Zeitschrift: Archives des sciences [2004-ff.]

Herausgeber: Société de Physique et d'histoire Naturelle de Genève

Band: 63 (2010)

Heft: 1-2

Artikel: L'intermédiaire batave : un nouveau regard sur la controverse scientifique entre Jan Ingen-Housz et Jean Senebier

Autor: Robin, Nicolas

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-738464

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: 12.07.2025

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

L'intermédiaire batave: un nouveau regard sur la controverse scientifique entre Jan Ingen-Housz et Jean Senebier

Nicolas ROBIN*

Ms. reçu le 10 juin 2010, accepté le 29 octobre 2010

Abstract

Senebier batavian network: ending the Ingen-Housz Senebier controversy. – *Exploring the reception of Jean Senebier's experimental studies on plant physiology in north European countries implies that the frequently mentioned controversy between Senebier and Jan Ingenhousz has to be put forward once more. This paper based on Senebier's Batavian network of correspondence uncovers a completely new side of the controversy, taking place in the correspondence between Senebier, Hendrick van Swinden, Jacob van Breda and Ingenhousz. The paper deals with the primacy of experiments about the influence of light on plant development and with the first interpretations and misinterpretations about the exchanges of gas between plants and atmosphere. This study aims to provide an accurate historical description of the starting point of one of the controversies that shaped the foundation of plant physiology at the end of the Enlightenment.*

Keywords: *Plant physiology, Photosynthesis, Networking, Jan Ingenhousz, Jean Senebier, Hendrick van Swinden*

Résumé

L'analyse de la réception des études expérimentales de Jean Senebier dans le nord de l'Europe implique une reconsidération de la controverse, déjà maintes fois mentionnée dans la littérature scientifique, entre Jean Senebier et Jan Ingenhousz. Le présent article se concentre sur le réseau batave de Senebier et révèle une nouvelle facette de cette controverse s'exprimant ici dans la correspondance entretenue entre Senebier, Hendrick van Swinden, Jacob van Breda et Ingenhousz. La question des premières expériences sur l'influence de la lumière sur le développement des plantes, ainsi que les expériences et observations sur les échanges gazeux entre les plantes et l'atmosphère font le corps des débats abordés dans cette correspondance. L'étude présentée ici permet d'affiner la compréhension générale du contexte scientifique et social de la controverse qui opposa Senebier et Ingenhousz.

Mots-clefs: *physiologie végétale, photosynthèse, réseau, Jan Ingenhousz, Jean Senebier, Hendrick van Swinden*

> Je ne présumois pas qu'on me déroba si vite mes idées quand je vous écrivis le 11 may 1779 pour vous prier d'en prendre note, et je m'applaudis de cette précaution parce que vous pourrez certifier que l'idée dont il s'agit s'est développée à Genève dans mon cerveau comme elle a été fécondée et nourrie par le docteur Ingenhous à Londres[1].
>
> *Jean Senebier à Charles Bonnet le 2 décembre 1779*

Il est tout à fait remarquable de noter que par bien des égards l'histoire des sciences ne semble pas encore sûre des apports de Jean Senebier à la physiologie végétale, ainsi Johnatan Shectman ne mentionne Senebier que comme celui qui «later in the century, [...], confirmed the discoveries of many of Ingenhousz's experiments and as well as the general efficacy of his photosynthesis theory»[2]. Doit-on reléguer, de la sorte, l'approche expérimentale de Senebier?

[1] Lettre de Senebier à Bonnet, Genève le 2 décembre 1779, Bibliothèque de Genève (abrégé BGE), Ms Bo 33, lettre 74, ff. 157-158v.

[2] Voir Shectman 2003, p. 191.

* *Clusius visiting research professor', Institut Scaliger, Université de Leiden, Pays-Bas.* E-mail: n.f.g.robin@hum.leidenuniv.nl

L'historiographie des sciences de la nature est riche de quelques critiques acerbes à l'endroit des travaux de Jean Senebier, le plus souvent en rapport direct avec la controverse qui l'opposa au savant d'origine néerlandaise Jan Ingenhousz (1730-1799), médecin naturaliste né à Breda dans le Brabant du nord. Controverse portant, d'une part, sur la priorité de la découverte expérimentale de l'influence de la lumière sur les phénomènes gazeux des végétaux et, d'autre part, sur la nature de ces échanges gazeux. Une dispute qui assombrit la relation entre les deux naturalistes pendant près de vingt ans, comme le souligne la lecture critique par Julius Wiesner des *Mémoires physico-chimiques* publiées par Senebier en 1782:

> Cela ne procure vraiment aucun plaisir, d'étudier et de se débattre au fil des quatre volumes de l'œuvre de Senebier. Au sein d'une imposante présentation nous nous trouvons confronté au vide et à la nullité, que l'on ressent tout particulièrement quand on a pu se réconforter au préalable dans la clarté et la simplicité des expériences d'Ingen-Housz[3].

Wiesner, directeur de l'Institut de physiologie de Vienne, s'engage alors dans sa biographie du physiologiste Ingenhousz, dans une critique soutenue contre «l'appropriation inavouée et la poursuite dilettante de pensées étrangères» par le savant genevois, qu'il accuse de s'être attribué les résultats expérimentaux d'Ingenhousz.

