Zeitschrift: Archives des sciences [2004-ff.]
Herausgeber: Société de Physique et d'histoire Naturelle de Genève
Band: 63 (2010)
Heft: 1-2

Artikel: Jean Senebier : science du végétal et science de l'agriculture
Autor: Denis, Gilles
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-738469

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Jean Senebier, science du végétal et science de l'agriculture

Gilles DENIS*

Ms. reçu le 25 mai 2010, accepté le 10 septembre 2010

Abstract

Jean Senebier, plant and agricultural sciences. – *This essay examines the particular position of Jean Senebier on how to study and improve agriculture. It suggests that Jean Senebier position belongs to a specific learned tradition which developed during the 18th century since the works of Stephen Hales, Charles bonnet, Duhamel du Monceau until the studies of Nicolas-Théodore de Saussure. This tradition was based on works related to plant functioning (the internal motion of their fluids and the exchange of matters plants have with outside). This essay explores particularly the example of cultivated plant diseases and the case of substances nourishing cultivated plants (nature and mode of absorption). It presents how this physiological position leads Senebier to share a certain vision of agriculture science – new field running to its setting at that time – which should integrate physico-chemical and socio-economic exchanges.*

Key-Words: *History of plant physiology, History of plant pathology, History of Agronomy, History of agricultural sciences, 18th century, Senebier*

Résumé

Cette étude s'intéresse à la position particulière de Jean Senebier sur les moyens d'analyser et améliorer l'agriculture. Elle l'identifie comme appartenant à une tradition savante spécifique qui se développe au 18e siècle depuis les travaux de Stephen Hales, Charles Bonnet, Duhamel du Monceau jusqu'à ceux de Nicolas-Théodore de Saussure. Cette tradition s'appuie sur les travaux portant sur le fonctionnement des plantes, sur les mouvements internes des fluides et les échanges de matières avec l'extérieur. Cette étude s'appuie particulièrement sur l'exemple des maladies des plantes cultivées et sur celui de la nature et du mode d'absorption des substances qui les nourrissent. Elle tente de montrer comment cette position de type physiologique amène Senebier à partager une représentation de la science de l'agriculture en cours d'édification qui intégrerait échanges physico-chimiques et échanges socio-économiques.

Mots-clés: *Histoire de la physiologie végétale, Histoire de la pathologie végétale, Histoire de l'agronomie, 18e siècle, Senebier*

Introduction

Nous tentons ici de présenter la position particulière de Senebier sur les moyens d'analyser et améliorer l'agriculture et conséquemment sur ce que devrait être une science de l'agriculture alors en émergence (Fig. 1). Celle-ci devrait non seulement, selon lui, s'appuyer en premier lieu sur la physiologie végétale d'inspiration chimique mais s'en inspirer pour se construire; position qui place Senebier dans des traditions que nous tenterons d'identifier.

Pour apprécier l'originalité de cette position, il nous faut présenter les caractéristiques des divers courants de la communauté de personnalités de la fin du XVIIIe siècle, qui cherche «à améliorer l'agriculture par les méthodes et les connaissances de la science»[1]. Pour cela, il faut d'abord considérer qu'elle est née du contexte particulier du siècle des Lumières où, selon Helvétius, c'est d'abord sur sa plus ou moins grande utilité et non sur ses caractères intrinsèques qu'une science est appréciée[2]. L'engagement en faveur de l'utilité y est régulièrement revendiqué, à l'exemple de Mathieu Tillet qui entend répondre, par ses tra-

[1] Denis 2001b, pp. 484-492.

[2] Helvétius 1758, discours II, chap. I. Voir Halévy 1901, p. 26.

* Université Lille 1 (bât. P5, Cité Scientifique, F-59655 Villeneuve d'Ascq Cedex)
UMR 8163 «Savoirs Textes Langage» (Univ. Lille 1 & 3 et CNRS). gilles.denis@univ-lille1.fr

Fig. 1. Le savant et l'agriculture. Vignette ornant la préface de La Physique des arbres *de Henri-Louis Duhamel du Monceau, Paris, 1758, vol. 1 (collection privée).*

vaux sur les maladies des blés, d'abord au « bien public », avant d'assurer le « progrès de la physique »[3]. Cette mobilisation en faveur de l'amélioration de l'agriculture s'exprime selon deux types de préoccupations, celle liée au « causes morales » surtout de l'école physiocratique, et celle liée aux « causes physiques » des sciences et techniques, qui nous intéresse plus particulièrement ici[4]. Les premières personnes concernées par cette dernière préoccupation sont, jusqu'au milieu du siècle, essentiellement des personnalités rurales, depuis des membres de la noblesse terrienne ou fermiers cultivés jusqu'à des administrateurs locaux que l'on remarque dans les premières sociétés d'agriculture jusque dans les années 1750-1760. Parallèlement à cette mobilisation rurale, un engagement de savants en faveur de l'agriculture va s'exprimer, à partir des années 1750, par l'augmentation du nombre de leurs écrits ayant trait à l'agriculture ou de sujets abordés dans le cadre des académies et périodiques savants, ou encore par un souci d'application à l'agriculture que l'on constate en filigrane de plusieurs écrits savants. A la fin du siècle se dessine ainsi une communauté informelle au contour imprécis, constituée d'auteurs ruraux auxquels se sont joints des savants, botanistes, chimistes, « physiciens agriculteurs », appartenant plus ou moins clairement à telle ou telle discipline scientifique (Fig. 2), ou qui ambitionnent d'en édifier une nouvelle, spécifique et spécialisée dans l'étude et l'amélioration de l'agriculture[5]. Cette communauté se trouve résumée en 1788 par l'expression « réunion intéressante de cultivateurs éclairés, de savants utiles et de riches propriétaires »[6].

Nous avons identifié plusieurs « styles » scientifiques selon les disciplines mobilisées au sein de cette communauté, essentiellement la botanique et la chimie.

Les différentes figures de savants se voulant utiles à l'agriculture

a) La botanique et l'approche naturaliste

Plusieurs naturalistes considèrent que la botanique a l'avantage de permettre d'identifier des plantes utiles pour l'agriculture, de préciser les circonstances où elles se plaisent et ainsi de les diffuser et cultiver dans les meilleures conditions. Daubenton exprime cette vision à l'article « botanique » de l'*Encyclopédie:*

> La connaissance de la nature du terrain et de la température du climat, est le premier principe de l'Agriculture. C'est de l'intelligence de ce principe, et du détail de ses conséquences, que dépend le succès de toutes les pratiques qui sont en usage pour la culture des plantes[7].

[3] Tillet 1755, p. 1 et pp. 142-143. Denis 2001b, pp. 487-490.
[4] Tillet 1759, p. 183.
[5] Denis 1997, pp. 32-51. Denis 2001a, pp. 84-91. Denis 2001b, pp. 484-491. Denis 2007, pp. 63-73.
[6] Passy 1912, t. 1, p. 192. Denis 2001b, pp. 484-485.
[7] Daubenton 1751.

Fig. 2. Le naturaliste et les insectes, illustration du livre XIV portant sur les abeilles du Praedium rusticum *de Jacques Vanière, Paris, 1756 (Bibliothèque municipale de Reims).*

Le projet est décrit chez Linné dans son *Essai sur la culture des végétaux* édité dans le *Journal Œconomique* d'octobre 1751. Les connaissances pratiques agricoles sont, selon lui, insuffisantes et pour améliorer l'agriculture il faut bien connaître les plantes qui ne peuvent l'être qu'à l'aide de la botanique qui, elle-même, a besoin de la nomenclature pour être étudiée. L'étude de la botanique, ajoute Linné, indique que chaque plante croit convenablement quelque part dans la nature sans l'aide des soins des hommes; c'est-à-dire que « les plantes sauvages nous présentent la théorie du jardinage » et la culture consiste à imiter la nature et rendre aux plantes, par le moyen de l'art, ce qu'elles ont perdu du côté de la nature et leur faire finalement un « climat artificiel »[8]. Domingos Vandelli, directeur du jardin botanique d'Ajuda à Lisbonne définit, en 1770, la « science de l'agriculture », selon cette approche, dans un mémoire sur l'utilité des jardins botaniques:

> La science de l'Agriculture consiste principalement dans la connaissance des végétaux, de leur nature, du climat et du terroir où ils se développent, de la cause de la fertilité de la terre, de l'influence de l'air sur les végétaux, et dans les règles pratiques nécessaires à la bonne culture[9].

