

ou l'intérêt du retour aux sources en histoire de l'agronomie

L'exemple de la nutrition minérale des plantes et du « génial » Palissy

Christian Feller

Introduction

La plupart des travaux historiques sur les théories de la nutrition végétale se réfèrent systématiquement à la trilogie que constituent Palissy en 1580 et sa « théorie des sels » (Palissy, 1777, 1880), Thaer en 1809 et sa « théorie de l'humus » (Thaer, 1809-1812, 1811-1816), Liebig en 1840 et sa « théorie minérale » (Liebig, 1840, 1841). Les historiens de l'agronomie et de la science du sol retiennent souvent le caractère génial et précurseur du céramiste français Bernard Palissy, la catastrophe de la théorie de l'humus de l'agronome allemand Daniel Albrecht Thaer et enfin le sauveur scientifique que fut le chimiste allemand Julius Liebig.

L'article que nous proposons ici concernera uniquement le « génial » Palissy comme précurseur de Liebig et de la théorie minérale de la nutrition des plantes.

Il existe différentes rééditions des œuvres complètes de Palissy, dont une de 1636 considérée comme très mauvaise, et deux, parmi d'autres, que nous avons utilisées ici, celle de 1777 (Palissy, 1777) avec des notes abondantes de Faujas de Saint Fond et Gobet considérée comme sérieuse, et celle de 1880 (Palissy, 1880) préfacée par Anatole France. On peut trouver actuellement des biographies et extraits d'écrits de Palissy sur Internet, par exemple, sur les sites suivants :

<http://histoirechimie.free.fr/Lien/PALISSY.htm>

<http://hebergement.ac-poitiers.fr/1-bp-saintes/lhomme>

http://hdelboy.club.fr/palissy_alchimie.html

<http://www.tribunes.com/tribune/sel/viel.htm>

Bernard Palissy est une figure majeure des sciences naturelles. Il est non seulement un des premiers géologues et paléontologues au sens actuel, mais aussi un des premiers pédologues (Feller, 1987 ; 1989). Il est généralement considéré comme le précurseur de la théorie minérale développée par Liebig en 1840, date d'une rupture essentielle sur les concepts de nutrition végétale en agronomie. En effet, dans la première moitié du 19^e siècle prédominait l'idée que l'un des nutriments majeurs des plantes est l'humus du sol, donc un constituant organique du sol, qui va fournir une partie du carbone dont la plante a besoin, les constituants minéraux du sol n'étant pas considérés comme des engrais qui nourrissent directement, mais comme des amendements qui aident indirectement à sa croissance. Cette théorie, défendue par Thaer (Feller *et al.*, 2001 ; 2003) a été nommée « Théorie de l'humus ». Avec Liebig, cette conception sera totalement inversée en 1840 puisque celui-ci, sur la base de travaux antérieurs, montre que les nutriments de la plante provenant du sol sont des minéraux, qu'ils proviennent des matières organiques (au cours de leur décomposition) ou des matières minérales et que la totalité du carbone organique de la plante ne provient que du gaz carbonique de l'air ou du sol, et pas du tout de l'humus. C'est la « Théorie minérale » de nutrition de la plante qui ouvre l'ère de la fertilisation minérale et chimique (Boulaine, 1989 ; 1992).

En référence à la théorie minérale, le nom de Palissy apparaît comme un des précurseurs après 1840. Les bases sur lesquelles repose cette perception historique de Palissy seront examinées ici selon quatre étapes bien distinctes avant de tirer les conclusions qui s'imposent.

Louis Grandeau découvreur de Palissy (1879) comme précurseur de la théorie minérale

Dans sa *Chimie et Physiologie appliquées à l'Agriculture et à la Sylviculture*, au chapitre III intitulé « Historique des doctrines agricoles. Les précurseurs de Liebig », Grandeau (1879) consacre plus de quatre pages à Palissy par rapport à la théorie minérale de nutrition des plantes, écrivant notamment (pp. 32-33) : « Vers le milieu du seizième siècle, un homme de génie, aussi grand par le caractère que par l'intelligence, Bernard Palissy, résumait, dans des traités célèbres mais trop peu lus de nos jours, l'ensemble de ses réflexions sur les sciences naturelles ; c'est à ces chefs-d'œuvre qu'il faut remonter pour rencontrer la première notion précise sur le rôle des matières minérales dans la végétation et la première explication rationnelle de la véritable cause des propriétés fertilisantes du fumier. On ne saurait se défendre d'un profond sentiment d'admiration pour la sagacité de ce grand esprit en lisant quelques fragments suivants empruntés textuellement aux *Traité des sels divers* et de l'agriculture, oubliés en 1563, fragment que l'on croirait écrits par un agronome contemporain ».

À la page 217 de l'édition des œuvres de Palissy (édition de 1777 par Foujas de Saint-Fond et Gobet), on lit ceci : « Le sel fait végéter et croître toutes semences. Et combien qu'il y ait peu de personnes qui sachent la cause pourquoi le fumier sert aux semences et qui l'apportent seulement par coutume et non par philosophie ; si est-ce que le fumier que l'on porte aux champs ne servirait de rien, si ce n'était le sel que les pailles et foins y ont laissé en pourrissant. Par quoi ceux qui laissent leurs fumiers à la merci des pluies sont fort mauvais ménagers et n'ont guère de philosophie acquise ni naturelle ; car les pluies qui tombent sur les fumiers, découlant en quelque vallée, emmènent avec elles le sel du dit fumier qui se sera dissous à l'humidité, et par ce moyen (le fumier) ne servira plus de rien ».

