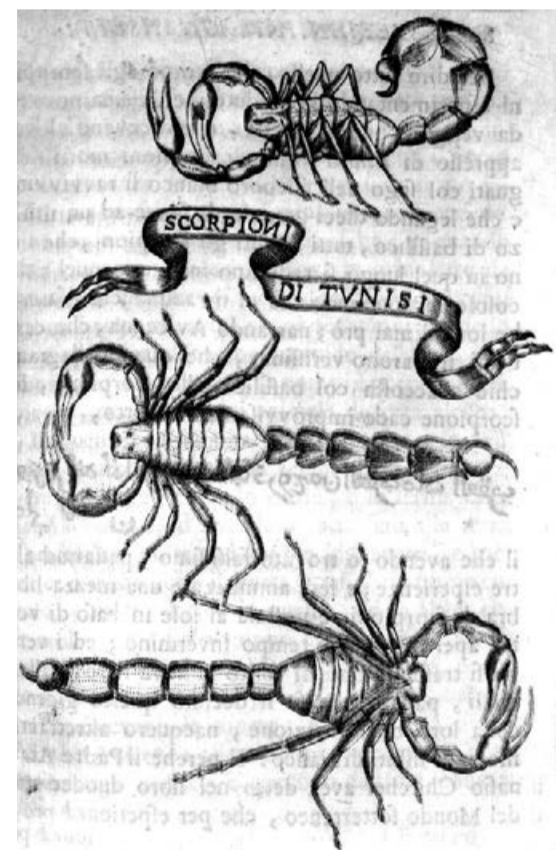


Fig. 4 : F. Redi, *Esperienze intorno alla generazione degli insetti*. Scorpioni di Tunisi (1668) p. 79. BIU Santé (Paris)

10 Redi, *op. cit.*, p. 43.

11 Redi, *op. cit.*, p. 44.

12 C'est le cas par exemple de Galilée dans ses *Leçons sur l'Enfer de Dante* (1587), de Newton dans plusieurs passages des *Principia* et de *l'Optique*, ou encore de Linné dans son *Oratio de Telluris habitabilis incremento* (1744), etc. Voir Galilée, *Leçons sur l'Enfer de Dante*, Fayard, Paris, 2008 (ces textes sont restés ignorés jusqu'au milieu du XIX^e siècle), Isaac Newton, *Écrits sur la religion*, Gallimard, Paris, 1996 et Carl von Linné, « Discours sur l'accroissement de la terre habitable », in *L'Équilibre de la nature*, Vrin, Paris, 1972.

13 En 2008, il y a comme un soulagement chez les scientifiques quand on découvre une lettre d'Albert Einstein, datée de 1954, dans laquelle il confie au philosophe allemand Eric Gutkind : « Le mot Dieu n'évoque, pour moi, rien d'autre que l'expression et le résultat de la faiblesse humaine ; et la Bible, une collection de légendes honorables, mais primitives et assez naïves. »

Mais revenons aux expériences de Redi. Outre les abeilles, il ne croit pas non plus que les *guêpes* et les *frelons* puissent naître de cadavres de chevaux ou d'ânes, non plus que les *scorpions* – auxquels il consacre un long développement illustré d'une planche – des chairs putréfiées du crocodile, d'un crabe enterré, du basilic pilé ou du cresson. Les *serpents* (et les *anguilles*) ne naissent pas davantage par génération spontanée, contrairement à ce que prétend Kircher. S'il a vu un cadavre de serpent recouvert de vers, explique Redi avec fermeté, « c'est que ceux-ci y avaient été pondus par des mouches ; si leurs tailles différaient, c'est qu'ils n'étaient pas tous nés en même temps ; si des mouches bourdonnaient au milieu d'eux, c'est ou bien qu'elles cherchaient à se repaître du cadavre putréfié, ou bien qu'elles provenaient des vers eux-mêmes. Mais qu'on vît de petits serpents nés dans cette pourriture, je ne suis pas disposé à le croire, oh non ! »¹⁴. Les *araignées* n'apparaissent pas davantage par génération spontanée. Redi ne cesse de le marteler dans sa lettre : aucune chair animale en putréfaction ne donne spontanément naissance à des « insectes », lesquels proviennent toujours d'œufs pondus au préalable par des mouches.

L'ÂME DES PLANTES

En est-il de même pour les matières végétales ? En d'autres termes, l'animal peut-il naître spontanément du végétal ? Redi n'y croit pas. Kircher a beau écrire dans le 2^e tome de son *Mundus subterraneus* qu'il a vu sur des branches de viorne et des tiges de prêle de petits animaux ayant une moitié du corps en bois, « je soupçonne, écrit Redi, qu'il y aura eu là quelque illusion d'optique »¹⁵. Et les phasmes, que Redi étudie avec l'anatomiste, géologue et prélat catholique danois Nicolas Sténon (1638-1686), ne naissent pas davantage de la *paille* ou des *joncs* pourris, contrairement à ce qu'assure là encore Kircher.

