

# Jean Senebier face à un organisme amigu : recherches sur la matière verte (1787-1799)

Autor(en): **Canabal, Manuela**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences [2004-ff.]**

Band (Jahr): **63 (2010)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **27.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-738461>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Jean Senebier face à un organisme ambigu:

## Recherches sur la matière verte (1787-1799)

Manuela CANABAL\*

Ms. reçu le 10 mai 2010, accepté le 10 septembre 2010

### ■ Abstract

**Jean Senebier facing an ambiguous organism: the research on green matter (1787-1799).** – *Through the study of a manuscript of Jean Senebier, this essay focusses on the integration of the Genevan Naturalistic School in the process which, by an increased specialization of the life sciences, led to the emergence of biology in the early nineteenth century. Three aspects are taken into account in order to understand how scientific writing reveals the mechanisms of a science in formation: the issue of the limits of life, of the methodology and taxonomy, and of the ambiguous organisms.*

**Keywords:** Jean Senebier, History of Life Sciences, Taxonomy, Limits of Life, Experimental Methodology

### ■ Résumé

*A travers l'étude d'un manuscrit inédit de Jean Senebier, cet article s'intéresse à l'insertion de l'école naturaliste genevoise dans le processus qui, par une spécialisation accrue des sciences de la vie, aboutira à l'émergence de la biologie au XIX<sup>e</sup> siècle. Trois axes sont pris en considération afin d'appréhender comment l'écriture dévoile les mécanismes d'une science en cours de cristallisation: la question des limites de la vie, la méthodologie et la taxinomie des organismes ambigus.*

**Mots-clés:** Jean Senebier, Histoire des sciences de la vie, Taxinomie, Limites de la vie, Méthodologie expérimentale

■ Ce fut le 3 juin 1789 que j'aperçus que la matière verte étoit une espece de pellicule extremement fine mais sans consistance, qui me parut une espece de tissu formé par des filets verdâtres extremement menus qu'on voyoit quelque fois s'échapper à la surface, il étoit couvert par une espece de gelée; en rompant ce tissu, l'on s'apperçoit qu'il offre souvent dans les bords l'apparence de la déchirure d'un tissu, que plusieurs petits grains y sont encastrés, que ces petits grains sont plus ou moins spheroidaux, plus ou moins transparents, avec une legere teinte verte, enfin que ces grains conservoient une immobilité parfaite<sup>1</sup>.

C'est en ces termes que Jean Senebier décrit la matière verte dans son manuscrit intitulé *Mémoire sur la matière verte qu'on trouve dans les vases remplis d'eau exposés à la lumière et sur les conferves et les trémelles considérées relativement*

*à leur nature et à leur propriété de donner du gaz oxygène au soleil*<sup>2</sup>. Il s'agit d'un cahier relié au format in-8° et dont les feuillets, tous numérotés, sont utilisés sur une base recto-verso avec une large marge à gauche. La structure du manuscrit se compose comme suit:

- p. 1: titre
- p. 2: «§ I Histoire de cette matière verte»
- p. 21: «§ II Observations générales et diverses sur la matière verte»
- p. 25: «§ III De la production de la matière verte»
- p. 39: «§ IV De la pellicule observée avec la matière verte»
- p. 54: «§ V Des animalcules observés dans la matière verte»
- p. 68: «§ VI La matière verte est elle une production animale ou végétale?»
- p. 105: «§ VII Observations sur la formation de la matière verte et sur l'air qu'elle fournit»
- p. 113: «§ VIII La Matière verte réduite en pate, exposée à l'action du vuide et de la chaleur et de la sécheresse»

<sup>1</sup> Senebier 1797, p. 39.

<sup>2</sup> Ibid., p. 1.

\* Institut d'Histoire de la Médecine et de la Santé, Université de Genève, CMU, Case postale, CH-1211 Genève 4.  
Manuela.Canabal@unige.ch

- p. 116: «§ IX La matière verte combinée avec l'Esprit de vin»  
 p. 118: «§ X La matière verte soumise à l'action de la Garance, de l'Urine et de l'eau de Chaux»  
 p. 121: «§ XI Action des acides sur la matière verte»  
 p. 123: «§ XII Sur quelques cristallisations»  
 p. 127: «§ XIII Action des odeurs sur la matière verte»  
 p. 128: «§ XIV Analyse de la matière verte»  
 p. 135: «Mémoire II: Sur les Conferves considérées dans leur propriété de donner du gaz oxygene quand elles sont exposées sous l'eau au soleil»  
 p. 161: «Appendix: Extrait de diverses lettres, que Mr l'Abbé Spallanzani m'a écrites sur la matière verte et sur les Conferves»

La deuxième partie du cahier, divisée en dix chapitres, est consacrée à un mémoire sur les conferves, autre organisme ambigu que Senebier a rencontré lors de ses travaux sur la matière verte. Cette section ne sera toutefois pas abordée ici puisqu'il s'agit somme toute d'une recherche indépendante qui fera l'objet de diverses publications séparées dans le *Journal de Physique*. La fin du manuscrit est dédiée à la retranscription de cinq lettres que Spallanzani a envoyées à Senebier entre le 7 septembre 1784 et le 29 juillet 1785. Trois d'entre elles concernent exclusivement la matière verte, une autre traite des conferves alors que la dernière aborde ces deux sujets. Le cahier se termine à la page 176 avec la mention «Rolle ce 20 Fevrier 1797»<sup>3</sup>.