Approche qu'en 1805, André Thoüin défend dans son *Essai sur l'exposition et la division méthodique de l'économie rurale sur la manière d'étudier cette science par principes et sur les moyens de l'étendre et de la perfectionner*[10].

Un an auparavant, Augustin-Pyrame de Candolle prétend faire de la « science naturelle » une véritable science basée sur les lois de l'analogie, comme d'autres sciences le sont sur les relations de cause et d'effet, en se fondant sur sa « théorie des familles naturelles » qui permettrait de classifier les plantes sur des caractères extérieurs qui informeraient sur leurs propriétés cachées, notamment agricoles[11].

b) Relations de cause et d'effet: chimistes, physiciens agriculteurs et physiologistes

Avec la chimie, nous sommes du côté des sciences des relations de cause et d'effet. Le projet d'amélioration de l'agriculture s'y appuie sur une autre représentation particulière de la nature et donc de la meilleure science pour l'étudier. La nature y est perçue comme une suite de combinaisons et séparations d'éléments qui doivent être étudiés en s'appuyant sur l'analyse chimique; l'objectif agricole étant la production de végétaux par la maîtrise des combinaisons. Ainsi, en 1757, pour Francis Home, l'agriculture est un art qui tient essentiellement de la chimie et qui a « la nourriture des plantes » pour objet central:

> Les plantes, étant des corps organiques, ne croissent qu'à proportion de la quantité de nourriture qu'elles reçoivent à leurs racines; vue simple, mais qui embrasse toute l'agriculture, et d'où il suit que ce point unique, c'est à dire la nourriture des plantes, est le grand objet et, pour ainsi, dire le centre de cet art[12].

C'est avec l'aide de la chimie que l'on pourra ainsi fixer les « vrais principes de la végétation », donc de l'agriculture, et perfectionner cette dernière en fai-

8 Linné 1751.
9 Vandelli 1770.
10 Thoüin 1805, notamment à l'article « culture. »
11 Candolle 1804, p. 7. Candolle 1816, pp. 1-2. Denis 2008, pp. 265-268.
12 Home 1761, pp. 5-6.

sant connaître la nature et les qualités des divers sols et amendements, la nourriture des végétaux, et la manière la plus sûre de la leur procurer[13].

Cette approche chimique se retrouve aussi dans les méthodes d'une troisième catégorie de savants centrés sur l'agriculture que nous avons appelée, reprenant le terme le plus souvent utilisé à l'époque, «physiciens agriculteurs» et reconnaissables par les thèmes spécifiquement agricoles de leurs écrits (labour, semis, fertilité des terres, conservation des grains, maladies des blés, etc;), le fait qu'ils prétendent généralement faire des observations et des expériences dans les champs et les fermes et parfois par le fait qu'ils prétendent explicitement être un nouveau type de savant qui rejoindrait un nouveau type de méthode d'étude[14], comme, par exemple, lorsque Tillet, en 1759, affirme que les connaissances qu'il faut chercher «ne s'acquièrent pas dans un cabinet ou dans un petit laboratoire de chimie» et qu'il faut «voir la nature en grand pour la bien connaître»[15].

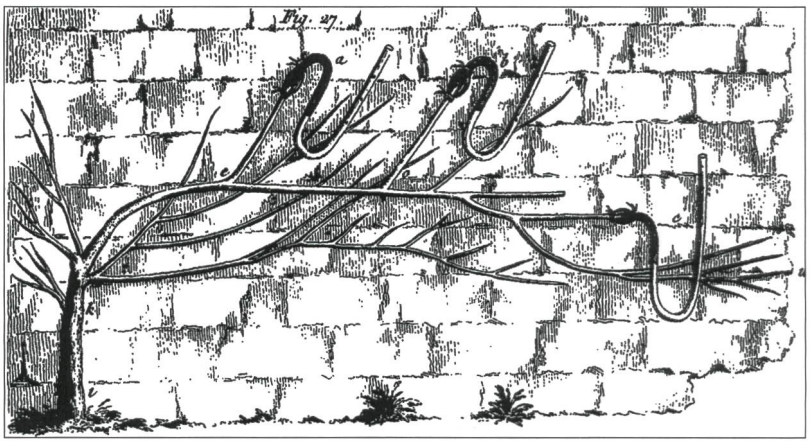

Fig. 3. Illustration d'une expérience sur la transpiration de la sève de la vigne en espalier de Stephen Hales, commentée par Henri-Louis Duhamel du Monceau, La Physique des arbres, *Paris, 1758, vol. 2 (collection privée).*

A ces trois catégories de savants, nous ajouterions les physiologistes, qui enracinent leur discipline et leurs préoccupations dans la physiologie humaine issue de l'antiquité. Il s'agit d'abord d'étudier les échanges avec l'extérieur et les mouvements internes des fluides (Fig. 3). L'exemple le plus fameux est celui, en 1727, de Stephen Hales et ses *Vegetable staticks*[16]. Ensuite, au cours du XVIIIe siècle, il s'agit de préciser la nature et la qualité de ces échanges et de ces mouvements en faisant appel à la mécanique et surtout à la chimie. L'exemple en sont, en 1754, les *Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes* de Charles Bonnet[17], et en 1758, la *Physique des arbres* de Duhamel du Monceau[18]. Les travaux physiologiques de ces auteurs ne sont généralement pas centrés sur une question agricole mais on trouve néanmoins dans leurs écrits des analyses et réponses originales à des problèmes agricoles. Naturellement la physiologie qui s'intéresse aux échanges et mouvements de matières, devient de plus en plus chimique au cours du XVIIIe siècle lorsqu'il s'agira de préciser les «principes de la végétation.»

Le positionnement de Senebier

C'est clairement dans le cadre de cette approche physiologique d'inspiration chimique que Senebier s'inscrit. A plusieurs reprises, dans ses écrits, il met en avant comme modèle de référence les travaux de Hales, Bonnet, Duhamel du Monceau aux côtés de ceux de Nicolas-Théodore de Saussure et Spallanzani. C'est, dit-il, «dans les ouvrages de Charles Bonnet que le physiologiste des végétaux apprendra la manière d'écrire leur histoire»[19]. Caractéristique des écrits de nombreux savants engagés en faveur de l'agriculture, Senebier se remarque par le fait qu'il reprend régulièrement leur antienne sur l'utilité des sciences. On reconnaît ainsi les expressions à ce sujet de Tillet ou de Duhamel du Monceau. Par exemple dans la première édition, en 1775, de *L'Art d'observer*:

> Le vrai savant ne se renferme plus dans son cabinet pour s'occuper d'un calcul stérile ou de méditations purement abstraites, il aime à penser qu'il peut devenir le bienfaiteur du genre humain[20].

Ainsi, «l'utilité doit être le but principal de l'observateur dans ses travaux»[21].

Et encore dans sa seconde édition de 1802:

> Plus les expériences intéressent le bonheur général, plus aussi elles sont importantes; et plus l'art qui les dirige mérite d'être perfectionné. Les expériences d'agriculture doivent à cet égard fixer l'attention du philosophe[22].