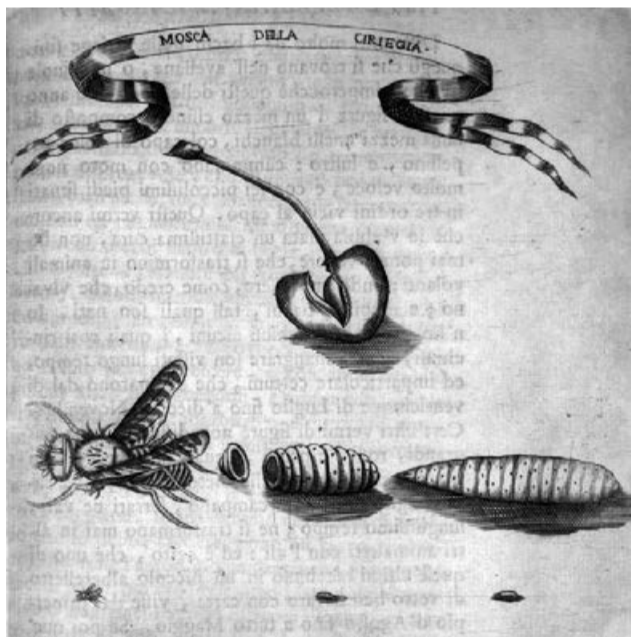


Fig. 5 : F. Redi, *Esperienze intorno alla generazione degli insetti*.
Mosca della ciriegia (1668) p. 157.
BIU Santé (Paris)

Les *champignons* (considérés alors comme des végétaux) n'engendrent pas non plus d'insectes. Mais, ici, Redi distingue ceux qui sont cueillis, « et pour ainsi dire morts et putréfiés » (p. 66), qui ne servent tout au plus que de nid aux mouches et autres insectes aériens, de ceux qui, encore sur le sol et donc bien vivants, engendrent toutes sortes de vers. Quelle est la « cause efficiente » de cette production ? Redi hésite car tous les auteurs ne sont pas d'accord entre eux : « S'il me fallait donner mon avis, confie-t-il, je dirais que les fruits, les légumes, les arbres et les feuilles se remplissent de vers de deux façons différentes. Première possibilité : les vers venant de l'extérieur cherchent dans les fruits et le bois leur nourriture et, en les rongant, y pénètrent en profondeur. Deuxième possibilité (qui, selon moi, n'est pas du tout à écarter) : cette âme ou cette vertu, cause de l'apparition des fleurs et des fruits des plantes vivantes, est aussi celle qui explique qu'on y trouve des vers. Qui sait ? peut-être bon nombre de fruits sont-ils produits, non en vue d'une fin primaire et principale, mais bien

14 Redi, *op. cit.*, p. 43.

15 Redi, *op. cit.*, p. 61.

pour remplir une fonction secondaire et servile, celle de permettre la génération des vers auxquels ils servent de matrice : ceux-ci y demeurent un temps déterminé, au terme duquel ils sortent pour profiter du soleil »¹⁶. Il n'y a pas, selon Redi, un « grand péché philosophique » à défendre cette seconde possibilité : « même si, conformément à ce que clament les scolastiques [aristotéliens], il devait être vrai que ce qui n'est pas noble ne peut produire ce qui l'est le plus, je ne vois pas quelle honte il y aurait à dire que les plantes jouissent non seulement de la vie végétative, mais aussi de la vie sensible, laquelle les rendrait aptes à engendrer certains types d'animaux ; quel extravagant paradoxe y aurait-il là ? »¹⁷. Redi voit dans la grande variété de galles, ampoules, baies et autres bogues qu'offrent les diverses espèces de chênes la preuve que l'intention première de la Nature est d'abriter dans ces excroissances le développement d'un insecte. Mais la question qui se pose est celle-ci : ces excroissances résultent-elles de la piqûre de mouches venues au printemps déposer leurs œufs dans de jeunes branches, ou bien ces mouches viennent-elles les arroser de liquide séminal après leur formation¹⁸ ?

