

LA SILICE : L'ÉLEMENT OUBLIÉ EN AGRICULTURE

Nicolaus REMER

Extrait du livre : Substanzen im Lebenszusammenhang der Landwirtschaft,

**Titre original du chapitre : Kiesel das vergessene Element
Traduction Aurélie Truffat**

1- Rôle de la silice dans le monde

La silice est composée de silicium et d'oxygène. Il existe 3 isotopes stables de silice, possédant les numéros atomiques 28, 29 et 30, et 5 isotopes radioactifs de numéros atomiques 25, 26, 27, 31 et 32. La silice a été peu étudiée dans le domaine de l'agriculture. La silice ne fait pas partie des 15 éléments absolument indispensables pour la plante, à savoir : C, O, H, N, S, P, K, Ca, Mg, Fe, B, Mn, Mo, Cu, Zn. Les cendres des graminées et de nombreux arbres, constituant les grands espaces verts de la Terre, sont pourtant majoritairement constitués de silice. Et la silice joue également un rôle déterminant dans les cendres des racines d'autres types de plantes. Mais la présence de silice dans l'environnement plus éloigné des plantes est également importante pour elles. La silice permet en effet de capter la lumière et la chaleur, toutes deux indispensables à l'assimilation des plantes.

L'actuel manque d'intérêt pour la silice vient du fait que les sols sablonneux siliceux sont parmi les sols les plus pauvres, et ne donnent que difficilement des rendements élevés. Ces sols sont très répandus chez nous dans la région des lacs du nord de l'Allemagne, connue pour être une région agricole pauvre. La culture de ces sols étant limitée, ils ne sont utilisés que pour la constitution de zones forestières.

Après l'oxygène, le silicium est l'élément le plus répandu sur Terre (26,7 %). Mais, dans l'Univers également, la présence du silicium est en moyenne plus fréquente que celle des autres éléments. Une étude approfondie de la silice met en évidence l'élément silicium, qui a joué dans la jeunesse de la Terre un rôle similaire à celui du carbone actuellement, et qui conduisit, en tant que premier élément, à la formation des lois physiques du monde. Avec la solidification de la planète Terre, en lien avec la formation de la lune, le carbone a progressivement pris la place du silicium dans la formation de la vie. Les algues siliceuses (diatomées) sont des vestiges de cette vie basée sur la silice. La matière sèche végétale des diatomées est constituée à 71 % de silice. Elles ont contribué à la constitution d'importants dépôts de farines fossiles. Les diatomées sont encore aujourd'hui les représentants terrestres d'une vie passée basée sur la silice. Leur teneur en silice dépasse de 6 à 7 fois leur teneur en carbone.

Une étude approfondie met en avant les nombreuses propriétés intéressantes de la silice ou du quartz (SiO_2), et donc de l'élément silicium. Le quartz conduit mieux la chaleur que l'argile. Il capte la chaleur plus rapidement. Le rayonnement est tout aussi rapide, et peut avoir lieu subitement en cas de surcapacité. À de hautes altitudes, où le silicium est également fortement représenté parmi les éléments, il peut participer à des déchargements de chaleur et à des orages. Les cristaux de quartz sont dotés d'un pôle positif et d'un pôle négatif. Cela fait du quartz un élément précieux dans le domaine de la microtechnique et de l'électronique. Les montagnes de quartz diffusent les énergies solaires que les forces terrestres magnétiques attirent sur la Terre pour le règne végétal. Les montagnes de quartz sont donc fondamentalement liées à la répartition géographique des plantes (Rudolf Steiner : Le visage de la Terre, Dornach, 1922, 2.7). La relation particulière entre quartz et chaleur est mise en évidence par le fait que l' α -quartz se transforme en β -quartz à une température de 575 °C. Celui-ci se transforme en α - et β -Tridymite à 870 °C et en α - et β -Cristobalite à 1470 °C.

Le silicium forme d'innombrables liaisons organiques, comme le silane, le silatrane et l'alkoxyane, bien que le quartz fasse partie des substances les plus difficilement solubles et les plus stables. Le quartz s'exprime sous des formes pures et transparentes dans le cristal de roche et les pierres précieuses. Dans le passé, les pierres précieuses étaient liées aux signes du

Zodiaque et les quartz constituaient les portes d'accès aux mondes célestes et assuraient la liaison entre la nature vivante et le cosmos.

Le silicium se comporte de la même façon que le carbone non seulement avec les éléments basiques mais aussi avec les éléments acides et les métaux pour donner de multiples liaisons :

- avec des éléments basiques, comme le verre à eau : K_2SiO_3 , Na_2SiO_3
- avec des éléments acides : SiF_4 , $SiCl_4$, SiS_2 , Si_3N_4 (à 1400 °C)
- avec les métaux, il se forme des silicides et des silicates : $SiCa_2$, $SiMg_2$, Fe_2SiO_4 et autres silicates
- avec l'hydrogène : SiH_4 et autres liaisons.

Les anciens quartz de la croûte terrestre sont souvent mélangés au carbone. On peut y voir les traces d'une vie passée. Il existe également des cristaux de roche totalement noirs contenant du carbone et pouvant atteindre la taille d'un être humain, nommés Morion, qui ont été découverts dans les gisements argileux ukrainiens près de Shitomir. Ils sont comme des êtres formés et solidifiés dans un temps très ancien.

De part ses nombreuses propriétés, le quartz peut être utilisé de diverses manières dans les domaines de la céramique et de la technique. Mais peu d'utilisations ont été étudiées en agriculture.