13 Home 1761, pp. 4-7.
14 Denis 1997, pp. 35-51. Denis 2001a, pp. 84-88. Denis 2001b, pp. 484-492.
15 Tillet 1769. Denis 1997, p. 43.
16 Hales 1727.
17 Bonnet 1754.
18 Duhamel du Monceau 1758.
19 Senebier 1800, t. 3, pp. 10-11.
20 Senebier 1775, p. vii.
21 Ibid, p. 63; voir aussi pp. 174-175.
22 Senebier 1802, vol. III, p. 128.

Senebier défend aussi l'avantage de la rencontre des savants et des gens de métiers, argument souvent repris par les auteurs engagés au XVIIIe siècle pour le développement de l'agriculture et plus largement des arts[23]. En 1775, il affirme que « l'observateur philosophe » doit s'intéresser au « service des arts[24] » et il invite ainsi le savant à « descendre dans les mines[25] », à « entrer dans les ateliers des artistes »[26]. En 1802, il rappelle que

> La connaissance des arts fournit quelquefois des moyens pour pénétrer la nature, en suggérant les ressources qu'elle pourrait employer[27].

Dans ses écrits, c'est uniquement en s'appuyant sur la physiologie végétale qu'il propose d'étudier et améliorer l'agriculture; physiologie végétale qui appartiendrait, insiste t-il, à la « science des causes et des effets » qui serait véritablement, selon lui « la science de l'homme et du philosophe »[28]. Dans son introduction à sa première *Physiologie végétale*, celle du dictionnaire de 1791 de l'*Encyclopédie méthodique*, Senebier affirme que l'agriculture ne pourrait être améliorée sans cette science dont son ouvrage est l'objet:

> Ce ne sont pas des connaissances oiseuses, l'Agriculture les réclame; on ne saurait la perfectionner sans avoir des idées justes fur l'organisation des plantes[29].

Le fait que son approche physiologique puisse servir à l'agriculture fait partie des arguments de Senebier en faveur de la légitimité de cette approche. Celle-ci l'amène à reprendre et à défendre certaines positions par rapport à tel ou tel aspect de la culture des plantes qui l'inscrit dans une tradition savante d'analyse et de proposition d'amélioration de l'agriculture, celle de la physiologie végétale chimique de la fin du XVIIIe siècle que nous avons rapidement esquissée ci-avant. En s'inscrivant dans le cadre de cette tradition physiologique, il se met à la suite d'auteurs qui se sont aussi intéressés plus ou moins directement à l'agriculture.

Nous pourrions à nouveau citer Stephen Hales, Charles Bonnet et Duhamel du Monceau. Stephen Hales, dans ses *Vegetable Staticks*, présente ses résultats sur les échanges d'eau entre le sol, l'air et les plantes, qui sont dans ses propres expériences des plantes cultivées, la vigne, le tournesol, le houblon, les arbres fruitiers. Il ajoute des observations agricoles et agro-météorologiques. Il en tire des conséquences qui intéressent l'agriculture[30]. Charles Bonnet donne plusieurs avis sur la culture des terres et les maladies des céréales dans ses travaux sur la végétation et la fonction des feuilles[31]. Duhamel du Monceau qui se targue de rassembler autour de lui, grâce à ses différents volumes du *Traité de la culture des terres*, ce qu'il appelle une académie d'agriculture, s'appuie à plusieurs reprises sur ses travaux de physiologie végétale portant sur la croissance et la transpiration des plantes[32]. Nous allons tenter de montrer cette même approche chez Senebier dans sa représentation des maladies et de la nutrition des plantes.

a) Senebier et les maladies des plantes cultivées

Choisissons d'étudier l'exemple de l'article « rouille » de sa première *Physiologie végétale*, de 1791[33]. Pour cela, nous avons besoin de décrire auparavant les explications physiologiques et chimiques des maladies des feuilles dans lequel nous pensons qu'il s'inscrit. Ce sont celles des physiologistes tels Hales ou Duhamel du Monceau, reprises aussi par les physiciens agriculteurs, tels Tillet, Tessier ou Ginanni.

L'approche physiologiste de Stephen Hales consiste à considérer la maladie comme le résultat d'un dysfonctionnement de l'équilibre des entrées et sorties d'eau dans la plante, de l'absorption par les racines à la transpiration sensible des feuilles (par analogie avec la suite des transformations qui chez les animaux mènent des aliments à la production de chair et aux transpirations). Ainsi par temps de pluie ou de brouillard, la transpiration des houblons, par exemple, est empêchée et ralentie, la sève ainsi arrêtée s'en corrompt et les houblons deviennent malades[34]. Pour expliquer la rouille, le physicien agriculteur Mathieu Tillet, soucieux de reprendre, en 1755, les savoirs paysans et d'expérimenter dans les champs, reprend néanmoins les observations physiologiques de Renéaume de 1708 et les observations météorologiques de Peter Van Musschenbroek de 1739 sur la sueur et transpiration des plantes. La rouille des blés serait due, selon lui, à une substance corrosive présente dans les brouillards. Elle corroderait l'épiderme qui laisse ainsi sortir la sève qui se sèche et donne cette poussière rougeâtre caractéristique de la rouille[35]. Duhamel du Monceau, qui cite ses travaux sur la transpiration des plantes, à la fois en 1755, dans son chapitre sur la rouille des blés de son *Traité de la*

23 Denis 2001b, pp. 485-490.
24 Senebier 1775, p. 63.
25 Ibid, p. 175.
26 Ibid, p. ix.
27 Senebier 1802, vol. I, p. 88.
28 Senebier 1791, p. i.
29 Ibid, p. iii. Voir aussi Senebier 1800, vol 1, p. 15; vol. 3, p. 6; vol 5, p. 320.
30 Hales 1727.
31 Bonnet 1754.
32 Voir Duhamel 1755, pp. 135-136 et Duhamel 1758, pp. 135-180.
33 Senebier 1791, pp. 250-251.
34 Hales 1727, p. 14 et pp. 31-39.
35 Tillet 1755, pp. 24-28. Renéaume 1708. Musschenbroek 1739, p. 728; p. 744; pp. 756-761.

culture des terres et, en 1758, sur la *Physique des arbres*[36], Francesco Ginanni, en 1759 ainsi que l'abbé Tessier, en 1783, vont essayer, tous les trois, suivant ainsi les travaux d'inspiration iatrochimique de Ramazzini de 1691, de reproduire les symptômes de cette maladie en badigeonnant les feuilles de blé avec diverses substances, acides, alcali, etc[37]. Se pose alors la question du mode d'action du brouillard ou de la substance que l'on suppose, dans les brouillards: agit-il ou agit-elle par sa corrosivité comme l'affirme Tillet ou en bloquant directement ou indirectement la transpiration des feuilles comme l'affirme Parmentier en 1778, l'abbé Tessier en 1783 et l'abbé Rozier en 1789[38]. Ce dernier conclut finalement que la rouille naît de l'union des gouttelettes de rosée et de celles provenant de la transpiration de la feuille, formant un mélange qui s'évapore en déposant un résidu caustique qui cause un chancre local qui s'étend produisant la rouille.

Lorsque Senebier aborde dans la *Physiologie végétale* de l'*Encyclopédie méthodique* de 1791, la rouille des plantes, il reprend à l'article qui lui est consacré les explications des auteurs qui attribuent cette maladie aux brouillards et aux rosées, à savoir celles de Duhamel du Monceau, Tillet, Tessier, l'abbé Rozier sans vraiment trancher entre leurs divergences; abbé Rozier dont il a loué particulièrement le dictionnaire d'agriculture dans la préface de cette *Physiologie végétale*[39]. A l'article «brouillards», tout en intégrant ses propres préoccupations sur l'action de la lumière, il rappelle leurs nocivités sur les plantes:

> les brouillards doivent nuire aux plantes en empêchant une évaporation qui est nécessaire pour favoriser le renouvellement des sucs qui sont indispensables pour la nourriture de la plante. Ils nuisent à cet égard, en interceptant l'action immédiate de la lumière, et on sait combien son influence est capitale dans la végétation[40].

