

« C'est le cas qui donne le plus de liberté pour imaginer » : vertige de l'invisible, euphorie du possible et tentation de l'ordre dans la recherche microscopique selon Jean Senebier

Guillaume KAUFMANN
Université de Neuchâtel

Introduction

En 1777, Jean Senebier, savant et bibliothécaire genevois, signe la traduction des *Opuscoli di fisica animale, et vegetabile* de Lazzaro Spallanzani¹. Cet ouvrage devait mettre un terme à l'une des querelles majeures de l'histoire naturelle, amorcée dès la fin du XVII^e siècle, quant à l'apparition d'organismes microscopiques dans les infusions de matières végétales. S'opposaient les partisans de la *préexistence des germes* et de la *préformation* – du côté desquels se rangeaient Réaumur, Bonnet ou encore Trembley – et ceux de l'*épigenèse* et de la théorie des *molécules organiques* soutenues principalement par Buffon et Needham². Fruit d'une stratégie élaborée dans la clandestinité des réseaux de correspondances entre Bonnet, Senebier et Spallanzani, cette traduction visait à réfuter les *Nouvelles observations microscopiques* de Needham publiées en français en 1750³. Ceci en démontrant, avec une rigueur expérimentale encore inégalée, le rôle des germes dans la génération des animalcules microscopiques. Au-delà d'une critique en règle contre l'épigenèse, Spallanzani décrit, dans ses *Opuscules*, certains phénomènes proprement extraordinaires et inattendus tels que la reproduction par division – déjà découverte par Saussure en 1766⁴ –, la capacité de certains organismes aquatiques à « ressusciter » lorsqu'on les humidifie après de très longues périodes de sécheresse ou encore leur survie à de très hauts degrés de chaleur⁵. De tels phénomènes ne vont pas sans prolonger

¹ Spallanzani, Lazzaro, *Opuscules de physique animale et végétale*, trad. Jean Senebier, Genève, Philibert & Chirol, 1777-1778, 2 tomes.

² L'acception des termes « préexistence des germes », « préformation » et « épigenèse » varie en fonction des contextes ; tantôt orienté vers le développement embryonnaire, tantôt vers la transmission de l'espèce, leur usage s'accompagne ainsi d'une certaine confusion de la part des savants aussi bien que des historiens. Dans le contexte de la recherche microscopique de Spallanzani, « préexistence » et « préformation » des germes correspondent à la thèse selon laquelle l'apparition d'animalcules dans les infusions végétales doit être attribuée au développement de germes organiques provenant de l'air. À l'inverse, dans le système de « l'épigenèse » attribué à Needham, les animalcules proviendraient de la matière végétale elle-même. Les molécules organiques qui la constituent se désagrègeraient sous l'effet de la putréfaction et, soumises à une force vitale, se recomposeraient pour former des animalcules. L'épigenèse de Needham ouvre la possibilité d'une *transmutation* entre les règnes végétal et animal. Sur la polysémie de ces termes, voir Ratcliff, Marc J., *Genèse d'une découverte : la division des infusoires (1765-1766)*, Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle, 2016, p. 108-112 et Roger, Jacques, *Les sciences de la vie dans la pensée française du XVIII^e siècle*, Paris, Armand, Colin, 1963, partie 2, chapitre 3.

³ Sur la stratégie dans laquelle s'inscrit cette traduction et sur la circulation clandestine rendue nécessaire par l'autorité de Buffon voir les travaux de Marc Ratcliff notamment « Clandestinité, autorité et expérimentalisme. Styles et querelles de la génération spontanée de Trévoux (1735) à Réaumur (1757) », *Medicina nei secoli arte e scienza*, 15/2, 2003, p. 319-348.

⁴ Voir M. J. Ratcliff, *Genèse d'une découverte*, op. cit.

⁵ Sur ces divers phénomènes extraordinaires, voir Barsanti, Giulio, « Les phénomènes 'étranges' et 'paradoxaux' aux origines de la première révolution biologique (1740-1810) », in Guido Cimino & François Duchesneau (eds.),

les bouleversements métaphysiques et épistémologiques déjà amorcés par la découverte du polype par Trembley en 1744 remettant en question les notions de vie, d'individualité et d'âme⁶.

Loin d'être une simple traduction, la version française des *Opuscules* se voit augmentée d'une longue introduction (119 pages) qui dépasse la visée du texte original : le Genevois y développe ses propres conceptions ouvertement dirigées vers une théologie naturelle. Bien que proscrits par les normes de la philosophie expérimentale – exposées dans la première version de *L'Art d'observer* en 1775 par Senebier lui-même – l'émerveillement et l'emploi de l'imagination semblent inévitables pour cerner une réalité à la fois difficilement observable et propice aux découvertes les plus inattendues. Dès lors que l'histoire démontre que des certitudes millénaires sur des sujets aussi stables que la vie ou la génération peuvent être détruites, rien ne semble unimaginable ni impossible. Sous la plume de Senebier transparait une certaine euphorie face à cette crise épistémologique et à la licence imaginative qui en résulte. S'instaure ainsi une tension entre la jouissance esthétique que fournissent les hypothèses et la tentation d'y réintégrer un certain ordre. Cette tension se négocie sur le plan du discours : c'est grâce à un dispositif littéraire permettant de distinguer les affirmations expérimentalement fondées et les conjectures spéculatives que Senebier parvient à faire coexister les normes épistémologiques de l'experimentalisme et l'emploi contrôlé de l'imagination⁷.