W. Filchner, chercheur en Asie, rapporta en 1924 que le paysan chinois extrait des cailloux siliceux des fleuves pour les mettre dans ses champs. Il alimente ainsi les cultures des énergies de la lumière et de la chaleur (Filchner, Tschung-Kue, L'empire du milieu, Bln 1924, p. 166). Les Celtes faisaient de même lors de la mise en place de leurs carrés de culture, qu'ils bordaient de pierres siliceuses.

La silice joue le rôle le plus important dans la vie terrestre. À côté de la ressource importante que constituent la peau et les poils du règne animal, il existe des liaisons de Si organique de qualité des plus fines telles que le silane, le silatrane, etc.

2- Températures extrêmes en sols sablonneux

Les sols sablonneux sont pauvres par nature et n'apportent pas de récolte de céréales aussi importante que les sols argileux. Les sols sablonneux se détériorent plus vite que les sols argileux s'ils restent non cultivés car ils perdent rapidement leur humus. Ils ne retiennent pas bien l'eau et captent tellement la chaleur sur les surfaces non enherbées que la vie dépérit en cas de forte chaleur en été. Puis le sol s'acidifie à cause des déchets organiques en décomposition, et sa qualité se détériore de plus en plus. Des mesures effectuées sur des sols sablonneux du Brandebourg le matin du 11 juin 1937 (à 9h) donnent les résultats suivants :

- à 1 cm de profondeur en sol argileux non couvert : 38 °C
en sol sablonneux non couvert : 41 °C
- à 8 cm de profondeur en sol argileux non couvert : 26 °C
en sol sablonneux non couvert : 31 °C
- température de l'air à 1,20 m au-dessus du sol : 32 °C.

Dans les cultures de lupin et d'avoine, la température mesurée à 13 h à une profondeur de 1 cm dans les endroits non couverts est de 50 et 56 °C. (N. Remer, la mort des sols sablonneux causée par l'ensoleillement et le réchauffement, Dem. Mon. 1937, p. 113). La chaleur est très vite restituée. Ces étapes d'accumulation et de restitution de la chaleur ont un effet destructeur sur le sol. Pendant les saisons humides et froides, et selon les conditions climatiques, les

risques d'acidification et de lessivage par les acides humiques sont plus importants. Après un épisode pluvieux, il y a rapidement formation d'une couche d'algues et de mousses, suivie d'une décomposition acide. Cela conduit à la perte de fertilité du sol.

Mais les sols sablonneux protégés par une couverture végétale présentent aussi des propriétés intéressantes. Le conseiller Partsch écrivit (Géographie de la Silésie, 1904, Breslau) que la culture de la vigne dans la région des Grünberg, en Silésie, n'était possible que sur sols sablonneux.

3- Silice et plante

Les sols sablonneux protégés permettent de donner des récoltes très aromatiques. Cela se voit nettement dans la culture de fruits à Werder, près de Berlin, dans les montagnes de la région de Rauen, près des forêts princières, dans la culture d'asperges et de fraises, dans la culture de groseilles que l'on nomme « la vigne des sols sablonneux ». En 1923, J'ai appris de petits producteurs de la région du "*wendischen Lausitz*" que le pain de seigle cultivé sur sols sablonneux est plus aromatique. Mais les sols sablonneux sont très fragiles, et les paysans avaient conclu que la qualité spécifique des sols sablonneux est détruite si les sols sont traités avec des engrais salés. *Bien entendu, l'agriculteur moderne avait bien du mal à admettre que des sols justement pauvres en nutriments sont endommagés par l'apport de nutriments.* Mais les expériences menées par les petits producteurs dans leur économie basée sur les bovins montraient que les pommes de terre traitées chimiquement à partir de janvier dégageaient une mauvaise odeur à la cuisson, et que le pain perdait en arômes et n'était plus aussi rassasiant.

Aujourd'hui, on sait que la réussite d'une culture n'a rien à voir avec une teneur précise en nutriments. La composition des cendres de plante est très variable selon les types de sols. *Mais un équilibre doit pouvoir s'établir entre les éléments acides et les éléments basiques dans le végétal.* En même temps, la silice joue un rôle important car elle peut former des liaisons avec les deux types d'éléments, et ainsi restaurer l'équilibre. Cet équilibre se voit ensuite dans la végétation saine des cultures. Lorsque suffisamment de silice est assimilée, l'influence du Soleil est plus importante. La silice diffuse en effet la lumière et la chaleur. Alexandrowitsch Timirjasew (1843-1920), à Leningrad, vit dans le processus de formation des plantes une corrélation avec les énergies solaires (Oparin, Origine de la Vie, Berlin, 1957). Ainsi, Timirjasew a devancé les connaissances en sciences humaines, selon lesquelles la forme de la plante est déterminée par les influences célestes (Rudolf Steiner, Conférence du 22/07/1922).

Silice et potasse dans 1000 parties de matière sèche

	SiO ₂	K ₂ O
Foin *** (propre à la région de la mer du Nord)	33,8	19,7
Bon foin de prairie	27,2	18,0
Foin de prairie acide	13,8	8,8
Herbe de champ d'épandage	6,9	38,8
Paille de seigle	18-27	9,0
Paille de blé	jusqu'à 31	9,0

Les influences des énergies solaires et les influences cosmiques sont diffusées par la silice dans leurs qualités respectives directement ou indirectement dans la plante. Les parties de la plante qui contiennent beaucoup de silice poussent deux fois plus vite que celles contenant du calcaire (Voronkov, le Silicium et la Vie, Berlin, 1975, p.80).

La sensibilité des sols sablonneux quant à l'emploi d'engrais contenant des sels repose sur le fait que les sels empêchent l'assimilation de la silice par la plante. Cela se remarque dans la paille des céréales. Au cours des 100 dernières années, la teneur en silice des plantes a beaucoup diminué. La paille perd à la fois son aspect brillant et sa résistance aux champignons. Autrefois, la paille de seigle servait à la couverture des toits et avait une durée de vie de 30 ans. Aujourd'hui, il n'est même plus possible de l'utiliser comme couverture de toit.