A l'article «rosée»[41], après la présentation de l'étude chimique de celle-ci, on retrouve le type d'explication des auteurs présentés à l'article rouille:

> La rosée peut nuire aux plantes par le dépôt qu'elle laisse quelquefois sur les feuilles et sur leurs fleurs; par l'évaporation qu'elle empêche tandis qu'elle les couvre, par le froid qu'elle leur procure en s'évaporant; ce qui leur occasionne souvent des ulcères[42].

Il s'agit d'explications physiologique et météorologique d'inspiration chimique que l'on retrouve pour d'autres maladies comme le blanc qui affecte plusieurs plantes, la brûlure des arbres fruitiers, la cloque des pêchers, etc., dans cette même «Physiologie végétale» de l'*Encyclopédie méthodique*[43]. Il ne cite en aucune manière les explications des botanistes cryptogamistes qui cependant existent depuis 1767, et qui accusent pour la rouille des champignons microscopiques parasites[44].

Dans sa seconde *Physiologie végétale,* celle de 1800, Senebier consacre néanmoins, aux plantes microscopiques au moment où les modèles cryptogamistes commencent à se répandre en Europe, un long chapitre informé dans lesquelles il place les plantes parasites «qui sont la cause, dit-il, la plus vraisemblable de la rouille des blés»[45]. Il s'appuie alors sur «les observations» cryptogamistes sur la rouille de Fontana qui datent de 1767, de Théodore de Saussure présentées, précise Senebier, en 1794 à la société d'histoire naturelle. Il cite les pezizes observés sur plusieurs plantes par Vaucher, lui-aussi de la société d'histoire naturelle de Genève[46] et d'autres plantes microscopiques observées par Georg Franz Hoffman et Henricus Iulus Tode aussi bien sur des végétaux vivants que sur des végétaux pourrissants, choisissant de ce fait une définition large de la notion de parasite. Après avoir résumé les études de ces auteurs, il termine en précisant:

> Il n'est pas inutile de remarquer que les plantes microscopiques connues sont de la famille des champignons, qu'elles sont parasites, mais que les unes vivent aux dépens des plantes vivantes et végétantes et les autres aux dépens des plantes mortes[47].

Cette présentation est ambiguë et pourrait être reprise sans modification par ceux, tel Pflüger, en 1809 ou plus tard Turpin, en 1829 et 1833, qui considèrent explicitement que ces champignons microscopiques ne seraient qu'une suite de la maladie[48]. Tout dépend pour interpréter cette présentation de la signification des termes de «parasites» qui peut alors avoir un sens très large et imprécis (qui pousse sur) et de «plantes végétantes» qui peut signifier à l'époque soit qu'elles se comportent comme un végétal (quasi synonyme alors de plantes vivantes; alors pourquoi parler de «plantes vivantes et végétantes»?) soit qu'elles languissent. Pour mieux comprendre cette ambiguïté, citons Pflüger au sujet de la carie des blés:

36 Duhamel 1758, pp. 177-180. Duhamel 1755, pp. 131-137.
37 Ginanni 1759, Tessier 1783, pp. 200-214. Ramazzini 1691, pp. 140-141.
38 Parmentier 1778, pp. 33-35. Tessier 1783, pp. 200-214. Rozier 1789, pp. 643-646.
39 Senebier 1791, p. ij.
40 Ibid, p. 32.
41 Ibid, pp. 249-250.
42 Ibid, p. 250.
43 Ibid, p. 14, p. 33 et pp. 40-41.
44 Denis 1997, pp. 68-71.
45 Senebier 1800, t. II, pp. 295-297.
46 Ibid. Fontana 1767. Vaucher 1803.
47 Senebier 1800, t. II, p. 295.
48 Pflüger 1809. Turpin 1829. Turpin 1833.

> il suffit de savoir qu'elle dépend d'une certaine constitution de l'air et d'un certain concours de météores. La carie se manifeste après des brouillards, des rosées, des pluies, suivies immédiatement de l'action d'un soleil ardent dans les lieux bas et peu ventilés; toutes ces circonstances peuvent, à la vérité, faire germer les petites semences de mousses parasite, ou même faire éclore les petits œufs des insectes. Mais sans recourir à ces causes, pourquoi les blés ne peuvent-ils pas devenir malades naturellement par un excès de chaleur et d'humidité ? Ne pourraient-ils pas être attaqués d'une espèce de maladie cutanée ? Etant couverts d'une humeur crasse, s'il survient un coup de soleil, cette humeur gluante peut se fixer sur les feuilles, sur les tiges, sur les épis, arrêter la transpiration, ensuite former en se desséchant, cette poussière jaune ou noire connue sous le nom de carie[49].

Cette ambiguïté est finalement levée lorsque l'on analyse la représentation que Senebier a des maladies, encore en 1800. La rouille en devenant l'effet d'un parasitisme, sortirait finalement de leur domaine puisque les maladies demeurent, comme il l'explique, dans un chapitre « De la fin des végétaux », le résultat d'un dysfonctionnement physiologique:

> Les plantes sont sujettes à des maladies qui terminent leur existence, soit en dérangeant leur organisation, soit en changeant leurs rapports naturels avec les substances qui concourent à leur entretien[50].

Cette interprétation est confirmée dans la section portant sur « les différentes substances qui paraissent avoir des rapports avec les plantes » de cette seconde *Physiologie végétale* où sont notamment présentés l'action des brouillards et des rosées constitués d'une eau « qui n'est pas pure »[51]. On y retrouve les explications des articles « brouillard », « rouille » et « rosée » de la première *Physiologie végétale*. Au sujet des brouillards, Senebier y reprend de manière quasiment identique le paragraphe de ce dernier ouvrage que nous avons cité sur leur nuisance. Il ajoute que certains brouillards « qui ont quelque chose d'onctueux [...] ferment les pores transpirateurs et absorbants » des plantes et « suspendent ainsi une sécrétion et une excrétion nécessaire à leur développement »[52]. Au sujet de la rosée se trouvant sur les plantes, il conclut légèrement différemment que dans sa première *Physiologie végétale*, après avoir présenté longuement les expériences de son analyse chimique:

> La rosée peut nuire aux plantes par le dépôt qu'elle laisse sur leurs feuilles et leurs fleurs; comme elle varie par son impureté, elle peut varier aussi par son degré de malignité[53].

Ainsi, au sujet des maladies des plantes, Senebier, malgré les succès des explications cryptogamistes chez les auteurs naturalistes, reste fidèle à la tradition physiologique d'inspiration chimique.

b) Senebier et les substances propres à la végétation des plantes cultivées

Prenons un autre exemple, celui de la nutrition des plantes cultivées, montrant comment Senebier envisage le rôle de cette physiologie végétale pour étudier les questions plus étroitement liés à la culture des terres. Ainsi à l'article « engrais »[54], il commence:

> Ce sont sans doute des objets importants pour les recherches des agriculteurs, que ceux qui sont relatifs aux engrais les plus convenables à un terrain donné; mais ces recherches reposent sur des connaissances de physiologie végétale, qui sont encore à trouver[55].

La physiologie végétale, explique-t-il, doit permettre de préciser ces substances qui sont propres à favoriser la végétation, et ainsi de préciser « jusqu'à un certain point l'idée que nous offre le mot engrais ». Il s'interroge ainsi sur la nature de ces substances et les voies qu'elles suivent pour pénétrer dans la plante. S'agit-il de sucs extraits de la terre et particuliers à chaque espèce de plantes, de molécules terreuses dissoutes dans l'eau, de « pluviscules » terreux présents dans l'air et qui pénétreraient avec l'eau dans les plantes, de particules gommeuses, mucilagineuses provenant de plantes précédentes ayant péri. Les plantes extraient-elles des substances qui leurs sont particulières en tant que espèce, ou bien les mêmes substances, quelle que soit l'espèce, transformées ensuite spécifiquement par certains organes:

> la différence des organes agissant sur cet aliment donne naissance à la différence des produits. Un petit citron greffé sur un oranger croît et conserve le goût du citron[56].

