

« LA MER SOURCE DE VIE TOTALISE
TOUT ».

RAOUL LEMAIRE.

LIVRE IV

HARMONIE DU MONDE VIVANT



« APRES AVOIR BEAUCOUP TRAVAILLE
ET FOUILLE LA QUESTION DES EQUILIBRES
ALIMENTAIRES, RECONNAISSONS QUE LA
NATURE FAIT DE L'EQUILIBRE ET DEPUIS
TOUJOURS ET QUAND ELLE EN FAIT, ELLE
FAIT MIEUX QUE NOUS ».

EMILE ANDRE.

UN des aspects de l'harmonie régnant malgré les confinons de vie du monde actuel se retrouve dans les rythmes de la nature, les phénomènes cycliques qui sont comme la pulsation de la vie.

Dans la nature, tout est rythme. Les phénomènes dont dépend la vie ne sont pas constants mais ils ne subissent pas de variations incohérentes.

La succession des jours et des nuits, la succession des saisons, avec la croissance et la décroissance de la température, la périodicité des marées, action conjuguée de la lune et du soleil, ne sont que les exemples les plus courants des rythmes des phénomènes naturels. Ainsi la croissance végétale paraît stimulée par les nuits fraîches succédant à des journées chaudes. Il faut pour le développement floral de beaucoup de plantes, une durée déterminée de la nuit qui déclenche l'apparition des fleurs (photopériodisme du riz, du soya, du chrysanthème, etc.).

Pour l'être humain comme pour l'animal, la phase de repos de la nuit permet une récupération des forces indispensables après le travail diurne. Les pulsations cardiaques ne sont qu'un aspect de ce battement, de ces alternances vitales. La température du corps suit, elle aussi, un rythme journalier **qu'** il faut éviter de perturber, et dont, semble-t-il, la médecine homéopathique sait très bien tirer partie.

En astronomie, au cycle journalier de la terre se superpose un cycle lunaire de 29 jours et quelque, et un cycle solaire de 365 jours plus une fraction. La conjugaison de ces cycles ramène périodiquement des phénomènes en partie comparables. En partie seulement, car dans chaque phénomène intervient une foule de facteurs qui jamais ne concordent tous ensemble.

Cependant, la connaissance des rythmes **essenti** els du climat nous met à même de prévoir et réaliser les travaux des champs.

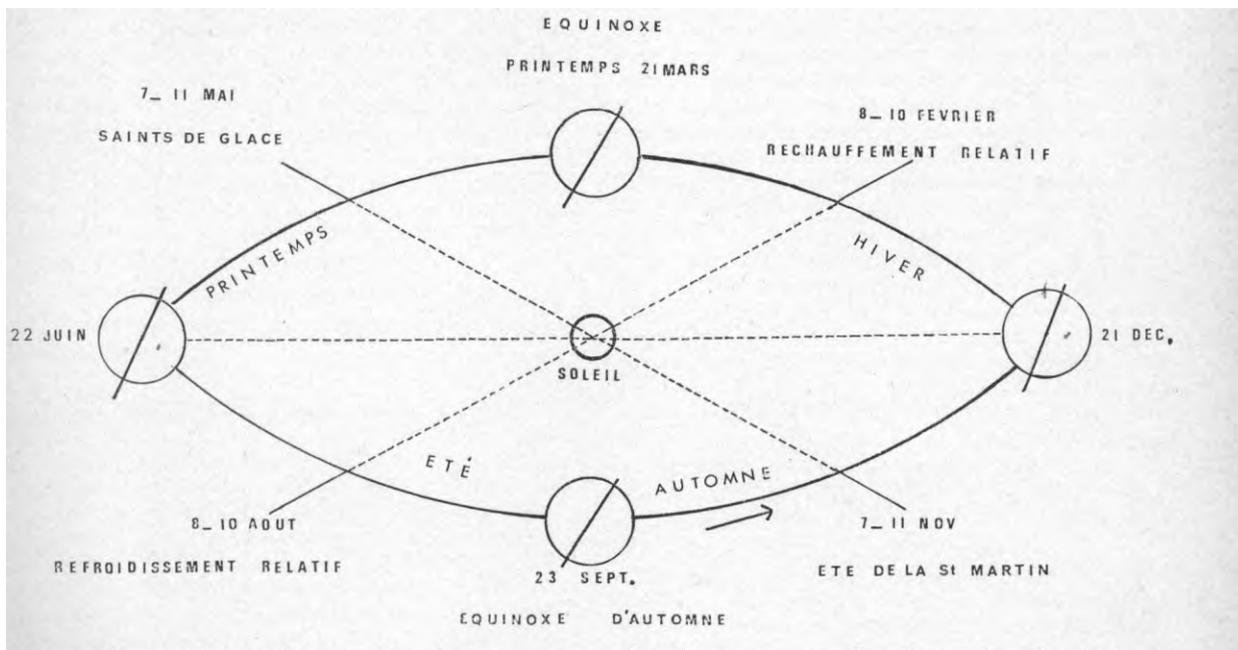
A _ RYTHMES DES SAISONS

Nos pays occidentaux de climat maritime, océanique ou méditerranéen, sont tous caractérisés par l'abondance des pluies en automne, de septembre à fin décembre, puis par les froids de janvier et février, puis enfin par un printemps et un été que souvent nous jugeons trop sec. L'homme de science voudrait bien « en rajouter un peu » à l'œuvre du Créateur, et corriger à sa guise ce que le climat a d'imparfait et de dommageable à ses yeux. Heureusement, il n'est pas près d'y parvenir, mais s'il devait arriver que l'homme modifiât le climat, on peut craindre que ce soit encore une fois dans le sens de la destruction.

L'avenir de l'humanité n'est pas dans cette optique, mais dans une meilleure connaissance du

leur activité, la terre se laisse travailler avec une facilité étonnante par l'homme, elle est prête à recevoir les semences et à leur donner la vie. Les paysans de chez nous disent : « la terre redevient amoureuse ». Cette période est éminemment favorable à la préparation des terres et aux ensemencements en céréales.

Notons que les prairies — trèfle blanc nain en particulier — doivent être préparées entre le 20 août et le 8 septembre dans la plus grande partie de notre pays. Nous parlons de prairies ensemencées à nu, alors que dans d'autres cas, la prairie est ensemencée au printemps sous le couvert d'une céréale — orge de printemps. Plus tôt, il fait trop chaud ; plus tard, la végétation est



climat, de ses répercussions sur la vie, et une connaissance non moins approfondie des aptitudes de nos principales plantes cultivées.

Pour comprendre un peu ce qui se passe dans la succession de la végétation sur la terre, il faut faire partir notre étude de la période des moissons, échelonnées selon les régions de juillet à septembre.

Après un temps chaud et sec favorable aux récoltes, vient un temps plus doux où les condensations sont plus abondantes. Les pluies de la mi-août sont fréquentes, de fortes rosées également. Les végétaux ligneux font une nouvelle pousse. **On l'appelle sève d'août, bien connue des arboriculteurs et pépiniéristes.**

Fin août et vers le début de septembre, si la terre n'a pas été gravement endommagée, si elle est riche en humus actif, en humus doux, se produit une sorte de réveil : les vers de terre reprennent

insuffisante pour profiter des pluies abondantes et résister ensuite à l'hiver.

Après cette période de « concentration des forces » viennent les pluies d'équinoxe, en général 2 jours après la grande marée la plus proche et la plus forte de l'équinoxe d'automne (date où le jour est égal à la nuit pour toute la terre). La grande marée la plus forte est déclenchée soit par la pleine lune, soit par la nouvelle lune, et l'amplitude de cette variation suit une courbe périodique de 8 années et quelque. Ce phénomène de « battement » du cycle des marées est peut-être l'un de ceux qui mériteraient le plus d'être étudiés pour les prévisions météorologiques agricoles à moyenne échéance.

A titre d'exemple, en 1966 la grande marée de mi-septembre (indice 116 le 16 septembre) n'a apporté aucune perturbation immédiate et n'a pas

modifié la sécheresse de ce mois. Il a fallu attendre le 28 septembre (5 jours après l'équinoxe), veille de la grande marée secondaire de pleine lune (indice 85) pour recevoir les pluies que tout le monde attendait. Ces pluies d'équinoxe d'automne ne manquent à peu près jamais le rendez-vous de septembre pour tous nos pays tempérés (1). De même les pluies d'équinoxe de printemps (20 au 23 mars) sont à peu près toujours exactes et il est bon d'en tenir compte.

D'une façon plus générale, la pleine ou la nouvelle lune amène fréquemment (2 jours après) un changement de temps qui est prévisible avec quelque bonne probabilité. L'action de la lune sur la végétation est indiscutable pour tout vieux paysan.

Les baux ruraux en tiennent compte pour l'abatage des bois d'œuvre qui ne doit se faire que dans le décours de la lune De même, les vieux paysans savent qu'il ne faut pas planter des légumes racines ou des légumes feuilles (pommes ne terre, choux) dans le croissant de la lune.

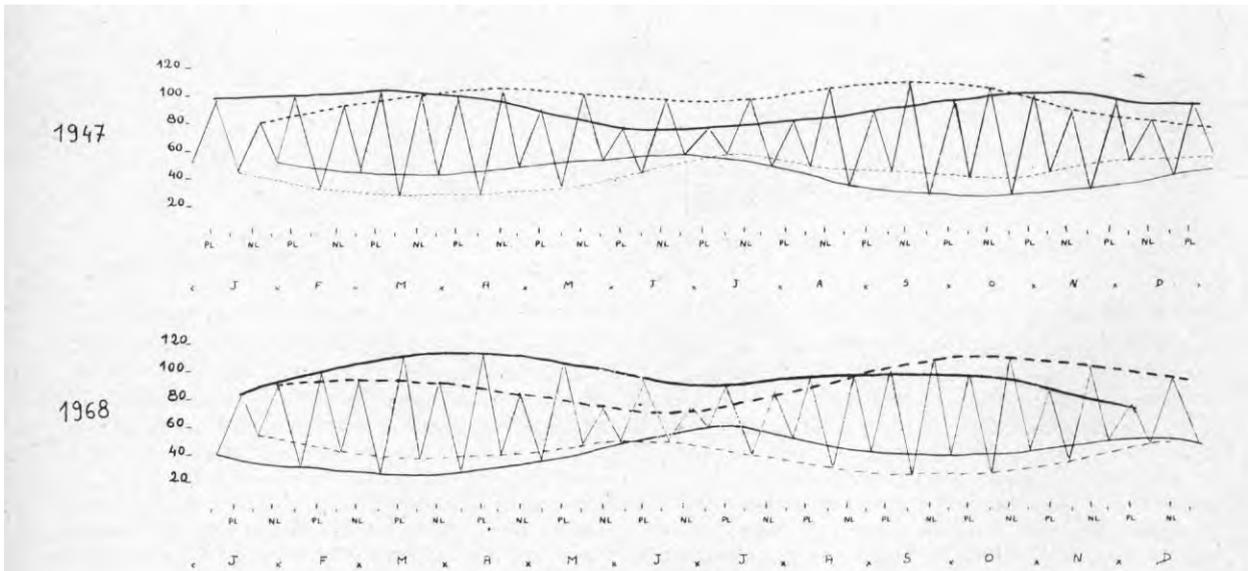
En agriculture classique, « chimique » on est toujours dominé par le climat, et gêné dans les travaux culturaux. A la fin de l'été, il fait trop sec et on ne peut pas préparer les terres. Très vite viennent les pluies d'automne et les terres se noient rapidement ; on ne peut plus y entrer. Au printemps, elles se réchauffent mal parce qu'elles

ne s'égouttent pas. Quand vient la sécheresse les récoltes risquent l'échaudage, les terres se crevasent, la végétation qu'on a voulu associer dès les printemps à la céréale, est incapable de résister. Et le cycle de la destruction va s'intensifiant d'année en année.

En agriculture biologique, c'est l'inverse, on ne souffre pas du climat, on ne le subit pas, on en tire profit pour améliorer la fertilité, pour échelonner les travaux. Par exemple, le temps pluvieux d'automne est le meilleur moment pour épandre la fumure biologique, complexe marin Calmagol phosphaté et compost. Mais il faut d'abord bien connaître ces rythmes, ne pas s'étonner de la sécheresse de l'été. Elle est normale pour nous et facteur de qualité. Elle correspond à la production végétale typique de notre civilisation : la céréale d'hiver. Le blé est originaire des steppes semi-arides.

Il ne faut pas s'étonner de l'abondance des pluies d'automne et en tirer parti au lieu de se lamenter. En octobre, s'il pleut, il fait doux et l'herbe pousse ; de même les légumineuses associées à la céréale précédente ou semée tôt (céréales secondaires en particulier). Si l'on a enfoui tôt (fin août ou début septembre, parfois 20 septembre) une prairie ou

(1) Notamment Ouest et Sud-Ouest



0... Pleine lune
 Nouvelle lune
 Premier quartier
 Quartier

- La grande marée de chaque lunaison est tantôt celle de la pleine lune) marées tantôt celle de la nouvelle lune « vivedeau »
- Les marées de premier et dernier quartiers sont des marées de faible amplitude dits de « morte eau ».
- La périodicité de ce phénomène (retour aux mêmes grandeurs dans les mêmes dispositions) est très longue, environ 8 ans et demi.
- Les points d'inflexion sont séparés d'environ 6 mois et demi.
- 1947 : autre type d'année (cosmographique). Les grandes marées d'équinoxe, 9 24 mars, 6 septembre et 2 octobre, sont très peu différentes.

une luzerne **gyrobroyée** ou mieux encore un trèfle blanc nain qui a reçu notre fumure biologique, l'humification de la terre va se faire dans les meilleures conditions ; la terre restera saine malgré les pluies, et entre le 5 et le 25 octobre, il sera possible de donner les dernières façons et de semer le blé.

A côté de ces phases essentielles du climat, en modulation pourrait-on dire, viennent se superposer de courtes variations saisonnières aussi utiles à connaître : l'été de la Saint-Martin du 7 au 10 novembre, les Saints de Glace du 10 au 13 mai.