Baisse de la teneur en silice des céréales en % de SiO₂ dans les cendres

(d'après Duflos, 1840 et Menzel Lengerke, 1940)

	Paille de blé	Paille de seigle	Paille d'orge	Paille d'avoine
1840	81	82	71	79
1940	63	48,2	52	46,5

Il est donc nécessaire de trouver une nouvelle voie pour maintenir les rendements en sols sablonneux, et qui pourrait également être novatrice pour les autres types de sols déjà riches en nutriments par nature.

Lors du développement important des graminées sur le sol, la silice ne joue pas seulement un rôle important pour la plante, mais aussi pour le métabolisme de la Terre vivifiée et pour sa fertilité. Liebig supposa déjà que la raison de l'appauvrissement du sol se trouvait dans la défaillance du cycle de la silice. Cela se confirma pour lui dans le cas de l'assimilation de la silice par l'avoine tout au long de sa croissance (Liebig, Théorie et Pratique, Braunschweig, 1852).

¼ hectare d'avoine contenait jusqu'au 03/07 : 37,7 livres (soit 18,85 kg) de SiO₂
dont 29 % dans les cendres et jusqu'au 27/08 : 145 livres (soit 72,5 kg) de SiO₂ dont 61 % dans les cendres

Goethe exprima déjà auparavant – après être rentré de Leipzig à Francfort – l'idée que la fertilité du sol devait être développée avec les transformations de la silice (Goethe, De ma vie, 2^o partie, 8^o livre).

La corrélation entre la teneur en silice et la croissance est évidente lorsque l'on analyse la teneur des cendres des différentes parties des plantes.

Les cendres contiennent (selon Voronkov) :

	SiO ₂ (en %)
Aiguilles de mélèze	84,34
Paille de seigle	46,5 à 65,17
Paille d'avoine	54,25
Roseau	57,7 à 77,27
Feuille de riz	80
Ray-grass d'Italie	60,62
Feuilles de maïs	63,76

Les racines des légumineuses contiennent beaucoup de silice. La teneur en silice assure l'activité du métabolisme des racines (Voronkov, p. 77).

4- Lumière directe et protéine, lumière voilée et glucide

Les plantes qui se développent beaucoup en mi-ombre contiennent également beaucoup d'acide silicique, et parviennent ainsi à produire de grandes quantités de cellulose.

Les cendres comprennent :

	SiO ₂ (en %)
Fougère aigle	68,8
Prêle	70 à 96
Aiguilles d'épicéa	70,07

Les cendres d'aiguilles de pin ne contiennent que 9,61 % de SiO₂, mais le pin a besoin d'au moins 1/11e du rayonnement solaire, tandis que l'épicéa survit à un rayonnement solaire de 1/90e. L'épicéa se développe même bien mieux sur le versant nord peu ensoleillé que sur le versant sud.

La formation de glucides et de cellulose exige une lumière voilée. La formation de la protéine est en étroite relation avec les influences directes de la lumière. Tandis que la formation de bois et d'amidon est influencée essentiellement par la quantité d'acide carbonique des sols humiques, la quantité et la qualité des protéines sont déterminées par la lumière directe. Cela est très visible au niveau de la cime des arbres. Les branches du sommet des arbres possèdent des aiguilles plus foncées et plus épaisses, et constituent une meilleure nourriture pour les animaux que les autres branches. Le feuillage des espèces d'arbre aimant la lumière contient plus de protéines que celui des espèces préférant l'ombre. Mais, dans le cas des protéines, la qualité joue un rôle plus important que la quantité car la protéine est garante de la vie. Une atteinte au cycle de la silice et à la qualité des protéines nuit à la valeur nutritionnelle et à la qualité panifiable des céréales. Toutes les variétés traditionnelles de céréales poussant sur des sols pauvres étaient de meilleure qualité et permettaient une panification plus aisée (Pelschenke, Culture végétale, 8, 67, 1931).

Alors que la teneur en silice des céréales a diminué de 30 % dans l'agriculture moderne, la teneur en potasse et en chlore a augmenté.

Teneur en Mg, K et Cl (en g/kg de matière sèche)

(d'après Scharrer, Chem. Zeitung, 1939)

		Mg	K	Cl
Foin de prairie	1869		15,5	4,2
	1933		26,59	7,83
Luzerne	1869		14,43	2,22
	nouveau		40,76	6,66
Trèfle rose	1869	5,47	25,12	2,92
	nouveau	3,25	45,81	6,45
Seigle	1869	1,64	14,55	3,20
	nouveau	0,79	46,78	12,00
Pomme de terre	1869	1,13	18,84	1,31
	nouveau	1,03	19,60	3,65

Les explications données par Rudolf Steiner à Koberwitz ont renouvelé notre intérêt pour la silice. Des formations de silicates doivent être préparées dans les sols vivants afin que des processus se développent entre le sol et les racines (Rudolf Steiner, Sciences Humaines et Médecine, 1922, p. 127).

Lorsque le conseiller Bier entendit parler des problèmes liés à la silice en agriculture, il attira notre attention sur les expériences médicales menées par le conseiller Hugo Schulz à Greifswald. S'étant intéressé à la luminothérapie parallèlement à son activité de chirurgien, il comprit tout de suite l'intérêt de cette étude. Hugo Schulz avait déjà montré au début du XX^e siècle que la silice est d'une importance capitale dans la formation du système neuro-sensoriel et de l'épiphyse des os. Les connaissances dans le domaine des cultures végétales ne sont pas

aussi avancées. Il est écrit dans le livre de poche sur la nutrition des plantes (1931) : « La question de l'acide silicique dans l'écosystème végétal n'est pas encore tout à fait claire. » (König, Hohenkamp, Livre de poche sur la nutrition des plantes, 2.795, 1931).