Selon lui:

> les engrais végétaux et animaux doivent rendre par leur décomposition au sol [...] la terre que les récoltes précédentes lui avaient enlevée et précisément cette espèce de terre qui lui étaient nécessaire pour la production vigoureuse d'autres plantes[57].

49 Pflüger 1809, p. 295.
50 Senebier 1800.
51 Ibid, t. 3, pp. 86-103.
52 Ibid, p. 101.
53 Ibid, pp. 101-102.
54 Senebier 1791, pp. 65-67.
55 Ibid, p. 65.
56 Ibid, p. 65.
57 Ibid, p. 66.

Il est très vraisemblable, ajoute Senebier, que «la pluie, la rosée, l'air fixe influent sur la végétation en rendant dissoluble la terre végétale qui doit entrer dans la composition des plantes et en favorisant la combinaison de la lumière et du feu»[58].

Il conclut que la théorie des engrais restera difficile à établir tant que nous ne saurons pas comment la sève monte dans les plantes, et qu'elle a donc besoin des progrès de la physiologie végétale[59].

On retrouve ainsi en filigrane dans cet article sur les engrais plusieurs des débats du XVIIIe siècle sur la fertilité des sols, la nature des matières absorbables par la plante et la manière dont celle-ci intervient dans cette absorption[60], mais avec le choix d'une approche physiologique influencée par la nouvelle chimie. Dans cet article, Senebier se félicite explicitement que cette nouvelle chimie et les travaux de Lavoisier et Berthollet sur la génération des acides et des alcalis vont pouvoir aider à une meilleure compréhension de la production des sels dans les végétaux. Il cite surtout Giovanni Antonio Giobert, chimiste piémontais, représentatif de ces «physiciens agriculteurs» que nous avons présentés plus haut. Giobert s'est installé à la campagne près de Turin et cherche à appliquer la chimie à l'amélioration de l'agriculture notamment par l'étude et l'identification chimiques des sols et des engrais[61].

Ainsi dans ces articles, «rouille» et «engrais», mais aussi «brouillard», «rosée» et «cloque», on discerne aisément le physiologiste intéressé par les échanges et les relations entre la plante et le sol, la plante et l'air, et notamment gazeux liés à l'action de la lumière (décomposition de l'air fixe et développement de l'air déphlogistiqué) qui font l'originalité de ses travaux. Dans cette vision, la maladie et la nutrition ne sont que deux aspects d'un ensemble de processus, selon qu'ils s'orientent en faveur ou en défaveur de la plante.

c) Physiologie végétale et botanique

Senebier revendique son appartenance à la tradition physiologique d'inspiration chimique. Il prévient ainsi en introduction de sa seconde *Physiologie végétale,* celle de 1800, que l'on y trouvera «une application constante de la physique et de la chimie»[62]. Selon lui, les progrès de la physiologie végétale sont subordonnés à ces deux disciplines[63].

Il regrette néanmoins de ne pas avoir fait lui-même une «étude capitale» de la botanique et il défend même une méthode naturelle qui cependant, précise-t-il, ne pourra s'établir que «lorsque la physiologie végétale aura révélé tous ses secrets»[64]. Il déplore surtout que l'on ait essentiellement développé la botanique pour l'étude des végétaux. Ainsi, dit-il, «l'avare le plus intrépide a fait moins d'efforts, bravé moins de dangers pour assouvir la soif violente qu'il a pour l'or, que le botaniste pour acquérir une plante nouvelle»[65]. Cet engouement pour la chimie et cette méfiance pour la botanique est une antienne des physiologistes qui s'appuient sur la chimie, ou des chimistes s'intéressant à la physiologie, expression d'une sorte d'école à laquelle appartient Senebier. Ainsi on la retrouve chez le chimiste Fourcroy, l'année suivante, dans son *Système des connaissances chimiques et de leur application*:

> Dans l'étude des propriétés des végétaux, les applications chimiques ou les données de la chimie sont seules capables de porter la lumière que les observations des naturalistes malgré leur grand nombre et leur capacité n'ont pas pu y porter encore; elles seules peuvent éclairer la physiologie végétale et l'agriculture[66].

Senebier prétend, dans sa *Physiologie végétale* de 1800, s'appuyer sur «les principes lumineux de Lavoisier dans son *Traité élémentaire de chimie*»[67] et revendique son allégeance à la chimie moderne:

> Les beaux ouvrages de Hales et de Duhamel font voir comment la physique éclaire la physiologie végétale; mais cette science aurait fait peu de progrès sans les secours de la chimie moderne [...] Il y aura peut-être encore des censeurs qui me reprocheront l'usage que j'en fis dans ma physiologie végétale qui est une partie de l'*Encyclopédie méthodique*; mais je leur répondrais que comme je me suis encore plus persuadé de son utilité, je m'en suis aussi servi davantage[68].

Senebier côtoie pourtant à Genève des naturalistes botanistes, notamment Vaucher ou Augustin-Pyrame de Candolle à qui, peut-être il s'adresse dans cette citation. De Candolle se plaint en effet de l'absence d'intérêt de Senebier pour la botanique et du fait qu'il n'a aucune idée de la classification[69]. Nous avons rappelé que de Candolle prétendait faire de la «science naturelle» une véritable science basée sur les lois de l'analogie, et non sur les relations de cause et d'effet. Ces deux auteurs genevois sont donc clairement sur des positions différentes, botanique et physiologique,

58 Ibid, p. 66.
59 Ibid, p. 66.
60 Delaporte 1979, pp. 39-87.
61 Senebier 1791, p. 66.
62 Senebier 1800, t. 1, p. 11.
63 Ibid, t. 3, pp. 7-8. Voir aussi t. 5, p. 231.
64 Ibid, t. 5, p. 226.
65 Ibid, t. 1, p. 6.
66 Fourcroy 1801, p. xxxiv.
67 Ibid, t. 2, p. 30.
68 Ibid, pp. 301-302.
69 Candolle 1862, p. 47.

au sujet de la science du végétal à développer. De Candolle va tenter d'expliquer la voie de la physiologie chimique choisie par son compatriote.

Opinion du botaniste A.-P. de Candolle sur le choix physiologique de Senebier

Au sujet de la *Physiologie végétale* de 1800, de Candolle se rappellera plus tard, en 1832, à une époque où on oppose alors approche organique et chimique:

> Cet ouvrage, quoique très important, se ressentit de la direction des études, et je dirais volontiers du caractère de son auteur. Né à l'époque des systèmes artificiels, il avait confondu, dans un mépris commun, la classification avec la nomenclature, et s'était privé du seul moyen de mettre de l'ordre dans les idées générales. Accoutumé aux recherches de la physique et de la chimie pure, il a trop souvent négligé ce qui tient à la structure organique et à la force vitale[70].

C'est à cette occasion que Candolle étend sa critique à l'ensemble de l'école genevoise, qui serait trop uniquement physiologique, et tente de proposer une explication théologique de cette dérive, éclairant ainsi la spécificité de Senebier:

> la botanique descriptive a eu, jusqu'à nos jours, peu d'attraits pour les savants genevois [...] la physiologie des végétaux a presque entièrement fixé l'attention de ceux d'entre eux qui ont dévoué leur temps à l'étude du règne végétal [...] La cause de la prédilection exclusive qu'ils ont donnée à la physiologie, me paraît tenir à la nature même de notre école. Dans l'origine, elle était toute théologique; or, la théologie remonte sans cesse à l'étude des causes, et en transportant cette disposition d'esprit à d'autres études, on a dû mettre toujours plus de prix parmi nous à cette recherche piquante, mais souvent trompeuse, des relations de la cause à l'effet, plutôt qu'à l'observation plus modeste, mais plus certaine, des faits et de leurs rapports de coexistence.
> Après la théologie, ce furent les études de mathématique et de physique qui préparèrent aux premiers essais relatifs à l'histoire naturelle, et ces essais conduisaient plus à la physiologie qu'à la classification[71].

