



HAL
open science

Nicolas Hartsoeker, *Essai de dioptrique*, 1694

Raphaële Andrault

► **To cite this version:**

| Raphaële Andrault. Nicolas Hartsoeker, *Essai de dioptrique*, 1694. 2014. hal-01758382

HAL Id: hal-01758382

<https://hal.science/hal-01758382>

Submitted on 4 Apr 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Raphaële Andrault, notice sur Hartsoeker, in Andrault, Buchenau, Crignon, Rey (dir.), *Médecine et philosophie de la nature humaine, de l'âge classique aux Lumières*, Paris, Classiques Garnier, 2014, chap. IV « La fabrique de l'homme : circulation, génération, irritation ». Version auteur avant corrections sur épreuves.

IV. 6. Nicolas Hartsoeker, *Essai de dioptrique*, 1694

Les observations microscopiques de Nicolas Hartsoeker lui valurent d'être considéré dès le XVIII^e siècle, notamment par La Mettrie et Diderot, comme le découvreur des animaux spermatiques et le principal partisan de l'*animalculisme*, c'est-à-dire de la théorie selon laquelle l'homme provient du développement de petits vers contenus dans la semence masculine avant même le moment de la fécondation. Il est vrai que le dessin de l'*Essai de dioptrique* a de quoi marquer les esprits : il représente un nouveau né roulé en boule à l'intérieur d'une membrane en forme de têtard, comme si l'animal spermatique contenait à l'état miniaturisé l'homme en devenir. Pour autant, Hartsoeker ne prétend jamais avoir observé un tel homoncule : c'est par analogies et conjectures qu'il envisage que les petits vers qu'il observe au microscope dans la semence des animaux puissent contenir un fœtus préformé et, de là, que les premiers êtres d'une espèce aient été créés en même temps que toute leur descendance.

D'une part, cette théorie fait droit à l'unité de la nature, car des plantes aux hommes en passant par les insectes, tous seraient issus de petits vers ou germes où ils seraient retenus repliés. D'autre part, une telle explication de la génération s'insère parfaitement dans l'atomisme réformé de Hartsoeker à l'époque de l'*Essai* : la préformation permet de rendre compte de la génération sans présupposer de principes hétérogènes au mouvement local de petits corpuscules matériels. Par la suite cependant, Hartsoeker, qui n'a cessé de s'éloigner du mécanisme cartésien, a supposé que la production et la croissance de chaque animal étaient l'œuvre de l'âme, elle-même portion de l'âme de l'univers, étendue et immatérielle, douée de vie et d'intelligence, qui « fait et fabrique, pour ainsi dire, dans les testicules des mâles, d'autres corps organisés qu'elle anime en leur donnant une portion de sa propre substance » (« Remarque sur une Thèse de Physique... », *Recueil de plusieurs pièces physiques*, Utrecht, 1722, p. 196).

Le présent extrait est issu du dixième et dernier chapitre, où Hartsoeker présente une série d'observations qu'il n'avait jamais publiées auparavant. Il peut ainsi souligner l'intérêt des télescopes et microscopes dont il a donné au préalable le mode de fabrication (chapitre VIII), lui-même étayé sur une théorie de la nature (chap. I-II), une dioptrique (chap. III-V) et une physiologie de l'œil (chap. VI-VII) en partie héritées de Descartes.

R. A.

Nicolas Hartsoeker, *Essay de dioptrique*, Paris, Chez Jean Anisson, 1694, chapitre X « Des observations faites avec des lunettes d'approche, et avec des microscopes », p. 225-233.

[225] Article LXXXIV. *Que les observations que l'on peut faire par le moyen du microscope sont sans nombre*¹.

