

TECHNOLOGIE & CONCEPT

La technologie GEOLIFE® repose sur des spécificités précises et totalement différentes de celles établies par les systèmes chimiques classiques.

GEOLIFE® considère comme fondamental le principe selon lequel la production de bons fruits dépend d'abord de la nature du sol avant celle de la plante.

Le sol est un laboratoire complexe renfermant des constituants à l'origine de la biologie du terrain et de sa structure tels que minéraux, composants organiques, colloïdes, silice, composants nutritifs, N-P-K (azote, phosphore, potassium), éléments de base pour la vie de la plante formant l'humus (terre), ensemble de substances organiques d'origine végétale, animale, ou bactérienne, qui se décomposent dans le sol, matière amorphe, colloïdale, contenant en moyenne 2 % d'azote.

L'humus, est un élément complexe tirant sa spécificité de la substance organique du sol et constituant une base vitale, qui résulte de l'amalgame des éléments décrits précédemment ; d'où toute l'importance de maintenir sa richesse et son équilibre pour ne pas compromettre les productions agricoles.

La matière inoculée GEOLIFE® interagit directement dans le protosol, substrat organique formé en partie par l'activité bactérienne et fongique, s'accumulant progressivement dans le terrain pour former des agrégats hétérogènes de dimensions différentes de matière humique riche en substance nutritive.

GEOLIFE® se veut être un concept scientifique de l'agronomie au sens large, et pour ce faire, travaille à la réalisation et au développement d'une agriculture moderne, capable de satisfaire la demande exponentielle du marché de l'aliment biologique "sans produits chimiques", offrant des aliments biologiques de qualité.

GEOLIFE® *division agriculture* comprend quatre phases indépendantes qu'un même concept de base met en interrelation qui s'établissent comme suit :

1.- terrain agricole

2.- plante

3.- photosynthèse

4.- phytoprotection

- premier élément de production

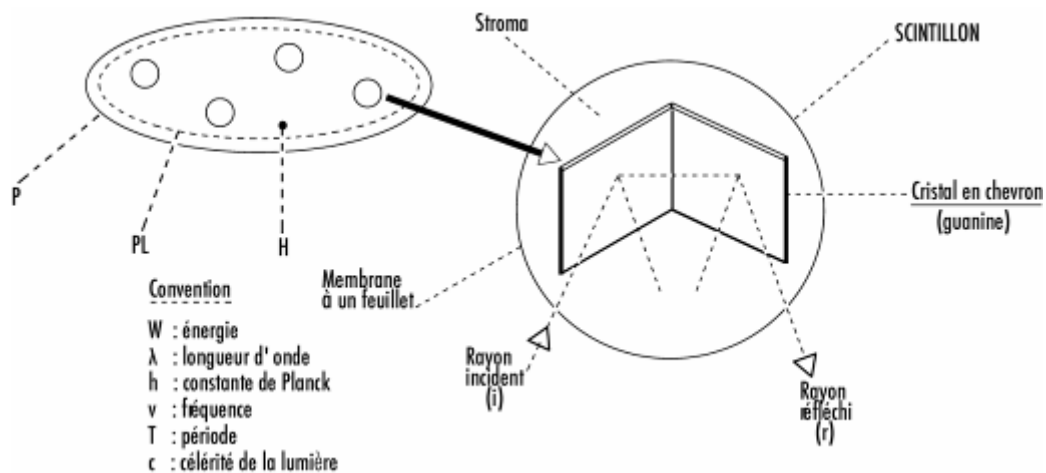
- deuxième élément de production

- troisième élément de production

quatrième élément de production

Le premier traitement, appelé GEOLIFE® *HUMIFIANT*, est un amendement du sol pur et authentique.

Amender signifie corriger, et GEOLIFE® remédie aux déficiences du terrain agricole avec une stimulation puissante et efficace et une prolifération bactério-enzymatique, par inoculation.



L'inoculation GEOLIFE® optimise la cinétique des réactions fondamentales de la "BIOCATALYSE", actionne et stimule l'activité microbio-fongique et l'activité métabolique correspondante du sol, en activant la désagrégation de la matière complexe, la transformant en matière simple et assimilable pour la transporter ensuite de manière active, dans la chaîne nutritive de la plante.

L'amendant GEOLIFE® se compose d'un mélange bactério-enzymatique-fongique (mycètes sélectionnés antagonistes), de ferments, zéolithes, algues, acides organiques, tels qu'humiques et fulviques, et se présente sous forme lyophilisée grâce au procédé de dessiccation cellulaire (l'eau est extraite de la cellule bactérienne) ; devenu alors un produit stable, l'activité bactérienne est momentanément "suspendue", mais prête à la prolifération bactérienne au contact d'une humidité et d'une température suffisantes.

Les enzymes combinées aux microorganismes présents dans la ligne GEOLIFE® sont principalement de nature hydrolytique COH (Catalyseurs Organiques Hydrolytiques).

Les lipoprotéines, sucres, vitamines et autres co-enzymes déclenchent une forte activité bactério-enzymatique de la composante GEOLIFE® qui, ensuite, est potentialisée par un liquide booster, composé principalement de chaînes longues de carbone, et soumis au processus biophysique, selon le procédé "E.B.O. Energy System", procédé assimilable à l'"Hormesis" (du grec Stimulation) et à la "loi de Arndt-Schultz", lequel, de par sa nature oligodynamique actionne et favorise l'activité et la prolifération bactérienne du produit ; en ce qui concerne la fixation de l'azote, celle-ci peut être comparée à l'action de la flavodoxine, flavoprotéine transportant les électrons présents dans les cellules de Rhizobium, dont la forme réduite intervient dans la fixation de l'azote en fournissant à la réaction catalysée par la Nitrogénase, un complexe multi-enzymatique présent dans les micro-organismes, capable de fixer l'azote en catalysant la réduction de l'azote élémentaire en ion ammonium, les équivalents réducteurs.

L'emploi de GEOLIFE® dans l'agriculture stimule, développe et multiplie les différentes colonies microbiennes présentes dans le sol, souvent ou la plupart du temps inhibées par un excès de fumiers organiques et chimiques, les métaux lourds, et différentes molécules de pesticides et de désherbants en concentration élevée dans le sol.