Finalement Senebier serait le produit logique de cette voie genevoise:

> Le succès couronna cette direction des savants genevois, et les entraina d'autant plus. Il est remarquable, en effet, que sur les quatre physiologiques qui ont éminemment éclairé le règne végétal pendant le 18e siècle, Hales, Bonnet, Duhamel, Senebier, nous pouvons en revendiquer deux pour notre patrie[72].

Candolle salue néanmoins quelques travaux que cette école particulière a fait naître grâce à « l'alliance intime de la physique et de l'agriculture avec la physiologie végétale »[73], telle surtout que Bonnet et Senebier l'avait conçue.

d) De la physiologie végétale à la science de l'agriculture

Dans son *Essai sur l'Art d'observer et de faire des experiences*, en 1802, Senebier, fidèle à ses conceptions, précise le but de la science de l'agriculture intégrant aspects technico-scientifiques et socio-économiques, le mettant ainsi au côté d'auteurs comme Wallerius, Duhamel du Monceau, Cuvier ou Thaer[74]; intégration que l'on retrouvera aussi chez Gasparin[75], le fondateur de l'Institut national agronomique au XIXe siècle. Il s'agit de:

> Faire produire à un terrain donné les plantes les plus propres à procurer à son propriétaire dans l'espace de quelques années, le plus grand revenu[76].

Ce qui nécessite, selon lui, les connaissances liées à trois types de causes, physiques: (tout ce qui peut avoir des rapports avec la végétation, comme l'air, les météores, la terre, l'eau, la chaleur et les circonstances particulières du lieu donné, les plantes les plus favorables, etc.), morales (comme les moyens de convaincre les hommes à rompre avec leurs habitudes, etc.), et politiques (comme les rapports commerciaux des états, le genre de denrée avantageux à cultiver, etc.)[77]. Dans ses écrits, c'est uniquement à la première des causes qu'il s'attache, donc, comme nous l'avons vu plus haut, essentiellement à la physiologie végétale.

La représentation large que Senebier a de la science de l'agriculture, qui prend en charge plusieurs types de causes, physiques, morales et politiques, dont les premières se ramènent essentiellement à la physiologie végétale chimique se positionne, elle aussi, dans une tradition d'auteurs intégrant les transformations chimiques au niveau de la plante à ceux plus large au niveau des champs et de la ferme et au-delà à ceux encore plus large au niveau de l'économie générale et même de l'univers - la physiologie chimique ne s'est-

70 Candolle 1832, p. 24.
71 Ibid, pp. 32-33.
72 Ibid, p. 33.
73 Ibid, p. 26.
74 Duhamel du Monceau 1762, p. iij. Baumé 1773, pp. 1-7, 119-124, 130. Wallerius 1774, préface. Cuvier 1802, pp. 9-10. Thaer 1809. Denis 2006, pp. 613-614.
75 Gasparin 1843, t. I, p. 10.
76 Senebier 1802, t. III, pp. 129-130.
77 Ibid, pp. 130-131.

elle pas établie, entre physiologistes et chimistes, en s'intéressant aux circuits et transformation de certains airs et matières d'un règne à l'autre, aux échanges globaux entre sol, atmosphère, plantes et animaux, notamment grâce aux travaux de Senebier lui-même. Cette vision globale se reconnaît notamment dans la préface de sa première *Physiologie végétale* de *l'Encyclopédie méthodique*:

> Dans les campagnes, je foule aux pieds des prairies émaillées de fleurs propres à nourrir les animaux qui partagent avec moi les travaux de l'agriculture; plus loin, je vois mon sang se former dans l'épi. Mais je découvre partout que j'ai mille rapports nouveaux avec les plantes: elles me fournissent le linge que je porte, le papier où j'écris, les teintures qui fixent sur nos étoffes l'éclat des fleurs, le bois qui forme mon habitation et rend, pendant l'hiver, la chaleur, le feu et la lumière qu'il a dérobés au soleil[78].

Cette vision d'échange générale de matières, de décomposition et recompositions permanentes simultanées, que Baumé désigne comme le « système général des grandes opérations de la Nature »[79] et Lavoisier la « circulation entre les trois règnes »[80] appartient de longue date à la chimie depuis la circulation, du phlogistique jusqu'à la végétation et l'animalisation mais aussi à l'économie depuis les physiocrates. Aux trois règnes, Senebier, s'inscrivant dans ces traditions chimique et économique, ajoute ainsi les activités domestiques, agricoles, artisanales et industrielles humaines.

La science chimique, science de cette physiologie et des arts et métiers, science des échanges de matières diverses, semblerait donc bien la mieux adaptée à la prise en compte tout à la fois et à divers niveaux, des différents processus technico-scientifiques et socio-économiques[81]. Pour Stahl, la première « mixtion » est accomplie par le règne végétal et la putréfaction et la combustion libèrent le phlogistique dans l'atmosphère qui est repris par les végétaux[82]. De même pour Baumé, la « végétation est le seul moyen que la Nature emploie pour combiner la plus grande partie du feu élémentaire qui nous vient du Soleil »[83]; ainsi la première fonction des végétaux est « de combiner immédiatement les quatre éléments, et servir de pâture aux animaux. » Macquer précise que la putréfaction commence « dès le changement des matières végétales en matières animales », à savoir « l'animalisation », la combinaison initiale étant la « végétation »[84]. Ce point de vue se retrouve plus ou moins affirmé, à la même époque que Senebier, notamment chez les chimistes hommes politiques Foucroy et Chaptal. Pour Fourcroy, la tâche principale des chimistes consiste à comprendre comment les végétaux se forment des minéraux et les animaux des végétaux[85]. Pour Chaptal,

Fig. 4. Récolte de jardinage et d'agriculture, illustration du livre VI portant sur les maladies des arbres du Praedium rusticum *de Jacques Vanière, Toulouse, 1730 (Bibliothèque municipale de Reims).*

> non seulement la chimie est avantageuse à l'agriculture, à la physique, à la minéralogie et à la médecine, mais les phénomènes chimiques intéressent tous les ordres des citoyens [...] [elle] nous instruit parfaitement sur nos rapports avec les objets qui nous environnent [...] par elle, chaque corps a son nom, son caractère, ses usages et son influence dans l'harmonie et l'ordonnance de cet univers[86].

Cette approche globale s'inscrit donc à la fois dans la tradition de l'étude des échanges physiologiques et chimiques et celle des flux de matière et de

78 Senebier 1791, p. i. Voir aussi Senebier 1800, t. 1, pp. 4-5 et t. 2, pp. 302-304.
79 Baumé 1777, p. 7.
80 Lavoisier 1792 (1893, p. 33).
81 Denis 1997, pp. 32-51.
82 Stahl 1766, p. 75.
83 Baumé 1773, p. 122.
84 Macquer 1778, p. 142.
85 Fourcroy 1792, pp. 107-119.
86 Chaptal 1796, p. lxxi.