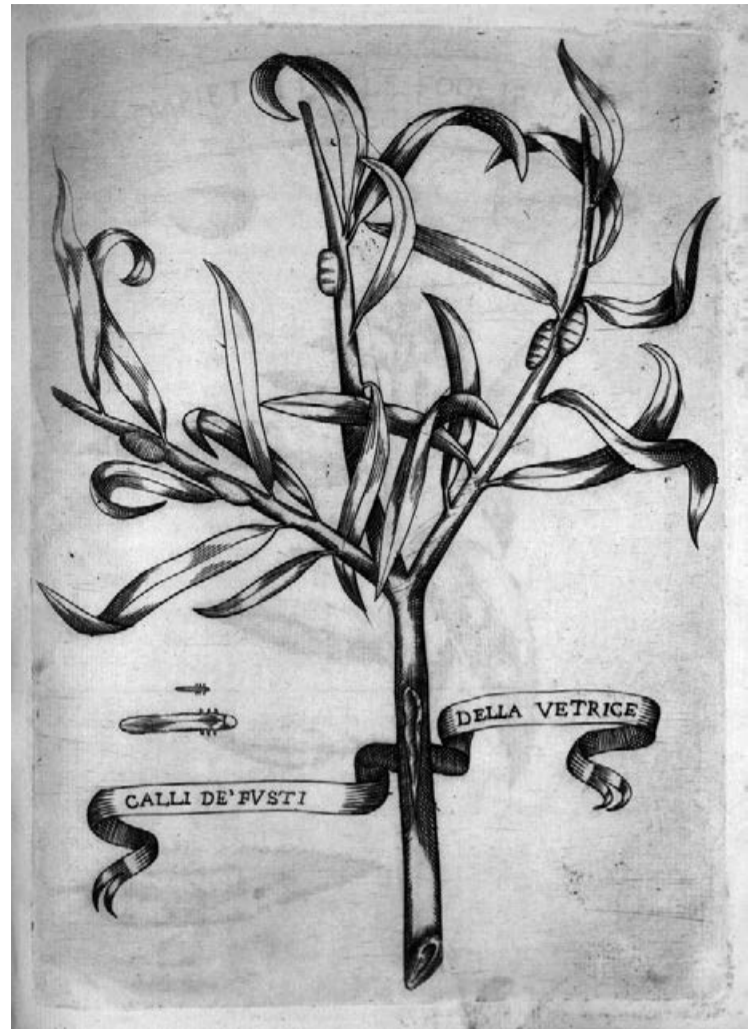


Fig. 6 : F. Redi, *Esperienze intorno alla generazione degli insetti*.
Calli de' fusti della vetrice (1668) p. 179.
BIU Santé (Paris)

Compte tenu de ce qu'à chaque type de galle semble correspondre un type unique de vers, Redi pense plutôt que « la génération des insectes sur les arbres n'est pas due au hasard ni aux œufs déposés par les mouches »¹⁹. Il convient donc, selon lui, de conclure différemment sur l'existence de la génération spontanée selon qu'on l'envisage à partir d'une matière morte ou vivante : « on ne verra jamais rien naître [...], ni des herbes, ni des chairs putréfiées, ni de toute autre chose qui ne soit pas réellement en vie à ce moment. Au contraire, ce qui est vivant et doué d'âme peut produire à l'intérieur de soi un vermisseau, de la même manière que naissent dans les cerises, les poires, les prunes, les ampoules, les bogues des chênes [...] et des hêtres, les vers qui se métamorphosent en papillons, en mouches et en d'autres petits animaux volants du même genre »²⁰. Dès lors, il est probable, selon Redi, que les « lombrics » et autres vermisseaux qui infestent l'intestin et les autres parties du corps humain y prennent spontanément naissance²¹, comme aussi les douves dans le foie des moutons.

16 Redi, *op. cit.*, p. 67. Redi étudie particulièrement les vers des fruits (cerise, aveline, noisette, prune, pêche, poire).

17 Redi, *op. cit.*, p. 70-71.

18 Les galles du chêne (aussi appelées *cécidies*) sont bien des excroissances végétales provoquées par la ponte d'un insecte hyménoptère (le cynips) dans les rameaux ou les bourgeons du chêne. Le mérite de cette découverte en revient à Malpighi.

19 Redi, *op. cit.*, p. 69 et 75.

20 Redi, *op. cit.*, p. 87. Il avait projeté d'écrire un livre sur ce sujet intitulé *Storia de vari, e diversi frutti, ed animali che dalle quercie e da altri alberi son generati* [Histoire des différents fruits et animaux qui naissent des chênes et autres arbres] pour lequel il avait fait dessiner de nombreuses illustrations ; mais ce livre ne vit jamais le jour.

21 C'est en 1851-1852 que l'helminthologiste allemand Gottlob Friedrich Küchenmeister (1821-1890) résout la question de l'origine des vers intestinaux en découvrant la transformation du cysticerque en ténia. Le médecin-zoologiste belge Pierre-Joseph van Beneden (1809-1894) – le père d'Édouard – achèvera de décrire le cycle vital des cestodes.