Par son action biologique propre, GEOLIFE® potentialise les défenses immunitaires et antagonistes de la plante et du sol contribuant, énergiquement, à défendre naturellement le terrain, la plante elle-même, et le fruit, contre des

phytopathologies souvent à l'origine de productions agricoles insuffisantes en termes quantitatif et qualitatif.

Les mycètes composant les mélanges GEOLIFE® ont une action antagoniste importante contre le champignon pathogène, en particulier, le *Trichoderma herzianum*, efficace pour la majorité de champignons appartenant à cette classe, exprimée par des métabolites secondaires, biologiquement actifs, produits notamment par le *Trichoderma* SPP.

La réaction antagoniste est provoquée sur une vaste gamme de champignons parasites. La substance active est la "6-pentyl-alpha-pyrone" (6PAP) produite par le *Trichoderma Viride*, qui bloque totalement la germination des conidies du parasite, spores produites par voie asexuelle dans les champignons ascomycètes, basidiomycètes et deutéromycètes, destinées à être dispersées dans l'air pour donner naissance à un nouveau mycélium.

Les conidies produites à l'extrémité des hyphes, réparties individuellement ou en chaînette sont des spores exogènes. Cette réaction de bloc produite par la "6-pentyl-alpha-pyrone", se rencontre en identifiant et analysant des métabolites secondaires produits par le *Trichoderma* SPP, et l'on peut souvent remarquer dans les cultures agricoles traitées avec les systèmes biologiques GEOLIFE® Chemical Free, la lutte importante contre de nombreuses phytopathologies, responsables de dommages irréversibles dans les productions agricoles, avec des conséquences économiques désastreuses pour les entreprises.

Les mycètes du type Mycorhize, ou "racine du champignon", présents dans la ligne GEOLIFE®, se présentent comme une association symbiotique mutualiste entre les hyphes de certains champignons supérieurs et les racines d'une plante supérieure, qui améliore l'efficacité d'absorption des substances par le terrain.

Les Mycorhizes ectotrophes (ectomycorhizes) restent à l'extérieur des cellules corticales des racines en formant un manteau superficiel comme dans les pins.

Les Mycorhizes endotrophes (endomycorhizes) pénètrent dans les cellules de l'écorce radicale de la plante sans en altérer la vitalité.

De nombreux microorganismes, composant GEOLIFE®, exercent une action inhibitrice sur les métaux lourds sous forme de chélation, (liaison de coordination pouvant associer un ou plusieurs atomes métalliques en formant une structure cyclique), activant une réaction de biocatalyse, tendant à immobiliser la disponibilité des métaux lourds dans la phase nutritive de la plante.

En agriculture, la tendance est à la limitation, voire à l'élimination des produits chimiques, spécialement en agriculture biologique, où il n'est plus permis d'en utiliser.

GEOLIFE® propose une véritable alternative à l'emploi d'engrais et de traitements chimiques, tout en obtenant une production agricole caractérisée par une grande sécurité alimentaire, respectant les qualités biologiques et organoleptiques requises par le marché mondial.

INFORMATIONS SCIENTIFIQUES CONCERNANT LA FERTILITE DU SOL ET L'IMPORTANCE DES MATIERES ORGANIQUES DE RECYCLAGE TRAITEE PAR GEOLIFE SYSTEM

«MINERALISATION ET HUMIFICATION DE LA S.O.»

Le processus de minéralisation de la substance organique est activé par les "*MICRO-ORGANISMES*", qui libèrent une quantité d'azote minéral, immédiatement assimilable par les plantes (azote nitrique et azote ammoniacal).

Dans la phase minéralisante de la matière organique, pour les déchets zootechniques (fumier de bovin et autres), il est important que l'humidité de la biomasse ne soit pas inférieure à 65/75% pour alimenter et activer les C.O.H. (Catalyseurs Organiques Hydrolytiques), enzymes affectés à la destruction des graisses, protéines, amidon, cellulose, lignine, etc., essentiels dans cette phase de désagrégation de la matière. Le fumier de bovin, traité avec GEOLIFE, constituera une matière réutilisable de colonies bactério-fongiques sélectionnées, exemptes d'O.G.M., à concentration élevée, aérobies, anaérobies et facultatives, présentant les réactions suivantes :

- a) réaction d'oxydo-réduction, se traduisant par un apport et une libération d'énergie pour les bactéries chimiotrophes (ferrobactéries, nitrosomonas, nitrobactéries, etc.), permettant la reproduction immédiate des souches bactériennes qui se sont développées dans les matières à minéraliser.
- b) réaction d'amélioration du cycle de reproduction de toutes les espèces bactériennes, puisque le substrat inorganique hydrolysé donne naissance à un flocon absorbant qui anticipe les rendements de la minéralisation.
- c) réaction d'une action de protection aux souches bactériennes anaérobies par l'oxygène (phase anaérobie, dans laquelle les bactéries se nourrissent de scories sans oxygène) et l'action biologique à la température voulue, optimale (11°C à 40°C), en présence d'une substance organique qui représente l'élément indispensable pour leurs réactions fondamentales.

Il est souhaitable d'intégrer le fumier au sol non composté, afin de pouvoir activer le processus de minéralisation équilibré, lequel sera assuré par les micro-organismes du Système GEOLIFE et par les micro-organismes autochtones qui, stimulés et activés dans leur fonction (métabolisme bactérien) par l'activité énergétique et synergique du Système GEOLIFE, produiront une minéralisation de la Substance Organique (S.O.) correctement équilibrée (ni trop rapide ni trop lente, les éléments nutritifs seront libérés lentement), dans le but d'obtenir un *bilan humique*, optimisé.

La S.O. comprend des déchets végétaux, animaux et des micro-organismes, aux différents stades de décomposition, et des substances synthétisées par le Système GEOLIFE. La fraction organique est donc constituée de :

- 1) biomasses végétales, animales et microbiennes.
- 2) nécromasses intègres ou en phase de destruction des structures cellulaires.
- 3) molécules simples, provenant des biomasses ou des nécromasses.
- 4) molécules humiques, formées par les unités organiques plus simples, à la suite d'une série de réactions biochimiques.

La libération d'azote au cours du processus de minéralisation est équivalente à une fourniture d'azote minéralisé de 70/100 Kg/ha, fournissant ainsi au sol 2,5% de substance organique (S.O.), en moyenne, provenant d'un apport de fumiers et du recyclage de matières végétales de la culture précédente.