richesse d'origine agricole de l'école des économistes qui émergea dans les années 1750. C'est dans ce contexte qu'il faut comprendre la vision des physiocrates qui s'appuient sur l'idée que seule l'agriculture est fertile car seule à produire des richesses, les manufactures et le commerce étant stériles puisque ne faisant que les transformer (Fig. 4). Ainsi, en 1763, pour le marquis de Mirabeau, « la marche et les effets de la circulation sont la base de la science économique »[87] et l'agriculture est une « manufacture d'institution divine, où le fabricant a pour associé l'Auteur de la nature, le producteur même de tous les biens et de toutes les richesses »; ainsi « l'action productive et vivifiante » dont « l'auteur de la Nature » doua la seule agriculture lui assure la fécondité permettant des « productions toujours renaissantes »[88]. Pour le grand historien de la physiocratie, George Weulersse, plusieurs des membres de l'Ecole économique insistent « sur l'action chimico-divine exercée sur la terre par les eaux du ciel »[89]. D'une manière similaire, pour le chimiste Baumé, en 1777, la végétation est « le premier instrument que le créateur emploie pour mettre la nature en action »[90]. C'est sans doute chez le suédois Wallerius, en 1774 que cette vision, est la plus clairement exprimée lorsqu'il écrit que « la chimie économique, considérée dans toute son étendue, non seulement s'occupe de l'agriculture, mais encore elle embrasse tous les objets relatifs à l'économie »[91]. Finalement la position des différentes sciences du végétal dans la classification naturelle des sciences donnée, en 1834, par Ampère, sur laquelle Gasparin s'appuiera explicitement pour la création, en 1850, de l'Institut national agronomique de Paris, semble d'une certaine manière issue de cette tradition de représentation physiologique chimico-économique[92]. Cette classification s'appuie sur la nature des objets dont les sciences s'occupent et qui peuvent être étudiés dans un but de simple connaissance ou d'utilité, et selon quatre points de vue, entre celui de l'observation la plus simple et celui de l'interprétation et des lois. A chaque nature d'objet, il existe en conséquent huit sciences définies par Ampère. Ainsi, les huit sciences ayant pour objet les végétaux constituent deux ensembles de disciplines scientifiques selon le but, simple connaissance, la botanique, ou utilité, l'agriculture. Ampère propose d'appeler la science qui a pour point de vue la recherche des lois, respectivement du côté de la botanique et de l'agriculture, « physiologie végétale »[93] et « physiologie agricole »[94] explicitant ainsi un rapprochement analogique déjà présent implicitement chez Senebier. Signalons que deux ans avant la seconde *Physiologie végétale* de ce dernier, Tessier exprimait un rapprochement similaire en comparant l'approche du professeur de la « science agriculturale » à établir avec celle du « professeur de médecine clinique » au sujet de la nécessité, dans l'enseignement, de relations étroites entre théorie et pratique[95]. A la même époque qu'Ampère, Mathieu de Dombasle reprenant ainsi Tessier, parle de « clinique agricole » ou « clinique de l'agriculture » pour définir l'enseignement qui lierait intimement théorie et pratique qu'il préconise d'effectuer au sein d'une exploitation rurale ordinaire[96].

Conclusion

En conclusion, la manière dont Senebier réfléchit et étudie les végétaux définit une attitude particulière, qui l'inscrit dans une tradition physiologique qui s'appuie, dans la seconde partie du XVIIIe siècle, essentiellement sur la chimie, renforcée, après les travaux de Priestley, par la prise en considération de l'analyse des différentes espèces d'airs, puis par la nouvelle chimie. Le style de Senebier correspond du côté végétal à celui de Spallanzani pour la digestion et de Lavoisier pour la respiration du côté animal. Cette tradition, qui a de vieilles racines galénistes à travers les ouvrages de statique du XVIIe siècle et du début XVIIIe siècle, dont celui de Stephen Hales pour les plantes, a abouti à l'édification d'une chimie du vivant qui n'est pas vitaliste, et qui aboutit au début du XIXe siècle aux modèles, du côté végétal, de la photosynthèse, avec Nicolas-Théodore de Saussure, et de la nutrition des plantes avec Liebig. Du côté de la pathologie végétale, l'approche représentée par le style de Senebier finit par être vaincue par le modèle cryptogamiste microscopique des naturalistes botanistes, mais les modèles physio-météorologiques des maladies végétales ne doivent pas être séparés des travaux précédents sur les échanges et transformations de matières. On les trouve encore étroitement mêlés chez les auteurs qui suivent Senebier et de Saussure. De plus, ils sont recyclés par les auteurs qui vont se spécialiser sur les empoisonnements subis par les végétaux, notamment d'origine industrielle, depuis Truner, Christison, Marcet et Macaire-Prinsep jusqu'à Robert Angus Smith et sa notion d'*acid rain,* et finissent par produire, dans la seconde

87 Mirabeau 1763, p. j.

88 Mirabeau 1763, p. 332. Voir Weurlesse 1968, p. 275.

89 Weurlesse 1968, p. 275.

90 Baumé 1777, p. x.

91 Wallerius 1774, Préface.

92 Ampère 1834, vol. I, pp. 99-106. Gasparin 1843, pp. 5-21 et 27-28.

93 Ampère 1834, p. 101.

94 Ibid, p. 105.

95 Tessier 1800, pp. 87-89.

96 Dombasle 1861, pp. 72-75.

moitié du XIXe siècle, une nouvelle discipline, la climatologie chimique, dont le premier objet est la nuisance industrielle subie par les végétaux[97].

La définition que Senebier donne de la science de l'agriculture le positionne, au côté de personnalités comme Tessier, sur le chemin qui aboutit à la «physiologie agricole» qu'Ampère met en parallèle avec la «physiologie végétale», sciences toutes deux de «la recherche des lois» ayant pour objet le végétal, l'une du côté de la connaissance pure, l'autre de l'utilité; chemin qui a mené, au moins en France, à l'émergence de l'agronomie institutionnelle.