Les observations que l'on peut faire par le moyen des microscopes sont sans nombre : car l'air, l'eau et la terre nous fournissent également des objets capables de faire admirer la sagesse infinie du Créateur ; mais je serais obligé de faire des volumes entiers si je voulais rapporter toutes les observations que j'ai faites. Entre tous les insectes, dont j'espère de donner l'histoire, je me suis [226] principalement attaché à examiner le pou, dont je ferai alors une description exacte, depuis qu'il sort de son œuf jusqu'à la fin ; j'y ferai voir comment il en sort, comment il prend sa nourriture ; comment se fait la digestion de ses aliments ; comment il remue ses membres ; comment il change de peau comme presque tous les autres insectes, etc.

Article LXXXV. *Que l'on voit une infinité d'insectes dans de l'eau croupie, et comment ils y viennent.*

Lorsqu'on expose de l'eau commune à l'air pendant quatre ou cinq jours plus ou moins, suivant la saison ; elle se trouve remplie d'une infinité de petits insectes de différentes figures et de différentes grandeurs, principalement si l'on y met quelque chose d'aromatique. Je suis persuadé que presque tous les insectes que l'on voit nager dans cette eau, viennent des œufs que plusieurs insectes volants, attirés en partie par l'odeur qui s'en exhale, y viennent pondre pour y être éclos².

Article LXXXVI. *Preuve de la conjecture précédente.*

Je suis d'autant plus fortement porté à croire que leur génération se fait de cette manière, qu'elle est analogue à celle des cousins, des éphémères et de plusieurs autres insectes volants.

Article LXXXVII. *Que l'eau qui a été remplie d'insectes, devient quelque fois claire et transparente, sans qu'il y en ait aucun, et pourquoi.*

Il arrive quelque fois que l'eau que l'on a vue pendant quelque temps remplie d'une infinité d'animaux, devient à la fin claire et transparente comme du cristal, sans qu'il y a paraisse aucun de ces petites animaux, ni la moindre ordure ; et je crois que cela vient de ce que ces animaux ayant mangé toute la nourriture qu'ils y trouvaient, y meurent de faim, et laissent cette eau claire et transparente en se précipitant au fond.
[227]

¹ Dans l'édition que nous citons, les titres des articles sont indiqués dans la marge de chaque paragraphe.

² La possibilité de la génération spontanée a été infirmée par F. Redi, qui a fait l'expérience suivante : si l'on met en regard deux récipients contenant des viandes, l'un hermétiquement fermé l'autre non, on constate que le premier ne contiendra jamais aucun insecte, tandis que le second fourmillera de vers. À partir de là, Redi démontre que ces vers proviennent des œufs de mouches ou autres insectes qui les y ont déposés, et non pas de la putréfaction elle-même, ou encore de l'air. Voir *Esperienze interno alla generazione degli insetti*, Florence, 1668. Hartsoeker insiste ici sur le mode de production homogène, par œufs, dans toute la nature, au détriment de l'opposition d'Harvey entre l'épigenèse et la métamorphose (voir *supra*).

J'ai gardé de cette eau assez longtemps sans y apercevoir jamais de nouveaux animaux : car les insectes volants y ont beau venir pondre leurs œufs, les animaux qui en viennent n'y trouvant rien à manger, doivent mourir aussitôt.

Ceux qui ont fait des voyages de long cours, rapportent la même chose de l'eau qu'ils conservent à leur usage.

Article LXXXVIII. *Que la semence des animaux quadrupèdes se trouve remplie d'une infinité d'animaux en forme de grenouilles naissantes, et celle des oiseaux en forme de vers ou anguilles.*

Il y a plus de vingt ans que j'examinai le premier à ce que je crois¹, la semence des animaux avec des microscopes, et que je découvris qu'elle est emplie d'une infinité d'animaux semblables à des grenouilles naissantes, comme je le fis mettre dans le 30^{me} *Journal des Sçavans* de l'année 1678². Et comme cette figure³ les représente : c'est-à-dire, celle des hommes et des quadrupèdes : car pour ce qui est de la semence des oiseaux, elle est remplie d'une infinité d'animaux qui paraissent comme des vers.