La S.O. traitée avec le Système GEOLIFE joue un rôle important dans la phase nutritive de la plante : les éléments nutritifs présents dans celle-ci (azote, phosphore, soufre, micro-éléments), constituent une réserve potentiellement assimilable, dont la quantité dans le sol est propre à satisfaire aux exigences des cultures pendant de nombreuses années.

Par exemple, l'azote dans le sol est présent en grande partie dans les composés organiques (95-99% du total).

Parmi les différents composants du sol, la substance organique est, sans aucun doute, la plus réactive sur le plan chimique.

Cela est dû au fait qu'elle représente jusqu'à 46% de la surface spécifique d'un sol, celle sur laquelle se produit la plus grande partie des réactions chimiques entre phase solide et phase liquide.

La S.O. présente une forte capacité d'échange cationique, qui s'élève en moyenne à 50 % environ, si on la compare à celle des constituants minéraux.

Ce pourcentage varie en fonction du type de couverture végétale, des conditions climatiques et du type de sol.

La S.O. constitue un facteur de contrôle très important de disponibilité des micro-éléments : La recombinaison de métaux, comme le fer, le zinc, le nickel, le cobalt et le manganèse, dépend de la formation de complexes entre les ions métalliques et les fractions solubles de la Substance Organique (S.O.).

Des complexes, caractérisés par une stabilité élevée (chélates), qui ont un effet régulateur sur la disponibilité du métal pour les plantes, se forment parfois.

L'aptitude d'un sol à s'opposer aux variations de pH, à savoir, sa capacité tampon, est également due à la substance organique, et surtout à la fraction riche en groupes carboxyles et oxyhydriles phénoliques; ce qui contribue à maintenir dans le sol des valeurs de pH optimales pour le développement de nombreuses réactions chimiques et des processus biologiques.

La S.O. influence indirectement le potentiel d'oxydoréduction du sol, en contribuant à maintenir une bonne structure et une porosité adéquate, ce qui permet des conditions optimales d'aération et de drainage du sol, empêchant l'apparition de conditions d'asphyxie.

Les quantités de substance organique et humique présentes dans le sol dépendent, non seulement de la quantité et de la qualité des déchets et des fumiers en contact avec lui, mais également, de la vitesse et du type des processus de minéralisation et d'humification auxquels ces déchets sont soumis, en raison de l'action rapide et stable du Système GEOLIFE.

La minéralisation est le résultat de la conversion des nutriments de formes organiques en formes inorganiques .

Ce processus comprend de nombreuses réactions et le passage à plusieurs produits intermédiaires.

L'intensité des processus de minéralisation n'est pas uniforme dans le sol ; elle est, en effet, plus marquée à proximité des racines (rizosphère), où l'activité des micro-organismes autochtones, stimulée par le Système GEOLIFE et par des exsudats organiques radiculaires, permet la libération d'azote, de phosphore et de soufre.

Il est important de considérer qu'en plus du processus de minéralisation de la S.O., le Système GEOLIFE, en symbiose avec la biologie autochtone, active et potentialise la cinétique des réactions fondamentales de la "BIOCATALYSE".

De plus, grâce à des colonies fongiques particulières, qui produisent des métabolites secondaires biologiquement actifs (δPAP), il stimule, active et stabilise les mécanismes de la plante, au niveau des racines (Rizosphère), en produisant des "Phyto-antibiotiques", qui favoriseront l'autodéfenses spontanées contre les phytopathies d'origine parasitaire.

La minéralisation de la S. O. est donc influencée par différents facteurs :

1. *température* (lente en dessous de 4°C, elle augmente rapidement avec l'élévation de la température jusqu'à 40°C) ;
2. *présence d'oxygène et humidité* (elle est plus élevée en présence d'oxygène, plutôt que dans des sols détrempés) ;
3. *pH* (la minéralisation est plus rapide dans des sols neutres, plutôt que dans des sols acides) ;
4. *substances nutritives inorganiques* (augmente avec la présence ou l'addition d'azote) ;
5. *rapport C/N des déchets végétaux* (elle a lieu plus lentement avec des rapports C/N élevés).

La substance organique est la principale source d'énergie et de nutriments du sol, indispensable aux processus vitaux. La respiration entraîne le retour du carbone organique dans l'atmosphère, sous forme d'anhydride carbonique (CO₂).

Le processus d'Humification, développé, optimisé et stabilisé par le Système GEOLIFE, permet au carbone de rester dans le sol, sous forme de molécules humiques.

Le calcul du bilan humique sert à vérifier l'existence d'un équilibre entre la substance organique qui se minéralise et celle qui se reconstitue potentiellement, grâce aux interventions agronomiques et de fertilisation. Pour l'agriculture, ce bilan entre « entrées et sorties » constitue l'élément de connaissance fondamental pour mettre en place un plan de fertilisation d'une aire.

Les interventions agronomique de l'entreprise doivent toujours prendre en compte l'influence qu'elles auront sur le bilan humique, qui ne peut enregistrer ni équilibres difficiles, ni déficit. Le processus d'humification, (la construction de la S.O. stable) est équilibré par la minéralisation, qui a pour corollaire la destruction de celle-ci.

Les termes :destruction, consommation, perte, utilisés pour définir la minéralisation, rendent bien l'idée d'un bilan constitué d'entrées et de sorties, même s'il s'agit plus exactement d'une transformation ultérieure, qui permet aux cultures de bénéficier des nutriments contenus dans la S.O. (libération d'éléments nutritifs, "Biodisponibilité").

La stabilité de l'humus est relative, dans la mesure où les nutriments contenus dans l'humus permettent l'activité des micro-organismes autochtones du Système GEOLIFE, et les activités enzymatiques des appareils radiculaires, ainsi que les activités physiologiques de ces mêmes substances humiques. Il en résulte une consommation constante.

Il se produit donc une nouvelle transformation de la S.O. dans les composés inorganiques, connue sous le nom de *minéralisation*. Dans cette phase, on observe une libération d'éléments nutritifs importante et différente de celle déjà intervenue pendant la phase d'humification, *en raison de sa lenteur et de sa constance*.

CALCUL DE LA MINERALISATION

Le coefficient de minéralisation (K_2) indique la quantité de S.O. consommée, ou minéralisée en un an, en moyenne.