B - SYSTÈMES COMPENSATEURS

La nature nous offre une foule d'exemples de systèmes régulateurs qui ont pour effet de renforcer les possibilités de vie animale ou humaine sur la plus grande partie du globe. Il faut relire sur cette question le bel ouvrage d'O. Fribaut « Evolution ou Création ? ».

Malgré les erreurs de l'homme, de nos jours encore, dans un monde que nous trouvons plein de défauts (mais à qui la faute ?), la vie est possible près de la mer comme à des milliers de kilomètres de l'Océan, sous l'équateur comme sous le 60e parallèle. Cela est dû en particulier :

- au pouvoir **thermo-régulateur** de l'eau ;
- au comportement de la terre vis-à-vis de la chaleur.

Pouvoir thermo-régulateur de l'eau

L'eau, support de la vie, matière la plus commune, est en réalité une substance dont l'étude n'a pas fini de nous surprendre. Les physiiciens nous apprennent que « en bonne logique elle devrait se congeler à un point du thermomètre situé vers — 800. Elle paraît être un mélange, une solution complexe de constituants variés. Ceci explique (?) quelques caractères exceptionnels dont sa chaleur spécifique supérieure à celle de tous les autres corps (pétrole, huile, fer, mercure, etc... (1).

Pour élever d'un degré centigrade la température d'un kilo de fer, il faut lui fournir 110 calories ; pour obtenir la même élévation de température d'un kilo d'eau, il faut lui fournir 1.000 calories, soit 9 fois plus.

Si vous prenez un bloc de glace de 1 kg, à la température de 0 degré, et que vous voulez le transformer en 1 kg d'eau, toujours à 0 degré, il vous faudra fournir une quantité de chaleur égale à 80.000 calories, soit 80 fois plus que dans le cas précédent.

539.000 calories vous seront nécessaires pour transformer en vapeur à 100 degrés, 1 kg d'eau chaude, elle-même à la température de 100 degrés, soit 7 fois plus que pour la fonte d'un kg de

L'été de la Saint-Martin se trouve en général très à propos pour faire les dernières semailles, ou les épandages de compost préparés depuis peu.

Les Saints de Glace sont une période difficile, qui amène parfois des gelées tardives — plus brutales en terres manquant d'humus, donc non biologiques. Les semis de maïs, haricots, soya, tournesol, seront faits assez tôt (fin avril) pour que les jeunes plantes résistent à ce refroidissement, s'il s'agit de terres bien exposées et biologiques. En terres froides, il sera parfois préférable d'attendre la fin de cette période critique.

glace, et 539 fois plus que dans le cas de l'élévation de 1 degré de la température de la même quantité d'eau.

Les échanges d'eau à la surface du globe sont d'une puissance insoupçonnée. Les précipitations sont en moyenne de l'ordre de 600 "X, d'eau par an en France, ce qui fait 2 "X, par jour, soit pour 1 ha. : 20 tonnes par jour. Ce sont donc 20 T. par jour qui sont évaporées en moyenne, soit le pouvoir calorifique fourni par 1.000 m3 de gaz (700 kg de gaz naturel brûlé pour vaporiser l'eau reçu par 1 ha.). Pour 55 millions d'ha. — la surface de la terre en France — on voit les quantités colossales d'énergie mobilisées par l'eau et restituées aux milieux vivants. L'évaporation de cette masse mobilisée est un apport de fraîcheur qui permettra d'absorber le trop plein solaire équivalent à la chaleur de combustion de 15 milliards de tonnes de gaz naturel, **100 fois** le pouvoir calorifique des combustibles brûlés dans le pays dans toute une année sous toutes les formes, et la condensation de cette eau rend au sol une quantité égale de chaleur.

De même, des précipitations de 100 $\frac{m^3}{m}$ d'eau par ha. sous forme de neige correspondent à une libération d'énergie identique à la combustion de 8.000 m3 de gaz soit 6 T. de gaz naturel. Pour un territoire situé en Russie de superficie égale à celle de la France, et supposé enneigé 3 mois d'hiver, cela représente un adoucissement de température équivalent à la chaleur fournie par 300 millions de tonnes de gaz naturel.

Le pouvoir thermorégulateur de l'eau est donc exceptionnel et son abondance dans la nature lui donne une importance fondamentale.

D'ailleurs l'eau, si extraordinaire par ses propriétés physiques, nous intéresse surtout parce qu'elle est le support de la vie, le **constituant** le

(1) La chaleur spécifique ou massique d'un corps est la quantité de chaleur qu'absorbe l'unité de masse (poids) de ce corps, lorsque sa température s'élève de 1 degré centigrade.

Exemple : pour élever de 1 degré la température de 1 gramme d'eau, il faut dépenser une calorie.

plus important de la matière vivante : 70 à 80 % de la plupart des organismes. Un abaissement de 15 % du taux d'humidité met les matières vivantes en état de vie ralentie très prolongée (graines). Son absence totale rend impossible toute transformation pour que les réactions chimiques puissent se faire par action catalytique. Enfin, dans la théorie de *Kervran*, dont nous avons eu un aperçu, les constituants de l'eau, hydrogène et oxygène prennent une importance nouvelle puisque ces deux éléments interviennent souvent dans les transmutations biologiques, assurant le passage d'un élément à l'autre (ex. : dans certaines conditions, les noyaux atomiques du Sodium (Na) et de l'Hydrogène (H) peuvent s'unir pour donner naissance au Magnésium (Mg)).

Pour en revenir aux systèmes compensateurs, c'est grâce à leur existence que Nantes est plus doux l'hiver, mais moins chaud l'été que Nancy, mais c'est aussi parce que les étés continentaux sont plus chauds que la végétation plus rapide rattrape le retard qu'elle a pris avec l'hiver plus rigoureux.

De même, Nice ou Narbonne ont des étés chauds et secs pendant lesquels la végétation ne peut se maintenir qu'en présence de quantités suffisantes d'humus — mais la période difficile d'août-septembre est compensée largement par une végétation d'automne beaucoup plus abondante et prolongée dont il faut tirer parti pour produire davantage de matière végétale (matière sèche) qui est source d'humus.

L'humus est le grand régulateur de la température à la surface du globe parce qu'il permet de mobiliser et d'emmagasiner au profit de la vie végétale des quantités énormes d'eau, 50 fois le poids de l'humus pris à l'état sec s'il s'agit d'humus doux.

2 % de matière organique, cela fait 60 T/Ha. 5 à 10 % de cette quantité sont à l'état d'humus colloïdal, soit environ 3 à 6 T/Ha. Cela permet à la terre de mettre en réserve par le pouvoir d'imbibition de l'humus 200 à 250 tonnes d'eau à l'hectare dans la couche arable. L'argile a elle aussi un pouvoir d'imbibition élevé.

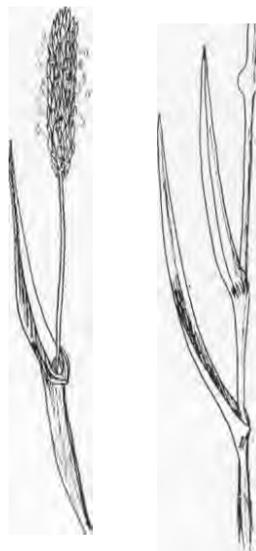
Les Azotobacter

Il existe dans la nature d'autres systèmes compensateurs, en nombre indéfini. Ainsi nous verrons l'importance du rapport C/N dans la terre, et la nécessité d'une quantité élevée de matière carbonée, nourriture microbienne pour que le milieu vivant reste sain, exempt de parasitisme. Mais par ailleurs, l'azote organique a sur la croissance végétale un pouvoir stimulant certain. Or, au contact de la terre, la matière végétale mûre (cellulose + lignine, armature de l'humus) est transformée en gelée nutritive de cellulose, dans laquelle vivent les **azotobacter**, microbes enrichissant la terre en

azote. Si l'homme travaille selon les lois de la Vie, les quantités d'azote ainsi produites font pousser un **surcroît de végétation**, qui en retournant au sol, sera l'apport carboné, combustible pour un nouveau cycle de l'activité microbienne.

Les mauvaises herbes

Un autre exemple est donné par la croissance des mauvaises herbes. De plus en plus, quand les terres se dégradent, les cultures sont envahies par des plantes à végétation rapide, plus rapide que celle des plantes cultivées. En culture maraîchère, c'est le mouron blanc (stellaire), le **paturin** annuel



Vulpin

ou herbe de **chaintre**, l'ortie annuelle, etc. Dans les plantes sarclées, c'est la **ramberge** (mercuriale), le chénopode (**sénille** ou « poule grasse »), les milliasses, **sétaires**, etc... Dans les blés, c'est le vulpin, le ray-grass (la pie, **la jocoue** de nos pays de l'Ouest, ou la **margal** du Midi), ou bien encore les ravenelles, etc...

Or, toutes ces plantes ont la propriété de fructifier très vite et de donner relativement très vite une forte proportion de matière végétale mûre. Celle-ci, rendue à la terre, va être la source d'humus que l'homme a refusé — ou négligé — de lui donner

La ravenelle et le phosphore

L'apparition si fréquente de la ravenelle peut être considérée comme une compensation que s'of-

fre le sol carencé en phosphore. Les travaux de KERVRAN nous laissent supposer une explication très plausible.

Les « ravenelles » ou « sanves », comme tous les crucifères sont riches en soufre, mais contrairement aux crucifères cultivées, elles peuvent le prendre dans l'air : $2O + S$ (cf. Kervran).



Ravenelle

La présence de soufre organique est facile à déceler à l'odeur dans un tas de matières végétales de ces plantes en fermentation. Si cette matière végétale est rendue à la terre, broyée, séchée puis réhumidifiée, le soufre pourra se transmuter en

phosphore et corriger les carences du sol. Effectivement, les ravenelles se développent sur une terre carencée en phosphore assimilable, **en particulier où la vie microbienne est insuffisante.**

Fait remarquable : l'épandage au moment opportun (première fleur) de quantités réduites de phosphore assimilable, **sous la forme d'un complexe de phosphate naturel hautement micronisé associé au Lithothamne des Glénan a pour effet d'enrayer le développement de la mauvaise herbe.** Ceci parallèlement à une action stimulante sur les jeunes plantules du trèfle blanc, par exemple, semés quelques semaines auparavant.

Supprimons la cause, ici la carence en phosphore, l'effet disparaît ; la mauvaise herbe régresse.

On peut très bien imaginer de guérir une terre malade en y semant à forte densité des ravenelles qu'on **gyrobroyera** en pleine floraison, au maximum d'activité, pour rendre au sol du soufre organique transmutable en phosphore (transmutations de Kervran).

Tout compte fait, il est plus économique et plus rationnel d'épandre 100 kilos de complexe lithothamne phosphaté... sur la plante cultivée qu'on veut protéger contre la ravenelle, plante concurrente.

Il était bon cependant de connaître les causes de la présence de ravenelles dans les cultures et de savoir les éliminer biologiquement.

Plantes indiquant un terrain humide



Jonc



Grande oseille



Grande berce

C - LE CLIMAT

Le climat d'un pays est réglé par :

- sa latitude;
- sa situation par rapport à la mer,
- son relief.

Il est remarquable que les rives occidentales des continents soient réchauffées par les courants marins d'origine tropicale ; c'est le cas pour l'Europe, et ce l'est aussi pour la Californie. Ceci explique que Paris à 48° de latitude est moins froid l'hiver que New York situé à la latitude de Madrid. A propos de la latitude, nous rappellerons que là encore joue un système compensateur naturel : la moindre intensité des rayons solaires étant compensée l'été en période de végétation par la plus longue durée du jour.

Notre climat, essentiellement maritime, comprend deux grands types :

— **Le climat méditerranéen**, nettement délimité à la partie méridionale du bassin rhodanien et annexes : pluies d'automne en averses violentes, hivers doux (moyenne 7° à 8° en janvier), étés chauds et secs (23° en moyenne en juillet - août).

Vents desséchants : mistral, tramontane, alternant avec les vents marins.

Au passage, relatons l'observation des forestiers érudits en histoire ancienne : le mistral, si caractéristique de notre Provence, n'existait pas au temps où les montagnes des Alpes et des Cévennes étaient couvertes de forêts. C'est l'invasion romaine qui, détruisant ces forêts pour faciliter sa pénétration, a provoqué l'apparition de ce vent destructeur. Cette destruction a d'ailleurs accéléré considérablement l'érosion de tout le Midi. L'homme abandonnant progressivement la terre, la terre cesse de le nourrir tout en perdant sa protection naturelle.

— **Le climat océanique** : Son aspect le plus pur existe en Bretagne avec, à Brest, une température hivernale de + 6" (moyenne en janvier), mais des étés frais : 16 - 17" de moyenne en juillet, des pluies plus abondantes d'octobre à décembre et relativement régulières ensuite.

Nous n'insisterons jamais assez sur ce que nous devons au Gulf Stream, « ce fleuve marin » qui nous donne par son réchauffement des côtes d'Europe et notamment de Bretagne, ce climat tempéré dont nous bénéficions tous.

Le Bassin Parisien présente un climat océanique dégradé. L'hiver est déjà plus froid, et plus on va vers l'Est plus les pluies d'été tendent à s'accroître.

Le climat à tendance continentale se trouve en Alsace - Lorraine, vallée de la Saône, pluies d'été orageuses, hivers secs et relativement rudes.

Enfin, les montagnes ont un climat propre, à variations saisonnières accusées, mais aussi à variations diurnes importantes.

Etude du climat

L'étude du climat est importante pour l'organisation des travaux agricoles : il est bon de connaître les périodes où normalement les pluies abondent,



ou bien celles où la sécheresse est normale. Nous avons décrit ailleurs le rythme des saisons, à titre d'ébauche. Une étude poussée serait nécessaire sur l'action des phases de la lune sur la végétation.