Normes épistémologiques et imagination

Sous l'influence de Francis Bacon dès le début du XVII^e siècle, l'avènement de la philosophie expérimentale dans le domaine savant s'est accompagné d'une défiance progressive à l'égard des productions théoriques fondées sur la spéculation. Le XVIII^e siècle est fortement marqué par l'avènement de la physique newtonienne qui, supplantant la physique tourbillonnaire de Descartes, porte un discrédit sur l'ensemble de son système philosophique ainsi que sur sa méthode⁸. *L'esprit de système*, la volonté de ramener la diversité des phénomènes naturels à des principes simplificateurs devient, pour les expérimentalistes, le péché capital responsable des erreurs du passé. C'est aux seuls faits acquis grâce à des procédures réglées et reproductibles qu'il convient de se fier. La généralisation théorique ne doit intervenir que lorsque la concordance d'une multitude de faits la rend, pour ainsi dire, évidente. L'acquisition de connaissances ne se déroule plus dans l'intellect du *penseur*, mais

Vitalisms from Haller to the Cell Theory, Firenze, Olschki, 1997, p. 67-82 et Ratcliff, Marc, « Wonders, logic, and microscopy in the Eighteenth Century : A history of the rotifer », *Science in Context*, 1371, 2000, p. 93-119.

⁶ Sur cette question, voir Ratcliff, Marc J., *The Quest for the Invisible. Microscopy in the Enlightenment*, Farnham, Ashgate, 2009, chapitre 5 et Vuillemin, Nathalie, *Les beautés de la nature à l'épreuve de l'analyse*, Paris, Presses de la Sorbonne Nouvelle, 2009, en particulier le chapitre 3.

⁷ Sur la notion de dispositif ou de technologie littéraire dans le contexte de la philosophie expérimentale, voir Shapin, Steven & Schaffer, Simon, *Leviathan et la pompe à air : Hobbes et, Boyle entre science et politique*, Paris, La Découverte, 1993 [1985].

⁸ Voir Anstey, Peter, « Experimental versus speculative natural philosophy », in Peter Anstey & John Andrew Schuster (eds.), *The Science of Nature in the Seventeenth Century*, Dordrecht, Springer, 2005, p. 215-242, en particulier la section 6.

sous les yeux de l'*observateur*. Ce dernier doit restituer ce qu'il voit aussi fidèlement que possible dans un cadre discursif normé afin de minimiser d'éventuelles interférences subjectives. La nature agissant par elle-même dans le cadre des expériences, les erreurs ne peuvent être imputées qu'à l'observateur qui n'aura pas su voir ou qui, pire encore, se sera laissé séduire par une théorie préalable. Se dessine ainsi une inquiétude générale face à la contamination insidieuse de l'esprit par l'imagination : un sujet prévenu est bien souvent le dernier conscient de l'être. Selon Condillac,

[r]ien ne paraît d'abord plus contraire à la vérité que cette manière dont l'imagination dispose de nos idées. En effet, si nous ne nous rendons pas maîtres de cette opération, elle égarera infailliblement : mais elle sera un des principaux ressorts de nos connaissances, si nous savons la régler⁹.

Constamment à l'œuvre – en particulier durant le sommeil et les rêves – et soumise aux aléas du flux des sensations, l'imagination nécessite qu'on la maîtrise : sous l'égide de la volonté, elle permet la synthèse des connaissances préalables et la constitution d'idées nouvelles ; laissée libre, elle induit des idées séduisantes mais trompeuses¹⁰. C'est donc le degré de liberté laissée à l'imagination – lui-même déterminé par la volonté du sujet – qui détermine sa dangerosité épistémologique¹¹. Soumis à une tentation constante, le savant doit développer ses qualités morales afin de ne pas y succomber. Suspension du jugement, patience, humilité, transparence, renoncement à la gloire sont autant de valeurs exacerbées par Senebier qui, à l'inverse, condamne la vanité, la paresse et l'orgueil de celui qui avance trop hâtivement vers des conclusions séduisantes :

je connois de grands Observateurs, qui auroient de l'orgueil ; si les plus brillants succès pouvoient en donner aux grands hommes ; qui gardent dans leurs porte-feuilles des découvertes assez belles pour rendre aussi célèbres qu'eux, ceux qui les publieroient dans l'état où elles se trouvent : ces fidèles amis du vrai ne pouvant répéter encore des observations souvent répétées, & respectant plus la vérité, qu'ils ne recherchent la gloire, ces hommes uniques par leur talents & leur vertus se condamnent à un silence injuste, & tandis qu'ils ôtent

⁹ Condillac, Etienne Bonnot de, *Essai sur l'origine des connaissances humaines* [1746], Paris, Vrin, 2014, part. 1, chap. 4, § 75. Selon Condillac, l'imagination est « l'opération qui réveille les perceptions en l'absence des objets. » Cette dimension conservative l'apparente à la mémoire. Néanmoins elle est également créative. Il s'agit alors d'« une opération, qui, en réveillant les idées, en fait à notre gré des combinaisons toujours nouvelles » et peut donc être nécessaire à la formation de connaissances (note, § 75). Sur les différentes acceptions du concept, voir également Stevenson, Leslie, « Twelve conceptions of imagination », *British Journal of Aesthetics*, 43/3, 2003, p. 238-259.