Le choix offert à la plante entre la silice et ses concurrents, le potassium et le sodium est très variable.

Teneur (en % des cendres)

	Laîche aquatique	Nénuphar	Characées algues	Roseau d'eau
Potasse	30,82	14,4	0,2	8,6
Soude	2,7	29,66	0,1	0,4
Calcaire	10,7	18,9	54,8	5,9
Silice	1,8	0,5	0,3	71,5

(Kerner v. Marilaun, la vie des plantes, extrait de Les plantes comme indicateurs du sol, Linstow, Institut National Prusse de Géologie, Nouvelle série, M114, Berlin).

[Légende de la photo : La dynamisation des préparations à pulvériser requiert attention, intérêt et persévérance.]

En établissant des comparaisons dans le monde végétal, il apparaît que les plantes terrestres anciennes, qui se sont développées au cours d'une période de grande activité de la Terre, et qui restent encore aujourd'hui des saprophytes, contiennent de grandes quantités de silice. Ces plantes viennent d'une époque où la Terre possédait une atmosphère brumeuse et sombre. Mais la Terre était alors très active comme le montrent encore les épaisses couches de sédiments et de dépôts. L'ère tertiaire fut ensuite celle de l'apparition des graminées, qui avaient besoin de beaucoup de lumière, et qui contiennent le plus de silice comparées aux plantes apparues par la suite. Les graminées assimilent la silice depuis les racines jusqu'aux épis et peuvent donner d'excellentes teneurs en protéines.

Tableau sur la teneur croissante en silice de l'avoine et du riz (d'après Voronkov)

Teneur en SiO₂ dans la matière sèche (en %)

Avoine	Paillettes	10,95
	Feuille	5,24
	Tige	1,42
	racine	1,84
Riz	Paillettes	15
	Feuille	12
	Tige	5
	racine	2

Il ne faut pas oublier la dynamique de la silice propre aux céréales : la silice venant du sol est en interaction et se mélange aux plus fines particules de silice de l'atmosphère. En effet, les feuilles possèdent des bactéries transformant la silice, et également capables de fixer l'azote de l'air (Nombreuses publications d'Alexandrov à Kiev et Odessa de 1958 à 1970, Voronkov, p.31).

L'emploi de poudre fine de silice de corne en mélange de poudre de cristaux de roche vivante intervient activement sur le processus de croissance des plantes vertes.

5- Silice et animaux

Le règne animal est de grande aide pour activer les fonctions de la silice dans le sol. Nos animaux domestiques mangeurs de absorbent également, via leur alimentation, des quantités

considérables des substances siliceuses. Cela est perceptible et variable selon le type d'animaux. La paille de fourrage et le foin de pâture sont plus riches en silice et plus digestes lorsqu'ils sont cultivés sur des sols entretenus que s'ils sont cultivés sur des sols acides (voir ci-dessus). Grâce à une nourriture brute riche en silice, les bovins ont plus de cuir, de plus belles cornes, de bons sabots et des os solides. Ils donnent une impression générale d'animaux vigoureux. Dans la mesure où l'animal domestique s'adapte aux conditions du sol et apprend à assimiler l'alimentation siliceuse, un retraitement de qualité des parties siliceuses des plantes pour la vie du sol s'opère en même temps. L'amendement est ensuite travaillé par le ver de terre, dont l'intestin dispose de bactéries transformant la silice, et pouvant aussi fixer l'azote. C'est ainsi que se referme le cercle vertueux liant la vie du sol, la lumière et les fonctions des fleurs.

Dans le monde végétal, la silice apporte à la plante une résistance à la maladie par son rôle vis-à-vis de la lumière. Pour les soins des hommes et des animaux, la silice est un remède contre les infections. Elle empêche la modification des processus métaboliques du cerveau. Cela est lié aux forces organisées du quartz qui interviennent sur toute la plante, et grâce à l'activité des abeilles qui se retrouve dans le miel.

D'après la comparaison de la teneur en silice des plumes, de la laine, de la peau et de la viande, une corrélation peut être établie avec le type d'habitat.

Teneur en silice

Plumes	1 à 2 % de SiO ₂ dans la matière sèche (une oie produit environ 400 g de plumes)
Laine de mouton	0,4 % de SiO ₂ dans la matière sèche
Viande de mouton	0,04 % de SiO ₂ dans la matière sèche
Ecailles	4,2 % de SiO ₂ dans les cendres

Il existe un subtil métabolisme de la silice dans le cerveau pour l'activité des nerfs. Les liaisons organiques de silice possèdent, par la formation de chaînes très longues, la capacité de transmettre les impulsions nerveuses très rapidement. De petits éléments issus de la silice se forment en permanence dans le cerveau par les processus de la conscience. Ces éléments doivent ensuite toujours être dilués dans le sang comme les éléments vivants porteurs d'azote et de potasse. Des processus équivalents à ceux du cerveau se retrouvent dans le sol. Il convient de les favoriser pour stimuler la vie des racines. Au niveau du cerveau, une subtile préparation d'extraits minéraux siliceux est nécessaire au thalamus pour faire des nerfs un outil de l'âme. C'est ainsi que se met en place la cohérence entre les idées.

Dans les champs de culture, les excréments des oiseaux granivores – et plus particulièrement des perdrix, donnent des jus minéraux subtils, formant une polarité très précise avec l'humus en formation des excréments de vache. Ces polarités sont nécessaires à la vie (Dr Brüll, Parc Naturel de Kaltenkirchen).