Pour chaque région, on peut établir un diagramme climatique sommaire : courbe des températures mensuelles moyennes, courbe de la moyenne des pluies mensuelles établies sur un laps de temps très grand. Pour de nombreux postes d'observations, cas relevés existent depuis 80 ans au moins.

Les mesures suivantes ont leur utilité : température maxima, minima sous abri à 2 mètres; hauteur journalière des pluies. On a par ce moyen une double courbe de référence pour la température et pour la pluviosité, qui permet d'abord d'établir le programme des travaux culturaux, ensuite de faire la comparaison de l'année en cours avec le climat-type de la région. L'année en cours apparaîtra ainsi suivant le cas comme précoce, normale ou tardive, et à un autre point de vue, sèche ou pluvieuse.

Les facteurs du climat, loin d'être les ennemis du cultivateur, sont ses meilleurs alliés.

En culture biologique, on ne souffre pas, ou plutôt on n'est pas gêné dans les travaux par le froid, par les pluies, par la sécheresse. Au contraire, on tire parti de l'action favorable des pluies pour faire pénétrer la fumure et en faire bénéficier la végétation dans les meilleurs délais. Les froids viennent ensuite pour ameublir la terre labourée à l'automne. Et si la chaleur vient l'été, la terre a pu faire ses réserves d'eau l'hiver grâce à la souplesse du sol et au caractère hydrophile du véritable humus. La chaleur est mise à profit pour une croissance végétale accrue, à condition bien entendu que la terre soit autant qu'on le peut protégée par une couverture végétale abondante. Les pluies, le soleil ne sont pas faits pour la terre nue, qu'ils dégradent, mais pour le feuillage qu'ils stimulent.

Les facteurs climatiques

Les pluies, ou mieux les « précipitations » : pluies, rosée, neige, brouillard sont les différentes formes de restitution au sol de l'eau perdue par l'évaporation et la transpiration, deux mesures réunies dans une même appellation agronomique : l'évapotranspiration.

La forme normale de restitution est la rosée qui correspond à un air limpide et à une terre active (1). Les pluies irrégulières et destructives sont donc une anomalie du climat, aggravée de siècle en siècle par la destruction des forêts, l'incinération des garrigues pour le pâturage du mouton, etc..., le surpâturage généralisé consommant les 5/6 de la source naturelle d'humus, la M.V.M. (matière végétale mûre). Mais heureusement, la terre par son humus a la possibilité d'emmagasiner l'eau des pluies et de la restituer à la végétation en période sèche.

La répartition des pluies dans nos climats maritimes méditerranéen et océanique est tout à fait caractéristique de notre vieux monde occidental.

Les pluies d'automne sont la règle et la sécheresse de l'été est aussi la règle. Plus on descend en latitude jusqu'aux confins du désert africain, plus cette règle est accusée.

De toutes façons, il est normal que les pluies d'automne soient déclenchées par l'équinoxe (23 septembre en moyenne, date où le jour est égal à la nuit pour toute la terre). Octobre, novembre, décembre, sont normalement des mois pluvieux (90 % de moyenne mensuelle à Nantes). Ces pluies abreuvant des terres asséchées par l'été et par les récoltes. Les terres se gorgent progressivement d'eau.

Janvier, février sont en règle générale des mois plus secs (même dans l'Ouest : moyenne mensuelle : 65 %4) et plus froids. La fin de l'hiver est la période la plus froide, comme la fin de la nuit est la période la plus froide des 24 heures,

puisque le refroidissement s'accroît continuellement et que les rayons solaires n'ont pas encore pu atteindre leur activité normale du Soleil à la Terre.

Le printemps est précédé d'un temps préparatoire, début mars (du 5 au 20 mars), clair et sec, où beaucoup de travaux sont possibles : le semis des légumineuses, les épandages de compost. Les pluies de l'équinoxe de printemps ne manquent jamais, comme aussi très souvent le mauvais temps de la Semaine Sainte, la date de Pâques étant réglée par la lune qui suit l'équinoxe de printemps.

Quant à l'été, il ne nous apporte que 50 et quelques %m par mois en moyenne dans l'Ouest, 60 à 70 dans le Nord et l'Est, et 10 à 20 seulement dans le Midi.

Ceci est particulier à notre Occident. Sous les tropiques, les pluies suivent la marche apparente du soleil, et même aux U.S.A. dans la zone du maïs, il pleut l'été de 150 à 250 %m d'eau. Il faut bien prendre en considération ces données pour comprendre l'importance :

- de la protection végétale des terres à l'automne contre les pluies : trèfle associé aux chaumes gyrobroyés ;
- de la protection estivale des terres contre l'irradiation solaire brutale.

Avec des sources d'humus suffisantes, la légumineuse associée doit pouvoir couvrir et protéger le sol sous toutes céréales. Or n'oublions pas que la céréale est la meilleure source d'humus, parce qu'elle produit le plus gros tonnage de matière végétale restituable.

Ensoleillement

A ce sujet, nous remarquerons que le territoire français reçoit une activité solaire assez variable suivant les régions.

Nous notons (2) que l'Ouest Atlantique est spécialement favorisé avec un ensoleillement comparable au nombre d'heures au Sud-Est, autant aux Sables d'Olonne qu'à Narbonne. Cela correspond à des conditions éminemment favorables à la production céréalière. Le moins qu'on puisse dire est que notre France de l'Ouest doit redevenir un grenier à blé. Pour ne pas l'avoir compris, nos cultivateurs sont en train de dégrader leurs terres lourdes par le manque d'humus et le travail à contre-sens de la vie : déboisement du Bocage, suppression de l'assainissement, asphyxie par les machines lourdes, etc...

(1) D'après O. Fribaut (* Evolution ou Création l'arc-en-ciel n'existait pas avant le Déluge, et les condensations se faisaient, nous dit-elle, très régulièrement sous forme de rosées abondantes comme dans les régions de forêt vierge : 2 %m par nuit sont en effet une quantité moyenne très admissible.

(2) • La Houille d'Or », par Marcel Perrot, p. 39. Edition Fayard.

Nous ne préconisons pas de faire de l'Ouest, ou du Midi des terres exclusivement céréalières, mais nous remarquons simplement ceci : en l'absence d'une proportion suffisante de céréales pour nourrir les humains et la **terre**, les autres productions : élevage, cultures intensives de fruits, légumes et fleurs, sont condamnées à l'alternative suivante :

— Ou bien une progression massive et désastreuse du parasitisme, des prix de revient, et de l'endettement du cultivateur, avec l'exode rural pour conséquence ;

— Ou bien, une survie de la terre et de la population qu'elle peut nourrir, par un prélèvement abusif sur la fertilisation des régions voisines grosses productrices de céréales.

Autrement dit, en ce cas, la région de culture spécialisée vit en parasite sur une région qui lui fournit l'appoint d'énergie vitale : la paille.

Quoiqu'il en soit, nous tiendrons le plus grand compte des caractères particuliers de notre climat estival dans la conduite des cultures, dans les épandages du compost et la protection du sol contre la lumière directe. Répétons-le : **la lumière est faite pour la feuille, non pour la terre.**

Le froid et le gel

Céréales. — Le froid est un danger pour la végétation des céréales d'automne (1) à partir d'un certain seuil très variable suivant les autres facteurs :

— taux d'humus du sol et activité microbienne générale ;

— texture physique ;

— présence ou absence de neige formant écran et permettant un certain réchauffement en provenance des couches profondes. Nous trouvons ici un exemple des systèmes compensateurs que nous avons signalés. Ils font que, en régions froides et enneigées, le froid de l'hiver est mieux supporté par la végétation et par l'homme, qu'en régions normalement tempérées et soumise par exception à des froids très importants.

L'humus a un rôle fondamental dans la protection contre le gel :

— a) parce que son pouvoir hydrophile en fait la substance thermorégulatrice par excellence ;

— b) parce que l'activité qu'il entretient dans le sol confère aux végétaux une richesse en éléments protecteurs (magnésium, phosphore, et oligo-éléments) correspondant à la plus grande résistance au gel.

Ceci a été observé à de multiples reprises, en 1956 par exemple, sur le blé après défriche de prairie, comparé au blé sur culture chimique.

Vergers. — De même, les premières observations faites en 1966 ont confirmé que le pêcher en culture biologique devient plus résistant au gel qu'en culture chimique.

Vignobles. — Par opposition, nous voyons des régions entières de vignobles, Sauternes, Languedoc, Provence, durement touchées par les gelées printanières. Ceci n'a rien d'étonnant quand on sait que le taux d'humus vrai y descend souvent au-dessous de 0,5 % (contre 2 % en normale). N'oublions pas qu'au Sahara, il fait + 50° le jour et 0° la nuit suivante : le sol **déshumifié** n'a plus aucun pouvoir « tampon » thermo-régulateur.

La lutte contre les gelées printanières est donc biologique : rendons de l'humus vrai à nos vergers, nos vignobles, et nous verrons la sensibilité aux gelées disparaître ou s'atténuer grandement sauf dans les lieux où l'arbre et la vigne ne sont pas à leur place : bas fonds humides où l'air froid stagne.

Protection de la végétation contre la gelée

Nous ne parlerons pas du réchauffement par brûleurs qui nous paraît tout à fait contre nature, et ne peut que polluer l'air, la végétation et le sol par des résidus non brûlés.

Beaucoup plus acceptable est l'aspersion de la végétation au moment où la température de l'air descend au-dessous de 0° (la gelée se forme au lever du jour). L'eau projetée sur la végétation, boutons à fleurs, etc... les enrobe de glace et en se congelant à 0° libère une quantité massive de chaleur (80 Cal/g) (2) et évite le gel des tissus qui résistent à 0° et ne seraient touchés qu'à — 1° ou — 2°, en raison de l'effet **cryoscopique**, d'ailleurs d'autant plus intense comme nous venons de le dire, que la culture a plus de vitalité. Il faut prolonger l'aspersion tant que la température de l'air descend. En même temps, éviter le risque de fracture des branches. Il faut une distribution régulière de 2 à 3 "m d'eau à l'heure.

Mais il est encore bien préférable de remonter aux causes de la sensibilité au froid, et de fournir au sol l'humus actif, source de vitalité pour la terre et pour la végétation. Dans une culture ainsi conduite, **biologiquement**, outre la plus grande résistance des bourgeons au froid, on note que le sol superficiel se réchauffe mieux par les échanges avec le sous-sol, qui possède une température relativement constante (11° en toute saison à partir d'une certaine profondeur).

(1) Surtout le froid brutal des écarts de température de + 5° à — 10°, qui est un danger pour la végétation des variétés d'automne ; et ceci, à partir d'un certain seuil très variable selon les variétés, le stade de la végétation en cours de la levée et après la levée.

(2) Voir page 105 le pouvoir **thermo-régulateur** de l'eau.

Pour faciliter ce réchauffement par les couches profondes, il faut que le sol ne comporte pas de semelle de labour ou de « mur bétonné » formé par le passage répété des roues du tracteur et des appareils sur des terres qui en général tendent à perdre leur stabilité structurale à cause des erreurs de la « fertilisation » chimique.

Il y aurait donc, à ce point de vue, intérêt à la présence d'une végétation permanente de trèfle blanc nain, qui reçoit la fumure biologique et en tire profit. Malheureusement, chacun connaît la perte de chaleur que donne la présence d'une végétation au sol, si l'on compare ce sol à un sol nu. Encore faut-il noter qu'un sol fraîchement labouré où l'évaporation se réalise plus facilement, est sensiblement plus gélif (1) qu'un sol nu et tassé. Seul un sol rassis présente les meilleures conditions pour l'échange de chaleur entre le sous-sol et l'air, et le réchauffement au niveau de la végétation.

Toutefois, il semble bien que l'amélioration de vitalité apportée à la terre par le trèfle fertilise biologiquement avec les quantités normales de matière végétale mûre (de l'ordre de 5 T de matière sèche par an sous forme de composts) doive arriver

à éliminer progressivement au moins en grande partie, le risque de gel. Il sera prudent cependant de ne pas engazonner en plein, tant que cette résistance au gel n'aura pas été vérifiée localement pour chaque cas (2).

(1) Qui se fend par le gel.

(2) Il y a une possibilité de combiner les deux exigences : protection contre l'érosion, le lessivage et l'ensoleillement brutal, et protection contre le gel :

— Fin août, ensemercer en prairie de trèfle avec des bandes de 40 à 50 cm. en vesce-féverole ou vesce-seigle-féverole (végétation temporaire) ménageant des bandes de 10 à 20 cm. de trèfle. Fertiliser biologiquement en vue d'une forte végétation automnale.

— Fin février, gyrobroyer et enfouir les bandes en végétation temporaire à la houe rotative (fraise multiple). Pratiquer même un roulage pour tasser le sol. On aura ainsi lors des gelées possibles un sol fortement enrichi en humus, où les vers de terre travailleront vigoureusement.

L'humus sera rééquilibrant pour la sève et par lui-même thermorégulateur. Et de plus, les 2/3 voire même les 4/5 de la surface du sol seront nus et rassis au moment des gelées printanières et donneront les meilleures conditions de réchauffement de l'atmosphère.

— A la fin de l'été suivant, nous pourrons refaire une culture temporaire de vesce-seigle-féverole sur prairie permanente de trèfle blanc nain. Une variante peut consister dans l'engazonnement des banquettes sur le rang avec du trèfle blanc. Les intervalles seront ensemençés en engrais verts d'automne (à dominance de légumineuses comme ci-dessus).



NOTRE MONDE A BESOIN DE GÉNÉRALISTES, ET NOUS PENSONS BIEN QUE LE MILIEU PAYSAN RESTÉ SAIN SERA CAPABLE DE DONNER NAISSANCE A CES HOMMES DE PENSÉE ET DE RÉALISATION DANS LE RESPECT DES LOIS DE LA VIE.