Ce coefficient varie en fonction des caractéristiques pédologiques. Il est influencé par le climat et la gestion du sol.

Ses valeurs sont élevées pour les terrains légers et oxygénés, et plus faibles pour les terrains lourds. La minéralisation est limitée en saison froide et plus élevée dans les périodes de sécheresse et en saison chaude et humide.

Elle est augmentée par l'aération du terrain, à la suite de travaux, c'est-à-dire pendant la période de temps où celui-ci est découvert et aéré.

Selon certaines études et publications, la valeur moyenne de K_2 , applicable aux "sols italiens", se situe entre 1,8 et 2%, pour les terrains argileux, et jusqu'à 2,4%, pour les terrains sableux.

D'autres publications ont cependant tendance à donner des valeurs de K_2 encore plus basses, surtout pour les terrains argileux et calcaires (de l'ordre de 1,4%), voire encore plus basses pour ceux présentant une teneur élevée en substance organique.

Nous conseillons d'adopter, pour la conversion, les valeurs moyennes indiquées, dans la mesure où il est utile, en théorie, de ne pas faire négliger l'objectif principal de réintégration de la S.O. Ce sont des données essentielles pour caractériser une tendance qui doit clairement indiquer une croissance. Pour effectuer le calcul de la S.O. minéralisée sur une année, dans un sol déterminé, les trois données suivantes sont nécessaires :

a) la densité du sol ;

b) le pourcentage de S.O. présent ;

c) le K_2 attribué en fonction des caractéristiques pédologiques du terrain.

a) — Poids du sol : poids d'un hectare du sol selon la profondeur de la couche arable, qui ne doit jamais être supérieur à 30 cm ;(soit 3 200 tonnes, pour un terrain argileux, et plus de 4 000 tonnes, pour un terrain sableux.)

<i>Poids (densité apparente) de certains types de terrain</i>	
Nature du terrain	Poids par dm ³ ou litre
Sableux	1 420 kg
Sablo-limoneux	1 199 kg
Argileux	1 062 kg
Organique	0,900 kg

Par exemple, un terrain de mélange moyen a un poids spécifique d'environ 1,25. Son poids sera donc égal à 3 750 000 kg ($3\,000\,000 \times 1,25$).

b) — Pourcentage de S.O. : pour connaître la quantité de Substance Organique présente dans ce terrain, il suffit de multiplier le poids estimé de celui-ci, par le pourcentage de S.O. relevé lors d'analyses réalisées sur ce terrain. Il est ainsi possible de remonter au poids de S.O. présente dans ce dernier.

Par conséquent, si, par exemple, les analyses de ce terrain dont le poids a été calculé font ressortir une teneur en S.O. de 1,7%, la quantité de celle-ci sera de 63 750 kg ($3\,750\,000 \times 1,7 / 100 = 63\,750$).

c) — Attribution du K2 : à ce stade, le poids de S.O. minéralisé en un an, sera égal à la valeur en kilogrammes de la substance organique présente dans le terrain, multiplié par le coefficient de minéralisation spécifique. Dans le cas pris en examen, les 63 750 kg de substance organique présente en moyenne dans le terrain, pourront être multipliés par 2%, correspondant au K2 applicable à un terrain de mélange moyen ($63\,750 \times 2\%$).

<i>Valeurs moyennes de K2 applicables aux terrains italiens</i>
1,8% pour les terrains argileux
2,0% pour les terrains de mélange moyen
de 2,2 à 2,5% pour les terrains sableux

Ce calcul montre que pour rééquilibrer le bilan humique du terrain à l'étude, il faudra réintégrer annuellement au moins 1 275 kg de S.O. entre la substance *humifiée* (**Compost avec Humifiant Système GEOLIFE**) et celle *humifiable* (**S.O. fraîche, traitée avec le système GEOLIFE directement sur le terrain**).

La simplicité du calcul présenté dans l'exemple, indique que l'opérateur et le technicien n'auront pas à faire preuve de connaissances mathématiques poussées, et qu'une fois déterminée la valeur moyenne servant de référence, les conditions permettant de modifier les paramètres étudiés seront établies. En tant qu'élément technique important, on précisera plutôt que le bilan humique n'est pas établi d'une année sur l'autre, mais sur le cycle de rotation prévu, dans lequel seront alternées des cultures avec différents impacts sur le terrain et la S.O., tels qu'en particulier, les fertilisants, les amendants, les phytostimulants, et les engrais associés.

Dans notre exemple, en supposant une rotation quadriennale, on peut affirmer sans risque, qu'à la fin des quatre ans, pour chaque hectare de terrain, il sera possible d'enterrer au moins cinq tonnes de substance organique humifiée et/ou humifiable, dans les fertilisants, les engrais verts enfouis et les déchets de culture amendés et inoculés (KÖPROS + Amendants ligne Geolife). On commettrait une erreur si l'on considérait la minéralisation uniquement comme une perte, alors qu'il s'agit d'un nouveau processus naturel de la substance organique, qui revêt une importance fondamentale pour l'agronomie, libérant d'autant plus de nutriments que la substance organique présente, est riche. L'agriculture se base donc sur la complétude du cycle de fertilité, à savoir, l'augmentation de la substance organique du sol en fonction de la stabilité, de l'activité microbiologique (Système GEOLIFE), et de la présence d'éléments nutritifs.

Nous rappellerons que 5% de la S.O. minéralisée est constitué d'azote et de phosphore, rapidement assimilables par les plantes.

Dans le terrain cité en exemple pour le calcul, la minéralisation de 1 275 kg de S.O. équivaut à une disponibilité d'environ 64 unités d'azote par an, correspondant à l'apport que pourrait donner 16/20 q/ha de fiente de volaille inoculée (KÒPROS) et d'environ 15 unités de P2O5, correspondant au phosphore contenu dans près de trois quintaux d'une bonne matière minérale organique. Si la S.O. était plus basse, comme cela arrive habituellement, les quantités disponibles diminueraient avec des répercussions évidentes sur les résultats quantitatifs et qualitatifs, ainsi que sur les coûts de fertilisation. Ces calculs simples montrent une fois de plus l'importance que présentent les efforts réalisés pour augmenter la S.O., dans l'agriculture, impliquant par la même une augmentation de la disponibilité de nutriments et du rendement attendu.