¹⁰ Lorraine Daston résume efficacement ce dualisme paradoxal en désignant la nature « Janus-faced » de l'imagination. Son article « Fear and loathing of the imagination in science » (*Daedalus*, 127/1, 1998, p. 73-95) est une très bonne synthèse de la relation complexe entre science et imagination, en particulier du XVII^e au XIX^e siècle. Concernant Senebier, cet aspect est abordé par Jean-Marc Drouin dans « Raison et imagination dans la physiologie végétale au siècle des Lumières », *Archives des sciences*, 63/1-2, 2010, p. 177-184.

¹¹ Dans l'article « Imagination » de l'Encyclopédie, Voltaire distingue également l'imagination *passive* qui, « indépendante de la réflexion, est la source de nos passions & de nos erreurs. Loin de dépendre de la volonté, elle la détermine, elle nous pousse vers les objets qu'elle peint, ou nous en détourne, selon la manière dont elle les représente » et l'imagination *active* réservée aux génies, « qui joint la réflexion, la combinaison à la mémoire ; elle rapproche plusieurs objets distans, elle sépare ceux qui se mêlent, les compose & les change. »

aux savants de nouvelles idées, & qu'ils les privent de nouveaux modèles, ils leur présentent un exemple de modestie qui ne sauroit être trop imité¹².

À la critique épistémologique se noue une dimension éthique. L'accusation de prévention dirigée contre un adversaire devient un leitmotiv que les chercheurs n'hésitent pas à se renvoyer tour à tour¹³. Les normes discursives de l'experimentalisme impliquent la condamnation répétée et explicite de l'emploi de l'imagination : un chercheur digne de foi doit exhiber les marques de son excellence morale et prouver qu'il met tout en œuvre pour éviter les pièges que lui tendent ses propres inclinations. Néanmoins, l'évacuation pure et simple de l'imagination dans la pratique savante ne saurait être envisagée. Outre sa dimension mémorielle et synthétique dans le cadre de la connaissance, l'imagination permet l'élaboration d'ingénieux protocoles expérimentaux et la communication de résultats :

Il arrive quelquefois, qu'on ne peut pas toujours décrire exactement l'objet qu'on a observé, & qu'on ne peut s'en faire ni en donner une idée bien complète, en se bornant seulement à celles que les sens en offrent ; alors il faut essayer de parler à l'imagination, en comparant cet objet, avec d'autres qui seront bien connus ; on indique de cette manière la figure des membres d'un animal par celle des membres d'un autre : Mais il faut aussi prendre garde, de ne pas imiter les Anciens qui ont donné naissance par de semblables descriptions à des Etres qui n'ont jamais existé ; c'est à elles sans doute que les Griffons et les Licornes doivent leur origine¹⁴.

L'imagination est donc un pis-aller : son usage doit être contrôlé au risque qu'un interlocuteur confonde les sens propre et figuré d'une comparaison commode.

L'exception de la microscopie

Dans le contexte très spécifique de la microscopie, le recours à l'imagination est crucial. En effet, si l'observation directe doit être privilégiée en histoire naturelle, la recherche dans l'infiniment lointain et l'infiniment petit autorise certaines dérogations :

Les sens de l'Observateur étant bornés & la Nature souvent très voilée, les plus grands efforts deviennent insuffisants, pour lui arracher les enveloppes qui la dérobent quelquefois à nos regards, alors on est obligé de recourir aux *Hypothèses*, qui sont des suppositions imaginées pour expliquer un effet observé, ou les explications de quelques Phénomènes, fondées seulement sur des probabilités plus ou moins nombreuses, & qui n'offrent jamais rien de bien solide, ni de bien exact. / Les Hypothèses peuvent être employées utilement, quand on n'a plus d'autres moyens pour expliquer la Nature. [...] Malgré l'incertitude que cette Méthode laisse dans les recherches qu'on peut faire, elle est encore la seule qui puisse répandre du jour sur les sujets obscurs¹⁵.

¹² Senebier, Jean, *L'Art d'observer*, Genève, Philibert et Chirol, 1775, t. 1, p. 191-192.

¹³ Sur cette question voir Castonguay-Bélanger, Joël, *Les écarts de l'imagination*, Montréal, Presses de l'Université de Montréal, 2008, en particulier le premier chapitre, et P. Anstey, art. cit., section 3.

¹⁴ J. Senebier, *L'Art d'observer*, op. cit., t. 2, p. 22-23.

¹⁵ *Ibid.*, p. 108-109.

Les animalcules des infusions ont toutes les caractéristiques de l'*obscurité* : ils exigent l'usage d'instruments qu'on ne maîtrisera qu'après un long apprentissage ; ils sont difficilement observables en public ; le transport d'échantillons vivants demeure aléatoire et le stockage impossible ; sans références partagées, il est très difficile de les décrire. Si la microscopie, dès ses débuts au XVII^e et jusqu'à la fin du XIX^e siècle, a trouvé une assise dans la philosophie expérimentale, elle a également été un vecteur de crises qui l'a poussée à un certain particularisme épistémologique¹⁶ dans lequel s'inscrit l'emploi nécessaire et problématique de l'imagination.