Que peut-on dire de ce découpage? En premier lieu, le manuscrit est avant tout destiné à faire part des recherches sur la matière verte puisque 130 pages sur les 176 que compte le cahier lui sont consacrées. Le chapitre six, visant à déterminer la nature animale ou végétale de l'organisme, est le plus développé – près du tiers des pages du mémoire lui est réservé, soit trente-sept – bien que la question soit aussi largement débattue au chapitre cinq, où le savant s'applique à déterminer si les animalcules sont constitutifs ou non de la matière verte tout en les «caractérisant suivant la methode de Muller dans son *Histoire abrégée des vers*»<sup>4</sup>. Le mémoire sur la matière verte est divisé en trois parties. Senebier recense tout d'abord les travaux réalisés jusque-là sur cet organisme. Cette section, où le savant expose en outre sa méthodologie, fait également office d'introduction. Le reste est composé de deux parties consacrées pour l'une aux observations et

pour l'autre aux expérimentations. Quoique relativement équilibrées en termes de chapitres, la balance penche nettement en faveur de la première si l'on tient compte du nombre de pages qui y sont dévolues – 91 pour l'observation; 17 pour l'expérimentation – ce qui est somme toute normal dans la mesure où ce sont là des recherches microscopiques.

Commencé en 1787 ou 1788, le manuscrit a été par la suite oublié pendant neuf ans. Senebier le mentionne à la première page, dans la marge. Cette datation est confirmée par Horace-Bénédict de Saussure qui annonce les travaux du pasteur dans un article sur des trémelles publié en 1790 dans le *Journal de Physique*:

■ Le public apprendra ici avec plaisir que M. Senebier travaille à un Ouvrage très-étendu sur cette production qui intéresse à tant d'égards les physiciens & les naturalistes<sup>5</sup>.

Vers 1796 ou 1797, Senebier reprend donc les expériences sur la matière verte avant de publier en 1799 une série de mémoires sur la base de ce manuscrit dans le *Journal de Physique*<sup>6</sup>. Dans cet article, il sera surtout question du manuscrit et ce à travers trois axes thématiques représentatifs des débats animant les sciences de la vie au tournant du XVIII<sup>e</sup> siècle: les limites de la vie, la méthodologie et la pratique scientifiques ainsi que, point crucial, la question de la nature animale ou végétale des organismes microscopiques. Ces catégories impliquent des questionnements communs, largement répandus à cette époque qui voit les expériences inhérentes à ce thème devenir normalisées. Par ce biais, nous verrons que les travaux de Senebier sur la matière verte s'inscrivent pleinement dans les pratiques de science de son époque et que l'école naturaliste genevoise participe du processus de cristallisation des sciences de la vie en tant que discipline autonome.

### ■ Les limites de la vie

Depuis l'époque de Leeuwenhoek, la découverte de phénomènes extraordinaires notamment la faculté des rotifères à «ressusciter», va stimuler la recherche sur les microorganismes afin de déterminer si d'autres corps disposent de cette même aptitude. Encore un siècle après les premières recherches, Saussure expérimente, en 1790, sur les trémelles:

■ Souvent lorsqu'elles s'étoient desséchées dans les cristaux de montre où je les observois, j'ai essayé de les rappeler à la vie en les humectant de nouveau, j'ai même tenté de faire chauffer l'eau dans laquelle je les plongeois; mais je n'ai jamais pu leur rendre le mouvement, ni même une vie simplement végétale; bien loin de reverdir dans l'eau, elles se décoloroient & entroient en décomposition<sup>7</sup>.

<sup>3</sup> Ibid., p. 176.

<sup>4</sup> Senebier 1797, p. 58. Il s'agit du savant danois Otto Friedrich Müller (1730-1784). L'ouvrage auquel se réfère Senebier peut être le *Vermium Terrestrium et Fluvialium* de 1773 ou l'*Animalcula Infusoria Fluvialia et Marina* de 1786.

<sup>5</sup> Saussure 1790b, p. 408.

<sup>6</sup> Senebier Janvier 1799, Senebier Février 1799, Senebier Mars 1799, Senebier Avril 1799, Senebier Mai 1799, Senebier Juin 1799, Senebier Juillet 1799, Senebier Août 1799.

<sup>7</sup> Saussure 1790b, pp. 407-408.

Saussure mentionnera avoir oublié que Spallanzani était parvenu à ressusciter les rotifères – jusqu'à onze fois – dans des conditions particulières et extrêmement précises:

■ Il est bien vrai qu'en faisant ces expériences, je ne me rappelai pas l'observation de M. Spallanzani sur les rotifères. Ce savant naturaliste a remarqué que les rotifères ne reprennent la vie qu'ils paroissent avoir perdue par le dessèchement, que lorsqu'on les a desséchés dans du sable. Peut-être les trémelles d'Aix ont-elles aussi besoin de cette condition pour que l'eau les rappelle à la vie. C'est du moins une expérience à tenter<sup>8</sup>.

Malgré la stupéfiante découverte de Spallanzani, la notion de résurrection ne fait pas l'unanimité parce qu'un consensus n'est pas atteint sur la définition même de «limite de la vie». En effet, certains estiment que la mort est effective si l'organisme ne bouge plus, d'autres considèrent par contre que la mort intervient seulement si l'organisation interne du corps est détruite. Entre ces deux pôles, un naturaliste italien, Luigi Guanzati avance en 1796 une théorie intermédiaire en faisant la distinction entre mort apparente et mort réelle<sup>9</sup>. Contrairement à la mort réelle, la mort apparente laisse les organes dans un état tel qu'ils peuvent reprendre leur fonction comme par exemple lorsque l'on immerge dans l'eau un rotifère desséché<sup>10</sup>. La faculté de ressusciter n'est toutefois pas l'apanage des animaux; certains végétaux peuvent également revenir à la vie à l'instar des trémelles<sup>11</sup>.