Le propos de la présente contribution est de reprendre certains détails de cette controverse et de proposer des éclairages nouveaux, résultats d'une étude de la correspondance inédite échangée entre Jean Senebier, Jan Hendrick van Swinden et Jacob van Breda.

Jan Hendrick van Swinden, l'intermédiaire batave

La personnalité constituant le nœud du réseau batave de Senebier porte le nom de Jan Hendrick van Swinden (1746-1823), physicien formé à Leyde, nommé professeur de logique, de métaphysique et de physique à l'Académie de Franeker (Frise) en 1767. Il s'intéressa aux variations diurnes de l'aiguille aimantée, recherche pour laquelle il obtint le prix de l'Académie des sciences de Paris en 1777, il publia également sur la question de l'électricité et du magnétisme, travail qui lui vaudra la médaille d'or de l'Académie des sciences de Munich[4].

En avril 1778, van Swinden fut le premier à entrer en contact avec Senebier. Bien qu'entretenant déjà depuis 1773 une correspondance avec Charles Bonnet[5], il cherchait un nouveau correspondant susceptible d'échanger avec lui sur la question des variations de l'aiguille aimantée, mais également un correspondant acceptant de poursuivre pour lui des observations en Suisse[6]. Les échanges entre van Swinden et Senebier furent facilités par l'engagement de son beau-frère. Ce dernier, membre des gardes suisses était en poste à la Haye et entra en relation avec le frère de van Swinden, avocat dans la même ville. Différents aspects guident la correspondance des deux hommes. Van Swinden vit en Senebier, un bon moyen de s'informer directement de l'actualité de la science genevoise et, surtout, la possibilité d'obtenir par son intermédiaire des informations régulières sur la météorologie des régions alpines, ainsi qu'une analyse directe des travaux des savants locaux, tels ceux d'Horace-Bénédict de Saussure. Le zélé bibliothécaire s'empressa de satisfaire les attentes de son correspondant batave, lui envoyant notamment le catalogue de la bibliothèque publique de Genève et les différents ouvrages souhaités[7]. Il le tint au courant de l'avancée des travaux de Bonnet, des expériences de Pictet, de de Saussure ou encore de l'abbé Spallanzani. De son côté, Senebier se réjouissait de pouvoir participer aux recherches de van Swinden, il s'agissait pour le savant genevois d'une forme de reconnaissance, une porte ouverte vers les différents réseaux scientifiques des savants du nord de l'Europe.

> Vous m'honorez beaucoup en me jugeant propre à être associé à vos travaux, et je serois bien enchanté de pouvoir réaliser vos espérances; les Sciences sont un lien bien fort pour unir ceux qui les cultivent et comme ils doivent tous tendre au but de perfectionner l'esprit humain en contribuant au bonheur des hommes ils doivent aussi tous concourir à le remplir [...][8].

Van Swinden espérait donc de Senebier qu'il fasse des observations sur le magnétisme. Néanmoins, dans les premiers temps, ne maîtrisant pas parfaite-

3 « Es gewährt wahrlich kein Vergnügen, durch die vier Bänden des Senebier'schen Werkes sich durchzuarbeiten. Innerhalb einer breiten phrasenreichen Darstellung gähnt uns eine Leerheit und Öde entgegen, die man besonders empfindet, wenn man vorher an der Klarheit und Einfachheit der « Experiments » von Ingen-Housz sich erquickt hat. » Wiesner 1905, pp. 86-87.

4 Voir entre autres Swinden 1772.

5 Correspondance entre van Swinden et Charles Bonnet, entre 1773 et 1786 à la Bibliotheca Publica Latina, Universiteitsbibliotheek Leiden (abrégé BPL), 755: A.

6 Voir la lettre de van Swinden à Senebier, le 17 avril 1778, BPL 755. Le fonds d'archive van Swinden conservé à l'Université de Leiden renferme également les copies de sa correspondance avec Pictet (1781), avec De Luc (1779-1784), des copie de lettres adressées à Senebier (1778-1786), ainsi que des lettres de Senebier à van Swinden jusqu'en 1799, avec Horace-Bénédict de Saussure (1784 & 1786), avec Trembley (1787).

7 Le catalogue de la vente de la bibliothèque de van Swinden montre l'intégrité du corpus transmis par Senebier à van Swinden. Voir Swinden 1824.

8 Lettre de Senebier à van Swinden, Genève le 30 avril 1778, BPL 755.

ment la méthode d'observation de van Swinden, Senebier ne put répondre avec succès aux attentes de son correspondant. Il ne voulait toutefois pas renoncer aussi rapidement et, afin d'optimiser ses observations, il s'enquit auprès de van Swinden des instruments qu'il utilisait pour ses propres observations, de la forme et du matériau des aiguilles aimantées par exemple. Senebier lui proposa également d'augmenter la quantité d'observations réalisées en transmettant une des aiguilles de van Swinden à de Saussure. Il lui rapporta par la suite les observations de Saussure sur les (non) variations de la force magnétique entre les cimes alpines et la plaine, sur la pureté de l'air entre les cantons suisses les plus élevés et la plaine et finalement sur les variations du baromètre au sommet du Saint Bernard[9].