LIVRE V

THÉORIE DE LA FERTILISATION BIOLOGIQUE



NOUS avons dit la confiance que nous donnons aux forces de la Vie. Nous répétons que nous ne **cro**yon; pas au microbe, à la MALADIE ; le microbe n'est pas le responsable principal de la maladie, mais la cause seconde qui, si l'on peut dire, fait déborder le vase, c'est l'allumette qui met le feu à un baril de poudre. Il n'a aucun pouvoir sur l'être vivant si celui-ci n'est pas dans un état de déséquilibre qui déclenche la maladie. Quand le déséquilibre existe, la « maladie » s'installe, celle-là ou une autre, et il ne sert à rien de tuer le microbe ; **on** n'aura rien résolu, au contraire, puisqu'on aura laissé jouer davantage les causes du **dés**équilibre.

En cherchant à rétablir par voie biologique la santé des cultures et du bétail, on constate qu'on atteint assez vite les meilleurs résultats dans les fermes qui ont maintenu la polyculture,

- où il y a assez de paille pour faire un fumier sain et tenir les bêtes propres,
- où il y a assez de bétail pour fumer au fumier de ferme les terres à céréales **et** les prairies,
- où il y a *des* arbres créant un climat favorable à la vie.

Nous sommes convaincus de la possibilité de faire de la culture biologique du blé sans bétail ou presque (1 cheval, 1 ou 2 vaches, 50 ou 100 volailles), mais cela suppose l'application très stricte de la méthode agrobiologique que nous conseillons.

De bons résultats sont également obtenus dans toutes les fermes, même spécialisées où l'on consacre à la fertilisation les quantités normales de paille de céréales. Ainsi, il **est** possible, dans les conditions économiques et sociales actuelles, où la structure sociale d'un pays est en plein bouleversement, il **est** possible de vivre d'une production spécialisée, la fraise, ou tout autre fruit, ou le fromage, le beurre, voire les fleurs, sous réserve de respecter **ce** principe de l'équilibre cultural.

Cette donnée fondamentale correspond à un principe connu **de** tous temps depuis que l'homme **est** sur la **terre**, mais qu'il n'a, semble-t-il jamais réussi à respecter. La vitalité de la **terre et celle** des peuples qu'elle nourrit ne peut se maintenir **que si** l'homme **respecte** un équilibre entre **les différentes formes de végétation** : la **forêt**, la **prairie**, la **terre cultivée**. Les êtres vivants **ne** peuvent vivre qu'en association d'espèces ; c'est une loi fondamentale de la Vie, absolument évidente. On ne peut imaginer, par exemple, que dix hommes puissent vivre seulement deux jours ensemble dans un local clos, sans bénéficier de l'apport d'oxygène fourni par **les** plantes vertes, ni **des** aliments produits par les végétaux **et les** animaux.

La forêt elle-même n'est viable qu'en population mélangée et non pas **en** peuplement homogène. Les forestiers d'Europe Centrale s'en sont aperçu à leurs dépens. Si l'on veut planter des résineux en peuplement homogène, on aboutit inmanquablement à déclencher un parasitisme destructeur.

En règle générale, les sous-produits d'une **espèce** sont nuisibles pour elle-même tant qu'ils n'ont pas été assainis, remis dans le cycle vital par **une** intervention microbienne. Au contraire, ces sous-produits sont **des** aliments **nécessaires** à d'autres êtres vivants, **ces** microbes qui ont pour fonction **de** remettre dans le cycle de la vie les sous-produits des différentes espèces.

De plus, la flore associée **est** l'abri indispensable aux espèces animales utiles. Celles-ci **sont** les auxiliaires naturels qui enrayment la pullulation **des** parasites et parviennent à les éliminer quand l'homme fait, parallèlement, un effort pour régénérer la vitalité de la terre et des végétaux. Ainsi, les buissons, **les** haies, la végétation arbustive des lisières forestières est nécessaire pour abriter les oiseaux et mammifères insectivores, **et les** rapaces diurnes et nocturnes. **Tous** ont leur rôle à jouer dans l'élimination **des** parasites **des** cultures : pucerons **des** cultures fruitières, campagnols et autres rongeurs, **insectes** parasites du sol.

ÉQUILIBRE CULTURAL

Nous considérons la Vie comme le don magnifique du Créateur, et nous mettons tout en œuvre pour en respecter les lois. Ces lois sont bien simples :

1) Les êtres vivants ne peuvent vivre qu'en association : c'est l'équilibre cultural, connu des anciens (forêt, prairie, terre cultivée). Il est indispensable à la stabilité du climat et à l'entretien de la fertilité.

La forêt est nécessaire pour purifier l'air, pour protéger des vents, pour régulariser les pluies. Elles sont plus fréquentes et la rosée plus abondante en région boisée mais aussi, l'air plus limpide. Les sources se maintiendront, l'érosion sera enrayée si les pentes sont boisées. Les plateaux resteront sains l'hiver et résisteront à la sécheresse l'été. Les vallées resteront fertiles au lieu de tourner à l'état de l'oued intermittent ou de marécage.

L'équilibre cultural a un autre aspect, c'est l'association des légumineuses aux plantes cultivées, association typique d'une prairie saine et fertile et que l'on réalisera en toutes cultures parce qu'elle est auto-fertile, et parce qu'elle abrite les espèces utiles (coccinelles contre les pucerons par exemple)



Larve de coccinelle, grande destructrice de pucerons

parce qu'elle favorise les insectes microscopiques de l'humification (collemboles) alors que les graminées favorisent les acariens.

2) Les sous-produits de la vie d'une espèce sont nuisibles pour elle-même, mais bénéfiques pour d'autres espèces auxquelles ils servent d'aliment, par exemple le CO₂ de la respiration animale, aliment de la photosynthèse végétale.

3) La vie de la terre dépend de l'activité des microbes, elle est liée à la richesse en humus actif, ou plutôt en matière alimentaire pour ces microbes du sol.

Toute la culture biologique s'attachera à développer cette vie microbienne par l'alimentation énergétique, carbonée, qui lui convient.

La vie humaine est entièrement sous la dépendance de l'activité du fragile film d'humus de 6/10 mm qui recouvre le globe et qui est essentiellement consommable, fugace, dynamique, qui demande impérieusement à être protégé, entretenu et développé.

L'équilibre **FORÊT-PRAIRIE-TERRE CULTIVÉE**, est l'une des formes des associations vivantes (biocénoses) favorables à la vitalité. Dans une association de végétation vit une faune variée dont beaucoup d'espèces ont leur rôle à jouer et agissent souvent comme prédateurs, carnassiers, vis-à-vis d'autres espèces dites phytophages (mangeant les végétaux) mais sans importance dans l'ordre naturel, précisément parce que les carnassiers entomophages, etc... sont là pour enrayer la pullulation. On se rappellera toujours avec profit ce principe : « Aucune espèce vivante n'est réellement nuisible, c'est sa PULLULATION qui la rend nuisible ». Et la pullulation se produit s'il y a déséquilibre du milieu intérieur, parce que l'homme l'a provoqué.

Ce principe des associations vivantes est à la base de la polyculture pratiquée avec bonheur par les pays de vieille civilisation au grand étonnement des Américains qui voient disparaître la fertilité en moins d'un siècle de monoculture, d'agriculture minière. Notons ici une expression moderne que nous récusons : « L'EXPLOITATION AGRICOLE ». Pour nous, en biologie, on n'exploite pas la terre, on la FAIT VALOIR, en « bon père de famille » comme disent les baux ruraux, en usufruitiers des biens de ce monde, dont on n'est de toutes façons, détenteur que pour un temps très court, et dont on est responsable, quoiqu'on en pense, vis-à-vis des générations futures. Et c'est le moins qu'on puisse dire.

Mais pour faire valoir la terre et sa fertilité, il faut respecter les lois de la vie. L'équilibre des êtres vivants, les associations sont la première de ces lois. Nous en avons vu un exemple avec la forêt. L'autre aspect de ce principe est la culture de la céréale associée à la culture de l'herbe.

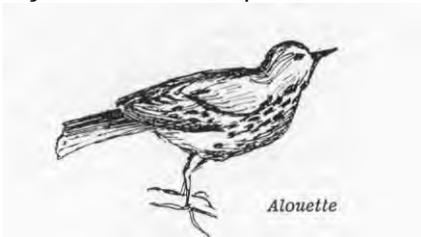
1 - LE ROLE DES HAIES

Les haies abritent les oiseaux insectivores et d'autres amis de l'agriculteur.

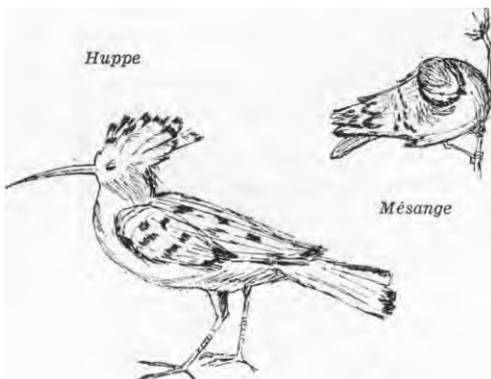
Par exemple, la mésange est l'ennemie des chenilles du feuillage et des fruits, de la processionnaire du pin, de l'hyponomeute, du carpocapse. Elle niche volontiers dans les vieux troncs d'arbres, ou certaines espèces, la mésange à longue queue, dans les poches qu'elle tisse au milieu des touffes d'ajonc, une légumineuse qui s'associe fort bien au pin maritime.

La chouette est le meilleur moyen de lutte contre les campagnols. Et les paysans nantais (d'autres aussi sans doute) savent bien qu'en plaçant un arceau de saule au-dessus d'un « tapon » de campagnols dans les champs de blé au 15 janvier, la chouette vient s'y percher pour « cueillir » les campagnols à chaque sortie de galerie. L'invasion à ses débuts ne représente que quelques mètres carrés à l'hectare et elle est très facilement enrayerée.

Les paysans le savent, mais ne l'appliquent pas. La chimie, n'est-elle pas là, pensent-ils ? Elle est là jusqu'au jour où elle ne fait plus d'effet.



L'alouette est l'ennemie jurée du taupin, le corbeau aussi d'ailleurs. La huppe est notre meilleure auxiliaire contre la courtilière, ennemie des cultures maraichères. Pour avoir des chouettes, des huppés, il faut des massifs arborescents, et des chemins forestiers.



Et nous pourrions continuer à l'infini. Pas une espèce parasite qui n'ait son antagoniste, ou plutôt ses ennemis naturels nombreux. Ainsi, les pucerons des arbres fruitiers ont contre eux, non seulement la et même les mésanges, mais aussi les coccinelles. Or les coccinelles trouvent leur meilleur abri dans la végétation de trèfle ou de féverole, qui est le meilleur fertilisant du verger. Par contre, les graminées sont l'abri de l'araignée rouge, parasite des feuilles, et la petite oseille celui des charançons des bourgeons et des fleurs.

On s'est beaucoup inquiété en 1966 de l'extension des invasions de cécidomyie du blé, amenant souvent une perte de 15 à 30 % de rendement et une forte tendance du blé à germer en épis. Il n'y a pas de meilleur remède contre la cécidomyie que de cultiver le blé sur défriche de trèfle ou de luzerne **biologique** et d'associer à la céréale biologique un trèfle blanc nain. Les ennemis naturels de la cécidomyie y trouveront l'abri nécessaire et le ravageur sera détruit.

Nous trouvons là un exemple magnifique de cette notion de la vitalité opposée à la dégénérescence. Ce qui est favorable à la vie est favorable par une multitude d'aspects. Ce qui est nuisible l'est aussi par bien des aspects différents. Il y a deux forces qui s'opposent et qui doivent s'équilibrer : les **forces vitales** et les **forces de destruction des résidus de la vie**. Ces dernières prennent facilement le dessus si l'homme prend l'orientation de l'erreur.

2 - LE ROLE DE L'ARBRE

En parlant de l'arbre, nous avons l'impression de répéter un lieu commun et, cependant, il y a aujourd'hui tant de paysans qui n'aiment pas les arbres qu'il est bien nécessaire de prendre la défense de ces derniers.

L'arbre est nécessaire à la vie humaine parce qu'il est un puissant échangeur d'énergie entre la terre et l'atmosphère.

Il est le régulateur sans égal du climat ; il protège des vents, il crée localement à l'abri des haies un climat plus tempéré et une atmosphère légèrement plus riche en gaz carbonique, et pour cette raison, plus favorable à l'assimilation chlorophyllienne. Ceci est en fait bien connu puisqu'en culture de serres on accélère la végétation en enrichissant l'atmosphère de la serre en gaz carbonique. Tout est d'ailleurs une question de mesure, de proportion.

L'arbre adoucit les écarts du climat, rend le froid moins brutal et la chaleur moins étouffante. Il est



Grand régulateur du climat, l'arbre crée de plus un milieu favorable à la culture biologique. La densité de cette culture de blé en est un bel exemple.

Confiance dans les forces de la vie

Notre confiance sans limite dans les forces de la Vie est la base de notre doctrine. L'Agriculture biologique a, en propre, de répondre au vœu d'un grand savant français méconnu : le Professeur Pierre DELBET, de l'Académie de Médecine.

DELBET souhaitait que soit formé un ministère mixte de la Santé et de l'Agriculture parce qu'il s'élevait contre l'erreur de donner à la terre des substances que l'on retrouve dans les récoltes et qui nuisent à la vie humaine. « Aucune activité humaine, pas même la médecine n'a autant d'importance pour la santé que l'agriculture », disait-il.

La culture biologique, seule, réunit dans un même objectif la recherche de la fertilité — donc des rendements — et de la santé humaine. Seule elle répond au vœu du grand DELBET.

Notre ligne de conduite sera donc la recherche de l'équilibre dans l'abondance, et non pas un équilibre dans la médiocrité. Des petites récoltes, des denrées avariées par la maladie et se conservant mal. Cela ne nous intéresse nullement, ce n'est pas cela la culture biologique. Ce que nous voulons obtenir et que nous obtenons, ce sont des rendements égaux et supérieurs aux rendements actuels, mais non pas en détruisant tout la terre et les arbres qu'elle porte, non pas en protégeant chimiquement avec des matières destructrices de la vie, mais au contraire, en développant les arbres et la végétation associée protectrice du sol.