étant porté aux champs. La chose est assez aisée à croire ; et, si tu ne veux le croire, regarde quand le laboureur aura porté du fumier en son champ, il le mettra, en le déchargeant, par petites piles, et quelques jours après il le viendra épandre parmi le champ et ne laissera rien à l'endroit desdites piles. Toutefois, après qu'un tel champ sera semé de blé, tu trouveras que le blé sera plus beau, plus vert et plus épais à l'endroit où lesdites piles auront reposé, que non pas en un autre lieu, et cela advient parce que les pluies qui sont tombées sur les pilotes ont pris le sel en passant au travers et descendant en terre ; par là, tu peux connaître que ce n'est pas le fumier qui est cause de la génération ains (mais) le sel que les semences avaient pris en la terre. Encore que jaie déduit autrefois ce propos des fumiers en un petit livre que je t'ai dit que je fis imprimer dès les premiers troubles, si est-ce qu'il me semble qu'il n'est point superflu en cet endroit. Car, par là, tu entendras aussi la cause pourquoi tous excréments peuvent aider à la génération des semences. Je dis tous excréments, soit de l'homme ou de la bête. C'est toujours confirmation d'un propos que j'ai répété plusieurs fois en parlant de l'alchimie, quand Dieu forma la terre, il la remplit de toutes espèces de semences ; mais si quelqu'un sème un champ plusieurs années sans le fumer, les semences tireront le sel de la terre pour leur accroissement, et la terre par ce moyen se trouvera dénuée de sel et ne pourra plus produire ; par quoi la faudra fumer ou la laisser reposer quelques années, afin qu'elle reprenne quelque salsitude provenant des pluies ou nuées. Car toutes terres sont terres ; mais elles sont bien plus salées les unes que les autres. Je ne parle pas d'un sel commun seulement, mais je parle des sels végétatifs».

Dès la mention du mot « sel » (« Le sel fait végété... »), à la première ligne de cet extrait, Grandeau, renvoie à la note de bas de page (p. 33) suivante : « Par sel, Palissy entendait évidemment parler de matière minérale, comme on le verra plus loin ».

Et Grandeau de poursuivre (p. 34) : « Le doute ne me paraît pas possible ; Palissy avait une idée aussi nette que juste de la nécessité des matières minérales comme aliments des plantes, et pour lui, la valeur du fumier résidait principalement dans sa teneur en principes minéraux. En faut-il un autre exemple ? Quelques pages plus loin, le grand artiste décrit la pratique des brûlis et nous en donne une explication rationnelle ».

Et Grandeau de citer de nouveau de longs passages de Palissy et de conclure : « Bernard Palissy, comme le montrent ces citations, attribuait au sol l'origine des matières minérales que laissent les plantes après leur incinération ... dans le *Traité de l'agriculture*, Bernard Palissy s'exprime plus clairement encore, si c'est possible, sur la nécessité de restituer au sol les matières minérales qui lui sont enlevées par les récoltes ... N'est-il pas vraiment extraordinaire de retrouver, dans un écrit du seizième siècle, le fondement d'une doctrine (celle de Liebig) qui a paru si neuve et si fort en contradiction avec les idées reçues, il y a quarante ans à peine ? Il ne m'a pas semblé possible d'écrire l'histoire de la théorie de la nutrition minérale des végétaux sans restituer à l'immortel potier de Saintes la place qui lui est due, et sans mettre en lumière ses idées aussi originales que conformes à ce que nous savons aujourd'hui ».

Et encore (p. 37) : « Comment s'étonner que les travaux de ce grand esprit soient demeurés jusqu'à ce jour dans l'oubli... », ou (p. 38) : « J'ai dit que les écrits de l'auteur du *Traité des Sels* sont passés inaperçus pour ses contemporains ; il semble en avoir été de même pour les générations qui l'ont suivi, car l'on chercherait vainement dans les nombreux ouvrages d'agriculture, publiés depuis 1580 jusqu'en 1840, quelques passages rappelant, de près ou de loin, les idées de Bernard Palissy ».

Grandeau s'appuie ici sur les ouvrages célèbres comme ceux de de Saussure (1804) et Davy (1813), qui « ne paraissent avoir eu connaissance des écrits de Bernard Palissy » (p. 43). On peut, toutefois, être étonné que Grandeau ne mentionne pas les travaux de Sprengel (1826 ; 1828) qui est le vrai précurseur, voire fondateur, de la théorie minérale (Ploeg *et al.*, 1999), pour conclure (pp. 91-92) : « ... je crois utile de résumer brièvement l'ensemble de notre excursion dans le domaine de la chimie agricole jusqu'en 1842. Bernard Palissy, dès 1560, a posé le principe de la restitution au sol des matières minérales enlevées par les récoltes, et donné l'explication vraie du rôle principal du fumier ».

Dans toutes ces citations, nous avons souligné les passages cités par Grandeau qui concernent : (i) les « sels » en tant que substances minérales, (ii) le fait que Palissy ait été oublié.

Palissy dans les écrits historiques sur l'agronomie après 1879

Chez les auteurs français, on peut trouver par ordre chronologique.

– Louis Fabre, dans le tome 1 de son *Cours d'Agriculture Pratique* (sans date, vers 1880), donne une « Histoire Abrégée de l'Agriculture » dont les éléments, selon l'auteur, ont été « puisés dans le *Cours complet d'agriculture*, le *Cours de culture* d'André Thouïn, dans les *Voyages* d'Arthur Young et dans l'*Économie rurale* de Léonce de Lavergne ». Il n'y est pas question de Palissy, mais seulement d'Olivier de Serres, ce qui indique bien que Palissy aurait été redécouvert, pour son côté précurseur de Liebig, à la fin du 19^e siècle seulement.

– T. Schloesing (Fils), dans ses *Notions de Chimie Agricole* (sans date, vers 1892), fait une courte introduction historique sur la « Nutrition des Plantes », où, à propos de Liebig, une note de bas de page (p. 11) renvoie à Palissy, à partir du livre de Grandeau : Bernard Palissy, dès 1560, avait compris l'importance qu'il faut attacher aux matières minérales dans l'alimentation des végétaux ; il ne fit pas école... (Voir *Chimie et Physiologie appliquée à l'agriculture et à la sylviculture*, Grandeau, Paris, 1879).