Sur les recommandations de van Swinden et de Martinus van Marum (1750-1837), Senebier fut proposé et élu membre de la seconde société savante de Haarlem, la «Teylers Tweede Genootshap» pour laquelle il envisagea de proposer, sous le patronage de van Swinden, un mémoire sur l'influence de la Lune.

Les éléments d'une controverse

Les débats scientifiques sur la physiologie des plantes, dont il est question en arrière-plan de la controverse entre Senebier et Ingenhousz, renvoient entre autres à une observation simple, celle de la présence de bulles d'air apparaissant à la surface des feuilles de plantes submergées. Cette observation fondamentale, constante des études sur la respiration des plantes depuis la seconde moitié du XVIIe siècle, marque les prémices d'une nouvelle époque dans l'histoire de la physiologie végétale[10]. Ainsi, dans les *Philosophical Transactions of the Royal Society* datées de 1675, Dionysius Papin soulignait déjà l'importance de l'air pour les végétaux, insistant dans cet article sur l'absorption de l'air par les feuilles et, sur les phénomènes de transpiration aqueuse au niveau de ces mêmes feuilles. Un grand pas en avant fut ensuite effectué par Stephen Hales (1677-1761) avec la publication de la *Vegetable staticks* (1727), traité dans lequel il étudie précisément les échanges gazeux des végétaux. En 1772, Joseph Priestley (1733-1804) observa la prise de dioxygène et le rejet d'oxygène par les plantes. En 1793, Lavoisier montra que, dans l'obscurité, la respiration des êtres vivants et notamment celle des plantes entraîne une diminution de la quantité d'oxygène dans l'air. C'est dans ce contexte théorique, ici très brièvement esquissé, que les naturalistes de la fin du siècle des Lumières vont décliner leurs approches expérimentales et formuler leurs premières propositions théoriques.

La controverse entre Senebier et Ingenhousz éclata suite à la publication, en 1782, des *Mémoires physico-chimiques* de Senebier. Dans l'introduction et dans la justification de ses travaux, Senebier reconnaît avoir été positivement influencé par le traité intitulé *Experiments upon vegetables* publié trois années auparavant par Ingenhousz[11]. Il écrit ainsi, dans l'introduction de ses mémoires, que ce mémoire «a fait naître des idées que je n'aurois peut-être pas eues sans lui [...]»[12], mais il précise également qu'il lui paraissait «convenable d'annoncer que ce mémoire est moins le fruit de l'ouvrage publié par M. Ingenhous, que le résultat des idées que j'avois eues avant qu'il y pensât»[13].

L'histoire de la botanique retient que c'est Ingenhousz qui, en 1779, établit pour la première fois le rôle de la lumière dans le dégagement d'oxygène par les feuilles des végétaux; il explique que les plantes purifient cet air phlogistiqué, considéré comme impur, pour relâcher de l'air déphlogistiqué[14]. La priorité de la découverte, mais également la critique par Ingenhousz des résultats de Senebier constituèrent le corps de la dispute entre Senebier et Ingenhousz. En effet, contrairement à Ingenhousz, Senebier ne peut accepter que les plantes puissent rejeter, la nuit, du CO^2 dans l'atmosphère *la nuit*. Les premières réflexions théoriques sur l'importance de l'air et sur l'influence de la lumière dans la physiologie des végétaux prennent forme dans les écrits d'Ingenhousz, alors qu'à la même période, Senebier, qui n'a encore rien publié sur le sujet, reste très imprécis sur le sujet. Dans sa correspondance entretenue avec van Swinden, il résumait ses observations sur l'air et les végétaux de la sorte: «il me paraît encore manifestement qu'elle [l'air] est dans le règne végétal la cause de la reproduction et de la destruction [...]»[15], ne faisant ainsi que reprendre ainsi un savoir communément diffusé au début du XVIIIe siècle[16]. De plus, il avoue ne pas être en mesure d'arriver à la hauteur des travaux et du traité fondamental *Experiments and observations on different kind of airs* (1775-1777) d'un Joseph Priestley et c'est

9 Lettre de Senebier à van Swinden, Genève, novembre 1778, BPL 755. Il considère les observations de de Saussure comme beaucoup plus sérieuses que les siennes reconnaissant parfois un certain amateurisme dans sa propre pratique: «Vous comprennés donc que je ne vous fais pas part des observations horaires que j'ai faites, en gros il me semble que l'aiguille tend vers l'est le soir et vers l'ouest le matin, mais il n'y a rien de sur, [...]», lettre de Senebier à van Swinden, Genève le 16 avril 1779, BPL 755.

10 Jessen 1864, p. 322.

11 Ingenhousz 1779.

12 Senebier 1782, p. 5.

13 *Idem*, p. 3.