Article LXXXIX. *Conjectures que j'ai tirées de cette observation pour la génération.*

Dès que j'eus fait ces observations ; mais principalement sur la semence des oiseaux, et que j'eus considéré que les mouches, les papillons, et une infinité d'insectes volants, qui ne sont à proprement parler qu'une espèce d'oiseaux, viennent des vers qui les renferment et les cachent à nos yeux ; j'eus une pensée bien éloignée de celle que tous les Philosophes anciens et modernes avaient eue sur la génération.

Je la communiquai dès ce temps-là à plusieurs de mes amis, et principalement à l'Auteur de la recherche [228] de la vérité⁴, à qui j'en écrivis à peu près en ces termes.

¹ Hartsoeker dispute ici la priorité de la découverte à Leeuwenhoek à qui on s'accorde généralement à attribuer la première observation des « animaux de la semence masculine » tels qu'il les nomme. Voir « Observations D. Anthoni Lewenhoek, de Natis è Semine Genitali Animalibus », *Philosophical Transactions*, 1677-1678, p. 1040-1046, p. 1042, où l'auteur décrit une multitude d'animaux vivants nageant dans un fluide et ressemblant à des anguilles. Hartsoeker a par ailleurs critiqué la méthode de Leeuwenhoek, qui lui paraît multiplier inutilement les observations, aux dépens d'un vrai système de la nature appuyé sur une théorie unifiée et des conjectures. Voir *Extrait critique des lettres de feu M. Leeuwenhoek*, dans *Cours de physique*, La Haye, Jean Swart, 1730, et l'analyse de S. C. Abou-Nemeh, *Nicolas Hartsoeker's System of Nature*, 2012, p. 67.

² « Extrait d'une lettre de M. Nicolas Hartsoker écrite à l'Auteur du Journal touchant la manière de faire les nouveaux Microscopes, dont il a été parlé dans le Journal il y a quelques jours », *Journal des sçavans*, Paris, Jean Cusson, 1978, p. 355-356 : « De cette manière [la technique de fabrication des microscopes] outre les observations dont nous avons déjà parlé, [Hartsoeker] a découvert encore nouvellement que dans l'urine qui se garde quelques jours il s'y engendre de petits animaux qui sont encore beaucoup plus petits que ceux que l'on voit dans l'eau de poivre, et qui ont la figure de petites anguilles. // Il en a trouvé dans la semence du Coq, qui ont paru à peu près de cette même figure qui est fort différente, comme l'on voit de celle qu'ont ces petits animaux dans la semence des autres qui ressemblent, comme nous l'avons remarqué, à des grenouilles naissantes ».

³ La figure en question, très schématique, et directement insérée dans le texte, représente la forme d'un têtard : un segment noir à l'horizontal sur plusieurs centimètres terminé à droite par une boucle ovoïde, plus large vers l'extérieur de la figure.

⁴ N. Malebranche ne cite pas Hartsoeker, mais seulement les observations de Swammerdam et Malpighi (lesquels ne prétendent d'ailleurs pas observer l'animal dans la semence en amont de la fécondation). C'est en tout cas bien le propos de Malebranche qui a diffusé à l'âge classique l'idée selon laquelle les générations à venir seraient contenues comme par emboîtement dans la semence des géniteurs. Voir *La recherche de la vérité*, livre I, chap. VI, § 1, éd. G. Rodis-Lewis, Paris, Gallimard, 1979 : « il ne paraît pas même déraisonnable de penser qu'il y a des arbres infinis dans un seul germe, puisqu'il ne contient pas seulement l'arbre dont il est la semence mais aussi un très grand nombre d'autres semences, qui peuvent toutes renfermer dans elles-mêmes de nouveaux arbres [...]. Ce que nous venons de dire des plantes et de leurs germes se peut aussi penser des animaux [...]. Nous devons donc penser outre cela que tous les corps des hommes et des animaux, qui naîtront jusqu'à la consommation des siècles, ont peut-être été produits dès la création du monde ».