Senebier, en adéquation avec les pratiques scientifiques de son époque, essaie également de «ressusciter» la matière verte:

■ Enfin je voulus voir si la secheresse seroit nuisible à la matière verte; je vis que lorsqu'elle étoit prolongée au de là d'un jour dans un lieu bien sec, elle y périssoit entièrement. L'action du soleil est en particulier très nuisible à cette substance; il y a donc une grande différence entre la matière verte et quelques Conferves qui reprennent la vie quand on les met dans l'eau après leur dessiccation<sup>12</sup>.

La question des limites de la vie n'intéresse toutefois pas Senebier outre mesure et malgré l'adjonction ci-dessus quant à la propriété des conferves à ressusciter, le savant se contente de signaler dans l'article qu'il publie en 1799 dans le *Journal de Physique* que «la conferve ne périt pas toujours après sa dessiccation; au moins quand elle n'a pas été forte et longue»<sup>13</sup>.

### ■ Méthodologie, microscopie et observation

A l'instar de ce que l'on peut trouver dans d'autres manuscrits, par exemple dans celui de Saussure sur les trémelles<sup>14</sup>, Senebier débute son article par un état de l'art: qui a travaillé sur le sujet ou sur un sujet proche; qu'est-ce qui en a été dit? Quelles sont les expériences réalisées et selon quelle méthodologie, avec quels instruments? En filigrane se trouve la question des laboratoires: refaire les expériences suppose des installations, des techniques et des instruments. Pour les connaître, il faut s'inspirer de ce qui a été fait, comme de ce qui est représenté dans les textes de physiologie végétale. Par exemple le laboratoire de Joseph Priestley, lequel a justement travaillé sur des thèmes fort proches de ceux de Senebier (Fig. 1). Voilà autant de questions auxquelles répond le savant dans le premier chapitre. Sont ainsi par exemple mentionnés les travaux de Michel Adanson<sup>15</sup>, de Joseph Priestley<sup>16</sup> ou encore de Felice Fontana<sup>17</sup>. Senebier s'arrête néanmoins tout particulièrement sur ceux de Jan Ingenhousz, qu'il discute au long du manuscrit<sup>18</sup>. Selon lui, le savant hollandais aurait critiqué à tort l'un de ses articles parce qu'il ne maîtrisait pas la langue française et Senebier ne décolère pas:

■ Les étrangers ne sont pas obligés de savoir le françois, mais ils ne devoient pas interpréter ce qu'ils n'ont pas entendu<sup>19</sup>.

Une fois conclue la question des prédécesseurs, Senebier s'attache à expliquer sa propre méthodologie, allant des manipulations effectuées au matériel utilisé en passant par les choix expérimentaux qu'il a faits:

■ J'ai employé pour faire ces expériences le excellent moyen proposé par Mr Ingenhous: j'ai mis comme lui des petits morceaux de verre transparents au fond des vases de verre, où la matière verte se formoit, et en les observant ainsi on fait l'observation sur la matière humide comme elle est dans son état naturel.

<sup>8</sup> Ibid.

<sup>9</sup> Ratcliff 2000, p. 114. Sur le débat autour des limites de la vie, voir pp. 107-114.

<sup>10</sup> Ibid. p. 114.

<sup>11</sup> Adanson et Fontana restent flous sur le sujet tandis que Spallanzani et Diderot défendent la faculté de la trémelle à ressusciter. Pour plus de précisions sur la question ainsi que sur le rôle prépondérant que le thème de la résurrection a eu dans la 'première révolution biologique', voir Barsanti 1997, pp. 73-78.

<sup>12</sup> Senebier 1797, p. 115.

<sup>13</sup> Senebier Octobre 1799, pp. 364-365.

<sup>14</sup> Saussure 1790a: seules figurent dans ce manuscrit les références bibliographiques, parfois commentées, mais non discutées de manière étendue.

<sup>15</sup> Senebier 1797, pp. 6-7.

<sup>16</sup> Ibid., pp. 7-9.

<sup>17</sup> Ibid., pp. 13-14. Senebier ne mentionne par contre pas Bonaventura Corti bien que celui-ci ait aussi significativement travaillé sur les trémelles.

<sup>18</sup> Ibid., pp. 9-15 puis par exemple pp. 56-58, etc.

<sup>19</sup> Ibid., p. 29 alors qu'il a déjà évoqué cette affaire aux pp. 14-15.