– E. Gain, dans le *Précis de Chimie Agricole* (1918, 2^e édition) donne, un « Historique des doctrines relatives à la nutrition » comprenant environ une demi-page de commentaires sur Palissy (p. 11) : au 16^e siècle, Bernard Palissy publie son *Traité des sels et de l'agriculture* (1563) dans lequel il expose des idées très exactes sur la nutrition. On peut résumer en quatre propositions les faits avancés par cet auteur :

1°) les cendres que laissent les végétaux en brûlant proviennent du sol ;

2°) pour entretenir la fertilité du sol il faut lui restituer ce que les récoltes lui ont enlevé (loi de restitution) ;

3°) la principale valeur du fumier réside dans sa richesse en matières minérales enlevées au sol par la plante ;

4°) les excréments de l'homme et des animaux doivent être rendus aux sols cultivés, parce qu'ils sont formés des substances qui lui ont été soustraites par les récoltes.

Ces axiomes forment encore la base de nos connaissances sur la nutrition minérale des plantes et justifient l'emploi des engrais minéraux en agriculture. Jusqu'en 1840, on ne trouve aucune mention des idées qui étaient exprimées formellement dans le *Traité des sels*. Ainsi la sagacité de Palissy a devancé de plus de trois siècles les théories de Liebig formulées au 19^e siècle...

– G. André, dans sa *Chimie Agricole* (3^e édition, 1924), fait un « Exposé Sommaire des Doctrines Agricoles ». Il renvoie d'ailleurs le lecteur à Grandeau (1879). Il écrit aussi (p. 63) que : « ... deux cent cinquante années avant Lavoisier, Bernard Palissy avait, dès l'année 1563, émis des idées d'une justesse remarquable sur la véritable cause des propriétés fertilisantes des fumiers ... Les vues de Bernard ne furent pas plus comprises de ses contemporains qu'elles ne le furent par ses successeurs pendant 300 ans. L'idée de restituer au sol, non pas de la matière organique, puisque celle-ci vient de l'air, mais la matière minérale que les récoltes exportent continuellement, a été formulée de façon précise par Bernard Palissy. Le fumier, disait-il, ne sert que par le sel que laissent la paille et le foin en pourrissant. Par ce mot de sel, il faut entendre, à n'en pas douter, ce résidu fixe que fournissent toutes les parties végétales, soit lorsqu'on les abandonne à la putréfaction complète, soit lorsqu'on les brûle ... ».

– A. Demolon, dans *Croissance des végétaux cultivés* (1946, p.95) écrit : « Bien que Bernard Palissy ait entrevu nettement, dès 1563, le rôle des matières minérales dans l'alimentation des plantes, c'est seulement dans la période de 1792 (Lavoisier) à 1840 (Liebig) que la question se précisa ».

– Enfin, J. Boulaine (1989), l'historien contemporain français le plus connu de l'agronomie et de la science du sol, fait, dans *l'Histoire des Pédologues et de la Science des Sols*, les commentaires suivants à propos de Palissy (p. 29) : « Pour ce qui est du sol, il [Palissy] nota « l'importance des sels » ... Il [Palissy] dit ailleurs : « si je connaissais toutes les vertus des sels, je penserais faire des choses merveilleuses » ... En matière de sols, l'œuvre maîtresse de B. Palissy est le « *Traité des sels divers et de l'agriculture* » qui énonce clairement, par expérience observée, la nature minérale de l'alimentation des plantes dans le sol ». Boulaine emprunte ces observations à Grandeau (1879), ce dont témoigne la longue citation rapportée ci-dessus. On trouve des propos similaires chez Boulaine (1992, p. 135) et Boulaine et Legros (1998).

Chez les auteurs étrangers, on retiendra les citations suivantes.

– E. J. Russell, dans sa longue introduction historique de *Les conditions du Sol et la Croissance des Plantes*, (vers 1940, édition française d'après la 4^e édition anglaise, p. 10), mentionne Palissy (1563) et qualifie l'exposé de cet auteur de « remarquable ». Il en cite un assez long passage concernant le fumier, l'effet positif du brûlis des pailles et la « pierre de sal » ou « sal alcaly » et, de manière générale, le « sel » et conclut prudemment : « Mais pour chaque spéculation ainsi confirmée, on en trouvera plusieurs qui ne le furent pas et les débuts de la chimie agronomique doivent être cherchés plus tard, quand les hommes eurent appris la nécessité des expériences ».

– C.A. Browne (1944) est, grâce à son livre *Agricultural Chemistry*, un des grands historiens américains de la chimie agricole. Il consacre une page à Bernard Palissy (pp. 29-30), qui suit celle de Paracelse (1493-1541). Browne est très élogieux à propos de Palissy : « *He was a younger contemporary of Paracelsus but to turn from the books of the latter with their accounts of basiliks and other medieval superstitions to the pages of Palissy I slike a leap from the Middle Ages into modern times ... He has been called the early founder of agricultural chemistry and the designation is not wholly unmerited when it is considered that Palissy's views upon some phases of the subject anticipated the work of three centuries later* ». Browne cite alors de longs extraits (traduits en anglais) d'une édition des œuvres de Palissy de 1888. Toutefois, à la différence de Grandeau, les passages qui ne vont pas dans le sens de « sel » comme substance minérale ne sont pas expurgés. Ainsi, l'exemple de la canne à sucre dont le sucre est « sel » est bien cité, et les commentaires généraux de Browne restent tout à fait objectifs sur le côté spéculatif de Palissy, malgré l'admiration globale de l'historien vis-à-vis du naturaliste exceptionnel que fut Palissy.

– I.A. Krupenikov (1992, pp. 85-86), est l'historien russe de la science du sol. Dans son *History of Soil Science* il parle de Palissy dans les termes suivants : « ... *he (Palissy, 1563) proposes that plant are fed by the "salts of the soil" and that soil is important for them by reason of the fact that it contains salts ... Palissy emphasized that plants take different salts (sels divers) from the soil. It is interesting that he also advocated the clearing-burning system of farming as a method of supplying nutrient salts to the soil ... Palissy anticipated*

by almost three centuries the ideas of Liebig who was inclined towards mineral nutrition of plants and the necessity of returning to the soil the nutrients taken from it. The salt theory of Palissy was supported 60 years later by G. de Brosse (1621) who confirmed that soil "without salt is useless for fruit bearing or, more correctly, salt is the father of fertility" ». Il est difficile de savoir si ces extraits de Krupenikov viennent d'une lecture directe de Palissy ou sont empruntés à d'autres auteurs (Russell, Tussandier ou Modestov, le traducteur russe de Palissy).