Le calcul de la minéralisation s'effectue en trois opérations successives :

- *multiplication de 3 000 000 par le poids spécifique déterminé par les caractéristiques du terrain ;*
- *multiplication du résultat obtenu par le pourcentage de substance organique relevée dans les analyses ;*
- *multiplication du nouveau résultat obtenu pour le K2 considéré comme le plus adapté aux caractéristiques du terrain en question.*

CALCUL DE L'APPORT DE S.O. HUMIFIABLE

Une fois calculée la quantité de substance organique minéralisée chaque année dans le cadre de la rotation pratiquée, l'établissement d'un bilan nécessitera l'évaluation de l'apport en S.O. humifiable provenant des fertilisants utilisés et des déchets de culture restitués au terrain. Pour connaître la quantité de S.O. humifiable apportée avec les fertilisants et les déchets de culture, il convient d'appliquer le coefficient d'humification (K1) juste, à la substance sèche (S.S.) ou à la S.O. de la matière organique enterrée.

Par exemple, 10 000 kilos de fumier, venant d'être retiré de la litière, contiennent en moyenne 35% de S.S. à laquelle on peut appliquer un K1 de 0,25. Le calcul suivant montre que cette quantité permettra d'obtenir environ 870 Kg d'humus ($10\ 000 \times 0,35 \times 0,25$). Le calcul relatif aux déchets végétaux suit la même règle. La paille, par exemple, comporte au moins 85% de S.S. et un K1 égal à 0,2. Un quintal de paille peut donc produire 17 kg d'humus. Pour traduire ces calculs dans la pratique, on peut dire que le rendement d'une fumure de 300 q/ha de fumier est de 2 600 Kg d'humus. Ou bien encore, en enterrant dans un hectare, 40 quintaux de paille et de chaume du froment, on obtiendra un apport en humus d'environ 850 kg, pour un rendement d'environ 35 q/ha de grain.

Exemples de K 1

<i>Matière organique</i>	<i>K 1</i>
Fumier: - bien composté	jusqu'à 0,5
- partiellement mature	de 0,3 à 0,35
- frais et pailleux	0,25
Paille (<i>blé, orge, avoine, ...</i>)	de 0,15 à 0,2
Racines de céréales	0,15
Déchets de tournesol	0,2
Tiges de maïs	0,12
Déchets de pomme de terre	0,15
Marc d'olives	0,2
Engrais vert : en préfloraison (frais)	de 0,05 à 0,1
- partie aérienne	0,2
- racines	de 0,15 à 0,2
Engrais vert : en postfloraison (mature)	
- partie aérienne	

En revenant à l'exemple précédent concernant le terrain de mélange moyen qui minéralise annuellement 1 275 Kg de S.O., la restitution provenant des pailles seules ne couvre pas la perte annuelle calculée, laquelle serait cependant largement compensée par la production de fumier de l'année suivante.

Deux opérations servent à calculer la production d'humus :

- *Calcul du pourcentage de S.S. de la matière organique enterrée*
- *Multiplication de la quantité obtenue par le K1 correspondant de la matière.*

LE BILAN HUMIQUE, BASE DU PLAN DE FERTILISATION

Les exemples utilisés pour expliquer le système de calcul du bilan humique mettent en évidence la difficulté d'augmenter la S.O. dans le sol, et notamment dans le cas de la pratique d'une agriculture moderne qui vise à maintenir cet objectif, quelque soit le niveau de fertilité du sol.

Avant tout plan de fertilisation il est primordial de procéder à un bilan humique du sol, l'évaluation s'effectuant sur une base pluriannuelle et non pas en fonction des cultures.

Généralement on fera référence à la durée de rotation pratiquée, qui s'avère déterminante pour le bilan et conditionne toutes les interventions liées à la gestion du sol.

Une fois obtenu un bilan humique positif, grâce aux actions de bonne pratique agronomique et à l'apport direct de déchets de culture, compost industriel, engrais vert, amendants, biomasses inoculées avec le Système GEOLIFE, ainsi qu'à l'utilisation intelligente et ciblée des fertilisants GEOLIFE, il sera possible de respecter les exigences spécifiques de chaque culture, pour atteindre des rendements satisfaisants et améliorer les caractéristiques nutritionnelles, organoleptiques et techniques des produits de récolte.

Il apparaît évident que l'agro-opérateur ne doit pas se contenter des faibles rendements que son sol pourrait lui procurer.

Le rendement faible est synonyme de faible consommation. En retour on enregistrera un amoindrissement de la restitution en déchets, une insuffisance de la colonisation du sol par les micro-organismes positifs, (s'il n'est pas fait appel au Système GEOLIFE,) et une implications négatives sur la lutte contre les nuisibles, (en raison d'une compétition quasi inexistante avec la flore spontanée.) De plus, la consommation de substance organique consiste en une transformation physiologique liée aux caractéristiques pédo-climatiques.

Ce que la capacité racinaire ne peut assumer, et qui n'est pas compensé par les déchets de culture, devra l'être par en faisant appel à la fertilisation industrielle dont les coûts peuvent atteindre des niveaux difficilement gérables pour les bilans industriels.

Nous trouvons là, justification même du choix vers lequel tend une agriculture moderne : une attention focalisée sur la gestion agronomique du sol, des cultures et de l'environnement (Norme UE sur CO₂).

Dans ces conditions, travailler sur la substance organique traitée avec le Système GEOLIFE s'impose comme une évidence, et pour ce faire il est indispensable de modifier les habitudes d'intervention sur le terrain en répondant à l'impératif d'un besoin et non en cherchant à remédier aux causes réelles de la faible disponibilité en nutriments.

POURQUOI SE BASER SUR LE BILAN HUMIQUE ET NON SUR CELUI DES NUTRIMENTS ?

Affirmer que la richesse d'un sol dépend de la composition de ses éléments nutritifs paraît simpliste, et peu conforme à la réalité, puisque la fertilité dépend avant tout de la structure, de la diversité ainsi que la vivacité de la microflore et la microfaune, capables de transformer rapidement la matière organique (Système GEOLIFE).

Si l'on s'en tient à cette assertion émanant d'une ordonnance du Gouvernement Fédéral suisse, relative à la protection des sols contre la pollution, aux fonctions de la substance organique dans le sol décrites au début du chapitre, on comprend encore mieux pourquoi la fertilité est tributaire de la structure, de la disponibilité des nutriments et de l'activité microbiologique.