14 Partington 1962, pp. 277-205.

15 Lettre de Senebier à van Swinden, le 11 avril 1779, BPL 755.

16 Voir Nash 1952 et par exemple Royen 1728, p. 7.

pourquoi il abandonnera progressivement ce domaine d'étude pour s'intéresser plus particulièrement à la question des couleurs et des effets de la lumière sur les végétaux. Ces premiers éléments indiquent par conséquent que les études de Senebier concernant l'effet de la lumière sur les échanges gazeux des plantes étaient encore très approximatives au printemps 1779, période à laquelle Ingenhousz réalise ses propres expériences et prépare la publication de son traité, qui fera date dans l'histoire de la botanique.

Question de priorité

Ingenhousz indique en effet s'être occupé de ces expériences au cours du printemps 1779 et tout particulièrement au mois de juin, pour finalement publier ses travaux en octobre 1779. Nous venons de mentionner que Senebier avait plus ou moins décidé à la même période, dans une lettre à van Swinden datée d'avril 1779, de laisser tomber ses observations sur l'air et les échanges gazeux des végétaux en général, pour se consacrer à l'étude de l'effet de la lumière sur les végétaux. Pourtant, Senebier défendra plus tard un tout autre argument afin d'affirmer sa priorité sur la découverte de l'influence de la lumière sur la production d'oxygène par les feuilles. Il aurait commencé à faire les mêmes expériences cruciales qu'Ingenhousz, un à deux mois avant ce dernier[17]. Il prend pour cela comme témoin, rien moins que sa correspondance étroite avec le savant Charles Bonnet, celui qu'il nomme « ce Leibnitz de notre siècle », et à qui il aurait décrit ses expériences dans une lettre datée de mai 1779[18], ainsi qu'à la même période dans une lettre adressée à van Swinden.

La lecture attentive de la correspondance, échangée en 1779, entre Senebier et van Swinden montre certes l'intérêt grandissant de Senebier pour cette problématique. Néanmoins, à aucun moment Senebier ne formula clairement dans cette correspondance ses idées sur le sujet. C'est seulement au cours de l'année 1780 qu'il soumit ses premières conclusions à son correspondant batave:

> Je me suis remis à faire quelques observations sur l'influence de la Lumière et je peux établir comme un fait certain que la lumière au fond de l'eau seule favorise la naissance de cette matière verte qu'on voit se produire dans les [voies] d'eaux ouvertes exposés à son action. Ce sera le sujet d'un mémoire que je publierai s'il plait à Dieu bientôt sur cette trémelle[19].

Dans cette même lettre, Senebier indiquait qu'Ingenhousz n'avait pas été assez loin dans sa théorie selon laquelle la lumière permettrait aux plantes de former un air déphlogistiqué, c'est-à-dire chargé en oxygène, et il espérait bien, de son côté, développer cette ligne de recherches. Il exprimait ainsi, en 1780, la volonté de poursuivre ses observations dans ce domaine[20], ce qui montre, encore une fois, que ses idées sur cette théorie n'étaient pas encore arrêtées à cette époque et donc bien évidemment encore moins au printemps 1779. Cela plaide dans une certaine mesure en faveur de la priorité de la découverte par Ingenhousz.

Bien que Senebier mentionne l'existence d'une lettre sans réponse adressée à Ingenhousz, une correspondance directe entre les deux savants n'est à ce jour pas connue. L'échange entre les deux hommes se fait, d'une part, par l'intermédiaire des différents numéros du *Journal de physique*. D'autre part, l'échange et donc la controverse prit une ampleur toute particulière dans la correspondance échangée entre Senebier et van Swinden et entre ce dernier et son correspondant Jacob van Breda (1743-1818). Scientifique à Delft et proche d'Ingenhousz, Breda traduisit plusieurs écrits d'Ingenhousz en néerlandais, il échangeait également régulièrement avec van Swinden sur les progrès de la chimie pneumatique[21]. Au printemps 1783, van Swinden reçut une lettre de van Breda lui indiquant l'étonnement d'Ingenhousz à la lecture de l'ouvrage de Senebier, surtout quand ce dernier annonce avoir fait le premier les expériences déterminantes décrites par Ingenhousz en 1779. Van Swinden fit bien évidemment part de l'irritation d'Ingenhousz à Senebier, précisant ainsi:

> Sur quoi Mr. van Breda me prioit de vouloir lui envoyer copie de cet article de votre lettre afin que Mr. I.[ngenhousz] put juger jusqu'où vos idées en 1779 avoient été conforme aux siennes: il me prioit d'autant plus formellement de vouloir lui envoyer cette copie que cette lettre est, à ce qu'il disoit, *la seule preuve* de la priorité de vos découvertes. [...][22]

Ce à quoi Senebier, touché dans son intégrité, réagit dans les termes suivants auprès de van Swinden en le priant de transmettre sa réponse à van Breda:

17 Sur les travaux d'Ingenhousz et en complément nécessaire à la biographie assez 'subjective' de Wiesener, voir Henrey 1975, pp. 39-40, Reed 1949 ou encore Delaporte 1982.

18 Au sujet de la relation entre Senebier et Charles Bonnet voir entre autres Huta 1994.

19 Lettre de Senebier à van Swinden, Genève, le 31 juillet 1780, BPL 755.

20 Ce qu'il fera bien évidemment: il écrit ainsi à van Swinden de Genève le 11 septembre 1780: « J'ai suivi depuis ma dernière mes observations sur l'influence de la Lumière dans la végétation et je les ai confirmées de mille et mille manières. », BPL 755.