À l'inquiétude liée à l'emploi de l'imagination dans le contexte de l'invisible se joint, chez Senebier, une seconde source de crainte qui renforce la première : quel que soit le degré de petitesse envisagé, il semble toujours possible d'imaginer *encore plus petit*. Ce caractère récursif constitue précisément le vertige exprimé par Pascal, à propos des premières observations microscopiques du XVII^e siècle, et que Senebier se réapproprie¹⁷ :

On sait que les sens sont bornés comme la Nature, mais on ignore les bornes de tous les deux ; on a découvert des animaux vingt-sept millions de fois plus petits qu'un Ciron, & l'on compte avec le Téléscope des Etoiles invisibles aux yeux nuds dans la voye Lactée ; de sorte qu'on peut raisonnablement imaginer l'existence d'autres animaux plus petits et d'autres Etoiles plus éloignées¹⁸.

L'existence d'êtres toujours plus petits pourrait ainsi ne connaître aucune limite et, par principe, échapper à toute observation :

Il peut y avoir par exemple dans toutes les liqueurs des Animalcules & des Plantes, qu'aucun moyen ne sauroit faire apercevoir. Il peut même y avoir des liqueurs qui ne sont habitées que par ces Etres rigoureusement invisibles¹⁹.

Bien que Senebier ne le relève pas explicitement, la possibilité d'êtres « rigoureusement invisibles » – c'est-à-dire échappant à n'importe quel microscope, si puissant soit-il – couplée à l'idée qu'aux limites de l'observable, seule l'imagination puisse prendre le relais, entraîne une conséquence évidente : il est possible qu'un pan entier de la réalité soit, par principe, accessible *uniquement* à l'imagination. Sous la plume de Senebier, l'imagination retrouve une forme de légitimité épistémologique dans un contexte pourtant hostile à son égard.

¹⁶ Voir Dröscher, Ariane, « Microscopical truths. The multiple realities of the Golgi apparatus », in Massimiano Bucchi, Luca Ciancio, Ariane Dröscher (a cura di), *L'esperienza della storia : saggi in onore di Renato G. Mazzolini*, Trento, Fondazione Museo Storico del Trentino, 2015, p. 101-111 et M. J. Ratcliff, *Genèse d'une découverte*, *op. cit.*. Sur les particularismes épistémologiques au siècle des Lumières voir également Lloyd, Henry Martyn, « Sensibility, embodied epistemology, and the French Enlightenment », in Henry Martyn Lloyd (ed.), *The Discourse of Sensibility. The Knowing Body in the Enlightenment*, Cham, Springer, 2013, p. 171-193.

¹⁷ Voir Pascal, Blaise, « Disproportion de l'homme » [posth. 1670], *Pensées*, n° 185, Paris, Gallimard (Bibliothèque de la Pléiade), 2000, p. 608-614.

¹⁸ J. Senebier, *L'Art d'observer*, *op. cit.*, t. 2, p. 168.

¹⁹ J. Senebier, « Préface », in L. Spallanzani, *Opuscles*, *op. cit.*, p. cx.

Or le savant ne s'arrête pas en si bon chemin. À la lumière des découvertes extraordinaires de Trembley ou Spallanzani, le vertige pascalien prend, à la fin du XVIII^e siècle, une dimension plus inquiétante encore. L'enchâssement des mondes invisibles ne souligne plus simplement la relativité des échelles de grandeurs ou le décentrement de l'homme au sein de l'univers. L'histoire a démontré que les mondes invisibles étaient porteurs de phénomènes inattendus capables d'ébranler les certitudes :

Combien d'Hypothèses qui paroissent bonnes, quand la science étoit au berceau, mais qu'il a fallu renouveler lors qu'on a découvert de nouveaux faits ? Cependant les Inventeurs de ces premières Hypothèses les croyoient aussi bonnes, que ceux qui ont imaginé les nouvelles sont persuadés de leur perfection²⁰.

Le monde invisible se profile ainsi comme une source d'éléments destructeurs sur le plan épistémologique. Quelle que soit la vérité envisagée, nul ne peut garantir qu'il n'existe pas, à une échelle infime, une entité qui puisse l'infirmier. Le vertige est double : non seulement les mondes invisibles pourraient s'étendre à l'infini, mais peut-être recèlent-ils des bouleversements immenses. Or c'est précisément à l'imagination de combler cette brèche dans le champ des possibles, du fait qu'elle seule peut en faire l'exploration. La dimension destructrice de l'invisible s'accompagne alors d'un principe créateur sur le plan de l'imagination. Dès lors que rien n'est certain et que tout est possible, il est permis de tout imaginer :

La Nature [...] force presque [le physicien] à imaginer ce qu'elle s'obstine à lui cacher. Entre les divers objets qui ont exercé le génie des Philosophes, il n'y en a peut-être aucun où l'observation soit plus stérile, que pour déterminer les rapports des Etres microscopiques avec l'Univers. C'est donc le cas qui donne le plus de liberté pour imaginer²¹.