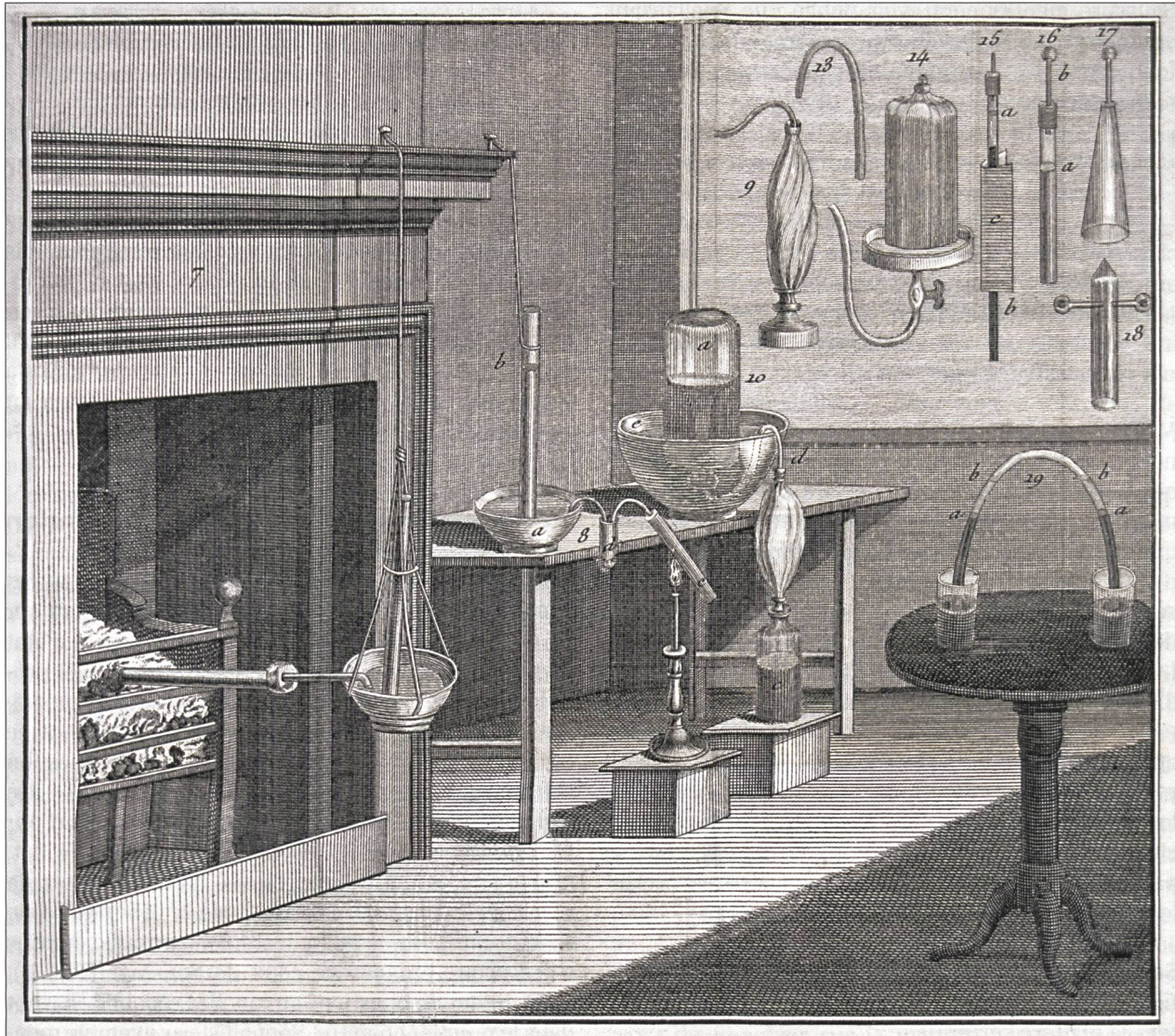


Fig. 1. Laboratoire de Joseph Priestley représenté dans ses *Expériences et observations sur différentes espèces d'air*, Berlin et Paris, 1775. © BGE Lb 161/1.

J'ai employé les excellents microscopes de Dellebare et surtout de Dollond. Je me sers du premier, quand je veux grossir extrêmement l'objet, et me procurer un champ assés vaste. J'employe le second pour obtenir une netteté parfaite, et meme je me borne à l'usage seul des lentilles, pour éviter les illusions du microscope composé<sup>20</sup>.

Plus loin, il précise encore:

- Dans ces expériences sur la matière verte, j'ai cru convenable d'écarter tout ce qui compliquoit le probleme, comme l'usage des corps pourrissants, qui multiplient les animalcules<sup>21</sup>.

Tout au long du manuscrit se succèdent des descriptions précises des expériences menées; les procédu-

<sup>20</sup> Ibid., pp. 19-20.

<sup>21</sup> Ibid., p. 20.

res sont expliquées, de même que le temps nécessaire pour les réaliser, la température également lorsque c'est pertinent. Si des lentilles particulières sont utilisées, Senebier le mentionne, ainsi que l'origine de ses microscopes. Le savant est particulièrement minutieux au moment de relater ses analyses chimiques sur la matière verte.

Trois raisons expliquent cette abondance de détails. Il s'agit bien sûr en premier lieu d'une question de reproductibilité; chacun doit être en mesure, à partir des descriptions de Senebier, de refaire l'expérience et vérifier ainsi les résultats obtenus par le savant. Préciser les gestes accomplis et les raisons de leur exécution permet en second lieu de s'inscrire dans un courant méthodologique en poursuivant les expériences débutées par certains savants et en critiquant certaines positions. La filiation intellectuelle revendiquée de la sorte assure au travail du savant une solide

assise de départ. Enfin, la minutie de l'écriture au moment de décrire les actes de science est un excellent moyen pour démontrer son savoir et son savoir-faire dans un milieu où la réputation est toujours plus importante pour asseoir son autorité. Un bon exemple est fourni par l'échange qui a eu lieu entre Bénédicte Prévost, un naturaliste genevois émigré à Montauban – une ville de province – et Georges Cuvier, anatomiste et secrétaire perpétuel de la Première Classe de l'Institut de France. Prévost adresse à Cuvier un exemplaire de son mémoire où il a identifié la cause d'une maladie des blés particulièrement virulente – la carie – et trouvé le moyen de préserver les grains du parasite qui la provoque. Celui-ci lui écrit pour le remercier:

■ J'ai lu avec un grand plaisir et un grand intérêt l'ouvrage dont vous avez bien voulu me faire présent; le genre de mes travaux ne me permet pas d'en apprécier tout le mérite, mais l'instruction que j'y ai puisée pour les parties que je connais davantage, et la manière dont vos expériences sont faites et exposées, me donnent une haute opinion de la totalité<sup>22</sup>.