D'une certaine façon, la polarité de cette dynamique s'exprime dans le rapport équilibré entre la silice et la potasse dans la nourriture des bovins. Le métabolisme de la silice, tant mis à mal pour les plantes, est de grande importance pour la coordination de l'ensemble des organes. *D'où l'intérêt d'un fourrage sain pour l'alimentation du bétail. La qualité du fourrage dépend de l'équilibre paritaire entre silice et potasse.* Cet équilibre est obtenu via le mélange de céréales – contenant plus de silice – et de variétés de trèfle – contenant plus de potasse.

6- La silice dans le cycle de l'exploitation agricole

A Muskau, Fürst Pückler est un pionnier qui a réussi à améliorer la qualité des mauvais sols sablonneux à grande échelle. Pour préparer la culture, il procéda à un labour de défoncement, utilisa du compost, planta des arbres et des haies, et aménagea des pelouses. C'est ainsi que fut créé le parc de Muskau dans la région du Lausitz, parc encore bien connu aujourd'hui.

Les céréales ont la capacité de développer un système racinaire important, ce qui laisse ensuite à la vie du sol une importante quantité de biomasse végétale. Lorsque nous devons améliorer la qualité des sols, il nous faut cultiver des céréales et utiliser des légumineuses. La croissance de ces plantes doit être favorisée par l'utilisation de compost et la pratique d'un chaulage contrôlé. C'est alors qu'interviennent les vers de terre, produisant du calcaire à double acide carbonique qui est déterminant pour le pouvoir tampon du sol. Lorsque l'on prépare les sols légers avec une culture pour nourrir le sol de façon à augmenter la teneur en humus, et le pH du sol de 6 à 6,3, il est ensuite possible de cultiver de la luzerne et du sainfoin. Ces deux plantes apportent de gros rendements pour l'alimentation animale. La vesce, associée au colza, le ray-grass annuel, le tournesol, le chou moëllier et le mélange de Landsberg conviennent également. Il est ensuite possible d'avoir plus de bêtes. L'excrément de porc est aussi intéressant pour les sols sablonneux, dans le cas où le porc peut être élevé naturellement. Le porc aime bien manger un peu de terre provenant des mottes de pelouse avec sa nourriture. Cette terre est décomposée par l'importante digestion acide dans l'estomac. En plus de l'excrément de porc, il faut ensuite utiliser une petite quantité d'excréments de volailles. La poule doit avoir aussi à sa disposition de la nourriture, qui doit être de préférence issue du granit, de feldspath, de basalte ou de gravier. Ces minéraux sont décomposés d'une toute autre manière que par les bovins ou les porcs.

Pour avoir un fourrage appétant pour les chevaux, les bovins et les moutons, il faut avoir des céréales de grande hauteur. Il est possible de récolter de la paille et de l'herbe de grande taille grâce à un meilleur développement racinaire favorisé par le compost et le travail du sol. *C'est pourquoi il faut à nouveau cultiver des parcelles avec de grandes céréales, pour nourrir les animaux domestiques de manière saine et économique. Cela permet d'élaborer un engrais favorisant une fertilité importante et durable du sol.* Les céréales et les légumineuses ont un développement racinaire plus important sur les sols sablonneux sains que sur les sols argileux et glaiseux. Cette faculté doit être favorisée par le maintien constant de la structure grumeleuse par la mise en place de couvertures végétales et un labour du sol peu profond. La bouse de vache est irremplaçable pour ce type de sol.

L'expérience de la culture en biodynamie a permis de voir que de nombreux phénomènes apparaissent sur les sols légers, sablonneux, à partir du moment où le fourrage et l'amendement sont issus de la ferme et utilisés correctement. L'assimilation du fourrage s'accroît jusqu'à 30%. Les maladies telles que la stérilité, la tétanie ou les maladies du pis disparaissent d'elles-mêmes lorsque l'animal mange suffisamment de foin et de paille produits sur le domaine. Les forces de vie perdurent au fil des générations d'un troupeau nourrit de la sorte. Le troupeau acquiert une individualité (possibilité de consanguinité). La silice est ainsi l'élément assurant l'individualité agricole. L'eau de source de montagne et la silice transmettent les forces cosmiques. Le fourrage vert doit également être de maturité suffisante. Il faut essayer de maintenir l'équilibre harmonieux entre silice et potasse d'une façon globale. C'est seulement après que le sang (K_2O) et les nerfs (SiO_2) trouvent pleinement leurs fonctions.

La conduite de domaines agricoles en sols sablonneux selon le principe de l'organisme agricole a pleinement démontré que les maladies des animaux peuvent se guérir d'elles-mêmes et que les forces de vie peuvent être renforcées. Le domaine de Marienhöhe près de

Bad Saarow faisait figure d'exemple après 12 ans de conduite du domaine selon ce principe (Remer, Dem. Mon. 1936, p.171, L'élevage des bovins au cœur de l'organisme agricole).

La culture du trèfle devint possible sans chaulage dans une certaine mesure. La paille de seigle et de céréales d'été était souvent utilisée comme fourrage. Les animaux héritaient d'une particularité dans leur type, leur assimilation de la nourriture et leur résistance. Les vaches pouvaient faire jusqu'à 15 veaux. Ces caractères héréditaires se retrouvaient dans la descendance de manière durable et se développaient encore.