21 Voir à ce sujet Snelders 1988, pp. 121-145. Entre autres traductions des œuvres d'Ingenhousz par van Breda, voir Ingenhousz 1780.

22 Lettre de van Breda a van Swinden, Delft le 15 avril 1783, BPL 755.

> Je vous avoue que je suis bien étonné de la conduite de Mr. Ingenhousz, je ne lui veut point enlever ce qui lui appartient, je ne suppose point qu'il l'ait pris à personne que lui importe que j'aye eu des idées analogues aux siennes pendant qu'il s'en occupoit, [...] et s'il a lieu de se plaindre de moi est ce parce que j'ai vu autrement que lui, à cet égard et devroit s'en louer puisque j'ai eu des égards que personne au monde n'a eu dans le cas ou je suis vis à vis de lui, je ne l'ai jamais réfuté en face, je n'ai pas fait l'analyse de son ouvrage et de ses expériences comme j'aurois pu, et il se trouve mauvais, j'en suis fâché [...][23]

Van Swinden prit également la défense de Senebier assurant van Breda de l'intégrité de ce dernier et surtout du fait qu'il suivait avec attention depuis 1778 l'avancée des travaux expérimentaux de Senebier sur le sujet, il répondit ainsi à van Breda:

> Vous pouvez être certain qu'avant la publication du travail de Mr. I.[ngenhousz], Mr. Senebier avait eu des pensées similaires et qu'il réalisa les expériences relatives à ce propos. S'il n'avait pas été indispensable pour Mr. Senebier de mentionner quelque chose à propos de cela afin de ne pas être catégorisé comme un plagiaire, il n'aurait rien dit. Après qu'il ait, dans la mesure du possible, fait l'usage dans ses expériences de l'ouvrage d'I., mais également pour améliorer son propre travail sur la base de celui d'autres et il est impossible de trouver aucun argument qu'il se serait approprié ou qui pourrait être crédité à d'autres (...). J'en ai la preuve sous la main et déjà depuis deux ans[24].

Cette lettre écrite à Charles Bonnet, en mai 1779, serait cependant la seule preuve tangible de la priorité de ses expériences. Malheureusement, Senebier avoua à van Swinden ne jamais faire de brouillons de ses lettres. Toutefois, il était en mesure de lui en donner les idées clefs, de mémoire et quatre ans après!

> 1- Les plantes fournissent de l'air déphlogistiqué; 2- décomposition du phlogistique de la lumière uni à la terre pour former la partie résineuse et colorée des végétaux; 3- l'air déphlogistiqué résidu de la lumière dans les plantes; 4- l'air fixe produit par les plantes brulées, l'union du phlogistique à l'air déphlogistiqué qu'elles contiennent en est [mot illisible]; 5- Les plantes ne restituent l'air qu'elles boivent qu'en fournissant un air plus pur [et non en le chargeant de [...] c'est à dire de celles de l'air atmosphérique.]. Voilà, Monsieur ce que j'ai conservé de cette lettre avec d'autres indices étrangers à ceci, vous y voyés le germe conforme de ce que j'ai publié depuis et la preuve que j'ai pu m'exprimer comme j'ai fait dans la phrase qui déplait à Mr. Ingenhousz. Mais ce germe existait dans ma tête avant peut-être qu'il fut dans celle de ce physicien. Au reste je vous répons que nous n'aurons point de procès [...][25].

Il devient alors indispensable d'étudier la correspondance entre Senebier et Bonnet et en effet, dès le mois d'avril 1779, Senebier soumit au regard critique de Bonnet des observations sur l'influence de la lumière et le 11 mai 1779 ses premières hypothèses:

> J'ai imaginé que la lumière qui se combine dans les plantes pourroit donner naissance a quelques phénomènes sur les airs. Je me suis rappelé ce que je vous avois dit une fois sur les Expériences non publiées de Priestley dans lesquelles il trouvoit que les plantes aquatiques comme l'algue fournissoient de l'air déphlogistiquée mais il se trouve a ce que je crois par des expériences que j'ai assés grossièrement faites hier et aujourd'hui que les plantes terrestres en fournissent de même, et comme l'air déphlogistiqué n'est qu'une décomposition du phlogistique d'un corps phlogistiqué qui s'applique à une terre quelconque ne seroit-il pas possible que la lumière en se décomposant et en fournissant son phlogistique créer la partie résineuse des feuilles et des bois qui est la seule colorée, donnent naissance à l'air déphlogistiquée [...]. Alors les plantes ne restaureront l'air qu'en fournissant un air plus pur et non en se chargeant de la partie excrémentielle de l'air[26].