Il ressort ainsi très clairement du côté des citateurs français que Palissy est effectivement considéré comme génial et précurseur de trois siècles de la théorie minérale de Liebig, ceci étant dû au parallélisme, fait par tous les auteurs, entre le mot « sel » utilisé par Palissy et la notion contemporaine de « sel » comme substance minérale qui existait déjà au 19^e siècle, la référence bibliographique pour ces auteurs de l'utilisation du mot « sel » de Palissy dans un sens moderne de sel minéral étant Grandeau. Rappelons les propos de ce dernier : « Par sel, Palissy entendait évidemment parler de matière minérale... Le doute ne me paraît pas possible... ».

Les auteurs étrangers restent enthousiastes sur Palissy mais paraissent plus mesurés (Russel, Browne) à partir du moment où la source d'information n'est pas Grandeau mais le texte d'origine.

Que dit Palissy lui-même sur le sujet et qu'en disait-on à son époque ?

Les théories de Palissy

Palissy parle beaucoup de « sel » dans ses œuvres et en donne lui-même une définition qui n'est pas sans surprise, preuves en soient les quelques extraits des œuvres complètes de Palissy (édition de 1880) qui ne sont, bien sûr, jamais cités par les historiens. À propos de la canne à sucre, et entre deux des passages cités par Grandeau

(pp. 29-30) : « ... c'est une herbe nouée et creuse comme une jambe de seigle, faite en façon de roseau : ce néanmoins, d'icelle herbe le sucre est tiré, qui n'est autre chose que le sel ». Et puis ... « Vray est que tous les sels n'ont pas une même saveur et une mesme apparence et une mesme action, ny une mesme vertu, et ne font une mesme action, cela n'empesche toutefois qu'elles ne soyent sels, et t'ose bien dire derechef et soustenir hardiment, qu'il n'est aucune plante, ny espèce d'herbe sur la terre, qu'elle n'aye en soy quelque espèce de sel ... Et qui plus est, je t'ose dire que s'il n'y avoit du sel ès fruit, qu'ils n'auroient ne saveur, ne vertu, ne odeur ... ».

Palissy donne ensuite divers exemples de végétaux qui, une fois brûlés laissent un « sel ». Il s'agit bien alors d'un sel au sens minéral. Il est aussi d'autres exemples, comme ceux cités ci-dessus, ou encore le cas des « escorces de chesnes » utilisées par les tanneurs, où le « sel » n'est autre que le tanin. On pourrait multiplier les exemples, et Palissy résume sa définition et les propriétés des « sels » dans la section « Sels Divers » des *Discours Admirables*, extrait qui se situe juste avant le premier long extrait cité par Grandeau et rapporté ci-dessus (p. 299) : « ... parlons de leurs vertus qui sont si grandes que nul homme ne les connut jamais parfaitement. Le sel blanchist toutes choses : le sel endurecist toutes choses : il conserve toutes choses : il donne saveur à toutes choses c'est un mastic qui lie et mastique toutes choses : il rassemble et il lie les matières minérales : et de plusieurs milliers de pièces il en fait une masse. Le sel donne son à toutes choses : sans le sel nul métal ne rendroit sa voix. Le sel resjouyt les humains, il blanchist la chair, donnant beauté aux créatures raisonnables : il entretient l'amitié entre le mâle et la femelle, à cause de la vigueur qu'il donne ès parties génitales : il aide à la génération : il donne voix aux créatures comme aux métaux. Le sel fait que plusieurs cailloux pulvérisés subtilement, se rendent en une masse pour former verres et toutes espèces de vaisseaux : par le sel on peut rendre toutes choses en corps diafane. Le sel fait végéter et croistre toutes semences ... ».

Il donne en outre une définition du « sel » (p. 305) : « c'est un corps fixe, palpable ... conservateur et générateur de toutes choses ... bois, plantes et minéraux. C'est un corps inconnu et invisible, comme un esprit, et toutefois ... soutenant la chose en laquelle il est enclos. ».

Le discours de Palissy, parfois un peu confus, peut se résumer ainsi : tout participe (plantes, animaux, roches) de l'« eau générative »

qu'il ne faut pas confondre avec l'« eau commune ». Cette « eau générative » contient les « sels » responsables de tous les phénomènes de croissance. Ces « sels » ont, dirait-on aujourd'hui, des origines à la fois organiques et minérales. Il existe un cycle de l'« eau générative » qui lie les propriétés des sols, la croissance végétale et la formation des roches. Cette « eau générative » est le « cinquième élément », décrit par Palissy dans le *Traité des Métaux et Alchimie* (pp. 266-267) : « Et pour venir à la preuve du cinquième élément, ladite pierre m'a aussi servi de preuve... Il faut conclure que l'eau de laquelle le cristal est formé, est d'un autre genre que non pas les eaux communes : et si elle est d'un autre genre, nous pouvons donques assurer qu'il y a deux eaux, l'une est exalative et l'autre essencie, congélativ et générative, lesquelles deux eaux sont entremeslées l'une par l'autre, en telle sorte qu'il est impossible les distinguer auparavant que l'une des deux soit congelée... Le commencement et origine de toutes choses naturelles est eau : l'eau générative de la semence humaine et brutale n'est pas eau commune... (il y a) une eau germinative, congélativ sans laquelle nulle chose ne pourroit dire je suis : c'est celle qui germine tous les arbres et plantes qui soutient et entretient leur formation ».

Ainsi, selon Palissy, les roches (et les plantes) sont formées à partir de la terre par l'« eau générative », celle-ci pouvant être elle-même restituée au sol par les apports végétaux et animaux. Cette théorie de la géogenèse à partir du sol se retrouve encore de nos jours dans les savoirs traditionnels (Feller *et al.*, 1986) et est exactement l'opposé de la pédogenèse à partir de l'altération des roches. En tout cas, on est assez loin de la clarté qui semble apparaître à la lecture des quelques phrases bien choisies par Grandeau et isolées de leur contexte général.

Qu'est-ce que le « sel » aux 16^e et 17^e siècles ?

Pris dans son contexte historique, le mot « sel » sera présenté entre guillemets, et, dans sa signification actuelle, sans guillemets.