Une telle conduite du domaine requiert un investissement complet et de la ténacité de la part des hommes. *L'homme doit élever son regard innocent sur la nature pour développer une compréhension approfondie des relations existant entre les êtres en devenir du domaine et le rythme des saisons. L'âme de ces êtres doit toujours plus s'éveiller.*

Le quartz permet d'assurer, dans la vie des animaux et des plantes, une organisation globale, la beauté des formes et la relation entre les fonctions vitales et organiques. Lorsque l'exploitation agricole présente de bons résultats dans certains domaines et que, parallèlement, la production de base augmente, il est nécessaire que les autres parties de l'organisme agricole s'adaptent afin de respecter les limites écologiques de l'organisme agricole propres à chaque domaine. Il faut aussi garantir une stabilité des besoins pour une santé optimale de l'ensemble. *La silice est l'élément de l'organisme le plus sensible, et anime les inter-relations entre les fonctions au sein de l'exploitation. La nature agit selon le principe de précaution, et non comme les hommes qui agissent ultérieurement. La résistance, le self-contrôle biologique, un raisonnement global deviennent des caractéristiques de l'individualité du domaine agricole productif.*

7- Preuves de l'efficacité de la poudre fine de silice

Un autre sujet est celui de l'emploi de la silice en poudre fine sur les feuilles des plantes. Des essais méthodiques ont été menés en 1962 et publiés en 1968 (N. Remer, Des lois de la vie en agriculture, Dornach, 1968). Ces essais apportent de nombreuses preuves irréfutables.

Anciennes publications à propos de la silice :

- La silice et sa signification pour l'agriculture, revue mensuelle Demeter, 1933, p.86.
- Signification et utilisation de la préparation 501 (silice de corne) en culture végétale, revue mensuelle Demeter, 1933, p.97.
- L'élevage de bovins au cœur de l'organisme agricole sur sols sablonneux, revue mensuelle Demeter, 1936, p.171.
- Silice et santé des plantes, revue mensuelle Demeter, 1937, p.75.
- Mort des sols sablonneux par l'ensoleillement et le réchauffement, revue mensuelle Demeter, 1937, p.113.
- Santé et productivité des animaux domestiques, Planegg à Munich, 1940, p.52.
- Les lois de la vie en agriculture, Dornach, 1968.
- Engrais organiques, à compte d'auteur, 1980.

III. La silice doit-elle encore rester un élément négligé ?

1- La diminution des fonctions liées à la silice nécessite de nouvelles mesures

La baisse de la teneur en silice des plantes cultivées incite à toujours améliorer la couverture du sol et à aérer les couches plus profondes des sols tassés et abîmés. Ainsi, les racines peuvent bien se développer et peuvent assimiler les substances minérales du sol contenant de la silice. La silice met la plante en relation avec le cosmos d'une manière particulière, en s'associant à la lumière et à la chaleur.

« La silice joue le rôle le plus important dans l'activité de la vie planétaire. » (Rudolf Steiner, Cours aux agriculteurs, 1^{ère} Conférence).

La médecine traditionnelle attribuait aux 12 pierres précieuses issues de la silice le pouvoir de transmettre l'énergie des 12 groupes d'étoiles du zodiaque au corps humain.

		Effets sur :
		(d'après Surya)
Jaspe	Gémeaux	pieds
Saphir	Verseau	
Calcédoine	Capricorne	Estomac
Émeraude	Sagittaire	Veines et cuisses
Sardoine	Scorpion	vessie
Cornaline	Balance	reins
Chrysolithe	Vierge	yeux
Béryl	Lion	coeur
Topaze	Cancer	estomac et poitrine
Chrysoprase	Gémeaux	Oreilles
Hyacinthe	Taureau	
Améthyste	Bélier	

Parmi les substances issues du processus de formation de la Terre, la silice est la première à être apparue. Les plantes pouvaient se développer sur Terre sur la base siliceuse, sans être exclues du processus. La teneur en silice des premières plantes était supérieure à leur teneur en carbone. Les algues siliceuses (diatomées) sont encore dans ce cas aujourd'hui. La prêle et la fougère contiennent également beaucoup de silice. La silice permet également aux plantes de se développer plus rapidement. C'est aussi le cas de l'élodée du Canada (*Elodea canadensis*) et de la consoude (*Sympytm*), ces deux plantes pouvant être utilisées comme complément alimentaire pour la santé des animaux.

Teneur en silice (g/kg de matière sèche)

	Elodée du Canada	Consoude
Matière sèche	160	167
Cendre	154	127
Potasse	23,6	51,4
Calcium	52,3	25
Silice	24	24

Le colza, le pois de senteur et le sarrasin ne contiennent que 2 g de silice par kg de matière sèche.

Grâce au mucus siliceux du vivant, le futur être humain ou animal va passer, en reproduisant les étapes de l'évolution du monde, du ventre de sa mère à la naissance.

L'ensemble du monde végétal est basé sur la silice en tant qu'élément actif. La silice accompagne le développement des plantes sur la Terre jusqu'aux plantes les plus évoluées, desquelles provient notre nourriture.

Aperçu du monde végétal

Sporophytes
(Angiospermes)

- 1- Champignons, algues
- 2- Mousses, lichens
- 3- Fougères, prêles

Gymnospermes

- 1- Gingko
- 2- Conifères
- 3- Cupressacées (Cyprès)

Monocotylédones

- 1- Liliacées
- 2- Graminées
- 3- Palmacées, musacées (bananier)

Dicotylédones

- 1- apétales
- 2- dialypétales
- 3- gamopétales

Parmi les plantes fourragères et alimentaires, les graminées et les différentes céréales se caractérisent par des teneurs élevées en silice dans la tige, qui augmentent constamment, et particulièrement pendant la maturation. André Voisin (La productivité des prairies, Munich, 1958), rapporte des agriculteurs de la vallée d'Elorn, en Bretagne, que les prairies irriguées étaient fauchées, dans la mesure du possible, lorsque la teneur en silice était élevée et qu'elles avaient atteint une certaine maturité. Sans cela, le lait des vaches était pauvre en matières grasses. La teneur en silice des plantes peut varier en fonction du type de sol et du degré de maturité des plantes. Par exemple, la teneur en silice de la carotte peut aller de 0,10 à 0,64 % (DLG Tab. 1962).