La seule limite imposée à l'imagination est celle de la non-contradiction :

La Nature est trop compliquée dans sa simplicité, trop variée dans son uniformité pour permettre à l'Observateur de se livrer sûrement aux idées générales qu'elle fait naître. [...] je ne crois pas cependant qu'on puisse croire un effet impossible dans la nature, à moins qu'il ne soit contradictoire en lui-même, ou avec les autres effets observés²².

Profitant du particularisme épistémologique induit par la microscopie, Senebier aménage, de manière détournée, un espace discursif dans lequel il peut élaborer des hypothèses partiellement détachées des données expérimentales en laissant libre cours à son imagination. Ceci, au sein même d'une tradition épistémologique qui tend pourtant à en condamner l'usage.

²⁰ J. Senebier, *L'Art d'observer*, *op. cit.*, t. 2, p. 114.

²¹ J. Senebier, « Préface », *op. cit.*, p. cii.

²² J. Senebier, *L'Art d'observer*, *op. cit.*, t. 2, p. 93.

Euphorie du possible et tentation de l'ordre

L'invisible comme principe destructeur et créateur induit, chez Senebier, deux attitudes paradoxales et pourtant complémentaires. La première correspond à une forme d'exaltation. La liberté laissée à l'imagination et la perspective de phénomènes extraordinaires traduisent un très net sentiment d'euphorie auquel s'attache une dimension de plaisir esthétique :

Si l'on considère à présent l'immense quantité d'eau qui croupit, la masse prodigieuse d'eau courante, d'eau douce, d'eau salée ; si l'on calcule le nombre infini d'Animalcules qu'elles renferment, par celui qu'on trouve dans chaque goutte avec le Microscope : Certainement ce nombre est infiniment supérieur à ce qu'on peut croire & à ce qu'on peut imaginer. / A cette vue, on ne peut s'empêcher d'éprouver du plaisir²³.

L'intuition selon laquelle la réalité s'étend non seulement au-delà du visible, mais du croyable et de l'imaginable en fait une source d'émerveillement. Le plaisir est précisément celui du vertige, du *trop-plein* et de l'hébétude. Chez Pascal, il marque les limites de l'investigation et appelle à une forme de contemplation où se mêlent admiration et effroi²⁴. Néanmoins, Senebier ne s'arrête pas à la contemplation silencieuse : il entend bel et bien employer son droit à l'imagination afin de proposer des hypothèses. L'euphorie devient créative :

Je suis bien éloigné de croire qu'on ait encore atteint les limites de la Création du côté des Etres microscopiques, & qu'on ait épuisé les diverses façons d'exister qu'ils peuvent avoir. Qui oseroit assurer par exemple qu'on a observé tous les petits Etres qu'il est possible d'observer ? [...] Qui oseroit même assurer qu'on a observé les plus petits Animalcules qui du fond de la goutte de liqueur où ils nagent, bravent encore la force de nos Instruments ? Qui oseroit dire enfin que l'Air & le Feu sont sans aucun Animalcule qui leur soit propre ?²⁵

Le droit à l'imagination s'exprime par la négation de l'impossible sous la forme du « qui oserait affirmer que ... est impossible ? ». Les découvertes étonnantes de Trembley, Saussure et Spallanzani ayant ébranlé toute forme de certitude, cette question est purement rhétorique. L'exploration du possible se fait alors de manière progressive : les hypothèses sont toujours plus hardies, jusqu'à la dernière, qui frôle dangereusement l'esprit de système. Embrassant une chimie encore pré-lavoisienne, Senebier souscrit à un atomisme des quatre éléments et imagine les organismes microscopiques comme leurs premiers « combineurs »²⁶. Du fait que des animalcules aient déjà été observés dans l'eau et dans la terre, il conclut qu'il est possible – dans la mesure où rien n'interdit d'imaginer – qu'il y en ait également dans l'air et le feu. Cette hypothèse, que Senebier développe longuement à la fin de la préface, fait écho à un thème brûlant développé par Spallanzani : la survie des animalcules soumis à des températures très

²³ J. Senebier, « Préface », *op. cit.*, p. lxxxix.

²⁴ B. Pascal, *Pensées*, n° 185, *op. cit.*, p. 609-610 : « Qui se considérera de la sorte s'effraiera de soi-même et se considérant soutenu dans la masse que la nature lui a donnée entre ces deux abîmes de l'infini et du néant, il tremblera dans la vue de ses merveilles, et je crois que sa curiosité se changeant en admiration, il sera plus disposé à les contempler en silence qu'à les rechercher avec présomption. »

²⁵ J. Senebier, « Préface », *op. cit.*, p. lxxiii-lxxiv.

²⁶ *Ibid.*, p. civ.

élevées. Selon Senebier, la possibilité que certains organismes invisibles soient constitués de feu expliquerait cet étrange phénomène :

Il n'est pas plus difficile d'imaginer des Animalcules dans la Flamme, dans les Corps embrasés, peut-être dans la Lumière elle-même [...]. [O]n peut d'ailleurs imaginer une Texture telle qu'elle résiste à l'action dissolvante du Feu. [...] Il est important d'observer que la faculté que les germes des Animalcules ont de résister à un feu & à un froid considérables, les met en état de vivre et de subsister dans toutes les parties de la Terre²⁷.