Je pense¹ que chaque ver qui se voit dans la semence des oiseaux, renferme actuellement un oiseau mâle ou femelle de la même espèce de celui dans la semence duquel il se trouve ; que *tempore congressus*, lors que le mâle jette la semence dans l'ovaire de la femelle, cette semence entoure les œufs qui s'y trouvent : Que chaque ver de cette semence cherche à s'introduire dans un de ces œufs pour y être nourri, et pour y prendre un accroissement sensible : Que chaque œuf n'a qu'une seule ouverture pour laisser entrer un ver dans cette partie que l'on appelle le germe, et qu'aussitôt qu'un seul y est entré, cette ouverture se ferme, et refuse le passage à tout autre ver : Que s'il arrive par quelque hasard qu'il y ait deux vers qui s'introduisent dans le germe d'un œuf, les deux animaux qui s'y nourrissent se joignant par quelque endroit de leurs corps, font une espèce de monstre : Qu'il n'y a enfin autre différence entre la génération des mouches, des papillons, et des autres insectes volants, que celle des oiseaux, sinon que les uns se transforment à notre vue, de vers en insectes volants, et que les autres se transforment en oiseaux dès qu'ils entrent dans les œufs, où prenant aussitôt un accroissement sensible, ils sortent des peaux qui les renfermaient et qui les faisaient paraître comme des vers².

L'on peut supposer la même chose des animaux qui se voient dans la semence des hommes et des [229] quadrupèdes³, et dire que chaque petit animal renferme et cache actuellement et en petit sous une peau tendre et délicate, un animal mâle ou femelle, de la même espèce de celui dans la semence duquel il se trouve ; que lorsqu'un animal est entré dans l'œuf que la femme *tempore congressus*, a jeté de ses testicules ou ovaires dans la matrice par des conduits que les Anatomistes y découvrent visiblement ; cet animal s'unit à cet œuf par la partie la plus tendre de son corps, et l'œuf à la matrice ; tout de même que deux hommes dont chacun écorcherait quelque endroit de son corps, pourraient en joignant assez de temps ensemble ces deux endroits écorchés n'en faire qu'un seul corps : c'est-à-dire, qu'il pourraient faire que leur sang passerait par la circulation de l'un à l'autre ; et qu'ils auraient par conséquence des humeurs et un sang commun ; que ces trois corps, la femme, l'œuf et le petit animal, ne doivent par conséquent être plus regardés que comme un seul corps, le sang passant par la circulation de la femme à l'œuf, de l'œuf au petit animal, du petit animal à l'œuf, et de l'œuf à la femme.

Nous venons de dire que le petit animal se joint à l'œuf par la partie la plus tendre de son corps. Or je crois que cette partie est le bout de sa queue, que cette queue renferme les vaisseaux ombilicaux, et que si l'on pouvait voir le petit animal au travers

¹ Hartsoeker souligne et revendique bien souvent le caractère conjectural de son système. Voir *Conjectures physiques*, Amsterdam, chez Henri Desbordes, 1706, p. 190 : « j'ai été et [...] je serai encore obligé dans la suite de me contenter quelque fois de simples conjectures, pour n'avoir rien de meilleur à donner ; mais lorsque ces conjectures sont vraisemblables, et qu'elles se soutiennent les unes les autres ; elles valent dans la physique à peu près ce que valent dans les mathématiques, les démonstrations de la dernière évidence ».

² Pour la description des lentes transformations des insectes, que l'on a prises à tort pour des « métamorphoses » soudaines et miraculeuses, voir J. Swammerdam, *Histoire générale des insectes*, trad. G. Walcheren, Utrecht, Jean Ribbuis, 1685 [*Historia insectorum generalis, ofte Algemeene Verhandeling van de bloedloose dierkens*, Amsterdam, M. Van Dreunen, 1669]. On trouve chez cet auteur l'idée d'un « accroissement insensible » des membres.