La silice retransmet les énergies des planètes supérieures (Saturne, Jupiter et Mars). Ces énergies donnent aux substances issues des énergies terrestres leur qualité alimentaire et leur forme. Selon la médecine traditionnelle (Surya), Saturne rend long, Jupiter ferme et imposant, Mars rend solide et piquant. La silice doit pouvoir être dans la terre, afin que l'aspiration à devenir un arbre – que tout végétal a en lui – se décline à différents degrés. La cendre de toutes les sortes de bois est riche en silice, et leurs jus sont sucrés (sirop d'érable). La formation de l'arbre est comme une excroissance du globe terrestre que l'on peut interpréter comme l'organisation fondamentale du système planétaire, à considérer et à mettre en relation avec les dynamiques liées à la silice.

Les champignons furent les premières plantes à apparaître sur Terre. Ils se développent exclusivement, dans le processus de l'arbre, au début de l'éveil de la terre. Lorsqu'ils trouvent l'énergie suffisante dans les matières organiques, puisqu'ils ne peuvent pas assimiler par eux-mêmes, ils fracturent et dissolvent les roches siliceuses et les minéraux du sol. À terme du processus d'évolution du monde végétal se trouvent les plantes à fleur à double périanthe, apparues pour la première fois sur Terre dans l'Atlantide (ère tertiaire).

Les composées colorées, dont la plupart fleurissent en été, se trouvent tout au sommet de la classification des plantes à fleur. Elles anticipent le processus de développement de l'ordre

dans leurs tiges et leurs ramifications, et forment d'innombrables fleurs. La famille des composées compte peu d'arbustes, et aucun arbre. Elle regroupe en revanche de très nombreuses plantes médicinales, chaque plante comportant de 80 000 à 100 000 fleurs. *Nous utilisons les fleurs des composées (achillée, camomille, pissenlit) pour stimuler l'activité de la terre grâce aux champignons formant l'humus et aux géobiontes. L'écorce de chêne soutient ce processus à l'aide de son calcium, et l'ortie organise le tout. C'est ainsi que s'établit une grande association de plantes au sein du monde végétal, destinée à assurer la fertilité de la Terre.*

Un léger réveil de la terre se produit à l'endroit où se développent des champignons, et ce particulièrement en automne, au moment où l'âme de la Terre est en repli. Le léger réveil doit être provoqué par l'utilisation de compost de fumier dans les champs cultivés, et de compost de terre (végétal) dans les prairies. Les champignons du sol ont besoin de matière organique pour se développer. Grâce à un travail peu profond du sol, il se forme des bactéries aérobies, et, en cas de teneur en calcaire suffisante du sol, des bactéries fixatrices d'azote. Ces bactéries permettent la constitution d'un humus de grande qualité ayant de nombreux effets secondaires pour les racines, qui peuvent alors atteindre les couches plus profondes du sol et stimulent les géobiontes grâce à leurs sécrétions.

Les racines sont très appréciées par de nombreuses bactéries, car elles leur sont utiles pour le transport de minéraux contenant de la silice. Ce qui est valable pour les racines l'est aussi pour les feuilles des plantes qui disposent également de bactéries utilisant la silice et fixant l'azote. De nombreux essais ont été menés sur des plantes vertes avec des bactéries fixatrices d'azote, du type azotobacter. Ces études n'ont pas donné de résultats très concluants. Les conclusions de Alexandrow à Odessa (Voronkov : Silice, Editions académiques, Berlin, 1975) sont différentes. Alexandrow a travaillé avec les bactéries utilisant la silice et a remarqué une croissance des rendements :

Sur blé d'été	: 50 – 100 %
Sur maïs	: 34 – 50 %

De tels résultats sont aussi valables pour le chou, la pomme de terre, le chanvre, le tournesol et les fruits. Mais il faut savoir que, pour obtenir des résultats avec la silice, les bactéries de la silice ou la silice qui devrait avoir des effets sur les plantes évoluées (dotées de certaines bactéries spécifiques) – comme pour nous la silice de corne –, la relation globale entre le sol, la plante et l'animal est essentielle. *Il faut également favoriser une couverture du sol saine et contenant des protéines, et aérer le sol en profondeur sans pour autant détruire les différents horizons pédologiques.* Il existe en effet naturellement une organisation précise de la vie dans les zones du sol. Mais les racines ont cependant besoin de respirer pour vivre, afin de pouvoir faire monter les assimilats – qui sont transformés et redescendent sous forme de sève élaborée –, puis de les évacuer dans le sol. Le système racinaire est véritablement la partie la plus active de la plante. La teneur en silice de la plante peut augmenter par l'activité des racines. *Ce sont alors des portes ouvertes à l'influence de Saturne, Jupiter et Mars qui transforment les énergies terrestres (humus et calcium) en substances nutritives, plus digestes et plus douces.* Ces effets sont clairement visibles dans les carottes, panais et betteraves rouges.

2- L'intervention de la silice dans l'interaction plante - animal

Ses connaissances des sciences naturelles font énoncer à Goethe la loi suivante : « L'animal prend, la plante donne. » Dans son cours à Koberwitz, Rudolf Steiner développe cette loi fondamentale sous différents aspects. Le monde végétal et la Terre constituent un seul et même organisme, une entité vivante. Contrairement aux animaux, les plantes se nourrissent par elles-mêmes. Elles captent le gaz carbonique, les substances nécessaires et la lumière cosmique grâce à leurs feuilles, et puisent par leurs racines les minéraux et le sang de la Terre indispensables à leur survie.

Dans la couche supérieure du sol, éveillée par le fumier et les bactéries du sol, la plante – disposant de racines secondaires ascendantes – envahit la couche d'humus, en parasitant légèrement l'intérieur.

Elle doit en même temps développer une partie de ses racines jusqu'à une profondeur importante (le sainfoin jusqu'à 15m de profondeur, la luzerne jusqu'à 10 m, et d'autres plantes à une profondeur encore plus importante). Les nombreuses sécrétions des racines des plantes *éveillées* stimulent la vie bactérienne du sol, qui permet elle-même à ces plantes de puiser les substances nécessaires dans les minéraux riches en silice. Ce processus ne conduit pas à une perte d'énergie des plantes, mais développe au contraire leur vitalité. La plante perd en revanche sa vitalité lorsqu'elle doit se développer dans un bouillon de culture.

Une plante saine puise les éléments vitaux – oxygène et chaleur- en partie dans la chaleur emmagasinée par les pétales, mais surtout dans les nutriments sous la forme d'énergie. La plante transforme directement les solides et les liquides du sol, et fournit de l'air et produit de la chaleur. Ces deux éléments sont nécessaires à la vie de l'homme et de l'animal, qui ne peuvent assimiler qu'indirectement les solides et les liquides, par les différentes étapes de la digestion. La silice prélevée par la plante en rapport avec la lumière est donc en filigrane du monde végétal et de celui de l'homme et de l'animal. L'homme et l'animal ont besoin de la silice vivifiée pour développer leur peau, et leurs cheveux ou poils, ainsi que leurs organes sensoriels. La silice vivifiée permet aussi à leur corps de former le calcium nécessaire à la formation des os. La silice est utile aux forces d'organisation de l'esprit. L'énergie de la silice se diffuse dans la périphérie, et de petits corps siliceux issus d'une périphérie plus éloignée pénètrent l'être vivant. Cela favorise la formation des protéines et celle des lipides, résultant toutes deux des lois de l'Univers et relatives à la lumière. Mais il faut être conscient que la Terre, éprouvée par les techniques humaines, a perdu de ses capacités d'expiration et d'inspiration dans cette dynamique cosmique de la silice. Grâce à de nombreuses réflexions (Club de Rome, Dennis Meadow, Commission de l'état fédéral), les hommes ont pris conscience que la vie de la Terre est menacée. Il est indispensable de développer de nouvelles connaissances, et de prendre de nouvelles mesures pour l'exploitation des terres et des forêts.

Par une intervention globale, les sols pour la plupart endommagés, les sols sablonneux, pourraient permettre de produire des céréales, légumes et fruits de qualité. Ces sols pourraient en effet devenir de grande qualité s'ils étaient entourés de forêts vivantes, et si leur humus était géré différemment.

L'efficacité du calcium – apporté par les terrains calcaires et la culture de légumineuses – est liée aux fonctions de la silice. Les céréales peuvent donc à nouveau accroître leur teneur en silice. En Bretagne, les Celtes utilisaient déjà une algue marine côtière calcaire pour cette synergie silice - calcium. Le chêne est l'arbre où la complémentarité silice - calcium est la meilleure. D'où sa croissance très rapide. Les cendres d'écorce de chêne contiennent de 70 à 80 % de calcium. Pour une bonne croissance, le chêne doit être entouré d'orties et de sureau,

et aidé par le monde animal (sanglier, geais, fourmis et abeilles). L'ortie est une plante très riche en minéraux, avec 15 à 18 % de matières minérales dans la matière sèche. Elle aide le chêne, qui lui-même enrichit le milieu où il pousse.

Teneur en silice du bois sec :

Chêne : 0,50 %

Hêtre : 0,19 %

Sapin : 0,13 %

Dans les sols vivants, riches en humus et ouverts au Cosmos, il existe naturellement un ratio déterminé par la silice, qui permet aux racines de la plante – surtout lorsque la plante reçoit de la bouse de vache – de trouver les minéraux dont la plante a besoin. Le conseiller August Bier mit en évidence cette sensibilité de la plante, définie par la silice, chez le hêtre commun. Ce dernier est capable de trouver du calcium même dans les sols sablonneux pauvres, et apparaît donc comme une solution pour l'exploitation forestière sur ce type de sol. Depuis de nombreuses décennies, les agriculteurs ayant acquis les nouvelles connaissances spirituelles ont pu démontrer qu'il est possible de cultiver et même de soigner les sols sablonneux, grâce à une harmonie entre la plante et l'animal. Et cela plutôt que de continuer à détruire les sols sablonneux par les plantations de pins. Il est nécessaire d'aller dans ce sens par soucis de l'alimentation des générations futures.

La physique et la chimie ont beaucoup apporté en terme d'utilisation externe du silicium et du quartz. Mais ces sciences se sont peu intéressées aux processus vitaux – qui semblent pourtant fondamentaux - liés à la silice. Il n'est en effet pas possible de tout déterminer par les méthodes scientifiques. C'est pour cette raison que les apports de Rudolf Steiner en médecine et en agriculture sont complètement nouveaux. Il est encore mieux d'apprendre à les comprendre et à les expérimenter.

« Les dynamiques liées à la silice, qui se produisent dans le sol minéral, trouvent leur contraire dans l'organisme humain – à savoir, dans le sang et les nerfs. Ces processus changeant – malheureusement trop peu étudiés – se produisent également dans les champs de culture. Ils se déroulent entre le champ, c'est-à-dire entre la terre tout simplement, siliceuse, et les racines des plantes qui descendent dans le sol. » (Rudolf Steiner, Science de l'esprit et médecine, 1920).