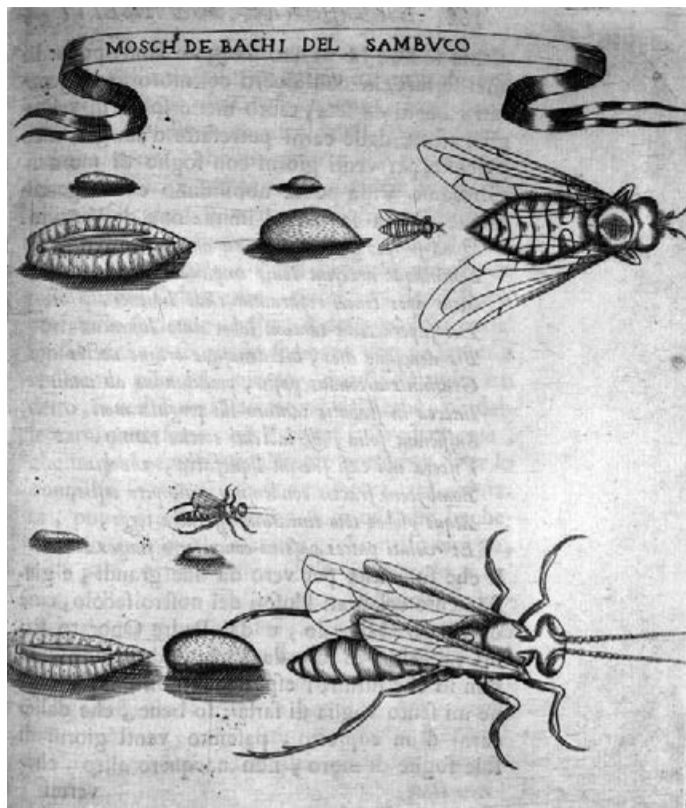


Fig. 7 : F. Redi, *Esperienze intorno alla generazione degli insetti*. Mosche de bachi del sambuco (1668) p. 187. BIU Santé (Paris)

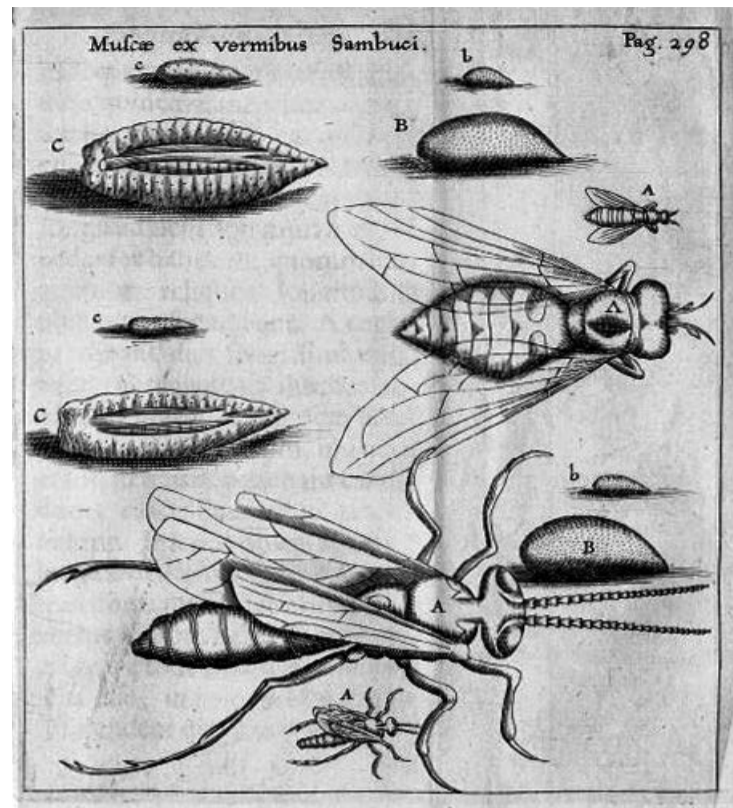


Fig. 7 bis : F. Redi, *Experimenta circa generationem insectorum*. Muscae ex vermibus sambuci (1671) p. 298. BIU Santé (Paris)

LES LIMBES DU DISCOURS SCIENTIFIQUE MODERNE

Comme on le voit, le savoir scientifique de Redi résulte avant tout, comme presque toujours chez les savants de l'Époque classique, de la vérification sans a priori, par des observations et des expériences personnelles, des assertions, même les plus surprenantes, de la Bible et des auteurs anciens et modernes. Respectueux des uns comme des autres, Redi ne les croit néanmoins pas sur parole et sait concilier érudition et liberté d'esprit en exprimant avec franchise son point de vue sur eux. Tradition et modernité voisinent chez tous les savants du XVII^e siècle.

Tradition, par exemple, comme lorsque Redi en appelle à « l'avis autorisé » d'une foule d'Anciens (Démocrite, Pythagore, Platon, Élien, Anaxagore, Empédocle, Origène, Plotin, Pline, Galien, etc.) pour défendre l'existence d'une sensibilité chez les plantes. Mais son amour des Anciens – il cite une vingtaine de fois le « grand et très savant Aristote » et plus encore Pline – ne l'aveugle jamais. À l'occasion, il sait se moquer de leur crédulité (Pline est une de ses cibles favorites) avec un humour parfois très corrosif, comme lorsqu'il rapporte que, selon le premier, les grenouilles nées de la boue retombent en poussière après six mois de vie seulement, pour renaître au printemps suivant : « Je ne me sens pas en ce moment enclin à le croire, explique Redi, ne l'ayant pas vu de mes yeux ; mais je suis tout prêt à changer d'avis, surtout au cas où les grenouilles mentionnées par Pline auraient été saisies et mordues par quelque Hydre ou par quelque autre serpent ennemi de leur race appartenant à cette espèce venimeuse que notre divin poète [Dante] a placée dans la septième fosse de l'enfer [...]. Mais tout cela n'est que fable »²². De la même manière, prévient Redi, il ne faut pas croire ce que racontent les *Cyranides*, ouvrage médico-magique grec sur les propriétés curatives des pierres, des plantes et des animaux, quand il assure que les chairs du thon rejetées sur le rivage de la