Ainsi, comme annoncé à de multiples reprises par Senebier, en réponse aux attaques d'Ingenhousz, il semble bien qu'il ait eu l'idée de mener, au même moment que lui, des expériences similaires sur le rôle de la lumière dans les dégagements gazeux des végétaux. De plus, il semble que Senebier n'ait pas été en mesure de publier ses résultats plus tôt en raison d'une longue maladie dont il se plaint à de nombreuses reprises dans sa correspondance. Toutefois, la priorité de cette découverte ne peut que revenir à Ingenhousz, car c'est ce dernier qui le premier formula et publia une théorie sur le sujet, alors que Senebier ne se trouvait dans sa réflexion que dans une phase exploratrice, cherchant la vérification de ses hypothèses auprès de son mentor Charles Bonnet.

Méthode et théories

Senebier et van Swinden échangent notamment sur la question de la méthode que doit poursuivre Senebier afin de comprendre l'origine de l'air rejeté par les feuilles. Il s'agit de déterminer «[...] la quantité de l'air des plantes qui est due à l'air [issue de l'atmosphère ou de l'eau, selon les problématiques du moment], les causes de la production de l'air nouveau, ceci ne sera pas la partie la plus difficile de la

23 Lettre de Senebier à van Swinden, Genève le 15 juillet 1783, BPL 755.
24 Traduit du néerlandais. Lettre de van Swinden à van Breda, Leiden, 1784, BPL 755a.
25 *Idem*.
26 Lettre de Senebier à Bonnet, Genève le 11 mai 1779, BGE, Ms Bo 33, lettre 71, ff. 151-152 v.

recherche et je ne doute pas que les vapeurs aériformes ne se fabriquent dans les plantes comme dans nos laboratoires.»[27] Van Swinden était, lui-même, assez critique sur la méthode et la justesse de la pratique expérimentale et des études eudiométriques d'Ingenhousz. Critiques qu'il autorise Senebier à reprendre dans ses «Mémoires physico-chimiques», ce qu'il ne fit toutefois pas[28]. D'un point de vue théorique, les deux hommes s'opposèrent sur de nombreux autres points que celui de la priorité de ces expériences.

Ingenhousz supposa, par exemple, que c'était l'air dit inflammable (chargé en hydrogène) qui était transformé, à la lumière, par les feuilles vertes, en air déphlogistiqué (chargé en oxygène), alors que Senebier tentait, quant à lui, de montrer que c'est l'air fixe (CO^2) qui sert de nourriture aux plantes et qui se trouve par conséquent transformé en air déphlogistiqué. Dans ses observations sur la vertu de «l'eau imprégnée d'air fixe», publiées en 1784 dans le *Journal de Physique*, Ingenhousz annonça vouloir démontrer l'inexactitude des résultats obtenus par Senebier. Il montra ainsi que les plantes mises au soleil dans une eau bouillie ne fournissaient pas d'air déphlogistiqué, car l'eau est dépouillée d'air et absorbe l'air produit par les plantes. Pour cela, il disposa des plantes aquatiques (*conferva rivularis*) sous un globe de verre rempli d'eau, eau bouillie pendant plus de deux heures, pour qu'elle perde tout son air. Il observa que la plante ne produisait aucune bulle d'air pendant plus de trois jours. Il formula alors l'hypothèse suivante: l'eau dépourvue d'air absorbe tout l'air des plantes. Par contre, dès que l'eau se trouve saturée en air, il voit apparaître des bulles, même dans l'eau fraîche car:

> la raison en est, que l'eau fraiche étant elle-même saturée d'air, qui est de l'air commun, ou un mélange d'air commun et d'air fixe, en laisse échapper une partie qui se mêle à l'air déphlogistiqué produit par le végétal, tandis qu'elle absorbe en même temps toujours une portion d'air déphlogistiqué que la plante fournit, & qu'on peut en extraire par l'ébullition[29].

Comme précisé plus haut, les expériences présentées dans son ouvrage *Experiments upon vegetables* furent réalisées par Ingenhousz alors qu'il était en fonction à la cour d'Autriche à Vienne[30]. Suite à la lecture des mémoires physico-chimiques de Senebier, il affirma avoir refait l'ensemble de ses expériences au cours de l'été 1783, précisant ainsi à l'adresse du scientifique genevois:

> Je m'abstiendrai de décider moi-même la question, en abandonnant très volontiers la conclusion au jugement du public, & en espérant aussi que M. Senebier lui-même voudra bien donner de nouvelles lumières sur un sujet que ses expériences, eu égard à leur nombre considérable, me paroissent avoir épuisé, avant d'avoir repris les miennes[31].

Ce respect mutuel entre les deux hommes n'était cependant qu'apparent, l'écrit d'Ingenhousz est en réalité très ironique. Il insistait, par exemple, sur le fait que Senebier n'acceptait pas le rejet de CO^2 par les plantes en absence de lumière:

> Il ne m'est certainement pas permis d'avoir le moindre soupçon qu'un physicien & un écrivain aussi éclairé que M. Senebier n'ait pas pu distinguer un air absolument mauvais d'un air infiniment meilleur que l'air atmosphérique[32].