Un mémoire peut donc mettre en lumière la valeur méthodologique d'un travail mais également dévoiler ses faiblesses. Ainsi, le mémoire du Français Justin Girod-Chantrons sur l'animalité des conferves permet à ses opposants de souligner les carences de l'auteur. Augustin-Pyramus de Candolle s'arrête sur les lacunes théoriques de Girod-Chantrons qui le poussent à mal interpréter ce qu'il observe au demeurant de manière correcte:

■ Cette opinion s'appuie non-seulement sur l'histoire générale des animalcules infusoires, mais en particulier sur l'observation que le cit. Girod-Chantrons a consignée au n° 13 de son ouvrage: il y raconte qu'ayant fait macérer le lichen prunastri dans l'eau, il s'y développa des animalcules; j'avoue que je ne vois point comment on prouveroit que les lichens ne sont pas des polypiers, si l'on soutenoit, d'après cette preuve, que les conferves en sont<sup>23</sup>.

Etienne Vaucher relève quand à lui la procédure expérimentale inadaptée du même savant:

<sup>22</sup> Boudet 1903, p. 37. Pour une analyse détaillée de la découverte de la cause de la carie du blé ainsi que du moyen de s'en préserver, voir Canabal 2010.

<sup>23</sup> Candolle 1802, p. 424.

<sup>24</sup> Vaucher 1803, pp. 149-150.

<sup>25</sup> Pour plus de précisions sur le débat autour des conferves, voir Mandelbaum 1980.

<sup>26</sup> Senebier 1797, p. 68.

<sup>27</sup> Leroy 1977, p. 8.

<sup>28</sup> Senebier 1797, p. 68.

<sup>29</sup> Sur le rapport entre observation, méthodologie et transmutation, voir Ratcliff 2000, pp. 106-107 et Ratcliff (A paraître).

■ La cause de ces différences ne tient pas tant à l'exactitude de l'observation, qu'aux circonstances qui l'ont accompagnée. Comme je connaissais depuis long-temps la facilité avec laquelle les conferves s'altéraient, lorsque l'eau qui les contient n'était pas renouvelée, j'ai eu soin de changer ce liquide aussi souvent que je le pouvais. [...] Il m'a semblé que le Cit. Girod-Chantrons n'avait pas employé des précautions du même genre. Il a laissé ses conferves séjourner plusieurs jours dans l'eau, et alors, comme il était naturel de le penser, elles se sont décomposées; en même temps il s'est développé un grand nombre d'animalcules, qu'il prend souvent pour des produits des conferves, mais qui réellement sont de vrais animaux déjà connus<sup>24</sup>.

Girod-Chantrons ne connaît pas les travaux de ses prédécesseurs ni par conséquent les courants théoriques et les pratiques empiriques usuels parmi les naturalistes en cette fin de XVIII<sup>e</sup> siècle. Le manque de maîtrise des procédures de base du travail scientifique – pratiques de lecture, citation, etc – à l'origine de son protocole expérimental peu rigoureux est révélé par le texte et enlève toute crédibilité aux théories qu'il défend<sup>25</sup>.

## ■ La taxinomie

■ §VI La matière verte est elle une production animale ou végétale?

Il semble au premier coup d'œil que cette question est facile à résoudre; lorsque je l'examinai pour la première fois, je m'étonnois moi même d'en faire l'examen; mais à mesure que je l'ai étudiée avec plus de soin et de connoissances, j'ai trouvé plus de difficulté à la résoudre; si tant est qu'elle soit résolue<sup>26</sup>.

Senebier n'est de loin pas le seul à trouver épineuse la classification des organismes microscopiques; il s'agit en effet de l'une des principales questions débattues par les naturalistes au XVIII<sup>e</sup> siècle<sup>27</sup>. Le savant a donc fait de ce thème le cœur de son mémoire puisqu'une grande partie du manuscrit lui est dévolue. Il reconnaît bien volontiers que ce n'est pas toujours facile de trancher entre l'animalité ou la végétalité:

■ On trouve les plus grands rapports entre les vegetaux et les animaux; il est meme peut etre difficile au philosophe [mot illisible] de les distinguer d'une maniere qui ne laisse aucune incertitude dans la distinction, parce qu'on trouve certaines especes animales si fort rapprochées de certaines especes vegetales qu'on est embarrassé pour distinguer le végétal de l'animal [...] <sup>28</sup>.