22 Redi, *op. cit.*, p. 58-59.

Lybie se couvrent en pourrissant de vers qui se changent d'abord en mouches, puis en sauterelles, et enfin en cailles : « On ne trouvera personne aujourd'hui d'intelligence si bornée et si épaisse qu'il n'accueille en riant ces fantaisies », s'exclame-t-il²³. Il entreprend pourtant de vérifier la chose, bien sûr sans succès.

Les travaux des Modernes et leurs conclusions (Kircher est ici souvent visé) peuvent ne pas trouver davantage grâce aux yeux de Redi. Cette liberté de ton, cet esprit critique, sont-ils légitimes ? Redi s'en inquiète en conclusion de sa lettre : « je ne voudrais pas qu'on se moquât de moi parce que j'ai donné mon avis, trop franchement peut-être, sur certaines opinions des maîtres les plus fameux de notre siècle et des siècles passés : chacun est libre d'avoir l'avis qui lui plaît, et je ne crois pas que cela soit malséant ou fasse tort à l'estime et au respect que je leur porte. Au contraire, celui qui n'a pas l'esprit de tyrannie ne devrait pas s'indigner de la liberté de pensée que la République des philosophes s'accorde en matière d'histoire naturelle. Elle vise seulement la découverte de la vérité »²⁴. Même s'il qualifie nombre de faits rapportés par ses devanciers et contemporains (Kircher, Gassendi, Fabri, Liceti, Vesling, Mouffet, etc.) de fables puériles indignes de foi, Redi les vérifie avec le même sérieux que ses propres travaux. Observations soignées à l'œil nu et au microscope, dissections multipliées, expériences répétées, prudence des conclusions, ouverture au doute, tels sont les fondements de sa démarche scientifique²⁵. Il n'hésite pas non plus à reconnaître ses propres erreurs. La démarche intellectuelle de Redi repose avant tout sur la collaboration étroite, voulue par l'Architecte suprême, pense-t-il, des sens avec la raison : « les sens, écrit-il au début de sa lettre à Carlo Dati, sont autant de vigies ou d'éclaireurs qui cherchent à découvrir la nature des choses et rapportent leurs observations à la raison ; renseignée par eux, celle-ci forme à propos de chaque objet un jugement d'autant plus clair et assuré que les sens sont plus sains, plus vigoureux et libres de toute entrave »²⁶. Paraphrasant le Dante du *Paradisio*, Redi estime que « [l]a raison a les ailes courtes quand elle est conduite par les sens ; parce que dans une telle enquête, elle ne peut aller au-delà de ce qu'ils apprennent »²⁷.

Dante inspirateur de Redi ? De fait, la science nouvelle qui se met en place au XVII^e siècle, expérimentale et quantitative, prenant respectueusement ses distances avec le savoir des Anciens et guidée par la raison, s'inscrit dans la culture de son temps. Redi est autant homme de lettres que de science²⁸. Membre de l'*Accademia della Crusca* (il s'en prévaut sur la page de titre de son mémoire), fondée en 1582 à Florence pour l'étude et la protection de la langue toscane,