Senebier affirma que l'orage avait enfin éclaté au grand jour avec le naturaliste de Londres, notamment suite à la publication de nouveaux mémoires par Ingenhousz dans le *Journal de physique* daté de 1784[33]. Mémoires prenant à partie les travaux de Senebier, tout en étant dans le même temps un droit de réponse à une lettre de Senebier publiée dans le même journal[34]. Les deux hommes s'engagèrent alors dans une dispute sans fin, chacun remettant en cause la pratique expérimentale et les observations de l'autre, se disputant à nouveau la priorité de leurs découvertes de 1779 mais également, celle de nouvelles expériences réalisées au cours de l'été 1783. Ingenhousz, dans une lettre à van Breda, publiée dans le *Journal de physique* en 1784, ira même jusqu'à citer comme témoin de sa pratique expérimentale, la haute société viennoise et les scientifiques étrangers fréquentant le jardin botanique de Vienne:

> Je trouve d'autant plus à propos d'en donner ici un détail sommaire, qu'en faisant continuellement mes expériences dans le jardin botanique qui est ouvert à tout le monde, je n'ai pu m'empêcher de les expliquer à plusieurs personnes, *surtout* à des physiciens étrangers, qui, en jetant les yeux sur ce que je faisois, m'en demandoient des éclaircissemens[35].

27 Lettre de Senebier à van Swinden, Genève le 13 mars 1781, BPL 755.
28 Lettre de Senebier à van Swinden, Genève le 7 décembre 1782, BPL 755.
29 Ingenhousz 1784, p. 338.
30 Sur la recommandation du physicien londonien John Pringle, Ingenhousz s'installe à Vienne en 1768, chargé d'inoculer la vaccine à certains membres de la famille impériale autrichienne. Il devient ensuite conseiller et médecin de Joseph II et Maria Theresa.
31 Ingenhousz 1784, p. 340.
32 Ingenhousz 1784, p. 342.
33 Lettre de Senebier à van Swinden, Genève le 15 décembre 1785, BPL 755.
34 Lettre de Senebier à Ingen-Housz, Genève, à l'occasion des « observations sur l'eau imprégnée d'air fixe, de différens acides », publiées dans le *Journal de physique* en mai 1784. Journal de physique, 25: 76-77.
35 Lettre de Mr. Ingen-Housz à Mr. Van Breda, 1784. Journal de physique, 25: 437.

Les deux hommes continueront à se combattre par des voies indirectes, Ingenhousz accusant Senebier de lui avoir volé, par l'intermédiaire d'un correspondant commun, le chevalier Landriani de Milan, les résultats de ses propres expériences, Senebier écrivant, quant à lui, vouloir «détruire» aisément les idées d'Ingenhousz par des expériences nouvelles prouvant que les feuilles des plantes ne peuvent produire aucun air pendant la nuit et encore moins de l'air chargé de CO^2.

Conclusion

Comme indiqué par Kottler,[36] la controverse et l'inimitié entre Ingenhousz et Senebier ne s'atténua pas avec le temps. Senebier publia en 1784 ses *Recherches analytiques sur la nature de l'air inflammable* qui ne peuvent être lues et comprises que comme une énième tentative de réfutation des critiques et des travaux d'Ingenhousz. Senebier souhaita que cette nouvelle série d'expériences soit mise à la disposition du plus grand nombre, afin de racheter par la preuve expérimentale son honneur scientifique. Pour cela, il fit à nouveau appel à van Swinden afin qu'il intercède en sa faveur pour que cet essai soit présenté à la société de Haarlem, mais également afin qu'il soit discuté dans des journaux allemands, il écrivit par exemple:

> Il me vient une idée que vous pourriez réaliser, ne voudriés vous pas faire parvenir ma réfutation de I. dans quelque journal allemand cela seroit bien convenable et je n'ai pas trop de moyens pour le faire, vous voyez que j'abuse tant et plus de votre bonne amitié[37].

Senebier, fortement touché par cette controverse trouva toutefois le soutien de nombreux botanistes comme De la ville, qui tenta de jouer le rôle de médiateur en refaisant à la fois les expériences de Senebier et d'Ingenhousz, louant la méthode de l'un et les hypothèses de l'autre[38]. Senebier fit lui aussi, à de nombreuses reprises, preuve d'une certaine mesure en écrivant ainsi en 1788:

> Quoiqu'il en soit, je ne prétends point à la gloire d'avoir fait la découverte de l'influence de la lumière solaire sur la production de l'air pur des végétaux, je ne veux la partager en aucune façon avec M. Ingenhous, j'ai cédé volontiers aux circonstances.[39]

Senebier reconnaissait ainsi finalement la priorité à Ingenhousz sur la découverte de l'influence de la lumière sur les dégagements gazeux au niveau des feuilles et, même si cette modestie apparente n'est qu'un subterfuge pour mieux mettre en valeur ses propres idées par la suite, il n'en reste pas moins que c'est bien Senebier et non Ingenhousz qui en 1782 démontra par l'expérience que les feuilles absorbent et décomposent le dioxyde de carbone de l'air, fixent le carbone et éliminent l'oxygène. La controverse entre Senebier et Ingenhousz, bien que pouvant être encore plus amplement détaillée, se trouve ainsi reléguée au second plan pour redonner ainsi place au processus de construction du savoir sur la physiologie des plantes, dans une période de transition marquée par la révolution Lavoisienne et l'abandon de la théorie du phlogistique. Un processus et des ruptures épistémologiques particulièrement identifiables à la lecture des travaux du naturaliste genevois Jean Senebier.