³ C'est notamment par le postulat de l'unité de la nature que Hartsoeker justifie bien souvent ses propres conjectures. Voir par exemple *Extrait critique des lettres de M. Leeuwenhoek*, dans *Cours de physique*, La Haye, chez Jean Swart, 1730, p. 16 : « Ainsi la nature suit toujours un même plan dans ses ouvrages, mais pourtant avec une diversité infinie ». Ou encore les *Éclaircissements sur les conjectures physiques*, Amsterdam, chez Pierre Humbert, 1710, p. 83 : « Car il arrive bien souvent que ce que la Nature a soin de cacher dans l'Homme, se manifeste dans un autre animal. Et ainsi l'on peut connaître la structure de presque tous les viscères de l'Homme par une anatomie comparée ; et faire par leur moyen beaucoup de progrès dans la Médecine, qui jusqu'à présent est encore enveloppée d'épaisses ténèbres ».

de la peau qui le cache, nous le verrions peut-être comme cette figure le représente, sinon [230] que la tête serait peut-être plus grande à proportion du reste du corps, qu'on ne l'a dessinée ici.

Article XC. *Ce que c'est que l'œuf de la femme, et comment un enfant vient ordinairement au monde.*

Au reste, l'œuf n'est à proprement que ce qu'on appelle *placenta*, dont l'enfant, après y avoir demeuré un certain temps tout courbé et comme en peloton, brise en s'étendant et en s'allongeant le plus qu'il peut, les membranes qui le couvraient, et posant ses pieds contre le *placenta*, qui reste attaché au fond de la matrice, se pousse ainsi avec la tête hors de sa prison ; en quoi il est aidé par la mère, qui agitée par la douleur qu'elle en sent, pousse le fond de la matrice en bas, et donne par conséquent d'autant plus d'occasion à cet enfant de se pousser dehors et de venir ainsi au monde.

L'expérience nous apprend que beaucoup d'animaux sortent à peu près de cette manière des œufs qui les renferment.

Article XCI. *Que l'on peut pousser bien plus loin cette nouvelle pensée de la génération, et comment.*

L'on peut pousser bien plus loin cette nouvelle pensée de la génération, et dire que chacun de ces animaux mâles, renferme lui-même une infinité d'autres [231] animaux mâles et femelles de même espèce ; mais qui sont infiniment petits, et ces animaux mâles encore d'autres animaux mâles et femelles de même espèce, et ainsi de suite ; de sorte que selon cette pensée les premiers mâles auraient été créés avec tous ceux de même espèce qu'ils ont engendrés et qui s'engendreront jusqu'à la fin des siècles.

Article XCII. *Ce que j'entends sous le nom de semence.*

Lorsque je parle de la semence, je n'entends point parler de cette matière gluante qui vient des prostates ; mais de la liqueur qui contient les animaux, et qui vient des testicules : car il ne se trouve aucun animal dans cette matière gluante, et il semble qu'elle ne sert qu'à graisser pour ainsi dire, le chemin par où ces animaux doivent passer, afin qu'ils ne soient pas blessés dans le passage.