Il est néanmoins un aspect du débat que Senebier se refuse à aborder sérieusement: la question de la transmutation<sup>29</sup>. Pour Fontana et Ingenhousz, tous deux partisans de l'animalité de la matière verte, celle-ci est formée par «des composés ou des agrégés

gats d'animaux verts»<sup>30</sup>. Comme diverses espèces peuplent la matière verte quoique pas simultanément, ces variations sont expliquées par la métamorphose des animalcules présents. Senebier juge l'hypothèse peu plausible; en effet, «on ne soupçonneroit pas que les Mésanges se changent en Hirondelles, parce que celles la quittent notre pays quand celles ci arrivent»<sup>31</sup>. Il clôt donc le débat en signalant que «[...] les animalcules observés dans un temps ne sont pas toujours ceux qu'on y observe dans un autre; on voit des familles passer qui sont remplacées par d'autres, et l'on est étonné en voyageant dans le même pays d'y rencontrer d'autres habitants»<sup>32</sup>. La comparaison n'a toutefois pas dû lui sembler suffisamment éloquente puisqu'il la formulera différemment dans l'article publié dans le *Journal de Physique*:

■ Enfin, ces prétendues métamorphoses s'expliquent très-bien par la succession de ces différentes espèces d'animalcules qui se succèdent et qui sont essentiellement différentes; comme lorsqu'un troupeau de vaches remplaceroit dans un champ un troupeau de dindes, on ne sauroit soupçonner une métamorphose [...]<sup>33</sup>.

Le mouvement, l'un des critères les plus évidents de l'animalité occupe une place de choix dans le questionnement de Senebier. Tout au long de ses observations, il essaie de déterminer si la matière verte bouge et si elle le fait d'elle-même ou sous une quelconque impulsion. Assez vite, il en arrive à la conclusion que ce sont les animalcules présents sur la matière verte qui lui impriment leur mouvement:

■ J'ai vu aussi des animalcules qui pénétraient dans la matière verte, et qui lui communiquaient le mouvement qu'ils avoient et qu'elle n'auroit pu avoir par elle même<sup>34</sup>.

Senebier rappelle à plusieurs reprises l'«immobilité»<sup>35</sup> de la matière verte en opposition aux diverses formes de mouvement que connaissent les animalcu-

les qu'elle abrite<sup>36</sup> et en fait un critère essentiel de différenciation entre ces organismes malgré une apparente similitude morphologique:

■ La ressemblance des corps mobiles et immobiles pour la forme ne prouve pas leur identité. Si la mobilité est une propriété essentielle, comment vivent ils dans une immobilité absolue, et si le repos leur nuit comment ne périssent ils pas d'abord quand ils y sont forcés<sup>37</sup>?

Pour comprendre la manière dont Senebier conçoit le rapport entre les animalcules et la matière verte, il faut toutefois se référer au mémoire qu'il publie dans le *Journal de Physique*:

■ J'ai toujours regardé les animalcules de toute espèce, qu'on observe dans l'eau avec la matière verte, comme un troupeau dans une prairie: je voyois des portions de cette matière où il n'y en avoit point, tandis qu'ils étoient nombreux dans d'autres. Je les ai vus quitter les lieux où ils étoient pour se promener ailleurs; on les aperçoit couvrir successivement différentes places; mais ce qu'il y a de certain, c'est que là où l'on cesse de voir ces animalcules, on observe le repos le plus parfait<sup>38</sup>.

Les animalcules seraient donc un troupeau et la prairie sur laquelle il pâit la matière verte, ce qui explique la mobilité de l'un face à l'immobilité de l'autre. Saussure considère également que la faculté de se mouvoir est l'un des critères de l'animalité, bien qu'il utilise quant à lui le terme de «sensibilité»:

■ Je ne donnerai même pas aux Tremelles à l'exemple de quelques Naturalistes, le nom d'Animal plante; car du moment où je suis persuadé de leur sensibilité je dois les ranger dans la classe des Animaux. La couleur verte, la ressemblance de structure avec des conferves inanimées ne sont pas des raisons qui puissent autoriser à admettre un genre mixte ou intermédiaire entre l'animal & la plante<sup>39</sup>.

Le critère de l'animalité diverge ici de ce que suggère l'analogie, présentement morphologique. Vaucher utilise par contre l'analogie pour se prononcer en faveur de la végétalité des conferves en s'appuyant lui aussi sur les critères du mouvement et de la sensibilité, mais également sur les similitudes du mode de reproduction entre cet organisme et les végétaux reconnus comme tels:

■ [...] mais les espèces qui sont communes aux deux ouvrages, et dont le nombre est assez considérable, ne peuvent pas être regardées comme des polypiers, elles m'ont toujours paru des plantes bien caractérisées, et douées de la plupart des propriétés qui appartiennent aux végétaux. Elles croissent par l'extension de leurs extrémités, elles portent des graines, les semences de plusieurs des espèces sont accompagnées des organes qui les fécondent, les plantes qui les donnent périssent après

<sup>30</sup> Senebier 1797, p. 161: lettre de Spallanzani à Senebier du 7 septembre 1784.

<sup>31</sup> Senebier 1797, p. 54.

<sup>32</sup> Ibid., p. 56.

<sup>33</sup> Senebier Mai 1799, p. 421.

<sup>34</sup> Senebier 1797, p. 28.

<sup>35</sup> Ibid. p. 29. Il la décline également en «constante immobilité» (p. 30), en «immobilité parfaite» (p. 39) et signale qu'elle n'a «aucun mouvement propre» (p. 43).

<sup>36</sup> Ibid.: ils «errent» (p. 59); leur mouvement est de type «*tremulus*, d'abord lent, ensuite plus vif» (p. 59), «très vif» (p. 60), il consiste en «une rotation sur lui même» (p. 60), l'animalcule «roule autour de son axe» (p. 61) ou produit «des tourbillons» (p. 63).