Des expérimentations précises mettent également en lumière la différence d'approche technique entre agriculture classique et agriculture écologique. Dans une publication intitulée : "Base scientifique de la fumure dans l'agriculture écologique", Edwin Sheller regroupe les résultats de trente ans d'expériences sur la fumure phosphatique et potassique, dans différentes stations expérimentales en Allemagne. L'auteur montre la capacité des plantes à mobiliser les éléments nutritifs sur les sites d'absorption du sol.

Dans les essais réalisés, les prélèvements effectifs de potassium calculés sur la base des rendements obtenus étaient très supérieurs au potassium titré en laboratoire.

Cette différence entre le résultat des analyses et les rendements obtenus, laisse à penser que les plantes ne se procurent pas les substances nutritives uniquement par le flux de masse, l'interception et la diffusion, mais également d'une autre manière, dont les mécanismes demeurent encore inexplicables.

Malgré l'absence de définition scientifique, ni le comportement de la plante dans le sol, ni les formes des éléments que les plantes sont en mesure de mobiliser, atteste que la détermination des besoins en engrais, grâce à l'analyse d'échanges chimiques, ne peut être qu'indicative pour la méthode d'agriculture écologique, mais non pour la base de calcul servant à programmer la fertilisation.

Considérer la théorie de la restitution, sur laquelle se fonde la fumure chimique, non plus comme une règle fondamentale, mais comme une indication, signifie un changement radical de l'approche conceptuelle de la fertilisation dans la pratique écologique.

Cette diversité peut être présentée avec précision, en raisonnant sur des critères humains. Si une personne présente une carence en un élément quelconque, par exemple fer ou calcium, on lui prescrira des produits à base de ces éléments, pour apporter à l'organisme les matières nécessaires facilement assimilables.

Cette intervention constitue une solution d'urgence, mais ne résout pas le problème, qui réside généralement dans un dysfonctionnement métabolique, puisque ces éléments sont normalement assimilés par l'homme à travers la nourriture.

L'introduction du produit spécifique à base de fer et de calcium, ne constitue pas un remède, ni un principe alimentaire général.

De la même manière, en agriculture, face à des carences ou de faibles rendements, on intervient en augmentant les sels solubles dans la fumure, en considérant celle-ci comme la seule intervention possible (intégration).

S'il est vrai, comme le montre les nombreuses données expérimentales présentées par Scheller, que les plantes sont en mesure de développer une mobilisation active des éléments du sol, la seule méthode correcte pour résoudre les problèmes, consiste à recréer dans le terrain les conditions favorables aux plantes, en particulier, à l'aide du Système GEOLIFE qui crée les conditions optimales de libération, cession et assimilation des éléments nutritifs.

Il s'agit donc d'un travail fondé sur la substance organique, en intervenant avec la fumure pour compléter et supporter le processus de nutrition, mais non pour le remplacer.

Mettre en parallèle les exemples humains et agricoles, dans lesquels, il est absolument nécessaire de redémarrer des processus métaboliques essentiels grâce au Système GEOLIFE, pour résoudre les problèmes, nous conduit à penser qu'en agriculture, le sol en particulier et l'exploitation en général, doivent être considérés comme un organisme vivant, dont le régulateur métabolique est le Système GEOLIFE et la substance organique. La question principale à se poser pour aborder correctement les problèmes d'une culture, n'est pas la quantité d'engrais à fournir, mais les interventions nécessaires pour développer la relation entre processus chimiques et fonctions biologiques, régulée par le Système GEOLIFE et la substance organique. La décision concernant la quantité d'engrais à livrer dans l'immédiat n'aura véritablement de sens qu'après avoir déterminé les interventions nécessaires.

De ce point de vue, la fumure (apport ciblé d'éléments et de matières organiques), ne peut constituer qu'une faible partie de la fertilisation en tant que "libération et cession d'éléments nutritifs" du sol. Pour ces raisons, il n'existe pas, en agriculture, de recettes, mais des interventions ciblées, en particulier, avec l'emploi du Système GEOLIFE, afin d'améliorer ou de réactiver l'élément vital de la fertilité du sol : l'"HUMUS".

En fonction des résultats de la recherche menée et de l'approche globale décrite, Scheller identifie les deux extrêmes de la présence dans les champs, des nombreux organismes-exploitations :, dans les conditions favorables,(lorsque la plante est en mesure de mobiliser activement les éléments du sol ;) et dans les conditions défavorables, lorsque la plante doit se nourrir exclusivement des réserves solubles.

En se basant sur ces considérations, aborder la phase de conversion, en cherchant à trouver le meilleur dosage admis de l'urée plutôt que celui du perphosphate, est une grave erreur.

Ce n'est le fait que le fonctionnement, selon la théorie de la restitution, crée des disfonctions économiques, techniques et gestionnelles inquiétantes, mais parce qu'il ne permet pas d'intervenir correctement sur un organisme complexe comme le sol, pour lequel la fumure ne constitue qu'un passage plus ou moins important dans son métabolisme.

La vraie cause du malaise de l'organisme-exploitation, qui conduit à la carence en nutriments, donc aux problèmes de rendements faibles, provient d'une mauvaise gestion de la substance organique, a la structure du sol, a une

attention insuffisante portée aux rotations, à une intervention tardive contre les nuisibles, à une semence non adaptée, à l'environnement ou à une mauvaise qualité, de travaux intempestifs, en résumé à l'application erronée des principes fondamentaux de la bonne pratique agronomique.

Comme on l'a déjà vu, un faible rendement ou l'absence de récolte ne correspond pratiquement jamais à une économie de nutriments, et surtout pas à une action positive de l'organisme-exploitation. Il faut au contraire avoir présent à l'esprit qu'une bonne récolte représente le meilleur investissement pour les cultures à venir.

Une culture vitale, (Système GEOLIFE), transforme plus de carbone (CO₂), et introduit dans le sol plus de composts contenant cet élément qu'une culture à faible rendement. On peut dire que cette culture oriente les processus du sol, et ne les subit pas de manière passive, dans la mesure où elle peut engendrer une mobilisation active de substances nutritives, souvent supérieures aux besoins.

L'introduction de quantités élevées de carbone favorise une activité correspondante de décomposition par les micro-organismes (Système GEOLIFE), qui produira une minéralisation d'azote en faveur de la culture présente sur ce terrain, l'année suivante.