Article XCIII. *Plusieurs observations touchant la semence des animaux.*

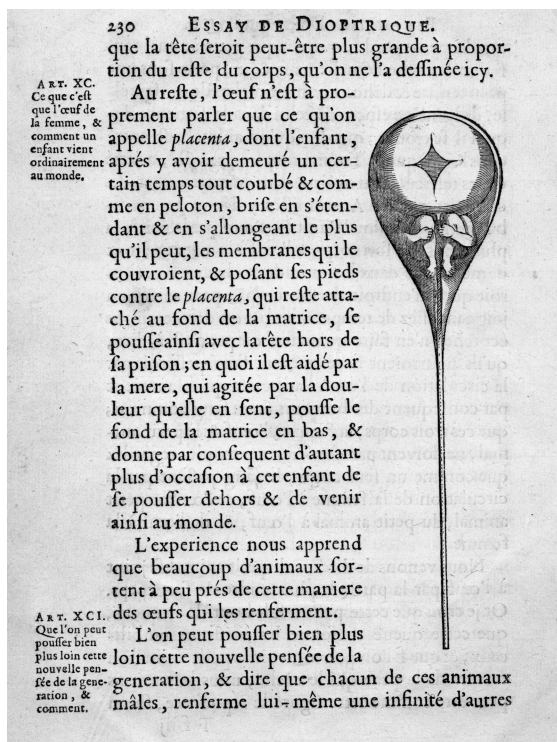
J'ai observé qu'ils vivent beaucoup plus longtemps s'ils sont d'un animal jeune et vigoureux, que s'ils étaient d'un animal déjà vieux ; qu'une chaleur assez modérée du feu, les fait mourir incontinent ; mais qu'on les peut exposer pendant plusieurs heures au plus grand froid de l'hiver, sans qu'ils en meurent ; qu'une goutte d'eau de vie, ou autre liqueur forte, les fait mourir aussitôt ; qu'il ne s'en trouvait aucun dans la semence d'un homme, que j'examinai après qu'il eût connu une femme plusieurs fois de suite. Or il n'y a pas de quoi s'en étonner : car les vésicules séminaires, où se garde la semence comme dans un réservoir, ayant été épuisées, il n'en venait que cette matière gluante des prostates, [232] dont j'ai parlé plus haut, qu'on appelle improprement semence, et dans laquelle il ne se trouve aucun de ces petits animaux.

Ce que l'on vient de dire de la production des animaux : c'est-à-dire, que les premiers mâles ont été créés avec tous ceux de la même espèce qui sont nés, et qui naîtront jusqu'à la fin des siècles, on le peut encore supposer avec autant de raison de la production des plantes : car lorsqu'on examine avec un microscope quelque semence ou quelque pépin, où le germe est un peu visible, on y découvre la plante toute entière, où

il a sans doute de nouvelles semences qui contiennent de nouveaux germes, et ces nouveaux germes de nouvelles plantes avec leurs semences, et ainsi de suite¹.

Article XCIV. *Que l'on peut dire la même chose de la production des plantes, et que les animaux et les plantes se ressemblent beaucoup.*

Au reste il me semble que les plantes ont un très grand rapport aux animaux. Elles prennent par leurs racines, comme par autant de bouches ouvertes, le suc de la terre pour se nourrir. Ce suc se distribue dans de certains tuyaux qui sont comme autant de vaisseaux de la plante, et qui le long de leurs tiges qui les portent, sont accompagnés d'autres tuyaux, qui étant remplis d'air, leur servent peut-être comme les poumons servent aux animaux. Dans les intervalles qui se trouvent entre ces tuyaux, il y a une infinité de vésicules pour recevoir ce suc nourricier, et pour le distribuer ensuite où il est nécessaire². Le jeune fruit se nourrit dans le bouton qui le cache et qui l'enveloppe, comme l'enfant se nourrit dans la matrice. Enfin lorsque [233] ce fruit commence à sortir du bouton qui s'ouvre, il est comme un enfant à la mamelle, et prend sa nourriture par les fleurs qui lui servent de tétons, puisqu'alors il est encore trop tendre et trop délicat pour digérer une nourriture, qui lui viendrait immédiatement des tiges ou des feuilles qui sont comme les viscères de la plante.



BIU Santé

¹ La comparaison entre le bourgeon et la semence est alors fréquente. On la trouve notamment chez Malebranche (cité *supra*), qui souligne qu'on voit dans le germe d'un oignon de tulipe une tulipe entière.

² Pour ce type d'analogies entre les plantes et les animaux (respiration, circulation et digestion), voir M. Malpighi, « Anatomies Plantarum Idea », *Opera omnia*, Londini, apud Robert Scott, 1686, et N. Grew, *Anatomy of plants*, London, 1682, en particulier book III, chap. I, p. 127.