97 Truner et Christison 1828. Marcet 1825. Macaire-Prinsep 1825. Smith 1872. Denis 2011.

Bibliographie

- **Ampère AM.** 1834. Essai sur la philosophie des sciences ou exposition analytique d'une classification naturelle de toutes les connaissances humaines. Bachelier, Paris.
- **Baumé A.** 1773. Chymie expérimentale et raisonnée. T. 1, F Didot le jeune, Paris.
- **Bonnet C.** 1754. Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes. E Luzac fils, Göttingen et Leyde.
- **Candolle A-P de.** 1804. Essai sur les propriétés médicales des plantes. Méquignon l'ainé, Paris.
- **Candolle A-P de.** 1816. Essai sur les propriétés médicales des plantes. Crochard, Paris.
- **Candolle A-P de.** 1832. Histoire de la Botanique Genèvoise. Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève, 5: 1-61.
- **Candolle A-P de.** 1862. Mémoires et souvenirs. J Cherbuliez, Genève.
- **Chaptal JA.** 1796 (An IV). Elemens de Chymie. Deterville, Paris.
- **Cuvier G.** 1802. Notice Historique sur Hilaire-François Gilbert. Baudoin, Paris.
- **Daubenton LJM.** 1751. Botanique. *In*: Diderot D et d'Alembert J (éds), Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers. Briasson, Paris.
- **Denis G.** 1997. Agronomie, chimie et botanique (1755-1805) en France. L'exemple des maladies des plantes: principe chimique ou plante microscopique parasite ? *In*: Hoppe B (éd.) Biology integrating scientific fundamentals. Institut für Geschichte des Naturwissenschaften, Munich, pp. 31-100.
- **Denis G.** 2001a. Du physicien agriculteur du dix-huitième à l'agronome des dix-neuvième et vingtième siècles: mise en place d'un champ de recherche et d'enseignement. C. R. Acad. Agric. Fr., 87(4): 81-103.
- **Denis G.** 2001b. Pratiques paysannes et théories savantes préagronomiques au XVIIIe siècle: le cas des débats sur la transmission des maladies des grains de blé. Revue d'Histoire des Sciences, 54(4): 451-494.
- **Denis G.** 2006. L'Agriculture dans l'*Encyclopédie méthodique;* l'ébauche d'une nouvelle discipline. In Blanckaert C et Porret M (éds), L'Encyclopédie méthodique (1782-1832). Des Lumières au positivisme. Droz, Genève, pp. 605-624.
- **Denis G.** 2007. L'agronomie au sens large, une histoire de son champ, de ses définitions et des mots pour l'identifier. *In*: Robin P, Aeschlimann J-P et Feller C (éds), Histoire et agronomie, entre ruptures et durée. IRD Editions, Paris, pp. 61-90.
- **Denis G.** 2008. L'analogie dans les sciences du végétal: à propos des positions de F. Fontana et d'A.-P. de Candolle sur les maladies des plantes. *In*: Durand-Richard M-J (éd.), L'analogie dans la démarche scientifique. L'Harmattan, Paris, pp. 237-281.
- **Denis G.** 2011. Dégats sur les plantes, des météores aux manufactures. De la rosée de miel (Stanhuf, 1578) aux gaz vénéneux (Candolle, 1832). *In*: Belleguic T et De Baere B (éds). Ordre et désordre du monde, Enquête sur les météores de la Renaissance à l'âge moderne. Presses de l'Université Laval, Québec.
- **Delaporte F.** 1979. Le second règne de la nature. Flammarion, Paris.
- **Duhamel du Monceau HL.** 1755. Traité de la culture des terres. T. IV, HL Guérin et L Delatour, Paris.
- **Duhamel du Monceau HL.** 1758. La Physique des arbres où il est traité de l'anatomie des plantes et de l'économie végétale. HL Guérin et LH Delatour, Paris.
- **Duhamel du Monceau HL.** 1762. Élémens d'agriculture. Paris.
- **Fourcroy AF.** 1792. Philosophie chimique ou vérités fondamentales de la chimie moderne. C Simon, Paris.
- **Fourcroy AF.** 1801 (An IX). Système des connaissances chimiques et de leur application aux phénomènes de la nature et de l'art. T. I, Baudouin, Paris.
- **Gasparin A.** 1843. Cours d'agriculture. T. I, Bureau de la Maison rustique, Paris.
- **Ginanni F.** 1759. Delle Malattie del grano in erba, trattato storico-fisico. Gavelliana, Pesaro.
- **Hales S.** 1727. Vegetable Staticks. W and J Innys, London.
- **Halévy E.** 1901. La formation du radicalisme philosophique. Félix Alcan, Paris.
- **Helvétius C-A.** 1758. De l'Esprit. Durand, Paris.
- **Home F.** 1761. Les principes de l'agriculture et de la végétation. Aux dépens de la Compagnie, Amsterdam.
- **Lavoisier AL.** 1792 Prix proposé par l'Académie des sciences pour l'année 1794. *In*: Œuvres (réédition de 1893). Vol. 6, Imprimerie nationale, Paris.
- **Linné C.** 1751. Essai sur la culture des végétaux, conformément aux lois de la nature. Journal Œconomique (octobre 1751): 3-24.
- **Macaire-Prinsep J.** 1825. Mémoire sur l'influence des poisons sur les plantes douées de mouvemens excitables. Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève, 3: 68-77.
- **Macquer P-J.** 1778. Dictionnaire de chymie contenant la théorie et la pratique de cette science. Didot, Paris.
- **Marcet F.** 1825. De l'action des poisons sur le règne végétal. Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève, 3: 37-65.
- **Mathieu de Dombasle C-J-A.** 1861. Enseignement public agricole - Ecole d'arts et métiers. Vve Bouchard-Huzard et Libraire agricole, Paris.
- **Mirabeau V (Riqueti de).** 1763. Philosophie rurale ou économie générale et politique de l agriculture, réduite à l ordre immuable des lois physiques & morales qui assurent la prospérité des empires. Librairies associées, Amsterdam.
- **Musschenbroek P van.** 1739. Essai de Physique [trad. Pierre Massuet]. T. II, Samuel Luchtmans, Leyden.
- **Parmentier A-A.** 1778. Le Parfait Boulanger ou Traité complet sur la fabrication et le commerce du pain. Impr. Royale, Paris.
- **Ramazzini B.** 1717. Constitutiones epidemicae mutinenses annorum quinque. *In*: Opera omnia medica & physiologica. Cramer & Perachon, Genève, pp. 119-238.

- **Renéaume ML.** 1708. Observation sur le suc nourricier des plantes. Histoire et Mémoires de l'Académie Royale des sciences, 1707, pp. 276-289.
- **Rozier F (Abbé).** 1789. Cours complet d'agriculture Théorique, Pratique, Economique, et de Médecine rurale et Vétérinaire [...] ou Dictionnaire universel d'Agriculture par une Société d'Agriculture. T. 8, Hôtel Serpente, Paris.
- **Senebier J.** 1775. L'Art d'observer. Philibert et Chirol, Genève.
- **Senebier J.** 1791. Physiologie végétale. *In*: Encyclopédie méthodique. T. I, Forêts et Bois. Agasse, Paris, pp. i-viii et pp. 1-296.
- **Senebier J.** 1800. Physiologie végétale, contenant une description des organes des plantes et une exposition des phénomènes produits par leur organisation. JJ Paschoud, Genève.
- **Senebier J.** 1802. Essai sur l'Art d'observer et de faire des experiences. JJ Paschoud, Genève.
- **Smith RA.** 1872. Air and rain. The beginnings of a chemical climatology. Longmans, Green, and co., Londres.
- **Stahl GE.** 1766. Traité du soufre, traduit par d'Holbach. Paris.
- **Thaer AD.** 1809. Gründsätze der rationellen Landwirtschaft. T. 1, Realschulbuchhandlung, Berlin.
- **Tessier HA (Abbé).** 1783. Traité des maladies des grains. Vve Hérissant, Paris.
- **Tessier HA (Abbé).** 1800 (An X). Essai sur la nécessité et les moyens de faire entrer dans l'instruction publique l'enseignement de l'agriculture. Huzard, Paris.
- **Thoüin A.** 1805. Essai sur l'exposition et la division méthodique de l'économie rurale sur la manière d'étudier cette science par principes et sur les moyens de l'étendre et de la perfectionner. Marchant, Paris.
- **Turner E. et Christison R.** 1828. On The Effects of the Poisonous Gases on Vegetables. Edinburgh Journal of Science, 8:140-149.
- **Tillet M.** 1755. Dissertation sur la cause qui corrompt et noircit les grains de bled dans les épis et sur les moyens de prévenir ces accidens. Vve de Pierre Brun, Bordeaux.
- **Tillet M.** 1759. Considérations sur quelques points d'agriculture. Mémoires de l'Académie royale des sciences, 1759. Imprimerie nationale, Paris.
- **Tillet M.** 1769. Lettre du 28 septembre 1769, sur la mort de M. Jars. Archives de l'Académie des sciences, Paris.
- **Turpin PJF.** 1829. Mémoire sur la possibilité d'obtenir un jour, à volonté, la reproduction d'un végétal phanérogame ou d'ordre supérieur, de l'un des innombrables grains vésiculaires de globuline contenus dans les vésicules-mères dont se composent, par simple agglomération, tous les tissus cellulaires végétaux. Annales de la société d'horticulture de Paris, 4: 1-29.
- **Turpin PJF.** 1833. Sur un cas de pathologie végétale, globuline malade. Mme Huzard, Paris.
- **Vandelli D.** 1770. Memória sobre a utilidade dos Jardins Botânicos a respeito da Agricultura, e principalmente da cultivação das chamecas. Regia officina Typografica, Lisbonne.
- **Vaucher J-P.** 1803. Histoire des conferves d'eau douce, contenant leurs différens modes de reproduction suivie de l'histoire des trémelles et des vulves d'eau. JJ Paschoud, Genève.
- **Wallerius JG.** 1774. L'Agriculture réduite à ses vrais principes. Lacombe, Paris.
- **Weulersse G.** 1968 (1re édit. 1910). Le Mouvement physiocratique en France (de 1756 à 1770). Mouton, Paris et La Haye.