Pendant longtemps, la notion de « sel » est restée mal définie (Viel, 1997), au même titre que celles d'« organique » et « minéral »

appliquées aux composés chimiques, puisque, selon Bram (2005), c'est seulement avec Lémery (1645-1715) que la séparation des grands règnes de la classification des naturalistes (végétal, animal et minéral) se répercute dans les composés chimiques que l'on y trouve. Dans l'Antiquité, les « sels » possèdent les deux caractéristiques du sel marin : la saveur et la solubilité. Cette notion se perpétua durant tout le Moyen-Age, aussi bien pour les sels minéraux que végétaux. Jusqu'au 16^e siècle, on appliquait le terme de « sel » à tout corps soluble dans l'eau, que ce soient des acides, des alcalis, des matières végétales et animales. À l'inverse, des composés comme les « vitriols », qui sont des sulfates, étaient rangés dans une classe à part (Viel, 1997). Comme le signale Viel (1997), non seulement Palissy n'y échappe pas, mais on peut même considérer (citation de Hoefler, 1866-1869, par Viel, 1997) qu'« aucun chimiste n'avait encore appliqué le nom de Sel à un aussi grand nombre de substances ». Cette confusion durera au minimum un siècle après Palissy. À titre d'exemple, Stahl (1660-1734), le créateur de la théorie du « phlogistique » qui fut si importante dans l'histoire de la chimie jusqu'à Lavoisier, considère que les « sels » sont analogues aux « acides », « alcalis » et « terres » et pense que les uns peuvent se transformer dans les autres (Viel, 1997). Il y a toutefois des précurseurs comme Van Helmont (1577-1644), alchimiste par ailleurs, ou Lémery (1645-1715) qui considèrent que le « sel » résulte de l'union d'un « acide » et d'un « alcali ». Pour revenir à Palissy, il faut dire que les 16^e et 17^e siècles sont une époque où l'alchimie domine encore fortement la science et l'on ne peut s'empêcher de rapprocher la définition extrêmement large et de principe universel que Palissy donne des « sels » et les doctrines alchimiques. Que disent ces dernières ?

Selon Rassenfosse et Gueben (1928) et Bram (2005), la base de la philosophie des alchimistes est issue de la théorie des quatre éléments de Platon (428-348 av. J.-C.) et des quatre qualités d'Aristote, ensemble qui dominera la science arabe puis européenne jusqu'au 18^e siècle. Mais les alchimistes, assez rapidement, se rendent compte de la nécessité de compléter cet ensemble par l'introduction : (i) de la « Quintessence » (ou cinquième essence, ou cinquième élément), puis (ii) aux 14^e et 15^e siècles, des trois « Principes » de « Soufre », « Mercure » et « Sel ». Cette perception du monde sera particulièrement développée par Paracelse (1493-1541). Ces termes ne doivent

absolument pas être compris dans leur acception actuelle mais bien dans le sens de la philosophie alchimiste (Rassenfosse et Gueben, 1928), à savoir :

- le Soufre Philosophique (ou principe de la combustibilité) réfère au Chaud (Feu : subtil, volatil) et au Solide (Terre : visible, fixe). C'est le principe du masculin ;
- le Mercure Philosophique (ou principe de la métallité) réfère à l'Humide et au Liquide Chaud (Eau : fixe, visible) et au Volatil (Air : volatil, subtil). C'est le principe du féminin ;
- le Sel Philosophique est associé à la Quintessence, mélange en proportions idéales de tous les principes reconnus. Ce Principe permet d'unir le Soufre et le Mercure, et d'assurer la cohésion du résultat.

Cependant, tous les savants, comme Descartes (1596-1650) par exemple (Bram, 2005), ne suivent pas cette théorie, et Palissy critique même ouvertement les alchimistes dans différentes parties de son œuvre comme dans son *Traité des Métaux et Alchimie* (Palissy, 1880 ; pp. 232-236, 244-245), dès lors qu'ils opèrent comme des charlatans. Palissy est bien ainsi dans l'esprit de son époque, et le seul fait qu'il utilise les termes de « cinquième élément », qu'il distingue deux sortes d'eaux, qu'il parle du « sel » comme d'un « principe » est indicateur de cet esprit. Sur ces points-là, il s'apparente à Paracelse (1493-1541), médecin alchimiste, même s'il en diffère fortement par ailleurs (Browne, 1944).

En aucun cas, on ne peut, concernant les « sels », lire Palissy avec notre perception actuelle qui sépare les composés organiques des composés minéraux. Et Metzger (1969, nouveau tirage de l'édition de 1922, p. 77), historienne de la chimie, insiste sur la nécessité de ne pas confondre les différentes définitions du mot « sel », l'actuelle ou sel-chimique, l'ancienne ou sel-principe. Comme dit cet auteur : « il suffit d'être averti » !

Dans *La Nouvelle Maison Rustique* (Anonyme, 1721), on peut lire sur les « sels » au chapitre VII (« La Végétation ») du Tome 2 (pp. 53-54) : « Principes de végétation. Il y en a trois : l'Eau, les Sels, la Chaleur ; car les Sels sont l'âme de la végétation ; mais il faut de l'eau pour les dissoudre, & la chaleur pour les mettre en action... La sève fait végéter les plantes... ce n'est pas de l'eau

seule ; c'est l'Elixir des sucs de la terre ... assaisonnée d'un sel nitreux, d'un sel de fécondité qui est répandu dans l'air, sur toute la surface de la terre & dans son sein même... L'Esprit de Vie que Dieu a répandu par-tout pour animer la Nature n'est qu'un sel véritable et universel... Ce sel doux et balsamique renferme les vertus séminales de toutes choses... ».

Par contre, trente années plus tard, dans le *Dictionnaire d'Histoire Naturelle* de Valmont de Bomare (1757), le « sel » est défini déjà de manière beaucoup plus moderne (pp. 224-239) : « Les sels naturels sont des substances fossiles qui ont la propriété de se dissoudre dans une plus ou moins grande quantité d'eau, de se cristalliser... (par) évaporation... En général les Chimistes distinguent et divisent les sels en acides, en alcalis et en neutres... on présume avec beaucoup de vraisemblance que les acides sont la base de tous les autres sels ».