<sup>37</sup> Ibid., p. 56.

<sup>38</sup> Senebier Mai 1797, p. 424

<sup>39</sup> Saussure 1790a.

les avoir fournies, et ce qu'il y a de plus décisif dans cette question, les conferves dont je rends compte ne m'ont jamais offert aucun mouvement, ni aucun genre de sensibilité qui pût les rapprocher en quelque point de la classe des animaux<sup>40</sup>.

La question du mouvement pour déterminer l'appartenance au règne animal est donc, à ses yeux, prépondérante. Curieusement, lorsque Senebier finit par trancher sur la nature de la matière verte à la dernière page du mémoire, il se réfère aux caractéristiques végétales de la substance pour appuyer sa thèse mais passe sous silence ce point du débat:

■ Si l'on considère ensuite que cette matière verte ressemble assez au moins à quelques égards par ses grains au *Nostoch*, à l'*Ulva intestinalis* et caet. qu'elle a besoin du soleil pour se développer, pour croître, pour conserver sa verdure, qu'il lui faut de l'eau chargée d'acide carbonique comme les autres plantes aquatiques pour se développer; puis qu'elle ne croît pas dans l'eau bouillie privée de cet acide carbonique, tandis qu'elle y croît très bien quand on la combinee avec lui; quand on voit la gomme fournie par l'analyse, et la teinture verte perdre sa couleur au soleil comme celle des feuilles, il est bien difficile de décider que cette matière verte est un animal<sup>41</sup>.

L'argumentation de Senebier est étayée par une rhétorique étudiée. Partisan de la végétalité, il débute néanmoins sa démonstration en se plaçant en défenseur de la théorie de l'animalité pour mieux démontrer cette thèse à coups d'expériences diverses appuyées par un raisonnement logique. Il suit en cela les préceptes de Charles Bonnet, l'un des fondateurs de l'école naturaliste genevoise<sup>42</sup>. Faussement modeste, il conclut en martelant – l'air de rien – ses vues:

■ Cependant comme malgré toutes les probabilités concourant pour en faire une plante, il peut rester quelques doutes; je me garde bien de décider cette question pour d'autres que pour moi; mais je ne craindrai pas d'affirmer que s'il y a quelques animalcules verts qui ont pu tromper les observateurs, il est manifeste que la *Lepa infusionum* et la *Conferva infusionum* de Schranck sont des végétaux bien caractérisés<sup>43</sup>.

<sup>40</sup> Vaucher 1803, p. 147. Les deux ouvrages auxquels se réfère Vaucher sont son propre mémoire sur les conferves et celui que Girod-Chantrons a consacré au même organisme.

<sup>41</sup> Senebier 1797, p. 134.

<sup>42</sup> Ratcliff 2000, p. 106: Bonnet recommande par exemple de s'appuyer sur les traités existants pour mettre au point sa propre méthodologie expérimentale, de ne tirer de conclusions qu'à partir d'observations fines, de se méfier de l'analogie, etc.

<sup>43</sup> Senebier 1797, p. 134.

<sup>44</sup> Voir par exemple Dhombres, Dhombres 1989, Crosland 1992 pour la France, Sigrist 2004 pour Genève, Lenoir 1982 pour l'Allemagne, Rehbock 1983 pour la Grande-Bretagne.

<sup>45</sup> Senebier Mai 1799, p. 420.

## ■ Les sciences de la vie se démarquent

Le XVIII<sup>e</sup> siècle voit se constituer des communautés spécifiques avec un savoir partagé et une méthodologie en voie de cristallisation, qui adopte peu à peu ses propres références et savoir-faire, permettant ainsi l'émergence d'un savoir spécialisé. Ce processus, qui aboutira dans le courant du siècle suivant à la constitution de la biologie en science autonome, a en effet aussi été rendu possible par la professionnalisation croissante des sciences de la vie<sup>44</sup>. Les mémoires de l'époque sont un excellent reflet de cette évolution puisqu'en eux transparaît la normalisation des procédures expérimentales – les savants n'hésitent pas à souligner les carences tant théoriques que méthodologiques de leurs collègues sur la base de leurs publications – et de l'écriture scientifique. Les mémoires sont en effet structurés autour d'un schéma commun allant de l'exposition de l'état de l'art à la description détaillée des manipulations effectuées pendant l'observation et l'expérimentation. En cette fin des Lumières, il semble que l'on assiste à un glissement théorique auquel participe également le langage. Au moment d'évoquer l'une des caractéristiques de l'animalité, Saussure parle en 1790 de «sensibilité». Dix ans plus tard, aussi bien Vaucher que Senebier évoquent le «mouvement». On renonce à un terme somme toute métaphorique en faveur d'un vocable technique. De même, la théorie de la métamorphose est abandonnée: il n'est désormais plus admis qu'un être «A» puisse produire un être «B». Autrement dit, pour citer une dernière fois Jean Senebier, «ces animalcules differens ne sauroient produire une matière verte parfaitement semblable, et si la matière verte est la même, elle ne sauroit être le produit de ces animalcules différens.»<sup>45</sup>.