Le propre de notre civilisation paysanne française jusqu'au XVIII^e siècle et même jusqu'au début de notre siècle, a été de réussir à cultiver notre sol pendant 1500 ou 1700 ans sans le dégrader, en développant sa fertilité. Mais hélas, le travail du paysan français, cultivant « en bon père de famille », selon le terme des baux ruraux est maintenant, depuis 50 ans, bien altéré par notre fausse civilisation industrialisée par un progrès à rebours. Malheureusement, nous n'avons pas en France, pays du rayonnement intellectuel et moral, su assimiler à temps les découvertes de la véritable biologie et nous n'avons donné outre-mer que l'exemple de la culture d'exportation, destructrice de la fertilité. A côté du travail d'éducation des peuples primitifs que nos missionnaires ont effectué et auquel tout étranger rend hommage, nous y avons laissé s'implanter une agronomie chimique, plus destructrice encore qu'en France, parce qu'agissant avec des moyens accrus et sous des climats plus brutaux.

le régulateur des pluies et des rosées. Dans une région boisée où le taux de boisement est normal (20 %) les pluies et les rosées sont plus abondantes et plus régulières, et **l'air plus limpide**. A ce point de vue, il faut considérer le brouillard comme un phénomène pathologique, la terre dévitalisée, « hydrophobe » refusant la condensation de l'eau quand l'atmosphère se refroidit.

La végétation arborescente est le meilleur régulateur des vents. La présence des rideaux d'arbres et le morcellement en parcelles de 2 à 3 ha (Cf G. Barde!) provoquent la formation de courants ascendants de l'air, qui limitent grandement la formation des vents horizontaux.

L'arbre est un régulateur des eaux : eaux de **ruissellement**, et il entrave l'érosion ; et eaux **d'infiltration** : ses racines facilitent la pénétration et maintiennent la nappe phréatique à son niveau normal.

Dans un pays boisé, les sources sont nombreuses et régulières. Si l'on déboise, beaucoup de sources se tarissent et d'autres deviennent irrégulières. Le débit hivernal des ruisseaux est excessif, et l'été l'eau croupit dans leur lit. Toutes les pentes supérieures à 8 ou 10 % devraient être boisées, ou au moins maintenues en prairies permanentes pour celles qui ne dépassent pas 20 %. Au delà de cette inclinaison, toute terre devrait être boisée. Si l'on déboise, on provoque une érosion rapide.

Le déboisement prend aujourd'hui une ampleur exceptionnelle. Nos pays de bocage de l'Ouest : la Bretagne, la Vendée, sont en train de prendre l'aspect de nos régions déséquilibrées du Bassin Parisien qui ne peuvent plus produire qu'avec l'apport de plus en plus intense de la chimie, des machines et qui refusent la présence de l'homme.

Dans telle commune du pays nantais, le remembrement sur 5.000 hectares a eu pour conséquence (indirecte, c'est vrai, mais le fait est là) de détruire 700 kilomètres de haies.

Dans telle ferme de 16 hectares en Vendée, il va falloir replanter après remembrement, drainage, refexion des fossés, etc... 2 à 3 kilomètres de haies, et en plusieurs endroits les talus ont été arasés jusqu'à la roche mère par le bulldozer. Comment y faire prendre des arbres maintenant ?...

A propos de déboisement abusif ou mal conduit, nous avons vu le cas d'un domaine de 70 hectares en Haute-Provence où sur 700 mètres de distance existe une dénivellation de plus de 200 mètres. Un déboisement intempestif, sans replantation faite à temps, mur de soutènement ou clayonnage, a été fait sur une **petite** parcelle de 20 a, pour replanter de la vigne dans une ancienne terrasse. Une pluie diluvienne est survenue en novembre quelques semaines après ce déboisement. Elle a entraîné en quelques heures une énorme ravine dont le ruissellement a ensuite dévasté 100 mètres plus bas une terrasse de culture maraîchère et fait perdre en une seule fois quelque 40 ou 50 m³ de terre entraînés dans le torrent voisin.

Des faits semblables se répètent chaque jour, bien que notre Sud-Est se transforme progressivement en désert, faute d'hommes pour continuer le travail des anciens. Nos aïeux ont, comme **l'ou** homme, été parfois cupides, paresseux et ignorants, ils ont pratiqué un élevage destructeur du mouton et de la chèvre en faisant pâturer sur brûlis pour faire sortir une nouvelle herbe, à chaque fois un peu plus maigre. Mais ils ont su aussi, et ils ont eu le courage d'aménager sur des centaines de milliers d'hectares des terrasses soutenues par des murs de pierre sèche. Ces terrasses, autrefois cultivées, produisaient en abondance le blé, la vigne et l'olivier. Elles sont abandonnées en friche, et souvent les vigneron de la vallée viennent y chercher de la brande, du buis, de la litière pour fertiliser leurs vignes. Tant il est vrai qu'à toute époque les forces du mal ont toujours lutté avec les forces du bien. Cela existe et plus que jamais de nos jours où le mal est porté à son paroxysme mais où, comme nous allons le voir, le bien dispose de forces inconnues dans les siècles passés.



Le grand quotidien américain « New York Herald » consommerait 62 hectares de forêt par jour.

Or les arbres, nous l'avons vu, sont nécessaires à la régularité des pluies, des sources, à la puissance de la végétation. Ils sont l'ami du cultivateur biologique.

En **biologie**, l'arbre ne gêne pas les rendements, il les améliore, à condition que le taux de boisement ne dépasse pas une certaine proportion, 20 % dans la plupart des régions. On voit alors les cultures se développer jusqu'au voisinage immédiat des arbres, sans souffrir ou presque de leur présence. Au contraire, dans l'ensemble du domaine, la fertilité est accrue parce que l'humus est de meilleure qualité, les eaux circulent plus librement, le sol est plus aéré, plus actif, le climat plus régulier.

Dans les pays très accidentés ou très froids, il ne devrait pas être question de faire autre chose que de la forêt (de résineux) et de l'élevage, mais non pas de l'élevage seul sans forêt. Encore beaucoup

de régions froides permettraient-elles de récolter du blé, du seigle, de l'orge, du blé noir, de l'avoine, assez pour subvenir aux besoins essentiels de l'homme et de ses bêtes, et fournir la base de la litière, heureusement complétée alors par la sciure de bois et la brande (1) prélevée raisonnablement (10 à 20 %) sur la végétation forestière, en compensation du travail de l'homme pour la terre forestière (*gyrobroyage* de la végétation associée et du menu bois lors de l'abattage d'une coupe).

L'arbre ne gêne les rendements de la terre qu'en culture chimique ou en sol dégradé par l'incurie des hommes. On n'a alors qu'un faux humus, sec, où les récoltes sont continuellement en état de soif. La terre se colmate, sa structure devient instable, et il faut une énergie mécanique de plus en plus puissante pour la préparer aux semailles.

L'arbre est indispensable à l'animal d'élevage qu'il abrite du vent froid et du grand soleil. Il lui fournit souvent un appoint important de fruits comestibles : glands, châtaignes, de haute valeur alimentaire et donnant une production animale de qualité exceptionnelle : c'est le cas du porc, du dindon.

Enfin, l'homme moderne a tendance à oublier que le bois est à la fois pour lui un matériau de construction et une matière première. Matériau noble, dont les qualités sont irremplaçables : isolation thermique, isolation phonique, confort. Matière première, en particulier pour la papeterie qui en consomme une quantité prodigieuse : 62 hectares de forêt, dit-on, pour une édition quotidienne du *New York Herald* !

On peut discuter sur l'utilité de la presse, et l'abondance d'une documentation qui nous ensevelit dans un fatras d'inutilités, mais au milieu de tout cela, la presse est l'un des moyens de communications entre les humains, l'un des facteurs de progrès dans le bien. Mais cela n'autorise pas les Occidentaux des pays tempérés à vivre sur le capital forestier des pays nordiques. Si l'on avait fait avec

nos bois de pays le même effort technologique que sur les bois tropicaux, on aurait constaté qu'on pourrait en tirer un excellent parti et se dispenser de détruire la fertilité très vulnérable de la terre forestière des tropiques. Mais, le profit était là...

L'argent pourrit tout ce qu'il touche, et l'homme s'est encore une fois laissé attirer par le gain rapide. Il n'a pas vu la suite : la progression du désert et le drame affreux du tiers-monde affamé devant les pays « civilisés », trop bien nantis, mais mentalement dévitalisés.

C'est donc un devoir pour nous, Français, de reboiser et de créer un type de végétation favorable à la vie et par ailleurs favorable à la santé économique de notre pays.

LE POINT DE VUE DE G. BARDET

Directeur des Etudes de l'Institut
International et Supérieur d'Urbanisme
Appliqué et de l'Atelier de Ruralisme
et Urbanisme Appliqués

En pays de Bocage, nul ne peut chiffrer exactement quelle sera l'augmentation de rendement après une heureuse modification de l'écosystème, quelle sera la diminution du rendement par suite d'une modification malheureuse des facteurs climatiques commandant l'évapotranspiration potentielle. Par exemple, la perte due aux haies, jusqu'ici constatée, sera multipliée par quatre.

A l'heure actuelle, le paysan n'ayant plus ni tradition, ni connaissance agrobiologique assurée, s'en prend à tout et à tous, indistinctement. Il se plaint de l'ombre portée en bordure des champs protégés par leurs brise-vent (B.V.), de la compétition racinaire des arbres, enfin de la possibilité d'abriter une flore et une faune nuisibles. Tous ces arguments sont erronés.

Les travaux de l'I.N.R.A. (publiés dans l'édition du 20^e anniversaire de l'Institut National de Recherches Agronomiques) montrent que les brise-vents « permettent au printemps un réchauffement plus rapide du sol, car les pertes de chaleur par évaporation et convection sont réduites ; la végétation profite ainsi d'un départ plus rapide... Les B.V. diminuent les dégâts mécaniques causés par le vent aux cultures... mais surtout, ils réduisent l'évapotranspiration potentielle (E.T.P.) et c'est là leur rôle essentiel ». (G. Guyot et S. de Parcevaux).

Si l'on tient compte des pertes de rendement en bordure du B.V., le gain est de quatre fois la perte de bordure.

Si nous avions assimilé pour nous-mêmes d'abord la vérité biologique, nous aurions pu la porter à nos frères cadets que sont les peuples du tiers-monde. A cet égard, nous leur avons surtout apporté des facteurs de dégradation. Le désert qui depuis 3.000 ans s'implante progressivement dans le bassin méditerranéen par suite de l'ignorance du paysan antique, s'est implanté en quelques décennies et plus brutalement dans les pays d'Afrique Noire ou du Nouveau Monde, par suite de la cupidité de l'homme cherchant de gros profits immédiats au détriment de la fertilité. Ceci s'est fait parce qu'on a cherché des productions d'exportation : café, coton, arachides, bois tropicaux, au lieu de chercher d'abord à accroître biologiquement la production des céréales alimentaires de base, allié à des cultures ou plantes améliorantes avec les associations végétales soigneusement respectées.

(1) Brande : végétation forestière au sol (fougère, ajonc, bruyère).

Toutefois, cette « perte de bordure » a été constatée dans les champs traités, depuis des années, par engrais chimiques. En ce cas, il y a bien compétition entre les racines des arbres ou arbustes et des cultures. Si l'on observe des champs traités en culture biologique, la situation se renverse. Il n'y a plus compétition entre des affamés, mais association végétale entre biotypes qui se complètent.

Au lieu de tiges plus basses en bordure de haie, sur 5 à 10 m., les tiges sont plus hautes. Ce n'est donc point la haie, mais l'aberration de la culture chimique qui est cause de la perte constatée... Les bien-portants ne se battent pas entre eux pour de la nourriture. Les observations sont à reprendre sur cette nouvelle base.

Par ailleurs, la protection par haies plantées n'atteint guère que 10 à 12 fois la hauteur des arbres. Il faut donc tendre à augmenter la hauteur des arbres afin de la porter de 5 à 10 m. et ne pas dépasser pour chaque parcelle - - une centaine de mètres de largeur, perpendiculairement à la direction des vents régnants.



En Hollande, pays plat, très venté par écoulement laminaire horizontal, la protection peut se faire sentir jusqu'à 15 à 20 fois la hauteur. L'augmentation du rendement derrière un **B.V.** atteint 4 à 18 % dans le cas de fèves, 10 à 17 % dans le cas de maïs ; pour les arbres fruitiers, l'aug-

mentation du poids des fruits atteint 35 % dans le cas des poires, 50 % dans le cas des pommes. Pour des cultures très fragiles : fraises, laitues... la protection du **B.V.** ne se fait sentir qu'à 5 ou 6 fois la hauteur de l'écran. Il faut les multiplier.

Protection contre les érosions

En détruisant les haies on a oublié l'action des vents, que n'ignorent point les compagnies d'assurances. Leurs tarifs tiennent compte des positions relatives pour « dommages causés par les tempêtes », dont la puissance croît chaque année, avec la suppression des **B.V.**

Mais en pays humide, l'érosion éolienne est moins à craindre que l'érosion hydraulique, qui touche actuellement la majorité des communes remembrées, ou plutôt démembrées.

Si les talus prennent de la place, ils font de chaque champ des sortes de « bassins de retenue » qui évitent cette érosion, conservent l'humidité nécessaire à la croissance des plantes (500 kilos d'eau pour 1 kilo de blé) et régularisent les cours d'eau en aval.

Certains talus majeurs constituent de véritables petites digues d'intérêt collectif, entre groupe de champs, de niveaux différents. Leur destruction inconsidérée a conduit à des alternatives de sécheresse et de crues anormales dans les ruisseaux, puis les rivières, enfin à un déséquilibre hydraulique permanent.