23 Redi, *op. cit.*, p. 44.

24 Redi, *op. cit.*, p. 95.

25 Findlen 1993, p. 35-64.

26 Redi, *op. cit.*, p. 1.

27 Redi, *op. cit.*, p. 2.

28 Onelli 2019, p. 35-56.

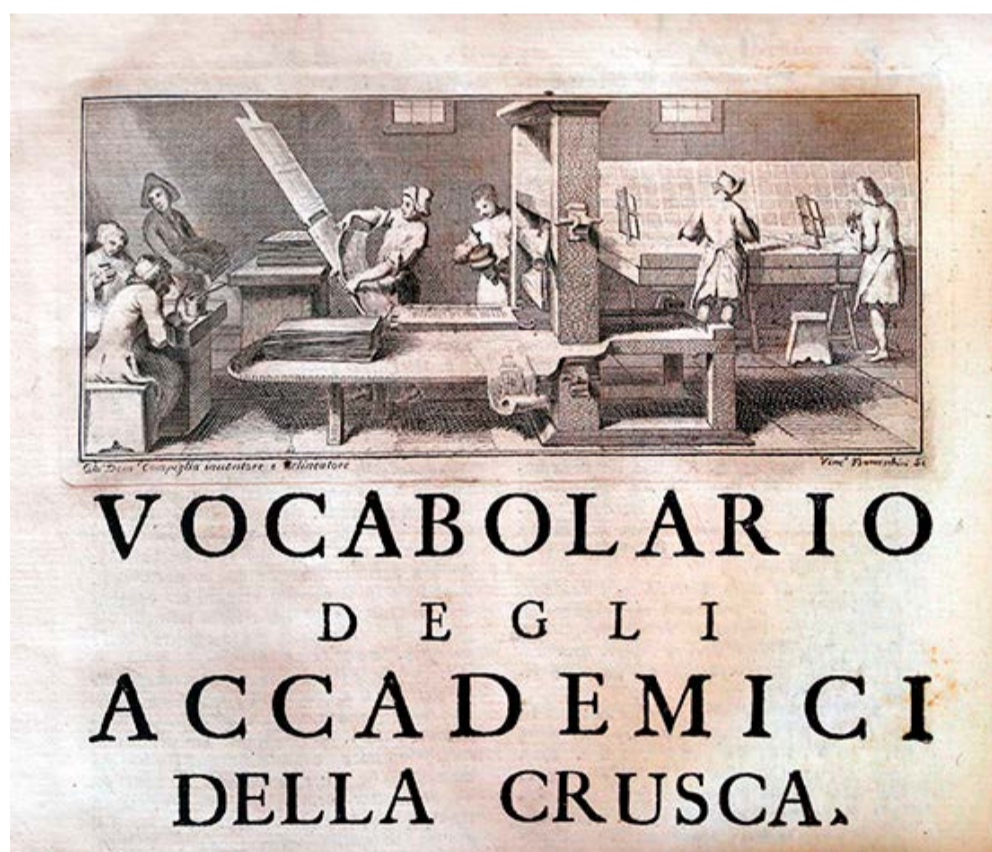


Fig. 8 : *Vocabolario degli accademici della Crusca*, Florence, 1729-38 (4^e éd.)

il collabore à la troisième édition de son grand dictionnaire. En véritable lexicologue, il communique de nombreuses étymologies italiennes au grammairien français Gilles Ménage (1613-1692), son ami et l'auteur des *Origines de la langue française* (1650). Dans son mémoire de 1668 sur la génération spontanée des insectes, Redi fait à plusieurs reprises œuvre d'historien du vocabulaire scientifique, par exemple à propos du mot « utérus » (p. 49). Sur la question de savoir si les abeilles se nourrissent ou non de chair animale, agitée à propos du lion tué par Samson, il constate après des recherches approfondies dans les plus grandes bibliothèques italiennes que Pline se contredit entre le chapitre XXIV (sur les insectes) du livre XI de son *Histoire naturelle* et le chapitre XIV (sur les fleurs et les couronnes florales) du livre XXI²⁹. Redi compose aussi un petit lexique du parler d'Arezzo, en Toscane, sa ville natale. En plus des langues classiques et romanes, Redi connaît aussi l'hébreu et l'arabe (on le charge de traduire des interrogatoires de prisonniers musulmans). Il ne faut pas s'étonner, dans ces conditions, que ses rapports d'expériences soient constellés d'allusions et de citations littéraires et poétiques empruntées à Homère, Ovide, Virgile, L'Arioste, Pétrarque, Dante surtout – « ce très grand esprit qui a tout connu et qui a su parler à merveille de tout » (p. 2), avec un vers duquel il termine sa lettre, et qu'ils soient rédigés en italien plutôt qu'en latin (ses *Esperienze* sont traduites en latin en 1671). Ce choix du toscan, déjà fait avant lui par Galilée³⁰, pour rédiger ses écrits tant littéraires que scientifiques, lui assure certes un lectorat plus large que celui des seuls spécialistes, mais vient avant tout de ce qu'il se méfie du jargon technique latin derrière lequel s'abrite trop souvent la fausse science. L'italien n'est nullement pour lui la langue vulgaire nécessaire à la compréhension de ses idées par tout un chacun, mais au contraire celle qui en permet l'expression la plus claire et la plus raffinée.