L'école naturaliste genevoise partage ces mutations au sein de la communauté internationale de par les échanges qu'elle entretient avec des savants de l'Europe entière. Concernant la France, la question a été effleurée avec Georges Cuvier et Justin Girod-Chantrons mais c'est là à peine le sommet de l'iceberg. Les travaux de l'époque sont également susceptibles à cet égard d'apporter une contribution non négligeable à la recherche. Le recensement des savants et des mémoires qui y sont mentionnés, croisé avec les correspondances, offre un tableau plus précis de la circulation des savoirs et des pratiques; Senebier discute par exemple des travaux de l'Italien Felice Fontana, du Britannique Joseph Priestley, ou encore de Jan Ingenhousz. Cela a uniquement été possible parce que durant les périodes révolutionnaire et impériale l'école genevoise était pleinement intégrée dans la communauté savante européenne et qu'elle partageait les mêmes critères théorico-méthodologiques, participant par là même au mouvement de cristallisation des sciences de la vie.



## Bibliographie

- **BARSANTI G.** 1997. Les phénomènes 'étranges' et 'paradoxaux' aux origines de la première révolution biologique (1740-1810). In: CIMINO G et DUCHESNEAU F (éds), *Vitalisms from Haller to the Cell Theory: Proceedings of the Zaragoza Symposium XIXth International Congress of History of Science 22-29 August 1993*. Olschki, Florence, pp. 67-82.
- **BOUDET L.** 1903. Notice sur Isaac-Bénédict Prévost, physicien et naturaliste, professeur de philosophie à la faculté de théologie protestante de Montauban. Imprimerie administrative et commerciale, Montauban.
- **CANABAL M.** 2010. De la découverte scientifique à l'occultation du savoir: Isaac-Bénédict Prévost et la carie du blé (1798-1807). *Revue d'Histoire des Sciences*, 63: 501-527.
- **CANDOLLE AP.** 1802. Rapport sur les conferves, fait à la société philomathique. *Journal de Physique*, 54: 421-441.
- **CROSLAND M.** 1992. *Science Under Control: The French Academy of Sciences 1795-1914*. Cambridge University Press, Cambridge.
- **DHOMBRES N, DHOMBRES J.** 1989. *Naissance d'un nouveau pouvoir: sciences et savants en France, 1793-1824*. Payot, Paris.
- **LENOIR T.** 1982. *The Strategy of Life: Teleology and Mechanics in Nineteenth Century German Biology*. Reidel, Dordrecht Boston.
- **LEROY JF.** 1977. L'alternance des générations chez les plantes: notes sur la genèse d'une théorie. *Histoire et nature: Cahiers de l'Association pour l'Histoire des Sciences de la Nature*, 11: 3-44.
- **MANDELBAUM J.** 1980. *La société philomathique de Paris de 1788 à 1835: essai d'histoire institutionnelle et de biographie collective d'une société scientifique parisienne*. Thèse présentée à l'Ecole des hautes Etudes en Sciences sociales, Paris.
- **RATCLIFF MJ.** 2000. Wonders, Logic and Microscopy in the Eighteenth Century: A History of the Rotifer. *Science in Context*, 13: 93-119.
- **RATCLIFF MJ.** (A paraître). *Histoire d'une découverte: Les cahiers d'expériences de Horace-Bénédict de Saussure*, 1765.
- **REHBOCK P.** 1983. *The Philosophical Naturalists: Themes in early Nineteenth-Century British Biology*. University of Wisconsin Press, Madison.
- **SAUSSURE HB.** 1790a. Observations sur les trémelles à Aix, à Genève & à Conche, BGE Ms Saussure 65/16.
- **SAUSSURE HB.** 1790b. Description de deux nouvelles espèces de Trémelles douées d'un mouvement spontané. *Journal de Physique*, 37: 401-409.
- **SENEBIER J.** 1797. Mémoire sur la matière verte qu'on trouve dans les vases remplis d'eau exposés à la lumière et sur les conferves et les trémelles considérées relativement à leur nature et à leur propriété de donner du gaz oxygène au soleil, BGE Ms fr 9119/2.
- **SENEBIER J.** Janvier 1799. Premier mémoire sur la matière verte qu'on trouve dans les vases remplis d'eau, lorsqu'ils sont exposés à la lumière, de même que sur les conferves et tremelles, considérées relativement à leur nature et à leur propriété de donner du gaz oxygène au soleil. *Journal de Physique*, 48: 155-162.
- **SENEBIER J.** Février 1799. Second mémoire sur la matière verte.... *Journal de Physique*, 48: 202-210.
- **SENEBIER J.** Mars 1799. Troisième mémoire sur la matière verte.... *Journal de Physique*, 48: 294-301.
- **SENEBIER J.** Avril 1799. Quatrième mémoire sur la matière verte.... *Journal de Physique*, 48: 361-368.
- **SENEBIER J.** Mai 1799. Cinquième mémoire sur la matière verte.... *Journal de Physique*, 48: 417-431.
- **SENEBIER J.** Juin 1799. Sixième mémoire sur la matière verte.... *Journal de Physique*, 49: 3-8.
- **SENEBIER J.** Juillet 1799. Septième mémoire sur la matière verte.... *Journal de Physique*, 49: 135-141.
- **SENEBIER J.** Août 1799. Huitième mémoire sur la matière verte.... *Journal de Physique*, 49: 213-219.
- **SENEBIER J.** Octobre 1799. Neuvième mémoire sur les conferves considérées dans leur propriété de donner du gaz oxygène, quand elles sont exposées sous l'eau au soleil. *Journal de Physique*, 50: 357-368.
- **SIGRIST R.** 2004. *L'essor de la science moderne à Genève*. Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne.
- **VAUCHER JPE.** 1803. *Histoire des conferves d'eau douce*. Paschoud, Genève