On retrouve des définitions similaires dans les longs articles au mot « Sel » de L'*Encyclopédie* (Diderot et d'Alembert, 1780, tome 30, pp. 555-616) et du *Cours Complet d'Agriculture* de l'Abbé Rozier (1796, tome 9, pp. 168-169), sans aucune référence à Palissy.

Palissy a-t-il été « oublié » avant Grandeau ?

Une des sources de citations anciennes de Palissy, lue par Grandeau, est la réédition de ses œuvres par Faujas de Saint Fond et Gobet (Palissy, 1777). Les éditeurs donnent d'ailleurs leur opinion dès l'« Avertissement » : « ... les œuvres de Bernard Palissy, l'un des plus grands génies que la France ait produits ».

Cette édition a le mérite d'inclure de nombreux commentaires en préface de chaque chapitre ou sous forme de notes de bas de page et donne aussi une liste très importante des écrits et témoignages sur Palissy avant 1877. On peut en faire la synthèse suivante : de 1584 à 1776, on compte 33 citations dont 17 ont un caractère « neutre » (ni élogieuse, ni négative), soit que ce soient de courtes biographies,

soit qu'il s'agisse de la bibliographie des œuvres de Palissy, et ceci sans aucun jugement porté. Les 16 autres citations sont positives, voire très élogieuses, sauf celle un peu négative de l'Abbé Lenglet du Fresnoy, qui lui-même est tellement critiqué par les éditeurs qu'il est difficile de le prendre en considération : « c'est un compilateur qui mérite peu d'estime et qui s'en rapportait à son imagination pour juger les Auteurs qu'il n'avoit pas lus ».

Ces citations couvrent tous les sujets traités par Palissy, mais, avec une importance variable selon les époques. Ainsi, à la fin du 16^e siècle et jusqu'en 1667, on se réfère souvent aux notions de « sel », « eau congélatrice et générative » et « cinquième élément », sans porter un jugement sur ces idées précisément, alors qu'au 18^e siècle, c'est le côté précurseur en géologie et paléontologie (les fossiles) qui est souvent mis en avant.

On insiste beaucoup sur le fait que Palissy n'était pas un savant au sens classique, il ne parlait ni latin ni grec, mais il fut un extraordinaire observateur et osa faire des conférences devant un public parisien de savants officiels, prêt à les rembourser du billet d'entrée s'ils prouvaient la fausseté de ses propos, ce qui semble n'être jamais arrivé. En outre, les idées de Palissy furent accueillies avec d'unanimes applaudissements (Hoefler, 1843).

Enfin, il faut signaler des propos récurrents sur le savant « oublié », comme ceux de :

– Charles Sorel, 1667. « Je vay parler d'un François qui fait grand honneur à sa patrie ... Bernard Palissy, homme rare, mais peu connu que parmy les très-curieux » ;

– M. De Fontenelle et Le Comte de Buffon, 1720 ; 1772. « ... cependant son [celui de Palissy] système a dormi près de cent ans, & le nom même de l'Auteur est presque mort. Enfin les idées de Palissy se sont réveillées dans l'esprit de plusieurs Savans, elles ont fait la fortune qu'elle méritoient... » ;

– M. Le Viel, 1774. « Après un sommeil de plus de cinquante ans, dans le cours desquels son nom était tombé dans l'oubli & comme mort, les idées qu'il y donna se sont réveillées dans la mémoire de plusieurs savans & y ont fait une espèce de fortune ».

Plusieurs citations soutiennent aussi la théorie des « sels » de Palissy, en la considérant finalement comme raisonnable et notamment :

– Charles Sorel, 1667. « Il est merveilleux que cet homme soit parvenu à ces cognoissances diverses par la seule chose de son raisonnement... On peut s'adresser à luy pour savoir ce que c'est que l'eau congélativ et générative qu'il appelle un cinquième élément. Quelques autres en ont parlé sous d'autres noms comme de sel ou d'esprit universel ou de semence universelle ce qui revient à la mesme chose... Il n'y a point à contredire sur de telles propositions » ;

– M. Venel, 1753, *L'Encyclopédie*, édition de Paris, T. III, p. 432, Article Chymie : « Cet homme, qui n'étoit qu'un simple ouvrier sans Lettres, montre dans ses différents ouvrages un génie observateur, accompagné de tant de sagacité & d'une méditation si féconde sur ses observations, une dialectique si peu commune, une imagination si heureuse, un sens si droit, des vues si lumineuses, que les gens les plus formés par l'étude, peuvent lui envier le degré même de lumière auquel il est parvenu sans secours... Je n'hésite point à mettre cet homme au nombre des Chymistes, non seulement (etc.)... mais encore pour ses raisonnements sur l'alchimie, les métaux, leur génération... l'eau, les sels, &c. toutes manières sur lesquelles il a eu des idées très saines ».

Deux ans après l'édition française de Liebig (1841), F. Hofer (1843) dans son *Histoire de la Chimie*, consacre un important chapitre (Tome 2) à Bernard Palissy dans lequel il cite et commente des extraits sur l'agriculture et les « sels » selon ce dernier. Et de conclure (p. 91) : « Que de sagacité, que de jugement, que d'esprit dans ce peu de paroles ! Trois cents ans nous séparent bientôt de Bernard Palissy, et l'expérience de nos jours a parfaitement confirmé ces idées. Il est évident que ce sont les sels, et notamment les sels amoniacaux (sulfate, carbonate et chlorhydrate) qui jouent le rôle le plus important dans l'action des engrais. ».

Il y aura une réédition de *l'Histoire de la Chimie* en 1866-69, ainsi qu'une édition par Hofer d'une *Histoire de la Physique et de la Chimie* en 1872. On retrouve, dans cette dernière, un témoignage identique sur Palissy.

Toutefois, à la différence de Grandeau, F. Hofer remarque quelques « curieux » passages de Palissy, comme : la possibilité de la transformation des corps organiques en métaux (Hofer, 1843, p. 86), ce qui l'amène à écrire : « On ne reconnaît pas là ce rigide

observateur ... Mais nous sommes encore au 16^e siècle »... Ou encore (p. 87) : « À part quelques hypothèses sur l'humeur radicale et l'eau génératrice, considérée comme cinquième élément, il y a dans ce traité des faits qui témoignent de toute la sagacité de l'auteur ».