Le gain de superficie obtenu en rasant les talus est compensé par la nécessité de multiplier les fossés de drainage (avec éclusement, si l'on veut éviter l'érosion hydraulique) devant remplacer le rôle, aisément tenu, par les talus traditionnels. Mais, outre que le plan de la nappe est abaissé, l'entretien de ces fossés est aussi astreignant que celui des talus. Il est même beaucoup plus délicat. Quand au coût des travaux connexes, il est ainsi doublé.

Bien que distinct de celui des haies complantées, le problème des talus y est lié. Il compte moins pour la conservation du paysage, plus pour la conservation des sols. Depuis que ceux-ci sont traités chimiquement, ils ne sont plus spongieux, leur pouvoir de rétention d'eau est beaucoup plus faible.

La plupart des terres européennes sont aujourd'hui carencées, en état de déséquilibre potentiel. Cela provient en grande partie de l'utilisation d'engrais chimiques, du passage de trop lourdes machines agricoles détruisant l'humus stable et colloïdal, enfin des multiples poisons prônés par la propagande commerciale, qui finissent par anéantir le « cheptel microbien » des microorganismes de surface.

Protection des paysages

Jusqu'ici la préservation des paysages naturels a été l'un des facteurs négligés par tous. Sa valeur touristique, culturelle et **bio-psycho-sociologique** est maintenant reconnue dans le monde entier.

Or, toutes les études agronomiques ont précisément montré que l'augmentation de la productivité par une exploitation rationnelle ne s'oppose nullement à la conservation des ressources de tout genre.

« Au contraire, les deux processus se complètent harmonieusement : l'amélioration de l'alimentation, le progrès industriel, le développement urbanistique, l'organisation des loisirs, sont intimement liés à des problèmes de conservation : conservation des ressources **pédologiques** et hydriques, conservation des équilibres biologiques dans les écosystèmes (1) naturels et artificiels, lutte contre les pollutions de tous types, aménagement du territoire et de l'habitat humain, organisation du tourisme social et médical, sauvegarde de la vie sauvage en rapport avec la chasse et la pêche, sauvegarde de la beauté des paysages, établissement des réserves naturelles pour l'éducation du public et la recherche en biologie, écologie, etc... » (Paul **Duvigneaud**).

Il est maintenant prouvé que, non seulement le gibier disparaît dangereusement (Bulletin d'Information du Ministère de l'Agriculture) mais aussi tous les oiseaux nécessaires à la destruction des rongeurs. Jusqu'à présent, « dans le bocage, les pullulements de rongeurs nuisibles à l'agriculture sont pratiquement inconnus », tandis qu'on y trouve un grand nombre d'insectivores utiles. C'est tout le contraire dans les pays d'openfields (2) : déséquilibre au profit des espèces de granivores ou de mangeurs de nourriture verte, sujettes à pullulation ; raréfaction des insectivores. « On ne répétera jamais assez que les facilités incontestables apportées au manie- ment des machines agricoles par l'abattage des talus, sont compensés, et au-delà, par les pertes occasionnées par la pullulation des rongeurs ». (M.C. Saint - Girons, Laboratoire d'Ecologie du Museum). Pertes qui s'ajoutent à celles provenant d'une E.T.P. perturbée par la destruction des haies.

La structure bocagère est la meilleure du point de vue de la protection des récoltes contre les prédateurs de toutes sortes. Rappelons que la révolution agronomique opérée en Angleterre a conduit à multiplier les « enclosures » au XVIII^e siècle, afin d'obtenir les bois nécessaires à la marine tout en augmentant la production agricole et l'élevage. De même en Scandinavie.

Plus on approfondit la question, plus on constate que le bocage abrite le gibier, abrite les troupeaux, abrite les champs, protège les récoltes, seul il constitue un écosystème parfaitement humanisé et parfaitement favorable à l'occupation humaine rurale ou touristique.



Les enquêtes économiques montrent que toute spécialisation — sauf parfois dans le cas des **mammoth-farms** concentrationnaires est une erreur. En agriculture, c'est la polyvalence qui permet l'équilibre financier. La trilogie classique : culture (**ager**), prés (**saltus**) et bois (**sylva**) se trouve être — dans le cas du bocage — en parfaite harmonie.

Il faut utiliser les forêts-linéaires pour un boi- sement associé. N'oublions pas que notre modèle optima de parcelles de 3 hectares a 800 mètres de périmètre. Celui-ci complanté de 200 peu- pliers équivaut à UN HECTARE EN PLEIN de forêt-bloc, (I.N.S.E.E.) donc aboutit, EN VALEUR DE **PRODUCTIVITE**, A UNE PARCELLE DE 4 HECTARES. La replantation progressive, par intercalaire des haies complantées, équivaut ainsi à une surface de boisement correspondant AU TIERS des sols enclos. L'exagération **périmétrale** des petits enclos, qui fut justement critiquée, s'avère — A L'ECHELLE DE NOTRE MODELE un atout pour l'exploitation.

Ainsi, tout en conservant la totalité des sols pour l'ager ou le saltus, nous AUGMENTONS D'UN TIERS la superficie utile des sols par le boisement associé. Nous réintégrons la forêt, la sylva, dans le système de culture de l'ouest, en utilisant cet écosystème, LE PLUS FAVORABLE QUI SOIT — nous l'avons démontré — pour une production optima ; NON EN LE **DETRUISANT** POUR UNE « TABLE RASE » DONT LES PAYS AVANCES (HOLLANDE COMME DANEMARK, U.S.A. COMME U.R.S.S.) SONT REVENUS DE- PUIS LONGTEMPS.

(1) Ecosystème : voir contexte.

(2) Openfields : voir lexique.

3 L'ÉQUILIBRE CARBONE-AZOTE (C/N)

(Travaux de HOWARD)

L'équilibre cultural nous amène à une considération **fondamentale** dans la préparation et les soins à **donner** à le fumure organique : l'équilibre carbone-azote. C'est l'agronome anglais Howard qui nous a mis sur cette voie avec les études qu'il a faites aux Indes, et la mise au point de la méthode d'Indore (1).

Howard nous montre l'importance de la proportion de matière carbonée par rapport à la matière azotée. Pour qu'une matière organique soit propre à donner un compost doté d'un bon pouvoir fertilisant, s'opposant aux infestations de mouches et à l'implantation du parasitisme en culture, il faut que cette matière renferme 33 fois plus de carbone que d'azote : rapport C/N = 33.

Après humification, la matière azotée se transforme partiellement en ammoniacque ou en dérivés azotés intermédiaires qui tous peuvent se fixer sur l'humus en voie de formation. La matière carbonée subit une sorte de combustion microbienne ; c'est un aliment. Son action est dynamique et non pas statique. Le taux de carbone diminue donc.

Si la matière était plus pauvre en azote que selon le rapport de Howard, l'activité microbienne (azotobacter) aurait alors pour effet de former des matières azotées et d'enrichir le tas en azote. Si au contraire la matière organique est surchargée en azote, il se déclenche des putréfactions pathogènes, et l'azote en excès se dégage de la masse sous forme d'ammoniacque et autres dérivés azotés qui ne trouvent pas à se fixer sur la matière carbonée.

Cette notion fondamentale pour l'assainissement de la fumure organique va être l'une des bases de la préparation des composts de fumier utilisés dans notre méthode. Ils seront très améliorés et activés par l'application de découvertes modernes :

- 1) le matériel mécanique de manutention du fumier,
- 2) l'emploi du **Lithothamne Calmagol** des Glénan, **rééquilibrer** marin comme activateur microbien.

Le rapport carbone/azote est l'un des principes clés de la culture biologique. Le respect de ce principe amène la réussite. Sa négation conduit immanquablement à des échecs, à terme plus ou moins lointain.

L'humus, matière organique noire ou **brun-noir**, du sol, matière colloïdale, est essentiellement un produit de transformation de la matière végétale mûre, et avant tout le produit d'évolution de la cellulose de la paille et autres sous-produits végétaux mûrs, bois en particulier.

Nous insistons tout de suite sur ce point : la ma-

tière végétale des feuilles fraîches, la matière herbacée n'a pas du tout la même composition et n'est pas apte à produire un humus durable à longue durée d'action. En particulier, les gadoues vertes ou un engrais vert jeune ne peuvent avoir sur un sol compact une action durable pour l'alléger. L'ameublissement sera plus le fait du travail des racines de l'engrais vert que l'action améliorante de l'humus produit par cette matière végétale jeune. De même le foin, provenant d'un séchage à l'air d'une matière végétale jeune, riche en azote, ne constitue pas une bonne litière parce que le rapport C/N y est trop bas. Le foin mis en fermentation après **imprégnation** par les déjections donne une masse compacte (« beurre noir ») difficile à épandre, déséquilibrée et pathogène.

Par contre, le foin ou aussi bien l'herbe verte qui en est la matière première, peut très bien être utilisé pour composter de la paille correctement imprégnée d'eau. Il lui apportera l'azote nécessaire à une fermentation rapide.

Nous recommandons à tous les agriculteurs, éleveurs, céréaliers, jardiniers amateurs, de bien réfléchir à ce problème de l'équilibre C/N et à ne pas prendre comme source d'humus une matière végétale trop chargée d'azote, ou encore pire une matière organique animale, source d'azote c'est vrai, mais nullement source d'humus et incapable d'amender durablement un sol, de le protéger contre l'asphyxie l'hiver et contre l'aridité l'été.

a) ÉVOLUTION DE LA CELLULOSE DANS LE SOL

La matière végétale mûre : paille, sciure, feuilles sèches, est constituée essentiellement de deux matières organiques différentes, toutes les deux non azotées : la cellulose et la lignine. Les deux sont constituées de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, mais seule la cellulose correspond à la dénomination d'hydrate de carbone, de glucide. C'est un complexe, un « polymère » formé de la réunion d'un nombre élevé de chaînons **linéaires** de carbone. Chaque chaînon est formé de 6 maillons de carbone portant en position variée les constituants de l'eau : H, OH.

(1) The manufacture of humus by the Indore process. Roy. Soc. Arts 84 : 25 et Albert Howard Foundation of **organic Husbandry**, Kent 6.3.

N'oublions pas de mentionner les admirables résultats obtenus par **Sykes**.

C'est le type même de l'aliment microbien, aliment énergétique nécessaire à tous les organismes dépourvus de chlorophylle. La chlorophylle fabrique de la cellulose, — vue simplifiée ! — et les microbes consomment cette cellulose, mais nous allons voir que leur activité est indispensable à la croissance des racines qui nourrissent les plantes vertes.



Un important compost en cours de fermentation réalisé dans un grand domaine du Maine-et-Loire.

Le cycle de la vie est ainsi bouclé.

La cellulose, dans un premier temps, subit au contact de la terre humide une première transformation. Les associations de chaînons de 6 carbones se scindent, se séparent par l'action de ferments d'origine microbienne (cellulose) et donnent progressivement naissance à des sucres (glucose) qui sont directement consommables par les microbes. Ceci fait que, notons-le bien, la matière végétale se consomme.

L'humification est un phénomène dynamique, non pas statique, dont il faut savoir utiliser la puissance quand elle se dégage pour faire croître une nouvelle végétation qui sera, après maturation et retour au sol, une nouvelle source d'énergie.

La vie est un cycle ; l'homme doit, dans son intérêt, intervenir adroitement dans ce cycle, mais avec respect pour la vie, pour l'accélérer à son profit et non pas l'entraver ou l'interrompre par ignorance ou négligence.

Au cours de l'hydrolyse de la cellulose (1), il se forme des composés intermédiaires, une sorte de gelée, de colle de cellulose, analogue à l'empois d'amidon qui prend naissance quand on traite l'amidon par l'eau bouillante. Une partie de cette gelée va plus loin dans les transformations, jusqu'au glucose qui nourrit les microbes ; une autre partie se teinte de divers pigments fabriqués par les microbes : jaune, rose, brun roux ou brun noirâtre, et finalement toute la matière de la paille ou des feuilles devient cette sorte de colle brunâtre, douce au toucher, qui est de l'humus jeune.

b) LA LIGNINE

Quant à la lignine, c'est un polyphénol, armature dure et résistante des membranes cellulosiques tendres. C'est aussi un composé hydrocarboné, mais chacun des chaînons de 6 maillons est fermé en un cycle qui est le noyau de tous les composés aromatiques. Chacun des sommets du cycle porte l'hydrogène ou le groupe oxyhydrile OH, les constituants de l'eau, mais dans des proportions bien différentes de celles de la cellulose. Les noyaux porteurs d'un maillon latéral supplémentaire sont associés en « polymères » complexes et cet ensemble est en général très résistant à la dissociation. Or, sauf exception, la lignine n'est pas un aliment pour les microbes ; elle a même vis-à-vis de beaucoup une action antiseptique à cause de ses fonctions phénols.

Et cependant Waksman, l'un des maîtres américains de la microbiologie des sols, nous apprend que l'humus c'est 50 % de lignine, alors qu'on n'y trouve que 15 % de cellulose, le reste étant un complexe de néoformation constitué par les excréments et les cadavres des corps microbiens.

Ces 50 % de lignine sont une chose fort étonnante qui d'abord explique pourquoi seule la matière végétale mûre peut être une source valable d'humus. Mais aussi nous verrons que la lignine a une parenté avec des substances d'importance primordiale, les rhizogènes quinoniques, sortes d'hormones de croissance, d'« auxines » pour les racines, qui facilitent la germination, la croissance des jeunes plantules, le tallage des céréales et des graminées fourragères.

La lignine, polyphénol peu attaquable, n'entre dans le cycle biologique du sol que dans les terres de prairies fertiles, vierges d'apport chimique, ou dans les terres de forêts. Des terres de cette nature ont une microflore très variée, et en particulier hébergent des groupes bactériens, Azotobacter, qui renferment un ferment capable de dissocier les composés où existe le noyau aromatique en C_6 dont nous parlions tout à l'heure (le noyau lui-même est résistant à toute intervention biologique, ce qui met ces composés entièrement à l'écart des glucides).