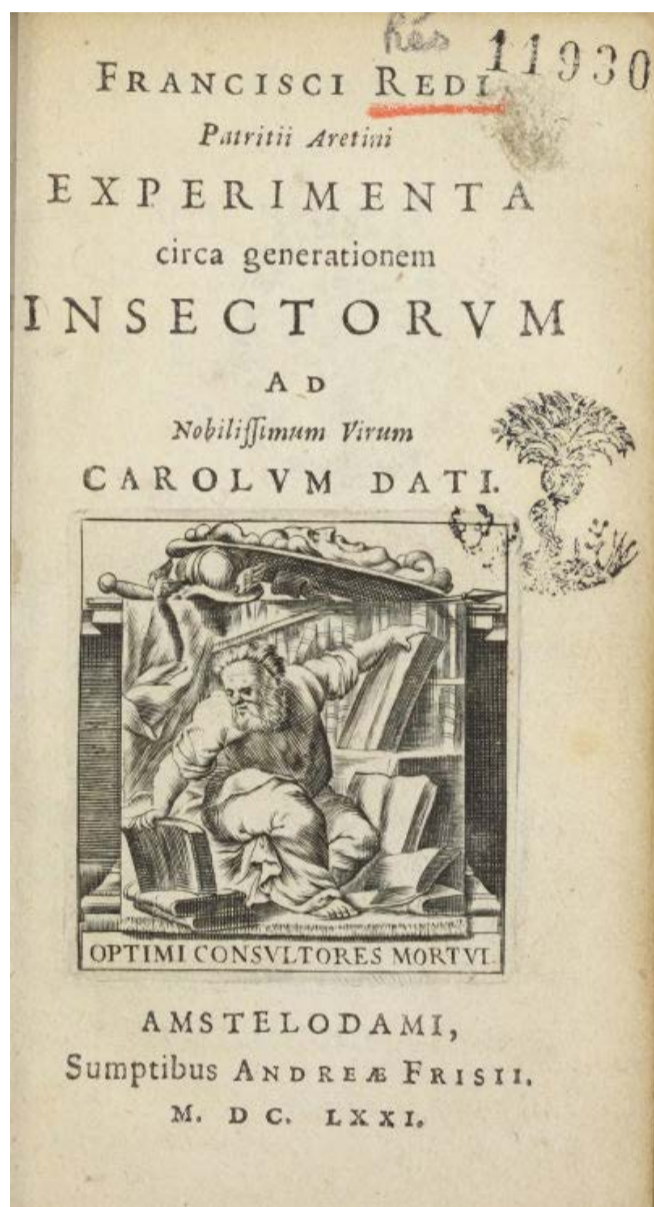


Fig. 9 : F. Redi, *Experimenta circa generationem insectorum*, Amsterdam, 1671. BIU Santé (Paris)

Plutôt bien accueillis par l'Europe savante³¹, les travaux de Redi n'en sont pas moins critiqués par quelques auteurs comme Kircher ou le philosophe cartésien Nicolas Malebranche – qui confirme pourtant les résultats de Redi en refaisant ses expériences –, lequel déclare en 1674 que « les hommes ne sont pas faits pour examiner toute leur vie les moucheron et les insectes [...]. Il est permis de s'amuser à cela

29 « Cette contradiction manifeste, écrit Redi, m'a fait craindre, à plusieurs reprises, une erreur de copie ; mais je n'ai plus d'inquiétude à ce sujet car j'ai confronté le passage avec de nombreux manuscrits anciens des plus célèbres bibliothèques d'Italie : tous donnent la même version que le Pline imprimé à Rome en 1473 et celui qui fut publié en 1480 à Parme. La seule différence est que les imprimés présentent : *Gallarum etiam crudas carnes* [même des chairs de poulets crues], alors qu'on lit dans les observations de Pintianus [pseudonyme de Hernán Núñez (1475-1553), humaniste espagnol] et dans la plupart des manuscrits : *Gallarum etiam nudas carnes*. Les critiques pourront juger de la meilleure leçon ; quant à moi, je pense que Pline a écrit *crudas carnes*, et qu'en cela il a suivi Columelle qui, au chapitre 14 du neuvième livre, dit que certains ont l'habitude, lorsqu'il manque de la nourriture pour les abeilles, de placer dans les ruches des oiseaux morts non plumés [...]. Mais c'est une chose étrange que la démangeaison éprouvée par les auteurs de se contredire mutuellement... » (Redi, *op. cit.*, p. 26-27 : sa référence au livre XXI du Pline ne semble pas correcte).

30 En introduction de ses *Leçons sur l'Enfer* de Dante, Galilée avertit ainsi ses auditeurs de l'Académie florentine : « espérons que vos oreilles, accoutumées à entendre ce lieu résonner toujours des paroles choisies et distinguées que la pure langue toscane nous offre, puissent nous pardonner si elles sont parfois blessées par quelque mot ou expression propre au domaine dont nous traitons, et emprunté à la langue grecque ou latine » (Galilée, *op. cit.*, p. 39).

31 Les *Esperienze* de Redi font l'objet de cinq éditions en vingt ans, et un compte rendu détaillé leur est consacré dans les *Philosophical Transactions*, 1670, 5, p. 1175-1176.

quand on n'a rien à faire et pour se divertir ; mais les hommes ne doivent point y employer tout leur temps »³². Redi est ici l'une des premières victimes de l'hostilité manifestée par les philosophes de l'Époque classique, puis du siècle des Lumières, à l'encontre des « observateurs » et des « expérimentateurs ». Au reste, la découverte des infusoires au XVIII^e siècle, puis des microbes au XIX^e, relancera le débat. Car c'est en définitive la grande question de l'origine de la vie qui se dissimule derrière celle de la génération spontanée.