Hoefler apparaît ainsi nettement moins simplificateur que Grandeau dans sa construction du génie. En conclusion, on peut dire qu'avant 1880, non seulement Palissy n'est pas oublié, mais, en plus, il a déjà été « redécouvert » par Hoefler, dès 1843, comme précurseur de la « théorie minérale » !

Conclusions

De cette enquête historico-scientifique, on retiendra que c'est en grande partie sur l'agronome-historien Grandeau que repose l'histoire d'un Palissy génial, précurseur de Liebig. Cette histoire s'est construite par une lecture de Palissy et des citations très « orientées » par Grandeau, en négligeant celles qui n'iraient pas dans la bonne direction. Cette relecture vise à donner au mot « sel » de Palissy la signification de substance strictement minérale qui est contemporaine de Grandeau.

Or, il est impossible que Grandeau n'ait pas lu tous les passages de Palissy qui montrent combien on est loin d'une perception « strictement minérale » du « sel » chez cet auteur. Si cet auteur a une vision nette de la nécessité des restitutions au sol du principe actif de la croissance des plantes, principe exporté à chaque récolte, il est par contre très loin de nous convaincre que ce fameux « sel » est notre sel minéral actuel. Ce « sel » de Palissy est de l'ordre du « Principe », c'est lui qui caractérise l'« eau générative », ce cinquième élément à ajouter aux quatre autres d'Aristote. Or, Grandeau nous donne la singulière impression de jouer un peu avec l'histoire tant il semble avoir envie de faire surgir un génial précurseur ! En effet, comment peut-il écrire des phrases telles que : « Par sel, Palissy entendait évidemment parler de matière minérale », alors que les lignes qui précèdent le long extrait cité montrent, sinon le contraire, tout au moins une perception du problème très éloignée de cette affirmation ?

Pour conforter son rôle de « découvreur », il insistera aussi trop fortement sur le soi-disant oubli de Palissy au cours des siècles, alors que l'édition qu'il utilise, celle de 1877, répertorie la majorité des citations et jugements sur Palissy au cours des 17^e et 18^e siècles et qu'une redécouverte enthousiaste de Palissy a été faite au 19^e siècle par Hoefler, 36 ans seulement avant les écrits de Grandeau. Il paraît difficile d'admettre que Grandeau ignorait *l'Histoire de la Chimie* de Hoefler (1843), ou sa réédition de 1866 ou encore son *Histoire de la Physique et de la Chimie* de 1872. Louis Figuier qui consacre un chapitre à Bernard Palissy dans sa *Vie des Savants Illustres* (1870), s'en réfère (p. 199) à Hoefler (1843) et à son opinion sur le côté précurseur de Palissy quant à la nutrition minérale des plantes.

De l'enquête historico-scientifique, on passe donc à l'enquête policière ! On a en effet du mal à ne pas voir une « manipulation par omission » des faits et des écrits chez Grandeau. Mais dans quel but ? Est-ce le défaut d'un historien amateur qui veut absolument trouver des précurseurs en toutes choses, et être considéré comme un « découvreur », ou celui, plus ou moins inconscient, qui consiste à vouloir attribuer un génie de plus à la science française par rapport à l'allemande, ou toute autre raison ?

Il est certain que Grandeau aura fabriqué un Palissy « génial » et hautement précurseur dans l'histoire des concepts sur la nutrition des plantes. Or, Grandeau est considéré à la fin du 19^e siècle comme une figure majeure de l'agronomie française (Boulaine et Feller, 1985 ; Boulaine et Legros, 1998) et un historien de la discipline. Il sera donc suivi par la quasi-totalité des agronomes-historiens français, un certain nombre d'étrangers, et la légende d'un « Palissy précurseur de Liebig » se propagera tranquillement jusqu'à nos jours.

En conclusion, le côté génial et précurseur de Palissy concernant « la nutrition minérale des plantes » est à abandonner, même si Palissy reste un personnage exceptionnel pour de très nombreux autres aspects des sciences et des techniques.

Remerciements

Nous remercions vivement J.-P. Aeschlimann pour ses nombreuses observations constructives sur ce texte.

Références

- André G., 1924 —
Chimie Agricole ; Chimie Végétale I,
3^e éd.. Libr. J.B. Baillère et Fils,
Paris, 442 p.
- Anonyme, 1721 —
La Nouvelle Maison Rustique
ou Economie Générale de tous
les Biens de Campagne, t. 2, 3^e éd.,
Paris, Claude Prudhomme, 736 p.
- Boulaine J., 1989 —
Histoire des pédologues
et de la science des sols.
Inra Ed., Paris, 285 p.
- Boulaine J., 1992 —
Histoire de l'agronomie en France.
Lavoisier Ed., Paris, 392 p.
- Boulaine J., Feller C., 1985 —
L. Grandeau (1834-1911)
Professeur à l'École Forestière.
Revue Forestière Française,
37 (6), 449-455.
- Boulaine J., Legros J.P., 1998 —
D'Olivier de Serres à René Dumont.
Portraits d'agronomes.
TECDOC éd., Paris, 317 p.
- Bram G., 2005 —
Histoire de la chimie.
<http://histoirechimie.free.fr>
- Browne C.A., 1944 —
A Source Book of Agricultural
Chemistry. *Chronica Botanica*, 8.
Waltham publ. Mass., USA, 290 p.
- Davy H., 1813 —
Elements of Agricultural Chemistry.
1st ed., London.
- Demolon A., 1946 —
Principes d'Agronomie. t. 2.
Croissance des Végétaux Cultivés,
3^e éd., Dunod éd., Paris, 362 p.
- Diderot, d'Alembert, 1780 —
Encyclopédie ou Dictionnaire
Raisonné des Sciences,
des Arts et des Métiers, t. 30.
Article Sel, pp. 555-616. Edition
conforme à celle de Pellet in-quarto.
Sociétés Typographiques à Berne
et Lausanne.
- Fabre L., s.d. (vers 1880) —
Cours élémentaire d'agriculture
pratique appliqué aux contrées
méridionales de la France.
4 vol. Ch. Delagrave éd.,
Paris, 170, 220, 315, 206 p.
- Feller C., 1987, 1989 —
Bernard Palissy a-t-il manié
la tarière ? *Lettre de l'AFES*,
11, 2-3 ; 14, 8.
- Feller C., Etifier-Chalono E.,
Guiran E. de, 1986 —
Fragments d'un discours paysan
antillais : "Roche-pierre" et "Sol-terre".
Journ. d'Agric. Traditionnelle
et de Botanique Appl., 33, 131-142.
- Feller C., Boulaine J.,
Pédro G., 2001 —
Indicateurs de fertilité et durabilité
des systèmes de culture au début
du XIXe siècle. L'approche
de Albrecht Thaër (1752-1828).
Etude et Gestion des Sols, 8 : 33-46.
- Feller C., Thuriès L., Manlay R.,
Robin P., Frossard E., 2003 —
The Principles of rational Agriculture
by Albrecht Daniel Thaer (1752-1828).
An approach of the sustainability
of cropping systems at the beginning
of the 19th century.
J. Plant Nutr. Soil Sci., 166, 687-198.
- Figuier L., 1870 —
Vie des Savants Illustres.
Savants de la Renaissance.
Paris, Libr. Hachette, 472 p.
- Gain E., 1918 —
Précis de Chimie Agricole,
2^e éd. Libr. J.B. Baillère,
Paris, 510 p.