Bref, il est pour le moins curieux de reconnaître la parenté entre la lignine et les rhizogènes quinoniques, la présence simultanée des Azotobacter riches en ferments spécifiques de ces composés ou leurs voisins et de trouver dans ces sortes de terre une fertilité et une puissance de croissance des racines qui n'existent pas ailleurs.

Les horticulteurs ne s'y sont pas trompés ; ils savent bien que les composts de terre de prairie et les terreaux forestiers ont un pouvoir stimulant sur la croissance des racines qui n'a pas grand chose à voir avec leur richesse en azote organique. C'est pour cette action stimulante qu'ils les utilisent pour leurs composts de rempotage, pour leurs semis fragile et exigeants.

(1) Intervention de l'eau pour transformer la cellulose insoluble en sucres assimilables (glucose, etc.).

Théorie de la Fertilisation Biologique

I · LITHOTHAMNE CALMAGOL des GLENAN 
aliment foliaire et microbien

méthode LEMAIRE — BOUCHER

EQUILIBRE dans L'ABONDANCE

entre

LE CARBONE

et

L'AZOTE ORGANIQUE

II · LA PAILLE

- matière végétale mure (M.V.M.)
- aliment des Azotobacter
- aliment combustible de la microflore totale

C/N

- des légumineuses
- du compost de fumier 
- des Azotobacter

III · LE PHOSPHORE NOBLE
et la fertilité

stimulant puissant des Rhizobium
des Azotobacter

2^e TEMPS
repousse
des



1^{er} TEMPS
croissance
des

CEREALES



LEGUMINEUSES

Équilibre dans l'Abondance entre le Carbone et l'Azote Organique

MATIÈRE CARBONÉE

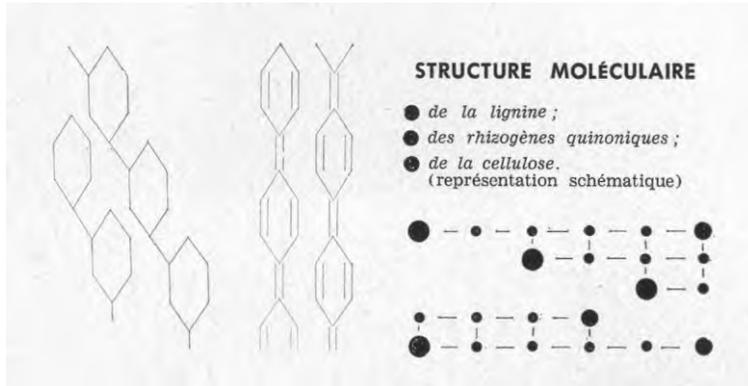
problème plus important que celui de l'azote, plus rare, conséquence de la « concentration », déséquilibre économique.

SOURCE D'HUMUS constituée de :

10. — **CELLULOSE**, sucre complexe (____), nourriture microbienne, aliment des AZOTOBACTER, après digestion en tas (compostage) ou broyée sous couvert de légumineuses.

20. — **LIGNINE**, 50 % de l'humus.

Pont entre le carbone et l'azote.



PHOSPHORE NOBLE (1)

ALIMENT FONDAMENTAL

-- de toute cellule.

de toute fonction :

0 **photosynthèse** —> fixation de l'énergie

0 **travail musculaire** —> libération de l'énergie

0 **reproduction** —> fécondation, gestation, mise bas, nouaison des fruits, grenaison des céréales.

AZOTOBACTER

- source d'azote organique.
- liées à la formation des RHIZOGÈNES, hormones quinoïdiques non azotées (____) : croissance des racines. Leur ferment, la benzoatase, est apparenté à la lignine de la matière végétale mûre (M.V.M.).

HUMIFICATION

- facteur de transmutations « rééquilibrantes ».
- processus dynamique, susceptible d'un accroissement considérable par le travail humain.

CRITÈRE de FERTILITÉ et de RÉSISTANCE

LES LEGUMINEUSES ASSOCIÉES

Pour les réussir, trois clés :

- le **LITHOTHAMNE CALMAGOL « H »**, rééquilibrant et stimulant de la feuille et des microbes de la terre.
- le **COMPOST** de fumier assaini et activé au CALMAGOL « H ».
- le **CALMAGOL « P »**, complexe synergique de CALMAGOL « H » et de phosphate naturel, dynamisé par la micropulvérisation simultanée.

SOURCE INDIRECTE

mais 13 meilleure, d'azote organique et d'hormones de croissance.

(1) Totalement utilisé par la vie microbienne, sauf encrassement calcique, en raison :

- des doses légères, action totale
- de la dynamisation par incorporation intime au CALMAGOL « H ».

L'humus, c'est essentiellement cela ; de la matière végétale mûre en pleine transformation microbienne, en train de nourrir des microbes du sol et de donner naissance progressivement à une matière plus noire, plus stable, qui pendant longtemps servira d'aliments aux microbes du sol.



« Dans ces 2 grammes de terre, des milliards et des milliards de microorganismes », explique le professeur Raoul LEMAIRE lors d'une visite de cultures biologiques en Picardie.

Là est le rôle essentiel de l'humus, car les microbes sont les agents de la fertilité. Ce sont eux qui fabriquent toutes les substances **vitalisantes** : diastases c u enzymes, vitamines, substances de croissance pour les racines. Une terre fertile en renferme des millions, ou des centaines de millions au gramme, selon les estimations. Ce qui les nourrit, c'est l'humus en formation fourni par la matière végétale : une partie de lignine, source probable de substances de croissance, une partie de sous-produits des corps bactériens du sol.

Ce sont les microbes du sol qui réalisent les transformations de Kervran et président à la nutrition minérale des végétaux.

L'humus a d'autres fonctions : source de gaz carbonique, parce qu'aliment microbien il donne à l'eau du sol un pouvoir dissolvant supplémentaire qui permet aux minéraux de passer plus facilement en solution.

Enfin, l'humus doux d'une terre fertile est un colloïde vrai, un « gel s hydrophile, dont l'affinité pour l'eau est énorme, puisqu'il est capable d'absorber 50 fois son poids d'eau. La matière organique rendue au sol chaque année ne donne qu'une petite proportion (7 à 10 % peut-être) de colloïdes humiques. Ces colloïdes s'associent à l'argile, colloïde minéral du sol et forment ce qu'on nomme le complexe absorbant, qui fixe les minéraux (**cations**) à la surface de ses **micelles** colloïdales et les tient à la disposition des **racines** par mise en solution dans l'eau du sol.

C'est l'humus doux qui donne au sol la stabilité **de sa structure**.

L'humus, chacun le sait, donne **au corps** aux terres **égères** et assouplit les terres compactes. Il protège **du froid** comme de la chaleur et de la sécheresse. Il est le grand régulateur de l'eau, base de la vie.

c) PRÉPARATION DE LA MATIÈRE VÉGÉTALE MÛRE

Il est compréhensible que l'humus va se modifier rapidement par transformation des fragments les plus fins de la matière organique. Au contraire, les fragments grossiers ou compacts ne subiront que très lentement l'attaque microbienne. Ils ne seront utilisés qu'au bout d'un temps très long. Si bien qu'une fumure organique grossière n'a bien souvent qu'une action immédiate insuffisante, avec une arrière action qui se prolonge plusieurs années. C'était le principe de la fumure au fumier de ferme en tête d'assolement. Ceci n'est pas avantageux pour les rendements ni pour l'accroissement de la fertilité.

Nous verrons qu'une préparation plus soignée de la fumure organique permet une meilleure répartition, pratiquement tous les ans, sur la presque totalité de la surface.

L'une des améliorations importantes dont nous disposons pour accroître les rendements par voie biologique consiste, grâce au matériel moderne, à diviser, broyer finement la matière végétale pour obtenir qu'elle soit transformée rapidement pour agir pleinement et par chacune de ses particules, en une saison, sur la croissance de la culture à laquelle elle est consacrée. Le rendement s'en trouve accru, ainsi que la quantité de sous-produits, matière végétale mûre, qui de la même façon sera rendue au sol pour la culture qui suit.

C'est par là que l'agriculteur moderne, grâce à la biologie et à l'emploi d'un matériel adéquat, peut accroître ses rendements en augmentant le capital de fertilité de sa terre. C'est ce qu'il fera en tra-



Démonstration d'épandage du fumier et préparation des tas de compost par un épandeur conçu à cet effet.

vaillant après une phase d'imprégnation, le fumier à l'épandeur, par un broyage suivi d'une fermentation de courte durée, 8 à 20 jours. De même, il **broyera** les pailles de céréales restées au champ **dès la moisson** et laissera repousser le trèfle associé pour que toute cette matière végétale **s'humifie** puis fasse retour au sol grâce à l'intervention des vers de terre, nos meilleurs, nos plus puissants alliés.

4 - LES FACTEURS BIOLOGIQUES DE CROISSANCE

L'azote organique

les substances quinoniques rhizogènes

rhizogène dans le sol

Après ce que nous savons sur le rôle des Biffés minéraux et l'importance du complexe magnésium - phosphore - oligo-éléments, il est clair que l'essentiel de la fertilisation va être un problème de et d'alimentation microbienne.

La fertilisation, pour nous, ne joue pas sur les éléments classiques N.P.K., mais sur un équilibre pouvoir dans l'abondance entre l'azote organique, les besoins sont très réels, et la matière végétale mûre, source de vie microbienne, de transmutations en minéraux indispensables et de substances rhizogènes de croissance. L'azote organique a une triple, au moins :

Les matières organiques du fumier, des déjections solides et liquides des animaux.

Les protides fabriqués par les rhizobium, des nodosités des légumineuses (trèfle, luzerne, soya, vicia, vesce, sainfoin...) que tout le monde connaît. Les phosphates naturels micropulvérisés simultanément avec le lithothamne Calmagol « P » ent leur développement.

Les protides fabriqués au cours de l'humification de la matière végétale mûre par les azotobactéries travaillant sur les déchets végétaux morts ne les rhizobium, mais libres et non associés à des racines vivantes.

Les derniers sont souvent ignorés ou sous-estimés par les agronomes parce que non visibles, et aussi parce que la fumure chimique (nitrates, sels d'ammonium et sels de potasse) entravent leur développement. Au contraire, le lithothamne Calmagol est un stimulant efficace. L'aliment énergétique de choix pour les azotobactéries est la gelée de cellulose, préparée par les bactéries cellulolytiques équipées seules des enzymes spécifiques de la cellulose. Il y a une présence simultanée de deux types de bactériens qui reproduit ce qui se passe dans la symbiose au sein des nodosités des légumineuses.

Les substances de croissance de l'humus, substances rhizogènes (« engendrant les racines ») ont une parenté d'action avec les auxines (1) sécrétées par la pointe des bourgeons et qui provoquent l'allongement des cellules de la tige. Les rhizogènes, découvertes depuis une dizaine d'années dans les terreaux (2), sont des composés quinoniques dont l'es-



Nodosités de légumineuses

sentiel est constitué par un noyau aromatique cyclique, de 6 maillons de carbone, avec sur 2 sommets un groupe carbone - oxygène C — O apparenté au phénol (groupe C — OH), qui renferme la lignine.

Or, il se trouve que les Azotobacter, source d'azote organique, sont « équipés » d'un enzyme particulier, une benzoatase, qui peut intervenir sur des composés à noyau aromatique.

Toujours est-il que l'on constate que des composts riches en lignine, comme des composts de terre de prairie ou de terreaux de forêt, sont remarquablement riches en substances rhizogènes et en azotobactéries.

Nous avons là un exemple de l'équilibre nécessaire entre les deux aspects fondamentaux de la fer-

(1) Hormones de croissance.

(2) Travaux de R. Blanchet.

tilisation biologique : le carbone et l'azote, et des **interactions** qui s'établissent entre les divers aspects de la vie au sol. Il y a une sorte de « pont » entre le cycle de l'azote et le cycle du carbone qui s'établit par les Azotobacter, d'abord parce que ceux-ci vivent et se nourrissent sur des déchets végétaux hydrocarbonés, glucidiques, issus de la cellulose (gelée de cellulose), puis parce qu'ils ont une relation avec la genèse des substances de croissance non azotées, qui peut très bien être d'ailleurs leur fonction primordiale, bien que l'enchaînement des recherches faites par les savants les ait amenés à attribuer à ces microbes une fonction essentielle : l'enrichissement en azote. Essentielle parce que pour nous l'azote organique est essentiel, mais qui dit que la genèse des substances de croissance n'est pas leur fonction primordiale et leur enrichissement en azote une fonction secondaire ?

Les Azotobacter renferment, de plus, une vitamine, la B 2 ou riboflavine, dont le sucre en C 5 fait partie de la molécule de l'acide désoxyribonucléique (A.D.N.), siège de l'hérédité et de l'activité du noyau des cellules chez tous les êtres vivants.

En résumé, la fertilisation biologique se ramène à un ensemble d'activités microbiennes qui intéressent essentiellement le cycle du carbone et le cycle de l'azote. Les microbes enrichissant la terre en azote (Rhizobium et Azotobacter) ont leur activité stimulées par l'apport de quantités légères de Lithothamne Calmagol phosphaté.

De même, la genèse des substances rhizogènes est sous la domination de la flore microbienne. Tout l'art de l'agrobiologiste sera d'activer l'ensemble de cette vie microbienne :

- par une préparation mécanique de la nourriture : matière végétale mûre, suffisamment fine pour que l'attaque microbienne soit rapide et intense, mais toujours sans excès de finesse pour que l'aération soit bonne;

- par sa présentation dans les conditions de milieu favorable, présence de terre, d'air et d'eau ;

- par l'apport de Lithothamne phosphaté, c'est-à-dire dans des conditions d'efficacité, finesse, absence d'apport potassique et ammoniacal artificiels ou d'excès de ces substances excrétées par les animaux et bloquant le complexe magnésium - phosphore ; absence de chaux avec les mêmes conséquences ;

- par l'apport de Lithothamne Calmagol des Glénan.

- Enfin, par l'apport des quantités convenables d'azote organique, capables de développer la vie microbienne en respectant l'équilibre C/N, c'est-à-dire sans que se déclenchent des putréfactions, causes de parasitisme.