L'euphorie du *tout possible* se voit contrebalancée par une seconde attitude, celle du retour à l'ordre. Si foisonnants et étonnants que soient ses constituants, la Nature – produit d'une Création unique – demeure un tout unifié. La diversité naturelle devient alors le signe d'une uniformité globale :

On ne peut s'empêcher de le reconnoître bientôt, si l'on a fait attention que tous les Etres qui nous environnent & qui frappent nos sens, sont universellement soumis à des Loix, que l'universalité de leur influence a fait appeler *générales*, de manière qu'en vertu de ces Loix ils produisent dans leurs espèces les même effets. Ainsi, par exemple, on n'observe pas long-tems les Phénomènes de la Nature, sans remarquer que la Nature n'est que le développement successif des Corps organisés qui réjouissent l'Observateur par leurs rapports à un but commun, par leur immense variété, par leur prodigieux nombre, & cependant toujours par la parfaite unité de leur ensemble²⁸.

L'universalité des lois naturelles, la téléologie unique vers laquelle converge l'ensemble de la Création ou encore le degré d'organisation – notion qui deviendra centrale dès le début du XIX^e siècle – sont autant de principes unificateurs qui permettent à Senebier de ramener la diversité à une forme d'unité²⁹. Or le processus rationnel permettant un tel retour à l'ordre repose lui aussi sur l'imagination. Concernant le règne minéral qui résiste, semble-t-il, à une analyse en termes d'organisation, Senebier déclare :

Je dois ajouter ici qu'on n'a jamais pu découvrir aucun suc circulant dans les Minéraux ; mais en concluroit-on qu'ils ne sont pas organisés ? Je ne le crois pas, il est plus naturel de présumer que leur organisation, qui est aussi simple que leur composition, est peut-être aussi difficile à observer³⁰.

Face au vertige de l'invisible, aucune observation négative ne permet plus d'affirmer quoi que ce soit : ne pas observer d'organisation n'implique pas qu'il n'y en ait pas, car celle-ci

²⁷ *Ibid.*, p. cxv-cxvi.

²⁸ *Ibid.*, p. lxxiv-lxxv.

²⁹ Voir Huta, Carole, « Jean Senebier (1742-1809) : un dialogue entre l'ombre et la lumière. L'art d'observer à la fin du XVIII^e siècle », *Revue d'histoire des sciences*, 5/1, 1998, p. 93-106.

³⁰ J. Senebier, « Préface », *op. cit.*, p. xvi.

pourrait exister à un degré d'observabilité plus restreint³¹. Si un caractère qui devrait permettre de ramener la diversité naturelle à l'unité semble manquer – ici l'organisation dans le règne minéral – il demeure possible de l'imaginer. Cet exemple illustre la manière dont l'invisible sert de réservoir conjectural dans lequel l'imagination peut puiser à loisir³².

La possibilité d'une réduction de la diversité à l'unité implique une nouvelle forme de « réjouissance » – non plus euphorisante mais rassurante –, qui permet de tenir à distance la dimension effrayante du vertige pascalien :

On est étonné quand on pense à la multitude de nouveaux Etres que le Microscope a fait exister pour nous ; mais on l'est bien d'avantage, quand on voit ces nouveaux Etre se réunir avec les autres pour faire un Tout complet par les rapports multipliés qu'ils ont avec lui & avec eux³³.

Cet équilibre entre ordre et désordre débouche sur des sentiments d'ordre esthétique. Si l'euphorie face à l'ouverture des possibles entraîne une forme de plaisir, ce n'est qu'une fois ramenée à des principes généraux – illustrant l'unité et la perfection d'un plan divin – que la nature manifeste toute sa beauté³⁴ :

comme cette idée de beauté qu'on attache aux idées générales est commune à tous les esprits, & comme cette idée paroît résulter des rapports particuliers aux êtres qu'on trouve beaux : il sembleroit que DIEU ait voulu nous la donner afin de nous procurer le plaisir d'admirer les Loix générales du gouvernement du Monde : on pourroit croire peut-être aussi que cette idée de la beauté est inséparable de l'intelligence³⁵.

La beauté et la jouissance esthétique que procure la recherche savante ne tient pas, chez Senebier, de la simple contemplation, mais d'une négociation constante entre l'espoir en des découvertes bouleversantes et la croyance que, parmi ces dernières, même les plus inattendues pourraient être ramenées à des principes simples. Intimement liée à l'intelligence, la sensibilité esthétique esquissée par Senebier est d'ailleurs proportionnelle aux connaissances de la nature :

L'Idée de la beauté naissant par exemple de l'observation des beaux objets, il est clair que ceux qui auront le plus observé la belle Nature, qui auront le mieux analysé ses formes, qui en auront étudié une plus grande quantité, & qui en auront suivi plus exactement ses rapports, connoîtront aussi le mieux, ce qui est véritablement Beau³⁶.

³¹ Sur cette idée traitée du point de vue de Charles Bonnet, voir Rheinberger, Hans-Jörg, « Invisible architectures », *Science in Context*, 13/1, 2000, p. 121-136, ici p. 124-125.

³² Pour un fonctionnement analogue lié à la transparence dans l'embryologie d'Albrecht von Haller, voir Cherni, Amor, *Epistémologie de la transparence. Sur l'embryologie de A. von Haller*, Paris, Vrin, 1998.

³³ J. Senebier, « Préface », *op. cit.*, p. lxxxvi.

³⁴ J. Senebier, « Essai de téléologie », inédit cité dans Carole Huta, art. cit., p. 104 : « la variété réduite à l'unité est l'expression de la beauté. »

³⁵ J. Senebier, *L'Art d'observer*, *op. cit.*, t.2, p. 100.

³⁶ *Ibid.*, p. 178.

Aux premières loges pour admirer le spectacle de la Nature, le savant se profile comme un juge ayant un accès privilégié aux beautés qui demeurent cachées à qui ne partage pas sa pratique et ses connaissances. Le regard savant, sous la plume de Senebier, n'offre pas simplement l'occasion de jouissances esthétiques, il en devient une condition d'accès.

Plaisir esthétique et contrôle du discours

La pratique savante telle que la conçoit Senebier semble inséparable d'une dimension esthétique et d'un certain plaisir. Ceci sans pour autant contrevenir aux principes de prudence longuement discutés dans la première version de *L'Art d'observer* quelques années plus tôt. Se profile ainsi un modèle *mixte* dans lequel épistémologie et esthétique ne sont pas encore séparées³⁷. Sous la plume de Senebier, le plaisir face à la beauté de conjectures imaginaires n'est ni gratuit, ni une fin en soi, mais possède une fonction motrice et programmatique :

Mr. LAMBERT après avoir fait remarquer dans ses *Lettres cosmologiques* les traces de tous les Mondes dans l'infini & l'âme de tous ces Mondes dans la Gravitation ; il n'offre cependant ses idées qu'il rend très vraisemblables, que comme la peinture de belles possibilités, dont il espère que la postérité démontrera l'existence³⁸.

La beauté des hypothèses est profitable aux progrès de la science par les vocations qu'elle peut éveiller. Il est important de rappeler qu'à la fin du XVIII^e siècle, la recherche savante est encore peu professionnalisée et s'apparente bien souvent, malgré la rigueur qu'elle exige, à un passe-temps³⁹. L'aspect plaisant d'un domaine de recherche est donc primordial pour en assurer la pérennité. Motivés par l'attrait de conjectures plaisantes bien qu'incertaines, les savants à venir pourront élaborer des programmes expérimentaux en vue de confirmer ou d'infirmer ce qui ne pouvait qu'être imaginé par leurs prédécesseurs. Les « belles possibilités » participent, selon Senebier, à la constitution des communautés savantes et à la continuation de leurs activités en offrant des relais entre les travaux de plusieurs générations.

Si le modèle épistémologique présenté par Senebier confère une fonction au plaisir dans l'activité savante, celui-ci n'en constitue nullement la finalité et ne contrevient pas aux exigences de l'expérimentalisme. De ce fait, s'il est indéniable que l'enthousiasme de Senebier le mène parfois aux limites de l'esprit de système, ses hypothèses sont, en revanche, présentées comme telles et accompagnées des marques explicites de l'incertitude. En voici quelques exemples :

³⁷ Sur la question générale de la relation entre esthétique et épistémologie, voir N. Vuillemin, *Les beautés...*, *op. cit.*.

³⁸ J. Senebier, *L'Art d'observer*, *op. cit.*, t.2, p. 104.

³⁹ Sur l'absence de professionnalisation dans le domaine savant au XVIII^e siècle, voir Clark, William, « The pursuit of the prosopography of Science », in Roy Porter (ed.), *The Cambridge History of Science*, vol. 4, Cambridge, Cambridge University Press, 2003, p. 211-238. Sur la popularisation des sciences naturelles à la fin du XVIII^e siècle et la culture du plaisir destinée aux amateurs voir Easterby-Smith, Sarah, « Selling beautiful knowledge : Amateurship, botany and the market-place in late Eighteenth-Century France », *Journal for Eighteenth-Century Studies*, 36/4, 2013, p. 531-543.

Il ne manque *peut-être* que des yeux ou des Microscopes pour voir des Forêts futures dans le Gland ou dans la graine de l'Orme. [...] *On peut concevoir* ainsi qu'avec des Microscopes plus forts, on *pourrait* voir le présent plein de l'avenir relativement à la succession des Etres organisés⁴⁰.

Ou encore : « *Il y a lieu de soupçonner* que l'irritabilité qui joue un si grand rôle dans l'Economie animale, joue aussi un grand rôle chez les Animalcules »⁴¹.

Des expressions comme « il y a lieu de soupçonner », « on peut concevoir », l'emploi de « peut-être », le conditionnel ou encore les questions rhétoriques servent à spécifier la nature spéculative des propositions employées dans le discours. Dans la même optique, Senebier se réapproprie un dispositif littéraire employé par Newton qui consiste à placer les hypothèses en fin d'ouvrage afin de marquer clairement la distinction entre les objets soumis à la vérification expérimentale et les conjectures imaginaires⁴² :

Que NEWTON est grand à la fin de son *Optique* dans les questions modestes qu'il y propose ! ses observations n'étant pas assez concluantes, ni assez nombreuses pour assurer plusieurs choses qu'on a vérifiées depuis qu'il les eut publiées : il propose ses idées comme des doutes [...] , il devine la vérité lorsqu'il ne peut pas la voir, mais [il] ne la propose que comme une conjecture, lorsqu'il ne peut pas en donner la démonstration⁴³.

L'admiration de Senebier est ici double. D'une part, la capacité de Newton – qui voit ses hypothèses confirmées *a posteriori* – à « deviner sans voir » en font une figure quasi prophétique. D'autre part, ce génie visionnaire n'empêche pas Newton d'exceller dans les qualités morales chères à l'expérimentalisme telles que la modestie ou la propension au doute. Ces remarques soulignent un des caractères fascinants de l'imagination aux yeux de Senebier : qu'elles soient chimériques ou qu'elles s'avèrent véridiques après coup, les hypothèses sont indiscernables au moment de leur élaboration. Proposer une conjecture peut s'apparenter à un pari auquel Senebier prend part : celui qui se montrera capable – à l'instar de Newton – de deviner une vérité sera, lui aussi, promis à la postérité.

Il apparaît que si l'imagination peut côtoyer la rigueur expérimentale, c'est grâce aux stratégies discursives déployées par les savants pour que le statut des propositions discursives soit toujours explicite. L'imaginaire peut être employé comme un *pis-aller* dans des situations extrêmes telles que la microscopie, à condition que la distinction entre assertion et conjecture soit toujours clairement établie. En ce sens, l'imagination chez Senebier est bien sous contrôle. Ce contrôle n'est pas cognitif, mais discursif : la question n'est pas de savoir si un savant utilise ou non l'imagination dans ses investigations, mais s'il maîtrise suffisamment les modalités du discours pour ne pas y mêler le *certain*, le *probable* et le *possible*. Le péché par excellence n'est

⁴⁰ J. Senebier, « Préface », *op. cit.*, p. xciv. Nous soulignons.

⁴¹ *Ibid.*, p. lxxxii. Nous soulignons.

⁴² Sur la position ambiguë de Newton vis-à-vis des hypothèses, voir P. Anstey, art. cit., section 6.

⁴³ J. Senebier, *L'Art d'observer*, *op. cit.*, t.2, p. 104-105.

donc pas de déclarer, à titre personnel, sa préférence pour certaines hypothèses. Cette pratique n'est d'ailleurs ni rare ni proscrite dans les faits. Spallanzani lui-même déclare en privé :

L'épigenese me deplait autant, que je suis porté pour les germes. Je n'aime pourtant pas que mon lecteur s'aperçoive de l'affection pour ce dernier systeme. Je veux qu'il me juge par les faits et par les consequences immediates que je tirerai de ces faits⁴⁴.

Le véritable péché réside dans l'incapacité à établir clairement le statut des propositions lors de la mise en discours et de placer la certitude expérimentale et le spéculatif sur le même plan discursif⁴⁵.

Conclusion

Unanimement décriée par les expérimentalistes, l'imagination ne semble pourtant pas facile à évacuer de la pratique savante durant la seconde moitié du XVIII^e siècle. La microscopie et les particularités épistémologiques qu'elle implique en rendent l'usage nécessaire afin d'appréhender les bouleversements que pourrait receler le monde invisible. Le vertige euphorisant provoqué par la perspective d'un univers dans lequel chaque goutte d'eau serait habitée par un nombre immense d'animalcules se voit contrebalancé, chez des savants comme Senebier, par des principes régulateurs et unificateurs provenant d'une théologie naturelle. Cette double attitude rend compte de la complexité à appréhender le monde dans le contexte *révolutionnaire* – au sens kuhnien – qui caractérise les sciences de la vie dans les années 1740 à 1790. À l'orée d'un XIX^e siècle marqué aussi bien par le positivisme, proscrivant l'imagination, que par le Romantisme, qui l'érige en valeur par excellence, Senebier présente une voie médiane où les dangers de l'imagination sont contrôlés par le discours et où la recherche savante n'est pas encore séparée du plaisir esthétique⁴⁶.

⁴⁴ « Lettre du 6 juin 1767 de Lazzaro Spallanzani à Charles Bonnet », *Edizione nazionale delle opere di Lazzaro Spallanzani*, part. I : *Carteggi*, vol. 2, p. 61, cité dans Monti, Maria Terasa, *Spallanzani e le rigenerazioni animali*, Firenze, Olschki, 2005, p. 138.

⁴⁵ Marc Ratcliff a montré que dans la querelle opposant Bonnet et Needham, le principal motif de dispute ne concerne pas vraiment l'opposition des thèses quant à la nature de la génération mais plutôt les codes de communication savante : ce n'est pas parce qu'il croit en l'épigenèse que Needham s'attire les critiques de Bonnet, mais parce qu'il ne respecte pas les règles et valeurs de l'expérimentalisme. Voir *Genèse d'une découverte*, op. cit., p. 386-421.

⁴⁶ Sur le déclin à la fin du XVIII^e siècle français, cette conception des sciences trouvera un écho dans la *Naturphilosophie* germanique, comme en atteste la traduction en allemand de la préface de Senebier, sous forme d'un traité autonome intitulé *Ueber die vornehmsten mikroskopischen Entdeckungen in den drey Naturreichen, nebst ihrem Einfluß auf die Vervollkommnung des menschlichen Geistes*, Leipzig, Ben Heinrich Graff, 1795.