32 Malebranche, *De la recherche de la vérité* [1674], Gallimard, Paris, 1979, tome 1, p. 428-429.

Fig. 10 : F. Redi, *Experimenta circa generationem insectorum*, Amsterdam, 1671. BIU Santé (Paris)



BIBLIOGRAPHIE

- > **Albert Jean-Pierre**, « Vierges nées d'un taureau mort. Technique apicole et mythologie de l'abeille dans l'Antiquité », *Métis. Revue d'anthropologie du monde grec ancien*, 1992, 7 (1-2) : 83-109.
- > **Duris Pascal**, « L'introuvable révolution scientifique. Francesco Redi et la génération spontanée », *Annals of Science*, 2010, 67 (4) : 431-455.
- > **Duris Pascal**, *Quelle révolution scientifique ? Les sciences de la vie dans la querelle des Anciens et des Modernes (XVI^e-XVIII^e siècles)*, Hermann, Paris, 2016.
- > **Duris Pascal**, « 1668 : Francesco Redi et la génération spontanée », *La Science au présent. 2018*, Encyclopaedia Universalis, Paris, 2018 : 226-228.
- > **Findlen Paula**, « Controlling the experiment : rhetoric, court patronage and the experimental method of Francesco Redi », *History of Science*, 1993, 31 (91) : 35-64.
- > **Findlen Paula** (dir.), *Athanasius Kircher. The Last Man Who Knew Everything*, Routledge, New York et Londres, 2004.
- > **Galilée**, *Leçons sur l'Enfer de Dante*, Fayard, Paris, 2008.
- > **Godwin Joscelyn**, *Athanasius Kircher. A Renaissance Man and the Quest for Lost Knowledge*, Thames and Hudson, Londres, 1979.
- > **Gottdenker Paula**, « Francesco Redi and the Fly Experiments », *Bulletin of the History of Medicine*, 1979, 53 (4) : 575-592.
- > **Grmek Mirko D.**, *Le chaudron de Médée. L'expérimentation sur le vivant dans l'Antiquité*, Institut Synthélabo, Le Plessis-Robinson, 1997.
- > **Linné Carl von**, « Discours sur l'accroissement de la terre habitable », in *L'Équilibre de la nature*, Vrin, Paris, 1972.
- > **Malebranche Nicolas**, *De la recherche de la vérité* [1674], Gallimard, Paris, 1979.
- > **McCartney E.S.**, « A Control Experiment in Antiquity », *Classical Weekly*, 1942, 36 (1) : 5-6.
- > **Newton Isaac**, *Écrits sur la religion*, Gallimard, Paris, 1996.
- > **Onelli Corinna**, « La retorica dell'esperimento: per una rilettura delle Esperienze intorno alla generazione degli insetti (1668) di Francesco Redi », *Italian Studies*, 2017, 72 (1) : 42-57.
- > **Onelli Corinna**, « Manipuler l'érudition. Francesco Redi et ses *Expériences sur la génération des insectes* (1668) », in *Reconnaître l'érudition*, La Taupe Médite, Paris, 2019 : 35-56.
- > **Redi Francesco**, *Expériences sur la génération des insectes et autres écrits de science et de littérature*, Bibliothèque de l'Université, Louvain, 1970.

Pour citer l'article :
Pascal Duris, *Les Expériences sur la génération des insectes* (1668) de Francesco Redi,
Carnets d'histoire de la médecine - vol. 2020, 1, p. 1-13

<https://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhtm/chm/chmx2020/chmx2020x01.pdf>

Les *Carnets d'histoire de la médecine* sont édités par la Société française d'histoire de la médecine et diffusés gracieusement par la Bibliothèque interuniversitaire de santé (Paris) au titre de la collaboration amicale qui l'unit à la SFHM depuis l'origine de celle-ci.

Prenant la suite de *e.sfhm*, ils sont disponibles sur le site internet de la Société française d'histoire de la médecine dans une présentation nouvelle et selon un rythme de parution souple, au fil des articles reçus, expertisés et publiés au cours de l'année.

Les *Carnets d'histoire de la médecine* sont publiés avec le concours de :

- › Philippe Bonnichon, président de la SFHM, directeur des publications de la SFHM,
- › Jacqueline Vons, rédactrice en chef,
- › Philippe Guillet, secrétaire de rédaction,
- › Loïc Capron, Guy Cobolet, rédacteurs,
- › Alexandra Louault, infographiste,
- › Jean-François Vincent, représentant de la BIU Santé à la SFHM.

Page de titre :

- › Filigrane : Photo Stéphane Velut Inserm, UMR 1253, iBrain, Université de Tours, France
- › Illustration : Portrait de Redi. *Opere di Francesco Redi : gentiluomo aretino e accademico della Crusca* par Th. Platt, A. Salvini, S. Salvini, Milan, 1809.

Les articles sont expertisés en interne et par des relecteurs extérieurs.
Les opinions exprimées dans les articles n'engagent que les auteurs.
Les consignes aux auteurs figurent sur le site de la SFHM.

Pour toute correspondance, s'adresser à jacqueline.vons@univ-tours.fr

<https://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhm>