

Articoli/Articles

LE CONCEPT DE SEMENCE DE PIERRE GASSENDI
ENTRE LES THEORIES DE LA MATIERE
ET LES SCIENCES DE LA VIE AU XVII^E SIECLE

HIRO HIRAI

Research Fellow

Wellcome Trust Centre for the History of Medicine
University College London, UK

SUMMARY

*GASSENDI'S CONCEPT OF SEEDS BETWEEN MATTER
THEORIES AND LIFE SCIENCES IN THE 17TH CENTURY*

Gassendi's theory of molecules as seeds is not a simple adaptation of the Lucretian idea of semina rerum. It is also strongly influenced by the Renaissance concept of seeds, stemming from Marsilio Ficino's Neoplatonic metaphysical cosmology and developed in Paracelsian natural philosophy. Examining its historical context and its chemical and biological dimensions, the present study reveals the very source of his idea.

1. Introduction

Dans son *History of Embryology*, l'historien anglais Joseph Needham a écrit une note significative:

The devious connections between Greek atomism and seventeenth-century biological preformationism are now fairly clear... But otherwise excellent histories of atomism... often jump direct from Epicurus to Gassendi, entirely neglecting the Stoic-Kabbalistic 'seeds'¹.

Needham a signifié par ce curieux terme 'semences stoïco-kabbalistiques' un concept dont il a deviné l'importance dans l'évolution de l'atomisme mais qui avait été jusqu'alors complètement négligé par les historiens. En fait, nous pouvons souvent

Key words: Semina rerum - Atomism - Matter theories - Life sciences

observer, dans les théories de la matière et dans les sciences de la vie aux seizième et dix-septième siècles, des idées dérivées de semence comme 'semences' (*semina*), 'semences des raisons' (*semina rationum*), 'raisons séminales' (*rationes seminales*), 'séminaire' (*seminarium*), 'principe séminal' (*principium seminale*). Pour la facilité de la discussion, nous appellerons l'ensemble de ces notions le 'concept de semence'.

Comme nous l'avons déjà montré, le concept de semence, en étant étroitement relié à la tradition de la philosophie chymique de la Renaissance, a joué un rôle particulier dans la formation des sciences modernes². Son développement culmine, au milieu du dix-septième siècle, en deux voies totalement différentes à nos yeux mais qui ne s'excluaient pas. Il s'agit des interprétations chymique et corpusculaire. La première est représentée par le chymiste flamand Jean-Baptiste Van Helmont (1579-1644) et la deuxième par l'atomiste français Pierre Gassendi (1592-1655). Le concept gassendiste est particulièrement intéressant puisqu'il visait à remédier les défauts du mécanisme pur et simple dans les phénomènes chymiques et biologiques. C'est une clé importante pour éclaircir les enjeux de l'interaction des idées sur la matière et la vie de cette époque.

Dans son chef-d'œuvre *Syntagma philosophicum*, Gassendi interprète les éléments des Scolastiques et les principes des chymistes comme les composés des particules ayant un rôle privilégié. Ce sont des agrégats d'atomes qui servent d'intermédiaire entre les atomes et les choses concrètes et sensibles (*res concretæ*). En inventant le terme même de 'molécule' (*molecula*), il identifie ses molécules aux 'semences des choses' (*semina rerum*). Les choses naturelles sont donc construites de ces molécules séminales qui garantissent la stabilité des propriétés des espèces naturelles. Par la décomposition, arrivant au niveau d'atomes, les qualités concrètes (couleurs, saveurs, odeurs etc.) se réduisent aux qualités mécaniques des atomes (grandeurs, figures et mobilité innée).

On pourrait croire que Gassendi a adopté simplement l'idée de 'semences des choses' (*semina rerum*) du poète latin Lucrèce. Or, une tout autre hypothèse a été avancée par l'un des meilleurs spécialistes de Gassendi, Olivier R. Bloch³. Selon lui, Gassendi

avait accepté cette idée principalement à partir de l'œuvre minéralogique du chymiste français Etienne de Clave (fl. 1624-1641). Cette hypothèse nous semble populaire encore aujourd'hui puisque de nombreux historiens se contentent de répéter ses arguments. Mais nous pouvons observer à cette époque-là une vive présence du concept de semence, étroitement relié à la tradition de la philosophie chymique. Dans le présent article, nous allons d'abord expliquer brièvement le développement de ce concept à la Renaissance et puis analyser celui de Gassendi dans le contexte historique.

2. Le concept de semence de Ficin à Gassendi

2.1. Marsile Ficin

Pour bien comprendre l'histoire du développement de ce concept, il nous faut remonter au moins jusqu'à Marsile Ficin (1433-1499)⁴. Cet éminent interprète de Platon et Plotin était l'un des meilleurs métaphysiciens de l'époque. Dans ses œuvres philosophiques, il a utilisé divers termes afin de désigner les différents principes séminaux qui lui semblaient résider dans le monde sensible. Il dit:

Dès lors, la raison pour laquelle les Théologiens ont placé la bonté dans le centre et la beauté dans le cercle nous apparaît clairement. Il est évident, d'une part, que la bonté qui est en toutes choses est Dieu lui-même, par qui tout est bon, et que la beauté est un rayon de Dieu qui se répand dans ces quatre cercles qui tournent en quelque sorte autour de lui. Un tel rayon reproduit en eux toutes les espèces des choses que nous avons coutume d'appeler "idées" quand elles sont dans l'Intelligence, "raisons" quand elles sont dans l'âme, "semences" quand elles sont dans la nature et "formes" quand elles sont dans la matière. Voilà pourquoi quatre expressions de la beauté se manifestent dans ces quatre cercles: celle des idées, dans le premier; celle des raisons, dans le second; celle des semences, dans le troisième, et celle des formes, dans le dernier⁵.

Dans sa métaphysique cosmogonique, Ficin développe, suivant étroitement Plotin, la théorie de l'émanation des hypostases. A partir du Bien, existence suréminente du Dieu transcendantal, émane l'intelligence divine qui est suivie par l'âme du monde, puis par la nature et enfin par la matière. La nature est

une étape intermédiaire entre l'âme et la matière. Ficin attribue les semences (*semina*) à la nature, et les idées (*ideae*) à l'intelligence, les raisons (*rationes*) à l'âme, et les formes (*formae*) à la matière. Les idées, les raisons, les semences et les formes sont des 'espèces divines'. Les idées gravitent autour de Dieu et relient Dieu et l'intelligence. Les raisons tournent autour de l'intelligence et lui communiquent l'âme du monde. Les semences tournent autour de l'âme et relient la nature à l'âme. Enfin, les formes relient la nature et la matière. Les formes sont les ultimes vestiges de ces espèces divines. Les semences partagent donc la même source unique avec les espèces supérieures (idées et raisons) et les espèces inférieures (formes). La beauté conçue comme le rayon qui émane du Bien orne l'intelligence d'idées, remplit l'âme du monde de raisons, féconde la nature de semences et orne la matière de formes. Et la nature est identifiée à la 'puissance d'engendrer' (*potentia generandi*). Elle est aussi qualifiée comme un 'séminaire' (*seminarium*), pépinière vivifiante et diffusée dans le monde entier. En comparant l'émanation des hypostases avec celle du Soleil, Ficin conçoit la nature comme la chaleur qui est responsable de la génération des corps. La génération est reliée à la notion biologique, voire embryologique, c'est-à-dire à celle de la fécondité. C'est à travers le rayon invisible de l'âme du monde, qui transporte les semences, que cette fécondité s'infuse dans la nature. Ficin incorpore ainsi le concept de semence comme la partie intégrante de sa métaphysique. Les semences spirituelles sont les ébauches de formes, infusées dans la matière informe, pour engendrer diverses choses dans le monde sensible⁶.

2.2. Fernel et Paracelse

Celui qui a le premier introduit ces enseignements de Ficin dans le fondement même de la médecine académique est Jean Fernel (1497-1558)⁷. Dans le traité *De abditis rerum causis* (Paris, 1548), dialogue philosophique entre trois savants, très lu durant la deuxième moitié du seizième siècle, il utilise le néoplatonisme ficinien en le conciliant avec la nouvelle médecine galénique des humanistes. En s'appuyant sur la croyance à la *prisca theologia*, il établit le fondement métaphysique de sa philosophie

médicale par l'harmonisation des idées des Anciens⁸. C'est par ce processus qu'il adopte le concept ficinien de semence. Pour lui, les semences des formes ont été diffusées par Dieu le Créateur au commencement du monde. Elles tombent du Ciel en étant véhiculées par le *spiritus mundi* qui se diffuse dans le monde entier en tant qu'intermédiaire entre l'âme du monde et son corps. Fernel relie explicitement ce *spiritus* ficinien au "vent de Dieu" de la *Genèse*, I, 2.

Parallèlement, Paracelse (v. 1493-1541) contribue aussi au développement du concept⁹. Même s'il a été initialement inspiré par l'idée de Ficin, il a radicalement christianisé le contenu du concept. C'est Dieu le Créateur qui a semé au début du monde le Verbe archétype de "Fiat" en tant que semence primordiale de l'Univers. Elle enfermait les semences des quatre éléments. Et les quatre éléments (feu ou plutôt firmament, air, eau et terre) ne sont pas conçus comme les causes matérielles mais comme les matrices cosmologiques. Celles-ci enferment les choses naturelles sous forme de semences particulières qu'elles réchauffent jusqu'à leur maturation en tant que 'fruits'. Ainsi, toutes les créatures naissent de leurs propres semences spirituelles et invisibles. Chaque être vit et croît selon la prédestination (*praedestinatio*) imposée par Dieu jusqu'à sa maturité pour être récolté par les hommes. La Nature universelle est conçue comme le grand sac du semeur qui contient ensemble pêle-mêle toutes les semences des choses naturelles. Chacune de ces semences enferme les trois principes, Soufre, Sel et Mercure. Il ne s'agit pas des substances naturelles qui portent les mêmes noms. Il ne faut pas les comprendre comme les causes matérielles des Scolastiques. Ces trois éléments déterminent le développement de chaque individu par l'intervention des 'ouvriers' administrateurs spirituels, alchimistes internes. Ces ouvriers sont appelés 'vulcains' s'ils sont dans la Nature et 'archées' s'ils sont dans le corps humain.

2.3. Pierre Séverin

Sous l'influence de Ficin, Fernel et Paracelse, le Paracelsien danois Pierre Séverin (Peder Sørensen) (1540/42-1602) développe son concept de semence qui prendra la place centrale dans sa

philosophie naturelle et médicale¹⁰. Son œuvre principale *Idea medicinae philosophicae* (Bâle, 1571) est la pierre angulaire de l'histoire du concept à la Renaissance¹¹. Séverin effectue là une synthèse qui se base sur l'harmonisation des idées des Anciens et des Modernes afin de défendre Paracelse. Parmi les Modernes, il doit aussi beaucoup à Fernel, qu'il critique cependant, et dont il remplace le nom par celui du médecin suisse.

La notion d'élément de Séverin dépend largement de celle de Paracelse. Les éléments ne sont pas les causes matérielles mais les réceptacles incorporels de toutes les créatures. Dieu a implanté de futurs fruits sous forme de semences invisibles et spirituelles dans ces matrices¹². Les matrices réchauffent dans leur abîme ces semences, produisent leurs fruits et les nourrissent. Ce déroulement est programmé selon un délai préfixé chez chaque individu¹³. Les semences assurent la présence des vestiges de la vie partout dans l'Univers et garantissent la continuité des espèces naturelles. Elles sont les sources de toutes les actions puisqu'elles construisent les propriétés des choses sensibles. Selon l'expression favorite de Séverin, tout est réalisé par l'échange des flux et des reflux de semences¹⁴. Celles-ci contiennent les 'principes des corps' (*principia corporum*) qui sont le Soufre, le Sel et le Mercure de Paracelse¹⁵. Ces principes sont soumis aux 'raisons' (*rationes*), 'sciences' (*scientiae*) et 'dons' (*dona*) qui existent dans les semences. Les raisons sont douées des prédestinations de la providence divine. Les sciences divines, puissantes et ingénieuses sont soumises aux raisons et règlent les flux et les reflux des semences spirituelles. Les dons et les sciences sont incorporels et immortels comme la vie et confèrent les formes propres aux corps¹⁶. Les semences ont aussi besoin des agents instrumentaux sous forme de 'corps spirituels' pour concrétiser les choses corporelles. Ce sont les *spiritus mechanici*, ouvriers spirituels, conçus selon le modèle des archées de Paracelse. En résidant dans les semences, ils construisent de nouveaux individus avec l'aide des contenus immatériels (dons, raisons et sciences) des semences. Les *spiritus* privés de science sont les vapeurs stériles tandis que les *spiritus mechanici* sont ornés de science. S'ils ont la science du cœur, ils construisent le cœur. S'ils ont celle du cerveau, ils établissent le cerveau¹⁷.

Tels sont les points essentiels du système du Paracelsien danois. Son ouvrage est vénéré par de nombreux philosophes naturels de la fin seizième siècle. Parmi les fervents Séveriniens, on connaît des chymistes influents tels que Joseph Du Chesne *alias* Quercetanus (1546-1609), Oswald Croll (v. 1560-1608), Jean Hartmann (1568-1631) et Jean-Baptiste Van Helmont. D'autres savants tels que Daniel Sennert (1572-1637) et Francis Bacon (1561-1626) sont aussi familiarisés aux idées de Séverin. Quant au chymiste écossais William Davisson (v. 1593-1669), il a publié un commentaire sur l'*Idea medicinae* au milieu du dix-septième siècle. Sous l'influence de Du Chesne, le médecin de l'empereur Rodolphe II, Anselme Boèce de Boodt (1550-1632), a introduit l'idée des semences et de leurs *spiritus* dans la théorie de la formation minérale. Grâce au succès de son ouvrage minéralogique *Gemmarum et lapidum historia* (Hanau, 1609), le concept de semence devient désormais la théorie 'à la mode' de la formation minérale, tout en s'amalgamant avec la vieille croyance à la semence métallique des alchimistes médiévaux. De Clave a conseillé à ses lecteurs de compléter l'ouvrage de de Boodt par l'*Idea medicinae* de Séverin¹⁸. C'est dans ce contexte historique que nous devons aborder le concept de semence de Gassendi. Nous allons l'analyser d'abord dans ses aspects chymiques et puis biologiques.

3. Le concept de semence chez Gassendi

3.1. Les semences dans les théories de la matière

Gassendi est l'un des plus fervents apologistes de l'atomisme christianisé; il est aussi intéressé à établir des liaisons entre la théorie de la matière et les recherches dans le domaine de la chimie. Nous employons le terme 'chymie' avec un y grec car la distinction nette, qui s'impose aujourd'hui, entre la chimie comme la science exacte et l'alchimie comme la pseudo-science, n'existait pas. Dans sa polémique avec le philosophe chymique anglais Robert Fludd (1574-1637), il défend la transmutation des métaux et la quête du médicament universel (1630)¹⁹. En les incluant dans les catégories de la "vraie alchimie", il condamne la "fausse alchimie" de Fludd, c'est-à-dire, la théosophie chymique, dangereuse du point de vue de la religion chrétienne. Gassendi

est bien informé sur la philosophie chymique de son époque. Non seulement il connaît les idées du chymiste français de Clave mais il cite également Paracelse, Séverin, Du Chesne et Davisson. Même s'il a pris connaissance du système des cinq principes chymiques (trois actifs: mercure, soufre et sel et deux passifs: eau et terre), théorie en vogue en France à cette époque, il faut rappeler que ce système est l'invention de Du Chesne, plus connu et considérablement réputé en France²⁰. Jean Beguin (v. 1550-1620) était l'un des premiers partisans du système quercétanien. Parmi les atomistes contemporains de Gassendi, nous trouvons la réception manifeste de cette théorie chez Sébastien Basson (fl. 1550-1600) pour qui Du Chesne était la première autorité chymique à côté d'André Libavius (1540/60-1616)²¹. Lami de Gassendi et le premier intendant du Jardin du Roy à Paris, Guy de La Brosse (v. 1586-1641) s'est inspiré de Séverin et de Du Chesne dans son exposition du système des cinq principes dans son ouvrage sur les plantes et leurs facultés médicinales²². Lors de sa rencontre avec Van Helmont aux Pays-Bas (mai 1629), Gassendi a discuté avec lui sur des sujets médico-chymiques²³.

Or, Gassendi partageait l'intérêt pour la cristallisation des sels et leurs figures avec son ami Nicolas-Claude Fabri de Peiresc (1580-1637), à qui il a communiqué ses propres expériences. Peiresc a laissé deux mémoires sur ses recherches géologiques dont Gassendi incorporera les idées principales dans son *Syntagma philosophicum*. En fait, on trouve dans la bibliothèque de Peiresc la *Gemmarum et lapidum historia* de de Boodt. Etant donné qu'il accepte le concept de semence pour la théorie de la formation minérale, n'est-il pas naturel de croire que Peiresc et Gassendi ont lu cette œuvre?

Dans sa minéralogie, Gassendi avance dès le début l'idée des semences minérales. Pour lui, les minéraux résultent des semences qui ont été créées et dispersées dans la terre par Dieu au commencement du monde. Il réfute la théorie aristotélicienne de l'eau et de la terre comme éléments et le chaud comme agent pour la génération minérale, car il considère que la chaleur est supplémentaire et externe et qu'elle est seulement capable d'accélérer la coagulation. C'est comme la génération qui est favorisée par la chaleur du Soleil chez les plantes et par celle des pa-

rents chez les oiseaux. Gassendi réclame un troisième agent qui esquisse les plantes et les oiseaux de la matière disponible. Pour la formation des minéraux, il faut aussi une certaine force lapidifique et intrinsèque qui peut être qualifiée de 'force séminale' (*vis seminalis*)²⁴. En comparant les rochers avec les grains de froment, il pense que les cristaux, toujours bien ordonnés dans leurs figures spécifiques, sont formés par cette force séminale. Pour lui, c'est elle qui garantit la régularité de la figure des minéraux du même genre et leur distribution géographique. La cause de la régularité dans le règne des vivants et dans le règne minéral est ainsi tout à fait analogue pour l'atomiste français.

Gassendi introduit comme véhicule de cette force l'idée du *spiritus elaborator*. Il dit:

il ne semble pas vraiment que de telles pierres puissent être faites d'une masse confuse sans qu'elle soit pénétrée par un certain spiritus elaborator par lequel s'effectuerait la distribution si régulière de parties et de particules et cet assemblage des parties plus petites dans la formation des plus grandes. Assurément, la force séminale est dans une certaine substance agissante et qui n'ignore pas de son action; seul le spiritus peut être une substance de cette sorte²⁵.

En fait, Gassendi imite ici la théorie du *spiritus lapidificus* de de Boodt, théorie qui a aussi été adoptée par Sennert et de Clave²⁶. Tout comme la génération spontanée des vivants doit être expliquée par les semences occultes contenues sous forme de *spiritus* dans leur matière natale, souvent putréfiée, dans les minéraux réside, véhiculée par le *spiritus*, une certaine force séminale d'un type plus occulte que celle qui est chez les vivants. Gassendi souligne clairement que la semence n'est qu'un genre spécial de *spiritus*. Même s'il n'admet pas la vie chez le règne minéral, nous devons faire attention au partage de ce même *spiritus* séminal entre les vivants et les non vivants. Ensuite, il interprète la théorie des sucs minéraux d'Agricola (1494-1555) en considérant que les sucs sont les eaux chargées de *spiritus lapidificus*. C'est encore le même raisonnement que chez de Boodt²⁷.

Nous allons voir maintenant sa discussion de la transmutation des métaux, cœur de l'art chymique. Selon Gassendi, la force séminale du grain végétal est analogue à la force séminale des

philosophes chymiques, car elle attribue à la matière convenablement préparée la forme métallique²⁸. Dans ce contexte, il dit clairement que les semences sont les vapeurs:

C'est pourquoi il semble qu'on ne puisse rien dire de plus probable que le fait qu'il existe quelque chose, comme un germe ou si on préfère une semence métallique, qui, diffusé sous forme de vapeur dans la matière dûment préparée, tout comme la présure est diffusée dans une substance du lait, façonnerait la forme du métal et la fournirait. On ne peut pas injustement douter en outre si tel germe ou telle vapeur est contenu dans la matière immédiate elle-même précitée ou s'il se présente plutôt d'un autre lieu comme il erre diversement à travers les entrailles de la terre avec les autres semences des choses²⁹.

Pour Gassendi, les trois principes des chymistes ne sont que des dérivés des vapeurs séminales et chaque métal a sa propre semence distincte. Il y intègre ensuite une interprétation atomiste. Car cette semence est faite des atomes qui fabriquent la structure et la configuration de la semence par un certain rapport spatial³⁰.

En ce qui concerne la transmutation, Gassendi explique que le but principal des chymistes est de trouver un agent qui leur permet de réduire les métaux imparfaits en matière première qu'ils élaborent par la suite jusqu'aux métaux parfaits. Puisqu'ils considèrent ce principe comme une semence, le sujet de la transmutation devient la question du concept de semence. Il dit:

L'or est une chose, disent-ils, tout à fait parfaite et les choses qui sont parfaites possèdent en elles la cause définie de leur origine. En réalité, le fait que l'or soit produit par l'art ne supprime pas pour cela la cause définie ou déterminée, prochaine et interne de son origine, puisqu'il n'y a pas d'artiste qui pourrait engendrer l'or comme telle cause, c'est bien le germe lui-même qui élabore la chose. L'artiste lui-même ne prépare et ne favorise rien d'autre que ce germe. Il dispose en même temps la matière dans laquelle sa force est produite. C'est-à-dire qu'il n'exécute rien d'autre que l'opération en appliquant les choses actives aux passives comme [les chymistes] l'affirment. Ainsi, le germe de l'or ne fait dans les mains de l'artiste rien d'autre que ce qui aurait été fait dans les viscères de la terre³¹.

De cette manière, bien qu'il estime la transmutation très difficile, Gassendi n'exclut pas sa possibilité. Comme un grain végétal

semé en dehors de la terre germe parfois, la transmutation peut se faire en dehors de la terre en tant que processus naturel. Ainsi, il accepte volontairement des récits légendaires de la transmutation rapportés par des adeptes tels que Raymond Lulle, Arnaud de Villeneuve, Bernard le Trévisan, Paracelse ou de Boodt³².

3.2. Les semences dans les sciences de la vie

Quant aux domaines biologiques, le véritable mécanisme de la génération spontanée est le point crucial du concept de semence chez Gassendi. Par la distribution géographique précise des espèces végétales, même pour celles qui semblent naître spontanément, il doit y avoir une certaine règle. C'est encore l'idée de la 'force séminale' qu'il utilise. Cette force détermine la présence d'une plante plutôt que d'une autre. La chaleur solaire, trop générale et externe pour être la cause spécifique, rompt seulement les entraves qui tiennent la force séminale endormie. Il dit:

Tu demanderas peut-être quand ces semences ont été créées dans la terre? D'abord, Epicure dit que beaucoup de choses qui se sont formées des atomes par diverses rencontres et qui subsistent unies, peuvent se préserver sans interruption depuis le premier commencement des choses. Mais, il nous faut dire qu'elles peuvent persister depuis le premier établissement des choses: car elles ont été façonnées par Dieu et disséminées diversement dans la terre, à leur meilleure convenance, quand il a ordonné à la terre de germer et de produire toutes les espèces des herbes et des arbres; car aussi la force séminale qu'il avait implantée dans la terre à ce moment, n'a pas été vidée ni épuisée mais même aujourd'hui en vigueur constante et non consumée. Puis, rien n'empêche de dire que hors des atomes ou corpuscules créés par Dieu au commencement et doués de masse, figure et mouvement fixes, pendant qu'ils se meuvent diversement, ils sont rencontrés, embarrassés, mélangés, enroulés, composés et attachés ensemble pour produire les molécules ou petites textures qui leur sont similaires. C'est de celles-ci que sont construites et formées les semences à l'intérieur des plantes...³³.

Gassendi considère que ces semences corpusculaires, qui fabriquent les semences ordinaires des plantes, contiennent "des corpuscules des sels". L'origine de ces semences est reliée à la nature des sels. Pour lui, le sel contribue à la fécondité du terrain pour les plantes ainsi qu'à la coagulation des minéraux en tant

que principe. La cause de la force séminale est fortement reliée aux sels. Il nous faut rappeler que, dans la tradition de la philosophie chymique de la Renaissance, la 'quintessence' (*quinta essentia*), cristallisée sous forme de sel, est souvent conçue comme le porteur du secret de la génération, voire de l'origine même de la vie, tout comme on l'observe chez Bernard Palissy (v. 1510-1590), chez Michel Sendivogius (1566-1636) ou chez Du Chesne. N'est-ce donc pas une réminiscence de la pensée des chymistes de la Renaissance? Mais continuons notre enquête.

Selon Gassendi, les plantes et leurs semences visibles sont douées d'une âme. Ce n'est rien d'autre qu'une "substance corporelle" qui est "diffusée dans le corps entier" de la plante. Elle est "similaire au spiritus ou à la petite flamme" et est "particulièrement fine, pure, active et active". En raison de leur perfectionnement, les semences ordinaires qui tombent des plantes peuvent conserver cette 'substance subtile' pendant longtemps et germer plus tard³⁴. De là, Gassendi dévoile la nature de la force séminale:

Certainement, tu ne considérerais pas que le grain de froment, quand il est conservé dans le grenier, soit dépourvu de cette substance ou de l'âme et de la vie (on l'appelle plutôt "force séminale" mais c'est la même chose). Car, en fait, elle reste seulement endormie aussi longtemps qu'il n'y pas d'humidité et de chaleur à l'extérieur...³⁵.

La 'force séminale' est conçue presque comme le synonyme de la vie, l'âme ou la substance corporelle à l'instar du *spiritus* ou de la 'petite flamme' (*flammula*). L'âme d'une plante est une substance active et pleine de *spiritus*. Elle communique à toutes ses parties. L'âme d'une nouvelle plante est déjà présente dans la semence visible. C'est une partie de l'âme totale de la plante parente. Elle lui est similaire en tant que 'petite âme' (*animula*). Elle connaît ce qu'une âme totale fait dans la plante. Et si une semence visible est reçue dans un lieu favorable, l'*animula* enfermée commence à séparer les particules de la semence visible en dirigeant chacune d'elles. Gassendi affirme que la même chose se produit chez les êtres inanimés comme chez les minéraux. Il est possible d'imaginer que les corpuscules qui sont d'habitudes assemblées dans une semence visible, peuvent se rassembler à l'extérieur de la plante. Et c'est exactement à cet endroit que

Gassendi explique le récit de la palingénésie de la plante, attribué à Du Chesne ou à Davisson³⁶. Ne nous faudrait-il pas considérer ces notions de force séminale ou de *spiritus* comme les liens qui relient ce philosophe souvent dit 'mécaniste' au monde des chymistes de la Renaissance?

Quant à l'âme des bêtes, Gassendi la conçoit comme une substance corporelle à l'instar de la "flamme composée des corpuscules très fins, mobiles et actifs". De même, la semence des animaux est animée par l'*animula* qu'elle contient en elle comme un flambeau allumé³⁷. Les générations qui semblent spontanées se réalisent, en fait, de la semence ou de son *animula*, également appelée 'petite flamme'. Gassendi cite en faveur de l'existence de la flamme dans la semence un passage du *De la génération des animaux* d'Aristote, selon lequel il existe dans l'eau un 'soufflé' (*pneuma*) totalement pénétré de la 'chaleur psychique' de sorte que tout est plein d'âme³⁸. A cela, il ajoute, pour la connexion entre la semence et la chaleur céleste, le passage décisif du *De la génération des animaux* où Aristote atteste, dans la semence des animaux, l'existence de la chaleur et du *pneuma* ayant une nature analogue à l'élément céleste, c'est-à-dire au cinquième élément, *aether*³⁹. Le philosophe de Digne relie ce développement à une interprétation atomiste en se basant sur la théorie de l'âme, particule enflammée, de Démocrite. Ces particules contiennent la chaleur, se rencontrent çà et là et enfin engendrent des molécules, semences des choses. Gassendi affirme que ces semences ont été construites par Dieu dans la première Création du monde, lorsqu'il a implanté la fécondité universelle dans la terre (*Genèse*, I)⁴⁰. Il nous faut rappeler que, chez de Boodt, le récit du troisième jour de la Création, sur l'introduction de la fécondité dans la terre (*Genèse*, I, 11-12), était le motif principal de sa doctrine du *spiritus*⁴¹. Gassendi, qui connaît bien son œuvre, utilise le même mode d'explication en faveur de ses semences corpusculaires.

Les semences invisibles s'unissent et forment les semences visibles pour la production des animaux. Chez les animaux parfaits, il faut un réceptacle fermé pour que sa "substance riche en spiritus et enflammée" ne soit pas détruite. Pour conclure l'exposé, Gassendi dévoile ce qu'il y a dans ces semences invisibles:

il faut pourtant avouer que rien n'a été fait qui produit de la véritable connaissance de cette économie interne et occulte et qui expose au regard mental cet artisan ou, pour ainsi dire, ouvrier qui sait se servir des petits instruments si raffinés pour élaborer la matière en œuvre si proportionnée... C'est pourquoi il nous reste à chanter, admirant les œuvres inimitables qui dépassent toute la capacité humaine, l'hymne à ce divin et incomparable Architecte qui a créé et établi dans les semences des choses, pour ainsi dire, ces ouvriers pourvus de tant de prévoyance, d'industrie et de faculté⁴².

Que veut dire Gassendi par ce terme d' 'ouvrier' (*faber*)? Qui sont ces "ouvriers instruits de tant de prévoyance, d'industrie et de faculté" ou ces "artisans capables de servir de petits instruments pour élaborer la matière en œuvre si parfaite"? Les *spiritus mechanici* de Séverin n'étaient-ils pas les 'ouvriers' (*mechanici*) qui résident dans les semences? Il y a sans doute au fond de cette conception gassendiste l'idée aristotélicienne de l'organisateur de la semence, conçu comme un 'charpentier'⁴³. Pourtant, le développement de Gassendi est plus proche de la tradition séverinienne au niveau des ornements de ce charpentier. Et c'est ce que nous devons davantage chercher.

3.3. La 'science' des semences et l'influence de Séverin

Nous avons récolté quelques indices pour la connexion de Gassendi avec la tradition chimique autour de son concept de semence. Ces semences ont une structure corpusculaire conçue au sein d'un système atomiste assez mécaniste. Mais elles possèdent aussi de remarquables propriétés qui garantissent la régularité et la stabilité des espèces. Ces propriétés dépasseraient les normes du mécanisme pur et simple. Et nous sommes parvenus à confronter la question des contenus de ces semences. Ce sont des agents divins, à la fois ouvrier et sa science. Gassendi dit:

comme il ne peut y avoir rien de plus admirable que ce genre de science et industrie, innées aux semences ou principes, pour l'élaboration soignée et constante des corps auxquels elles sont destinées. Nous rendons toute la chose en science et industrie, disposées et imprimées par le Créateur le plus sage beaucoup plus heureusement que les philosophes païens, surtout Epicure, qui l'attribuent à la Nature elle-même⁴⁴.

Il conçoit ses semences moléculaires comme groupements spécifiques d'atomes, directement créées et infusées de la science merveilleuse par Dieu. Quelle est donc cette science qui a été implantée à la semence spirituelle? Ne nous faudrait-il pas penser au système de Séverin par cette idée de la science implantée dans la semence invisible?

Nous cherchons maintenant la présence de Séverin dans le *Syntagma philosophicum* de Gassendi. L'exposition la plus étendue des idées du Paracelsien danois se trouve en fait dans la discussion sur le *temperamentum* selon les principes chymiques⁴⁵. Sa véritable intention est de montrer que la régularité extraordinaire des choses naturelles ne résulte pas de la combinaison simple des quatre éléments ni des cinq principes. Il insiste sur l'existence de la force séminale en regardant les éléments ou les principes comme matières disposées par cette force séminale. Il y a assurément un autre agent privilégié, bien qu'il soit 'corporel', qui organise les parties et établit les choses naturelles merveilleusement construites. Nous arrivons au véritable cœur de la problématique. Gassendi confirme clairement que c'est ce que Séverin a judicieusement remarqué. Écoutons attentivement ce qu'il déclare:

Seul, le célèbre Séverin a clairement perçu la vérité, et les autres comme Quercetanus qui l'ont suivi, quand il a posé, outre les quatre éléments et les trois principes, d'innombrables semences invisibles qui peuvent aussi être appelées 'principes' et 'éléments' et dont les éléments grossiers ne sont que, pour ainsi dire, les vêtements, matrices et réceptacles de sorte que chaque chose porte par elles non seulement la vigueur et l'action mais aussi l'art et la science par lesquelles les spiritus mechanici contenus en elles ont la puissance de former les corps des minéraux, des végétaux et des animaux et leurs parties, considérons-les comme ces [artisans] élaborants... Et Séverin dirait, c'est ce qu'il soutiendra, que ces principes sont les spiritus mechanici doués de science et de vigueur d'agir. Lorsqu'il l'aura dit, il aura dit en une fois tout ce qu'il ne dira plus jamais. Car il ne montrera plus jamais en général comment cette idée et cette science élaborante de l'œuvre peuvent s'installer dans un certain spiritus, chose extrêmement fine, invisible et impalpable; la considération de la fin à laquelle cela doit se préparer; la connaissance de la matière et des conditions nécessaires en raison desquelles une matière est rendue convenable; la distinction de la

*raison ou du mode par lequel il faut la pousser, tourner, retourner, mélanger, séparer, façonner et perfectionner; comment peuvent s'installer la vigueur et l'énergie tantôt de se servir des instruments convenables tantôt d'exécuter tout ce qu'a prescrit une telle science*⁴⁶.

Ainsi, nous avons identifié la source de Gassendi pour sa notion de la science prescrite par Dieu dans les semences spirituelles. Cette science merveilleuse est la cause de leur force séminale. Il s'agit bel et bien du Paracelsien danois dans son *Idea medicinae*. Gassendi ne se contente pourtant pas de l'explication de Séverin et propose par la suite une interprétation atomiste de la doctrine séverinienne. En tous cas, nous retrouvons dans le véritable fondement de l'atomisme gassendiste l'influence manifeste de la pensée ficinienne, développée par le Paracelsien danois, Pierre Séverin.

4. Le concept gassendiste chez Francesco Redi (1668)

Avant de clôturer la présente étude sur Gassendi, nous allons nous attarder un instant sur la *fortuna* de son concept de semence à travers le cas du biologiste italien Francesco Redi (1626-1697)⁴⁷. Dans ses *Esperienze intorno alla generazione degli insetti* (Florence, 1668), il a démontré le mécanisme de la génération des insectes dans la matière organique en décomposition. Il s'agit de la génération que l'on a longtemps cru se faire spontanément. Dans ce traité, sa principale cible de critiques est Athanasius Kircher (1602-1680), qui a exposé la théorie de la génération spontanée en se basant sur l'idée de 'force plastique formatrice' (*vis plastica et formatrix*) diffusée dans le monde entier en tant que semence invisible.

Tout au début de son ouvrage, Redi énumère des causes avancées par les philosophes pour la génération spontanée telles que l'âme du monde, les intelligences informatrices ou l'influence du ciel. Puis, il reprend une opinion qui ne nous est plus inconnue:

D'autres philosophes d'hier et d'aujourd'hui ont tenu pour vrai que cette génération était due à des agrégats d'atomes, semences de toutes choses, qui empliraient la terre. Dieu les aurait créées au début du monde et les aurait disséminées dans la matière pour donner aux éléments une fécondité non pas momentanée et incomplète mais aussi durable qu'eux-

*mêmes; c'est ainsi qu'il faudrait comprendre ce qui se lit dans les Livres sacrés, à savoir que Dieu a créé toutes choses ensemble*⁴⁸.

C'est évidemment le point cardinal du concept de Gassendi que Redi résume sans le nommer. Il explique ainsi l'idée de l'existence des semences invisibles dans la Nature. Et il la connecte avec la théorie de William Harvey (1578-1657) selon laquelle la génération de tous les êtres se fait d'une 'semence' conçue comme un 'œuf' enfermant le principe moteur "*qui procrée par lui-même et à travers lui-même*"⁴⁹. Redi affirme que ces semences invisibles sont conçues par Harvey comme "*des atomes volant dans l'air, portées de-ci de-là par les vents*". Il relie intimement le concept gassendiste à la célèbre théorie de "*omnia ex ovo*". L'œuf de Harvey est interprété en terme d'atomes. Redi refuse cette panspermie atomiste qu'il a improvisée lui-même. Et au cours de ses discussions, il réfute à plusieurs reprises Gassendi. Il dit:

*Mais selon le très savant Pierre Gassendi, il se pourrait que les mouches et d'autres insectes aériens eussent répandu leurs semences sur des herbes et des feuilles d'arbres que les vaches... ont mangées par la suite, introduisant, dans le lait et le fromage, des semences aptes à produire des vers avec le temps. L'opinion de Gassendi a rencontré un grand succès et je ne veux pas nier qu'elle puisse correspondre à la vérité; mais avec tout le respect que je dois et que je porte à ce très grand philosophe, j'avoue que je ne vois pas comment ces semences écrasées par les dents des animaux, pressées de nouveau dans leur estomac et digérées... ont pu conserver entier leur pouvoir*⁵⁰.

L'intention de Redi est de monter qu'il est le premier à réfuter catégoriquement la génération spontanée en s'appuyant sur les observations qu'il a menées soigneusement. Mais, comme il l'estime lui-même, l'opinion de Gassendi semble être en vogue à cette époque, moment où la théorie de la préexistence des germes a commencé à se développer dans l'embryologie. En fait, le véritable rôle joué par le concept gassendiste en ce domaine est encore trop peu exploité par les historiens, domaine justement où les sciences de la matière et les sciences de la vie se mêlent étroitement les unes avec les autres⁵¹.

BIBLIOGRAPHIE ET NOTES

1. NEEDHAM J., *A History of Embryology*. 2^e éd., New York, Schuman, 1959, p. 67 n. 5 (cet ouvrage a d'abord été publié comme la partie introductive de la *Chemical Embryology*. 3 vols. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 1931).
2. HIRAI H., *Le concept de semence dans les théories de la matière à la Renaissance: de Marsile Ficin à Pierre Gassendi*. Turnhout, Brepols, sous presse. Le présent article est basé sur le chapitre consacré à Gassendi de ce livre. Je remercie messieurs Robert Halleux, Bernard Joly, Antonio Clericuzio et Vivian Nutton d'avoir lu et commenté la version originale de cet article.
3. BLOCH O. R., *La philosophie de Gassendi*. La Haye, Nijhoff, 1971, pp. 233-278 et 445-456. Sur Gassendi, voir aussi ROCHOT B., *Les travaux de Gassendi sur Epicure et sur l'atomisme, 1619-1658*. Paris, Vrin, 1944; ROCHOT B. et al., *Pierre Gassendi, 1592-1655*. Paris, A. Michel, 1955; JONES H., *Pierre Gassendi*. Nieuwkoop, de Graaf, 1981; BRUNDELL B., *Pierre Gassendi*. Dordrecht, Reidel, 1987; JOY L. S., *Gassendi the Atomist*. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 1987; OSLER M. J., *Divine Will and the Mechanical Philosophy: Gassendi and Descartes on Contingency and Necessity in the Created World*. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 1994; MURR S. (éd.), *Gassendi et l'Europe (1592-1792)*. Paris, Vrin, 1997. Nous avons utilisé comme texte: GASSENDI P., *Syntagma philosophicum*. In: *Opera omnia*. 6 vols. Lyon, Laurent Anisson, 1658 (réimpr. Stuttgart-Bad Cannstatt, F. Frommann, 1964). Nous indiquons le premier tome comme SP I et le deuxième comme SP II.
4. Voir HIRAI H., *Concepts of Seeds and Nature in the Work of Marsilio Ficino*. In: ALLEN M. J. B. et REES V. (éds.), *Marsilio Ficino: His Theology, his Philosophy, his Legacy*. Leyde, Brill, 2002, pp. 257-284. Sur Ficin, voir aussi MARCEL R., *Marsile Ficin*. Paris, Belles Lettres, 1958; KRISTELLER P. O., *The Philosophy of Marsilio Ficino*. New York, Columbia Univ. Press, 1943; Id., *Marsilio Ficino and his Work after Five Hundred Years*. Florence, Olschki, 1987; GARFAGNINI G. C. (éd.), *Marsilio Ficino e il ritorno di Platone*. Florence, Olschki, 1986.
5. FICIN M., *Commentaire sur le Banquet de Platon*. II, III (éd. Raymond Marcel, Paris, Belles Lettres, 1956, p. 149). Cf. ALLEN M. J. B., *Marsilio Ficino on Plato, the Neoplatonists and the Christian Doctrine of the Trinity*. Renaissance Quarterly 1984; 37:555-584, ici pp. 572-573 (repris dans Id., *Plato's Third Eye: Studies in Marsilio Ficino's Metaphysics and its Sources*. Hampshire, Variorum, 1995).
6. FICIN M., *Théologie platonicienne*. II, XIII (éd. Raymond Marcel, Paris, Belles Lettres, 1964, t. I, p. 123).
7. Voir mon article: *Humanisme, néoplatonisme et prisca theologia dans le concept de semence de Jean Fernel*. Corpus 2002; 41:41-63. Sur Fernel, voir *Dictionary of Scientific Biography* [désormais DSB], 4 (1971), pp. 584-586; SHERRINGTON Ch., *The Endeavour of Jean Fernel*. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 1946.
8. Sur la croyance à la *prisca theologia*, voir WALKER D. P., *The Ancient Theology*. London, Duckworth, 1972; SCHMITT C. B., *Perennial Philosophy from Agostino Steuco to Leibniz*. Journal of the History of Ideas 1966; 27:505-532; SCHMIDT-BIGGEMANN W., *Philosophia perennis: Historische Umrisse abendländischer Spiritualität in Antike, Mittelalter und früher Neuzeit*. Francfort, Suhrkamp, 1998.
9. Cf. HIRAI H., *Les logoi spermaticoi et le concept de semence dans la minéralogie de Paracelse*. Revue d'histoire des sciences; à paraître. Sur Paracelse, voir PAGEL W., *Paracelsus: An Introduction to Philosophical Medicine in the Era of the Renaissance*. 2^e éd., Bâle, Karger, 1982; GOLDAMMER K., *Paracelsus in neuen Horizonten*. Wien, Verband der wissenschaftlichen Gesellschaften Österreichs, 1986; DOPSCH H. et al. (éds.), *Paracelsus (1493-1541)*. Salzburg, Pustets, 1993.
10. Sur Séverin, voir DSB, 12 (1975), pp. 334-336; BIANCHI M. L., *Occulto e manifesto nella medicina del Rinascimento: Jean Fernel e Pietro Severino*. Atti e memorie dell'Accademia Toscana di scienze e lettere, 1982; 47:183-248, ici pp. 218-245; SHACKELFORD J. R., *Paracelsianism in Denmark and Norway in the 16th and 17th Centuries*. Ph. D. diss., Univ. of Wisconsin, 1989.
11. Nous avons utilisé comme texte: SEVERINUS P., *Idea medicinae philosophicae fundamenta continens totius doctrinae Paracelsicae, Hippocraticae & Galenicae*. Bâle, Sixte Henricpetri, 1571.
12. *Ivi*, v, pp. 41-42.
13. *Ivi*, v, pp. 45-47.
14. *Ivi*, VIII, p. 89: "Quid igitur est Generatio & Corruptio? Sunt fluxus & refluxus seminum, quae dum fluunt augentur, minuuntur vero dum refluent. Nihilominus horum fluxuum termini in Natura constituti sunt, quorum limites praetergredi non licet".
15. Cf. HOOYKAAS R., *Chemical Trichotomy before Paracelsus?* Archives internationales d'histoire des sciences 1949; 2:1063-1074; PAGEL W., *Paracelsus ...* ref. 9, pp. 100-104.
16. SEVERINUS P., *Idea medicinae...* ref. 11, VII, p. 63.
17. *Ivi*, VIII, p. 107: "Tanta est spirituum potestas, ut si Scientiam habuerint cordis, ex alimento attracto cor conformabunt, si cerebri cerebrum, si hepatis ex eodem alimento hepar... id'que debito ordine definitis'que temporibus".
18. Voir HIRAI H., *Les Paradoxes d'Etienne de Clave et le concept de semence dans sa minéralogie*. Corpus 2001; 39:45-71.
19. GASSENDI P., *Epistolica exercitatio*. Paris, S. Cramoisy, 1630.
20. Sur la théorie des cinq principes, voir mon article: *Paracelsisme, néoplatonisme et médecine hermetique dans la théorie de la matière de Joseph Du Chesne à travers son Ad veritatem hermeticae medicinae (1604)*. Archives internationales d'histoire des sciences 2001; 51:9-37, ici pp. 26-27. Cf. HIRAI H., *Les Paradoxes...* ref. 18, pp. 51-52.
21. Sur Basson, voir NIELSEN L. O., *A Seventeenth-Century Physician on God and Atoms: Sebastian Basso*. In: KRETMANN N. (éd.), *Meaning and Inference in Medieval Philosophy*. Dordrecht, Kluwer, 1988, pp. 297-369, ici pp. 308-309; LÜTHY Ch., *Sébastien Basson, philosophe atomiste et régent au Collège de Die*. Revue drômoise 1996; 80:118-126; Id., *Thoughts and Circumstances of Sébastien Basson: Analysis, Micro-History, Questions*. Early Science and Medicine 1997; 2:1-73.
22. DE LA BROSSE G., *De la Nature, vertu et utilité des plantes divisé en cinq livres*. Paris, R. Baragnes, 1628, III, pp. 297-311. Cf. DSB, 7 (1973), pp. 536-541; GUERLAC H., *Guy de La Brosse and the French Paracelsians*. In: DEBUS A. G. (éd.), *Science, Medicine and Society in the Renaissance*. London, Heinemann, 1972, I, pp. 177-199; HOWARD R., *Guy de La Brosse: botanique et chimie au début de la révolution scientifique*. Revue d'histoire des sciences 1978; 31:301-326; Id., *Guy de La Brosse and the Jardin des Plantes in Paris*. In: WOOLF H. (éd.), *The Analytic Spirits*. Ithaca, Cornell Univ. Press, 1981, pp. 195-224; Id., *La bibliothèque et le laboratoire de Guy de La Brosse au Jardin des Plantes à Paris*. Genève, Droz, 1983.
23. Cf. HALLEUX R., *Helmontiana*. Academiae analecta, Klasse der Wetenschappen, 1983; 45: 33-63, ici p. 62; SASSEN F., *De Reis van Pierre Gassendi in de Nederlanden (1628-1629)*. Amsterdam, Noord-Hollandsche Uitgeversmaatschappij, 1960, pp. 16-18.
24. *De lapidibus*, I (SP II, p. 114 a).
25. *De lapidibus*, I (SP II, p. 114 b): "...non videtur profecto posse tales lapides fieri ex massa indiscreta, & quam non pervadat spiritus quidam elaborator, à quo illa partium, particularumque tam regularis distributio, & minorum in conformandis majoribus compactio sit. Nimirum seminalis vis in quadam actuosa, operisque sui non ignara substantia est, cujusmodi esse solus spiritus potest".

26. Cf. DE BOODT, *Gemmarum et lapidum historia*. 3^e éd. Leyde, Jean Maire, 1647, I, XIII, p. 46. Chez de Clave, voir HIRAI H., *Les Paradoxes*, ref. 18, pp. 59-66. SENNERT D., *De chymicorum cum Aristotelicis et Galenicis consensu ac dissensu liber*. 3^e éd. Paris, Société, 1633, IX, p. 114.
27. Cf. DE BOODT, *Gemmarum...* ref. 26, I, XII, p. 37.
28. *De lapidibus*, VI (SP II, p. 140 a).
29. *De lapidibus*, VI (SP II, p. 141 a): "Quare nihil videtur dici probabilius, quam esse quoddam quasi germen, seu mavis semen Metallicum, quod in apparatus debite materiam, halitusque specie diffusum, ut quandam per lactis substantiam coagulum diffunditur, Metallum formam faciat, ac praestet. An huiusmodi porro germen, talisve halitus contineatur in proxima ipsa commemorataque materia, an aliunde potius incurrat, ut variè oberrans per viscera Terrae, cum seminibus rerum caeteris..., haud immerito dubitari potest".
30. *De lapidibus*, VI (SP II, p. 141 a).
31. *De lapidibus*, VI (SP II, p. 142 b): "Aurum res est, inquit, admodum perfecta, & ea, quae perfecta sunt originis suae certam causam habent. Verum quod aurum arte paratur, non idcirco certa, seu determinata, proxima nempe internaque originis ejus causa tollitur; siquidem non artifex est, qui ut talis causa aurum generat, sed ipsum est germen, quod rem elaborat. Ipse artifex nihil aliud, quam ipsum praeparat, ac fovet; apparatusque simul materiam, in quam ejus vis exseratur; hoc est, nihil aliud, quam operam praestat, applicans, ut aiunt, activa passivis; sicque germen auri nihil aliud facit inter manus artificis, quam quod facturum fuisset in visceribus terrae".
32. *De lapidibus*, VI (SP II, p. 143 a). Sur la transmutation des métaux chez Gassendi, voir aussi CLERICUZIO A., *L'atomisme de Gassendi et la philosophie corpusculaire de Boyle*. In: MURR S. (éd.), *Gassendi...* ref. 3, pp. 227-235, ici pp. 232-233.
33. *De plantis*, IV (SP II, pp. 170 b-171 a): "Quaeres fortè quandonam fuerint ista semina in Terra creata? sed imprimis quidem dicit Epicurus posse multa ex primo usque rerum exortu perseverare, quae ex convenientibus variè atomis coaluerint, contextaque remanserint; at nobis dicendum posse perdurare à primo usque conditu rerum; fuisse enim à Deo effecta, & variè per Terram, ubi cuique fuit commodius, respersa, cum jussit Terram germinare, herbarumque, & arborum species omnes producere: neque enim vim seminalem, quam tunc temporis Terrae indidit, fuisse exhaustam, effotamve, sed eandem etiamnum vigere constantem, atque inconsumptam. Deinde dici nihil vetat ex atomis corpusculisve à Deo initio creatis, & certa mole, certa figura, certoque motu praeditis, dum variè moventur, concurrunt, irretiuntur, miscentur, evoluuntur, componuntur, coaptantur, procreari moleculas, tenuisve texturas iis simileis, ex quibus ipsa intra Plantas semina texuntur, atque conformantur...".
34. *De plantis*, IV (SP II, pp. 172 a-b). Cf. ROGER J., *Les sciences de la vie dans la pensée française du XVIII^e siècle*. Paris, Colin, 1963, pp. 135-140; MURR S., *L'âme des bêtes chez Gassendi*. Corpus 1991; 16-17:37-63; MOTHU A., *La pensée en cornue: considérations sur le matérialisme et la 'chymie' en France à la fin de l'âge classique*. *Chrysopoeia* 1990-1991; 4:307-445, ici pp. 421-422; Id., *Le mythe de la distillation de l'âme au XVII^e siècle en France*. In: MARGOLIN J.-C. et MATTON S. (éds.), *Alchimie et philosophie à la Renaissance*. Paris, Vrin, 1993, pp. 435-462, ici pp. 453-456.
35. *De plantis*, IV (SP II, p. 172 b): "Ne putes certè tritici granum, cum asservatur in horreo esse orbatum tali substantia, sive anima, atque vita (vim seminalem potius vocant, sed perinde est) ea quippe duntaxat consopita manet, donec deest, humor, calorque exterior...".
36. *De plantis*, IV (SP II, p. 173 a). Cf. QUERCETANUS [DU CHESNE] J., *Ad veritatem hermeticae medicinae*. Paris, Abraham Saugrain, 1604, I, XXIII, pp. 292-294. Sur la palingénésie, voir HIRAI H., *Les Paradoxes*, ref. 18, p. 68.

37. *De anima*, III (SP II, pp. 252 b-253 a). Sur l'âme comme le feu chez Démocrite, voir ARISTOTE, *De l'âme*. I, 2, 404 a et 405 a; PLUTARQUE, *Opinions des philosophes*. IV, 3, 898 D; MACROBE, *Commentaire sur le songe de Scipion*. I, 14. Pour Epicure, voir DIOGENE LAERCE, *Vies et opinions des philosophes*. X, 54, 63 et 66.
38. ARISTOTE, *De la génération des animaux*. III, 11, 762 a. Cf. FREUDENTHAL G., *Aristotle's Theory of Material Substance*. Oxford, Clarendon, 1995; PECK A. L., *The connate 'pneuma': an essential factor in Aristotle's solutions to the problems of reproduction and sensation*. In: *Science, medicine, and history: essays on the evolution of scientific thought and medical practice written in honour of Charles Singer*. London, Oxford University Press, 1953 t.1, pp. 111-121.
39. ARISTOTE, *De la génération des animaux*. II, 3, 736 b- 737 a.
40. *De generatione animalium*, I (SP II, p. 262 b): "Annon vero etiam dici congruè potest hujuscemodi semina esse à Mundi usque initio à Summo rerum Creatore facta, ac variè per Terram, & Aquam respersa... indidisse prorsus videtur foecunditatem Terrae, & Aquae, non quae in prima illa rerum productione consumpta fuerit, sed quae perseverare deinceps potuerit; videturque aliunde foecunditas haec non tam intelligi ex primis principiis, ex quibus semina troverentur, quam ex ipsis seminibus, quae Deus ipse texerit".
41. Cf. DE BOODT, *Gemmarum...* ref. 26, I, VIII, p. 23.
42. *De generatione animalium*, I (SP II, p. 267 a): "...fatendumque est nihil esse actum, quod germanam notitiam creet internae illius, occultaeque oconomiae, quod objiciat mentis obtutui artificem illum, sive quasi fabrum scite organulis adeò exquisitis utentem ad elaborandum materiam in opificium adeò concinnum... Quare superest, ut mirati opera inimitabilia, captumque omnem superantia hymnum canamus divino illi, ac incomparabili Architecto, qui intra rerum semina creavit, constituitque hosce quasi fabros tanta providentia, industria, atque facultate instructos".
43. Sur la métaphore du 'charpentier' d'Aristote, *De la génération des animaux*. I, 21, 729 b. Gassendi dit dans le *De generatione animalium*, III (SP II, p. 273 b): "Quamquam verò Aristoteles comparat semen maris cum artifice; & quemadmodum in lecto nihil est ex fabro, sed totum ex ligno, sic velit totum esse ex menstuo, nihil ex semine...". Cf. PREUS A., *Science and Philosophy in Aristotle's Generation of Animals*. *Journal of the History of Biology* 1970; 3:1-52, ici pp. 10-15.
44. *De ortu et interitu rerum*, VII (SP I, p. 493 b): "...cum nihil esse admirabilius valeat, quam scientia, ac industria hujusmodi seminibus, principiisve ingenita elaborandorum adeò exquisitè, constanterque eorum, quibus destinata sunt corporum; nos rem totam longè felicius refundamus in scientiam, industriamque initio institutam, atque impressam à Sapientissimo Opifice, quam Ethnici Philosophi, Epicurusve imprimis, refundant in ipsam Naturam...".
45. *De temperie et valetudine animalium*, II (SP II, p. 554 b). Il nous semble que Gassendi ne considèrerait pas de Clave comme un 'adepte'. En tous cas, Boyle portait de pareil jugement sur les auteurs des *Cours de chymie*.
46. *De temperie et valetudine animalium*, II (SP II, pp. 558 b-559 a): "Unus praeclarè rem agnovit memoratus iam Severinus, & qui illum sunt, ut Quercetanus, aliique sequuti, cum praeter quatuor elementa, & tria principia, innumera posuit invisibilia semina, quae dici etiam principia, elementaque valeant, quorumque haec crassiora sint solum quasi vestimenta, matricis receptacula; idque ut ipsis omnem non modò vigorem, actionemque acceptam ferat, sed etiam artem, & scientiam, qua contenti in ipsis mechanici spiritus polleant ad efformandum, ut mineralium, sic vegetalium, animaliumque corpora, ipsorumque parteis, ut putà elaboratores isti... Et dicat Severinus, ut volet, esse haec principia mechanicos spiritus scientia, & vigore agendi pollenteis; cum id dixerit, semel dixerit quicquid dicturus unquam est. Neque enim unquam praeterea universè manifestabit, quemadmodum cuiquam spiritui, rei tam tenui, rei tam inui-

- sae, tamque intactili insidere possit idea, ac scientia elaborandi operis; consideratio finis, ad quem comparare illud debat; perspectio materiae, conditionumque necessariorum, ob quas idonea efficitur; dignotio rationis, seu modi, quo eam subigere, versare, reversare, concernere, deligere, fingere, perficere, oporteat: quomodo item possit insidere vigor, ac energia tum usurpandi instrumenta congrua, tum exsequendi omnia, quae talis scientia praescripserit".*
47. Sur Redi, voir *DSB*, 11 (1975), pp. 341-343; FINDLEN P., *Controlling the Experimental Method of Francesco Redi*. *History of Science* 1993; 31:35-64; BERNARDI W. et GUERRINI L. (éds.), *Francesco Redi un protagonista della scienza moderna*. Florence, Olschki, 1999.
 48. REDI F., *Esperienze intorno alla generazione degl'insetti*. Florence, all'Insegna della Stella, 1668 (nous avons utilisé la trad. fr. par André Sempoux, REDI F., *Expériences sur la génération des insectes et autres écrits de science et de littérature*. Louvain, Presses universitaires de Louvain, 1970, p. 6). Cf. MEYER A. W., *The Rise of Embryology*. Stanford, Stanford Univ. Press, 1939, p. 92.
 49. HARVEY W., *Exercitationes de generatione animalium*. London, O. Pulleyn, 1651, exercitatio LVII, cité par REDI F., *Expériences...* ref. 48, pp. 6-7: "(... à partir d'une semence) se fait la génération de tous les êtres animés; soit que leur semence soit présente par hasard, soit qu'elle provienne d'un agent univoque du même genre. Et même plus, c'est dans une semence fortuite que se trouve le principe des mouvements, qui procréé par lui-même et à travers lui-même. La même chose se trouve dans la semence des animaux du même genre, c'est-à-dire, qui peut former un animal".
 50. *Ivi*, pp. 52-53. Sur les vers qui naissent dans les fruits, Redi rapporte aussi l'opinion de Gassendi selon laquelle les insectes qui se sont posés sur les fleurs y ont laissé leurs semences qui seront enfermées dans les fruits et qui ensuite donneront des vers (*Ivi*, p. 67).
 51. Pour le prolongement de la biologie gassendiste où le concept de semence joue manifestement un grand rôle comme 'atomes vivants' ou 'molécules vivantes', voir REY R., *Gassendi et les sciences de la vie au XVIII^e siècle*. In: MURR S. (éd.), *Gassendi...* ref. 3, pp. 189-201. Cf. ROGER J., *Les sciences...* ref. 34, pp. 135-140 et *passim*. Mais il reste beaucoup à faire dans ce domaine.

Correspondence should be addressed to:

Hiro Hirai, Impasse Nihard, 5, B-4000 Liege, Belgium, e-mail: jzt07164@nifty.ne.jp

Articoli/Articles

LA CHIMICA DELLA VITA:
FERMENTI E FERMENTAZIONE
NELLA IATROCHIMICA DEL SEICENTO

ANTONIO CLERICUZIO
Università di Cassino

SUMMARY

CHEMISTRY OF LIFE: FERMENTS AND FERMENTATION
IN 17TH-CENTURY IATROCHEMISTRY

The concepts of ferment and fermentation played an important, though heretofore neglected, role in 17th-century physiology. Though these notions can be found in ancient philosophy and medicine, as well as in medieval medicine, they became integral part of the chemical medicine that was advocated by Paracelsus and his school. Paracelsians made fermentation a central concept in their successful effort to give chemical foundation to medicine. Jean Baptiste van Helmont and Sylvius used the concepts of ferment and fermentation to explain a variety of physiological processes in human body. Corpuscular philosophers like Robert Boyle and Thomas Willis reinterpreted these notions in corpuscular terms and separated the concept of ferment from that of fermentation. In the second half of the seventeenth century, physiologists tried to explain fermentation by means of chemical reactions, as for instance acid-alkali, and ruled out the notion of ferment as superfluous to their investigations. At the end of the seventeenth century fermentation attracted the interest of physicists like Johannes Bernoulli and Isaac Newton, who tried to explain fermentative processes in terms of matter and motion (Bernoulli) and short-range forces (Newton). George Ernst Stahl devoted a work to fermentation: the Zymotechnia. He explained fermentation as the outcome of the reactions of molecules formed of saline, oily and earthy corpuscles with particles of water. He saw fermentation as a mechanical process, i.e. as collision of different kinds of corpuscles.

Key words: Fermentation – Iatrochmistry - Corpuscularianism