CONSIDERATIONS FINALES SUR LA FERTILISATION DU SYSTEME GEOLIFE ET LA SUBSTANCE ORGANIQUE

Il peut encore être utile de raisonner sur quelques chiffres, pour confirmer ce concept, à la base de la méthode agricole, et renforcer le rôle central du bilan humique dans la formulation du plan de fertilisation.

Si le poids d'un hectare de terrain pour les premiers 30 cm est de 3,6 millions de kilos, en moyenne, les 26 quintaux d'humus éventuellement produits par l'enfouissement de 300 quintaux de fumier, représentent à peine 0,072% du poids total de ce terrain ; tout comme les 850 kg/ha, éventuellement produits par la restitution de 40 quintaux de paille, représentent, au maximum, 0,024% de ce poids.

Si l'on suppose, sur ce terrain, un apport de S.O. de seulement 1,5%, cette quantité correspond à 54 000 kg/ha. Avec une minéralisation de 2% par an, on obtiendra, dans ce cas, une consommation de S.O. d'environ 1 100 kg/ha. L'apport de 2 600 kilos de substance organique provenant du fumier, surtout avec le Système GEOLIFE, compenserait totalement et abondamment la perte, rendant le bilan humique actif et faisant passer la S.O. totale, présente dans ce sol, de 54 000 à 55 520 kg/ha. L'augmentation souhaitée et recherchée, correspond cependant à un accroissement en pourcentage de l'humus présent dans le sol, d'à peine 0,042%.

Le calcul de la quantité de substance organique nécessaire pour un terrain doit constituer un facteur d'encouragement pour développer les stratégies agronomiques en vue d'une constante amélioration de la fertilité organique, sans oublier que le critère **QUALITATIF** de la substance organique supplante le critère quantitatif. Même si un bon travail sur l'amendement et la fertilisation, avec le Système GEOLIFE, n'entraîne pas une augmentation systématique des résultats, à court terme, il contribue cependant à apporter des solutions, alliant conception moderne de l'agriculture et rentabilité.

Même de petites augmentations chiffrées des effets de la substance organique sur l'écosystème du sol, peuvent contribuer à des résultats intéressants.

Il convient de se rappeler qu'une valeur analytique de 0,8%, pour la substance organique, ne correspond pas à la moitié de 1,6%, sur les plans quantitatif et qualitatif, puisque, en deçà d'un certain seuil, la S.O., se comporte pratiquement comme matière fossile, et commence à perdre des composants actifs.

Tout accroissement, même faible, tel que celui de 0,042% pris comme exemple ci-dessus, favorise une nouvelle fertilité et vitalité de production et, par suite, de nouvelles augmentations positives. L'opérateur constatera qu'au-delà des données chiffrées, la **limitation de l'utilisation de désherbants et de géodésinfestants**, dont l'action inhibe l'activité microbologique, est bénéfique pour le terrain . De même, le travail sur la fertilité, avec l'introduction de fertilisants, d'amendants et de phytostimulants du Système GEOLIFE, sur des rotations de cultures efficaces, est idéal pour le terrain.

On a déjà indiqué que plusieurs facteurs influent sur le cycle de la substance organique dans le sol, à savoir, sur la formation de l'humus et sa minéralisation. Outre les conditions pédo-climatiques, on soulignera, que la gestion agronomique du sol a une influence déterminante sur le succès de l'opération.

Un terrain découvert et travaillé exposé longtemps aux agents atmosphériques, une oxygénation excessive causée, par des sarclages répétés pour limiter les nuisibles, des travaux profonds, une mauvaise gestion des eaux superficielles, une exposition à des processus d'érosion constituent des facteurs fortement négatifs pour atteindre les objectifs prioritaires de l'agriculture moderne.

Jusqu'ici, nous avons utilisé des chiffres pour quantifier et améliorer le concept de bilan en employant une méthode de calcul définie approximativement par des finalités scientifiques, qui s'avère simple et efficace pour répondre à l'exigence de l'exploitation visant à atteindre les niveaux les plus élevés de substance organique.

L'objectif est donc clair puisqu'une fertilisation équilibrée sur une base organique et l'application des principes de bonne pratique agronomique du Système GEOLIFE, sont des préalables suffisamment solides pour élaborer une agriculture optimale. Il faut donc faire abstraction des commentaires concernant l'analyse du terrain, et s'attacher au pourcentage de substance organique relevée, qui, dans la majorité des cas, correspond à des substances rejetées. La référence qui s'appuie sur le concept "pauvre, suffisant, riche", identique pour tous les terrains et pour toutes les conditions ambiantes est donc inadaptée. Par exemple, 2% de substance organique peut constituer une valeur intéressante, dans le cas de terrains sableux, de poids supérieur et de taux de minéralisation élevé, mais peut être améliorée, dans le cas de terrains argileux présentant des valeurs de minéralisation et de poids spécifiques inférieurs.

A la fin de l'étude, il est utile de rappeler que seule la S.O. végétale peut produire un humus stable. Cependant, la S.O. d'origine animale provenant de lisiers permet de produire des engrais riches en azote, tels que : sang, chair, cuir torréfié, laine, etc., qui, bien que présentant seuls des teneurs très élevées en S.O., sans l'apport de matière organique d'origine végétale et sans application du protocole du Système GEOLIFE, ne sont pas en mesure de produire un humus stable.

Type de terrain et valeur moyenne relevable

Type de terrain	% normal d'humus	Densité apparente (Kg/dm ³)	Quantité d'humus	K 2 %	Humus minéralisé (q/Ha)	Azote disponible (kg/ha)
Léger	1,5	1,4	630	2,5	15,2	76
Moyen	1,8	1,2	648	2	13	65
Argileux	2,2	1,1	726	1,8	13	65

CONCEPTS DE FERTILISATION PAR GEOLIFE SYSTEM

Le deuxième traitement composant la technologie GEOLIFE® est le booster fertilisant appelé *BIOCATALYSEUR*.

Ce produit, de nature oligodynamique, constitué d'éléments et de principes actifs de nature organique, en quantités infimes, assure des fonctions spécifiques dans un organisme.

Son but est de potentialiser le transport nutritif des éléments transformés par l'amendant vers la plante, puis vers le fruit.

GEOLIFE®-*BIOCATALYSEUR* active le métabolisme et la phénologie de la plante de manière bioénergétique, ce qui a pour effet d'accélérer ses phases de production, en potentialisant l'autodéfense spontanée, en déclenchant les mécanismes biologiques responsables de la santé du fruit.

La base du booster fertilisant se compose d'éléments humiques, tels qu'acide humique, acide fulvique, acide crénique, combinés et associés à des éléments fixateurs d'azote (micro-organismes) N carbone organique, C phosphore organique, P potassium organique, K magnésium, calcium, et autres sels minéraux extraits avec une solution hydro-alcoolique, par extraction avec un extracteur biodynamique de dernière génération, puis par concentration ultérieure avec un évaporateur rotatif (ROTAVAPOR) ou sélection moléculaire avec le système S.F.E "Extraction avec des Fluides Supercritiques", c'est-à-dire, avec le CO2 faisant fonction de solvant, en remplaçant les solvants chimiques ou les hydrocarbures employés habituellement pour la synthèse chimique par les plantes et les extraits végétaux riches en ces éléments, qui exaltent, par leur nature, la biodiversité des principes actifs.

Le troisième traitement du *Système* GEOLIFE® est un fertilisant foliaire appelé *PHYTOSTIMULATEUR*, composé de vitamines, phytoprotéines, flavonoïdes, macro et micronutriments, acides aminés, algues (*Arthospira maxima*) et d'autres composants de nature purement organique qui exaltent l'activité et l'équilibre de la photosynthèse, en contrôlant, dans le même temps, les anomalies agronomiques produites par le phytostress provoqué par des précipitations excessives importantes, des écarts thermiques anormaux ou des périodes prolongées de sécheresse.

Pour ce qui est de la protection de la plante, la recherche de *Système* GEOLIFE® a mis au point une série de produits pathogéno-protecteurs de nature organique, de la catégorie Amendants (Correctifs), formulés à partir d'éléments oligodynamiques et à base de chélates d'acides aminés, phytoprotéines, flavonoïdes, acides aminés, mycètes, etc., qui interagissent directement dans le système de protection de la plante (phytopathologies), du terrain (nématodes) et du fruit, à la fin du premier traitement pré-protecteur "amendant", tel qu'indiqué ci-dessus, qui permet de réduire de manière drastique les éléments considérés comme toxiques pour l'environnement et le consommateur, jusqu'à leur substitution totale.



En conclusion, la technologie GEOLIFE® comporte le risque de dérouter et ne pas être comprise par le technicien s'il la considère comme une pratique fertilisante classique.

La technologie *Système* GEOLIFE® est un système appliqué, en particulier, pour restabiliser, activer et équilibrer la "Biologie" du sol, en inoculant des mélanges bactério-enzymatiques-fongiques, dans le but d'actionner et d'équilibrer les réactions biocatalytiques, en rétablissant l'activité des microorganismes autochtones, en stimulant la formation d'éléments de type antibiotiques naturels (phyto-antibiotiques) au niveau de la racine de la plante, et en élevant de manière naturelle, les barrières d'autodéfense spontanée en faveur du fruit et de la production agricole, souvent compromise par des pratiques agronomiques erronées. Cette technologie doit être interprétée comme un nouveau moyen de production agricole de *Bioqualité "Sans produits chimiques"* ou une *Production Intégrée de Qualité*.

GEOLIFE® a été mis au point et produit pour obtenir seulement et exclusivement une qualité élevée et indéniable de production dans les fruits, les légumes, les céréales, etc., en conservant et augmentant les qualités organoleptiques et physiques (calibrage, couleur), sans avoir recours à des substances dangereuses pour la santé et l'environnement.



GEOLIFE® *line* fabrique également des produits destinés à l'écologie, la zootechnie et à l'agroalimentaire, permettant de compléter idéalement toute une gamme destinée à préserver l'environnement.

GEOLIFE® a dans sa ligne des produits standardisés pour l'application dans les dépurateurs domestiques et industriels, décharges publiques et privées, stockage et compostage de matières organiques de déchets à transformer et stabiliser.

L'humification de la substance organique pratiquée par GEOLIFE® rend celle-ci inoffensive pour l'environnement, et permet le recyclage des composants organiques qui, une fois stabilisés et biologiquement actifs, peuvent être utilisés pour résoudre les problèmes liés aux matières organiques du sol.

GEOLIFE® produit une technologie destinée au secteur zootechnique afin d'améliorer les conditions environnementales (étables, porcheries, bassins d'élevage de poissons, poulailler, etc.), tant pour l'alimentation (nourriture et similaires traités sous forme biologique), que pour le traitement. Des intégrateurs biologiques et des activateurs métaboliques permettent une meilleure métabolisation des aliments ingérés sous forme d'oligothérapie.

La ligne agroalimentaire, GEOLIFE® propose des produits offrant une alternative aux conservateurs d'aliments "sans produits chimiques", comme activateurs, anti-oxydants, et potentialiseurs métaboliques, autorisant la substitution totale de l'emploi de composés chimiques (nitrites, nitrates, anhydride sulfureux, etc.) et de molécules dangereuses pour la santé humaine.

La ligne de produits GEOLIFE® est certifiée par les organismes officiels suivants :

1. Bureau Fédéral de la Santé Publique de Berne (CH), sous le N° de contrôle BAG T 88112 & BAG T 88113.
2. FiBL (Institut de Recherche de l'Agriculture Biologique), Boîte postale, CH-5070 Frick, dans la liste des moyens techniques autorisés et recommandés dans l'agriculture biologique en Suisse, assimilés aux directives nationales et internationales (Bio Suisse, Migros Bio, UE, IFOAM, Codex Alimentarius).
3. Bureau Fédéral de l'Agriculture CH-3003 BERNE, avec certificat d'Autorisation en Suisse.
4. Station Fédérale de Recherches pour la Production Animale, CH-1725 POSIEUX/FR, référence ALP: 32509
5. Station Fédérale de Recherche en Agroécologie et Agriculture (Institut de Recherche pour l'Environnement et l'Agriculture "IUL"), à Liebefeld CH-3003 Berne
6. Institut Supérieur pour la Nutrition des Plantes (ROME) "I"
7. Ministère de l'Agriculture de la "République du Mexique".
8. Autorisations d'importation aux E.-U.

BIOMA *Agro Ecology* CO AG