Remerciements

Cette contribution a été réalisée avec le soutien de la Fondation Clusius (Pays-Bas), je remercie également le professeur Pieter Baas (Université de Leiden) pour son aide dans l'interprétation de manuscrits en langue néerlandaise, ainsi que Marc Ratcliff (Université de Genève) pour ses suggestions sur le manuscrit.

36 Kottler 1973, p. 135.
37 Lettre de Senebier à van Swinden, Genève le 26 janvier 1785, BPL 755.
38 De la Ville 1783.
39 Senebier 1788, p. 6.

Bibliographie

- **Delaporte F.** 1982. Nature's second kingdom. The MIT Press, Cambridge Ma., London.
- **De la Ville** 1783. Observations sur les expériences de M. le docteur Ingenhouze. Observations sur la physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts, Journal de physique, 23: 290-292.
- **Henrey B.** 1975. British Botanical and Horticultural Literature before 1800 comprising a history of botanical and horticultural books printed in England, Scotland, and Ireland from the Earliest times until 1800, vol. II The Eighteenth Century History. Oxford University Press, London.
- **Huta C.** 1994. Bonnet-Senebier: histoire d'une relation. Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, 47: 211-222.
- **Ingenhousz J.** 1779. Experiments upon vegetables, discovering their great power of purifying the common air in the sun-shine, and of injuring it in the shade and at night. Elmsly & Pain, London.
- **Ingenhousz J.** 1780. Proeven op plantgewassen: ontdekkende derzelver zeer aanmerkelyk vermogen om de lucht des dampkrings te zuiveren, geduurende den dag, en in de zonneschyn; en om gemeene lucht des nachts, en wanneer zy in de schaduw zyn, te bederven: beneevens eene nieuwe manier om den graad van gezontheid des dampkrings nauwkeurig te toetsen; uit het Engelsch vert. door J. van Breda. E. van der Smout & J. de Groot, Delft.
- **Ingenhousz J.** 1784. Observations sur la vertu de l'eau imprégnée d'air fixe, de différens acides, & de plusieurs autres substances, pour en obtenir, par le moyen des plantes & de la lumière du soleil, de l'air déphlogistiqué. Journal de physique, 24: 337-348.
- **Ingenhousz J.** 1784. Réflexions sur l'économie des végétaux. Journal de physique, 24: 443-455.
- **Jessen KF.** 1864. Botanik der Gegenwart und Vorzeit in culturhistorischer Entwicklung. Ein Beitrag zur Geschichte der abendländlischen Völker, Réimpression de 1948, Waltham Ma., The Chronica Botanica. Brockhaus, Leipzig.
- **Kottler DB.** 1973. Jean Senebier and the emergence of plant physiology, 1775-1802: from natural history to chemical science. Dissertation de l'Université John Hopkins.
- **Nash LK.** 1952. Plants and the atmosphere. *In*: Conant JB, Nash LK (eds), Harvard case histories in experimental science. Vol. 2, Harvard University Press, Cambridge Mass., pp. 323-436.
- **Partington JR.** 1962. A history of chemistry. Vol. 3, MacMillan & co., London.
- **Reed HS.** 1949. Jan Ingenhousz plant physiologist. With a history of the discovery of photosynthesis. Chronica botanica, 11: 285-294.
- **Royen A.** 1728. Dissertation botanico-medica inauguralis, de anatome & œconomia plantarum. Lutchmans, Lugduni Batavorum.
- **Shectman J.** 2003. Groudbreaking scientific experiments, inventions, and discoveries of the 18th century. Greenwood Press, London.
- **Senebier J.** 1782. Mémoires physico-chimiques, sur l'influence de la lumière solaire pour modifier les êtres des trois règnes de la nature, & sur-tout ceux du règne végétal. Chirol, Genève.
- **Senebier J.** 1784. Recherche analytiques sur la nature de l'air inflammable. Chirol, Genève.
- **Senebier J.** 1788. Expériences sur l'action de la lumière solaire dans la végétation. Barde, Manget & Co, Genève.
- **Snelders HAM.** 1988. The New Chemistry in the Netherlands. *In*: The Chemical Revolution: Essays in Reinterpretation. Osiris, 2nd Series (4): 121-145.
- **Swinden JH van.** 1772. Tentamina theoriae mathematicae de phaenomenis magneticis. Petrum van der Eyk et Danielem Vygh, Lugduni Batavorum.
- **Swinden JH van.** 1824. Catalogue des livres de la bibliothèque de Jean Henri van Swinden, ... contenant les meilleurs ouvrages sur la philosophie, les sciences, l'histoire et la littérature [...]. Hengst een Zoon, Amsterdam.
- **Tröndle A.** 1925. Geschichte des Atmungs- und Ernährungsproblems bei den Pflanzen. Füssli, Zürich & Leipzig.
- **Wiesner J.** 1905. Jan Ingen-Housz. Sein Leben und sein Wirken als Naturfoscher und Arzt. Carl Konegen, Wien.