- Grandeau L., 1879 —
Chimie et physiologie appliquée à l'agriculture et à la sylviculture.
1. La nutrition de la plante.
Berger-Levrault et Cie éd.,
Paris, 624 p.
- Hoefel F., 1843 —
Histoire de la chimie depuis les temps les plus reculés jusqu'à notre époque. t. 2, Section Palissy,
Libr. Hachette, Paris, 72- 98.
<http://www.Visualiseur.bnf.fr/Visualiseur?Destination=Gallica>
- Hoefel F., 1866-69 —
Histoire de la chimie depuis les temps les plus reculés jusqu'à notre époque.
2 vol. Libr. Didot Frères, Paris.
- Hoefel F., 1872 —
Histoire de la Physique et de la Chimie depuis les temps les plus reculés jusqu'à notre époque.
Lib. Hachette, Paris, 560 p.
<http://www.Vlivres-mystiques.com/Temoignage/Alchimie/auteurs/auteurs.html>
- Krupenikov I.A., 1992 —
History of Soil Science.
From its Inception to the Present.
Oxonian Press Pvt. Ltd, Newhi,
Calcutta, India, 352 p.
- Liebig J., 1840 —
Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie.
Vieweg u.S., Braunschweig.
- Liebig J., 1841 —
Chimie organique appliquée à la Physiologie végétale et à l'Agriculture. Gerhardt C. (trad.),
Fortin Masson et Cie, Paris, 437 p.
- Metzger H., 1969 —
Les doctrines chimiques en France du début du XVIIe à la fin du XVIIIe siècle.
Nouveau tirage (d'après édition de 1922). Librairie Scientifique et Technique Albert Blanchard,
Paris, 496 p.
- Palissy B., 1777 —
Œuvres de Bernard Palissy, revues sur les exemplaires de la Bibliothèque du Roi avec des notes de M. Faujas de Saint Fond et Gobet.
Chez Ruault Libr., rue de la Harpe,
Paris, 734 p.
- Palissy B., 1880 —
Les Œuvres de Bernard Palissy publiées d'après les textes originaux avec une Notice historique et bibliographique et une Table analytique par Anatole France.
Charavay éd., Paris, 499 p.
- Ploeg R.R. van der, Böhm W., Kirkham M.B., 1999 —
On the origin of the theory of mineral nutrition of plants and the law of the minimum. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 63 : 1055-1062.
- Rassenfosse A., Gueben G., 1928 —
Des alchimistes aux briseurs d'atomes. G. Douin éd., Paris, 184 p.
- Rozier (l'Abbé), 1781-1805 —
Cours complet d'agriculture théorique, pratique, économique et de médecine rurale et vétérinaire,
Rue et Hôtel Serpente, Paris,
t. 9 (1796), 674 p..
- Russell E.J., s.d. (vers 1940) —
Les conditions du sol et la croissance des plantes. Traduit de la quatrième édition anglaise par G. Matisse.
E. Flammarion éd., Paris, 464 p.
- Saussure T. de, 1804 —
Recherches chimiques sur la végétation. Nyon éd., Paris (Fac simile), Gauthiers-Villars éd., Paris, 1957, 327 p.
- Schloesing Fils T., s.d. (vers 1892) —
Notions de Chimie Agricole.
Gauthier-Villars impr. éd., Paris, 208 p.
- Sprengel C., 1826 —
Ueber Pflanzenhumus, Humussäure und humussaure Salze. *Archiv für die Gesammte Naturlehre*, 8, 145-220.
(Référence tirée de Ploeg et al., 1999).

Sprengel C., 1828 —
Von den Substanzen
der Ackerkrume und
des Untergrundes.
*Journal für Technische
und Ökonomische Chemie*,
2, 243-474, et 3, 42-99, 313-352,
et 397-421. (Référence tirée
de Ploeg *et al.*, 1999).

Thaer A., 1809-1812 —
*Grundsätze der rationellen
Landwirtschaft*. Berlin,
Realschulbuchhandlung, 4 vol.

Thaer A., 1811-1816 —
Principes raisonnés d'agriculture.
Trad. de l'allemand par E.V.B. Crud,
J.J. Prechoud éd. Paris,
4 t., 372-266-504-473 p.

Valmont de Bomare, 1757 —
*Dictionnaire Raisonné Universel
d'Histoire Naturelle*. nouv. éd., t. 8,
Brunet Libraire, Paris, 667 p.

Viel C., 1997 —
Histoire chimique du sel et des sels.
[http://www.tribunes.com/tribune/
sel/viel.htm](http://www.tribunes.com/tribune/sel/viel.htm)