La vie du sol apparaît maintenant comme étant commandée par ces quatre éléments déjà familiers aux anciens Grecs du temps d'Hippocrate, qui nous donnaient déjà la base de biologie. C'étaient l'air, l'eau, la terre, le feu.

Le feu représente ici la source d'énergie apportée par la matière végétale mûre, comprenant la cellulose dont les produits de transformation : les sucres sont le carburant de la vie. **La présence de l'eau est synonyme de vitalité à condition qu'elle soit en mouvement.** Au contraire, l'eau stagnante est



Nodosités sur racines de légumineuses

synonyme de dégénérescence, elle entraîne le refroidissement des terres, l'asphyxie et les phénomènes putrides, le parasitisme. Exemple typique de ce parasitisme de la vie que nous retrouvons à chaque pas de notre étude.

5 - VALEUR D'AMENDEMENT DES LÉGUMINEUSES

A de très rares exceptions près, les plantes de la famille des légumineuses ont le pouvoir de fixer l'azote atmosphérique : ces plantes présentent, sur leurs racines, des renflements ou nodosités constitués par un amas mucilagineux englobant des micro-organismes appartenant au groupe des bactéries. Il se produit un phénomène de symbiose entre les micro-organismes et la plante hôte : la légumineuse sécrète des hydrates de carbone nécessaires au développement des bactéries et à leur travail de fixation de l'azote utilisé par la plante pour sa nutrition.

L'enrichissement des sols en azote après une culture de légumineuses, trèfle ou luzerne par exemple, est un fait déjà connu dans l'antiquité et que nous rapporte Pline l'Ancien. Ce sont les bacilles *radicicoles* qui, à partir de l'azote de l'air, élaborent des protéides ; ensuite, les cellules hypertrophiées de la nodosité, grâce à leurs diastases, digèrent les bacilles et ce sont les cadavres de ceux-ci qui nourrissent la légumineuse de leur propre substance azotée. En contrepartie, la légumineuse met à la disposition des bacilles (*Rhizobium*), qui puisent leur énergie dans la décomposition des matières carbonées organiques, des sucres qu'elle a élaborés par l'intermédiaire de sa chlorophylle. Ces glucides sont nécessaires aux bacilles pour faire la synthèse des substances azotées à partir de l'azote libre du sol ou de la matière carbonée par transmutation.

C'est pourquoi l'on considère les plantes de la famille des légumineuses comme améliorantes : en effet, lorsque les micro-organismes parasitent la

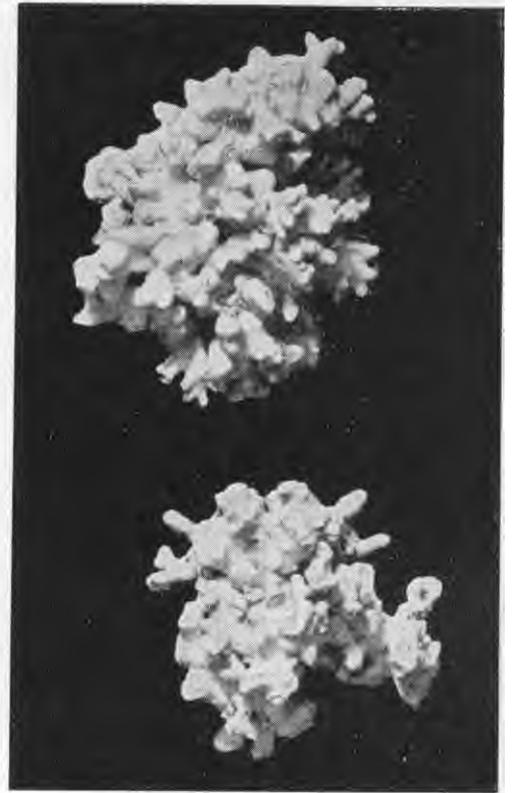
plante, celle-ci peut vivre dans un sol pauvre en azote puisqu'elle devient capable de le fixer. Si au contraire, ils n'existent pas dans le sol, les plantes dépérissent. Inversement, les sols sont d'autant plus riches en *Rhizobium* qu'il y a plus de légumineuses, et si celles-ci sont absentes pendant plusieurs années les *Rhizobium* disparaissent.

Les nodosités sont beaucoup plus riches en azote que les autres parties de la plante : leur teneur en azote n'est toutefois pas constante pendant toute la durée de la végétation. Elle est maxima au moment où les fleurs sont formées (5,2 % dans la nodosité, pour 1,6 dans le reste de la plante), puis le taux d'azote diminue progressivement lorsque les graines mûrissent (2,6 % dans les nodosités, contre 1,8 dans le reste de la plante).

Certains biologistes tel que Bond prétendent qu'au moment de la fleur, une culture de légumineuses possède une teneur en azote de 6,8 % puis 4,4 % au moment de la formation de la graine, et enfin 3,1 % lorsque celle-ci a terminé sa maturité. On estime que la quantité d'azote fixée par un hectare de légumineuses et par an serait de l'ordre de 100 à 200 kilos/hectare.

Etant donné que les légumineuses travaillent le sol avec beaucoup plus de force que les céréales ou même que les tubercules ou racines pivotantes, et fixent une grande quantité d'azote, elles ne doivent pas manquer de figurer dans un assolement à intervalles convenables ; c'est un moyen judicieux d'utiliser toutes les réserves naturelles du sol provenant des différentes couches de celui-ci.





- *Le professeurs Raoul LEMAIRE dans un champ de **LEGUMINEUSES** du Nord.*
- *COMPOST en Anjou.*
- *LITHOTHAMNE Calmagol pêché vivant aux Glénan.*
- *LES BLES LEMAIRE, équilibre cultural basé sur le blé véritable.*



LIVRE VI

LES QUATRE ATOUTS MAITRES DE LA CULTURE BIOLOGIQUE

A - La culture des blés de force

B - L'assainissement de la fumure organique

C - La culture des légumineuses associées

D - Le Lithothamne Calmagol des Glénan

« AVOIR REUSSI A RENDRE NEFASTE LE
BON PAIN DE FRANCE, VOILA UN CHEF-
D'ŒUVRE NEGATIF AUQUEL JE NE PUIS
PENSER SANS INDIGNATION ».

P. DELBET.

LA réalisation *de* la culture biologique met en jeu un ensemble de forces convergentes, que le cultivateur utilisera en tout ou en partie, selon ses possibilités du moment. L'application intégrale de la méthode que nous proposons, n'est pas nécessaire pour obtenir les **premiers** résultats. Cependant, presque sans exception, un agriculteur qui vient à la culture biologique, parce **qu'il** est las des difficultés et de l'insécurité données par la culture chimique, qui commence par appliquer notre méthode sous sa forme la plus simple, en vient dans les années suivantes, à appliquer l'ensemble du programme. En effet, il a compris le profit qu'il a tiré des premières applications de la méthode et il cherche alors à en tirer tout ce qu'il peut en attendre par une pratique complète.

Ces possibilités que l'on va appliquer, sont au moins de quatre ordres, dont chacun a d'ailleurs sa répercussion sur les autres :

- source de santé physique et économique ;
- source de fertilité.
- compostage du fumier ;
- compostage des sous-produits organiques.

A - LA CULTURE DES BLÉS DE FORCE



Une délégation du Nord de la France en visite culture à la station phylogénétique du professeur Raoul LEMAIRE.

On ne peut régénérer la terre, ni la santé des humains sans le blé.

Si l'on n'est pas soi-même producteur du blé : terre et climat à réelle vocation herbagère, surfaces trop réduites pour la grande culture, il faut se décider à importer de l'extérieur des quantités de paille nécessaires à la reconversion biologique, quantités élevées parfois ; puis à l'entretien de la fertilité, quantités plus réduites.

Le même effort de pensée et d'organisation, il faudra le faire pour soi-même et sa famille, pour son alimentation. En effet, le premier devoir d'un paysan biologiste c'est de protéger, voire même de régénérer sa santé et celle de sa famille ; cela on peut le réaliser en faisant du pain, du vrai pain de blé de haute qualité, cultivé et panifié **biologiquement**, l'aliment de base. C'est ainsi qu'on assurera la santé physique, mentale et économique.

Le bon pain permet de se satisfaire de peu, au lieu d'exaspérer les besoins. Le bon pain nourrit

le corps comme il nourrit l'esprit. i Un esprit sain dans un corps sain voilà ce que peut seul réaliser l'alimentation basée sur le blé.

Quant aux autres conditions de la vie, seule la vie paysanne est en mesure de donner l'équilibre physique nécessaire à la nature humaine. Seule, l'activité manuelle développe et équilibre les facultés mentales. Au contraire, la perte de l'activité manuelle atrophie les forces mentales, soit chez l'homme directement, soit dans sa descendance.

Mais attention, en matière de blé, il faut savoir que les blés français courants à hauts rendements répondant aux fumures chimiques sont en général des blés de faible valeur boulangère. Depuis l'expansion agricole jusqu'en 1930, on croyait que notre pays ne pouvait pas produire des blés de qualité. Non-sens pour un pays comme le nôtre, héritier de toute la civilisation occidentale, **civilisation** du blé.

1 - QU'EST-CE QUE LA VALEUR BOULANGÈRE

Comment peut-on l'apprécier ?

La valeur boulangère est une mesure de la qualité alimentaire d'une farine, qui est liée au poids spécifique du blé, à sa richesse en gluten, à la qualité de ce gluten, à l'équilibre en élément de santé (magnésium, phosphore, fer, autres oligoéléments, vitamines B, vitamines B₂, vitamines E, etc.). Pratiquement on la mesure avec l'alvéographe Chopin. C'est un appareil enregistreur qui suit le gonflement et l'éclatement d'une bulle de pâte à laquelle on insuffle de l'air. Les dimensions, la forme de la courbe, la surface qu'elle définit donne une mesure satisfaisante de la qualité ; cette mesure s'appelle le W. Elle varie de moins de 60, pour les blés faibles, à 300 pour les blés de force. Le Professeur LEMAIRE, obtenteur des meilleurs blés de force a obtenu des W de 697 (record mondial). Pratiquement seuls les blés de W : 20-150 à 300 sont intéressants pour leur qualité boulangère.

Il faut dire que le W est grandement influencé par le climat de l'année, comme l'est le poids spécifique. Il est modifié par les fumures, la nature des terres, etc. Comme toute mesure faite sur un être vivant, c'est une valeur fluctuante, variant mais seulement à l'intérieur de certaines limites. Ainsi, un blé de force restera blé de force même dans des conditions peu favorables. Au contraire, nulle culture ne pourra transformer un blé tout venant ou fourrager, la « grosse cavalerie » de production française actuelle, en blé de force.

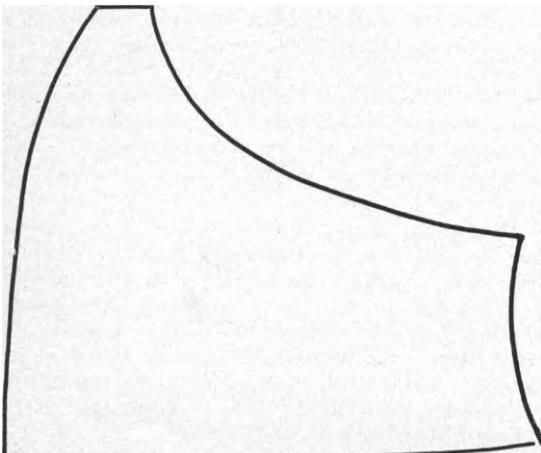
De plus, le « W » n'est pas la seule mesure à considérer pour l'appréciation de la qualité d'un blé. Il faut considérer la saveur du pain — ou de la pâte cuite obtenue — la teinte qu'elle prend, les caractéristiques gustatives.

Ainsi, certains blés de force donnent une farine exagérément teintée, et souvent une pâte rude et cassante



qui n'a pas de plasticité. Au contraire, un bon blé doit donner une pâte souple, agréable au palais, à la mastication, et où l'on retrouve à l'œil, en partie, un caractère assez étonnant du grain la translucidité de l'amande correspondant à un état particulièrement favorable du gluten et de l'amidon. Ce caractère va de pair avec le poids spécifique élevé dépassant parfois 84.

Or il faut savoir qu'une telle qualité s'accompagne très bien de hauts rendements ainsi que Raoul LEMAIRE l'a prouvé depuis 1936. A l'époque, il obtenait déjà, « aux Attaques » (P.-de-C.) 64 qx/ha avec « Providence ». Depuis, la preuve est amplement confirmée, même dans des régions où l'on tend à déprécier le blé vis-à-vis de l'élevage. Dans la région de Châteaubriant Lafayette, PWT, donnent 45 et 48 qx/ha... dans des fermes où le meilleur rendement — en chimie — n'avait jamais dépassé 38 qx/ha. Citons le blé Océan dans l'Ouest (région de Segré), plus de 60 qx/ha en 1968.



Date: 26 octobre 1953 Essai N° _____
 Objet: v. ex. "AB" 1/2
 Europe pour Rouennais usine Ouzy
 P = 144 % H¹⁰ = 11.53 %
 G = 26.40 Correction man. K 110,98
 S = 128.72 % C = 745 L 131.50
 T. amb 20' W = 675,20 × 10³ ergs

- ALVÉOGRAPHE "
 APPAREIL D'ESSAI DES PÂTES
 SYSTEME M. CHOPIN - BREVETÉ S. G. D. G.

2 - LES BLÉS LEMAIRE

Les **BI-BLES** Champion LEMAIRE ont un **W au minimum égal à 150** ; ils peuvent être semés *depuis octobre jusqu'aux premiers jours de mars* :

- CONCORDE — AFRAN
- LAFAYETTE — M. G. R.

A recommander en bonnes terres et terres moyennes :

P. W. T. :

- variété à semer d'octobre au 15 janvier ;
- résistant au froid ;
- gros rendement ;
- W oscillant entre 200 et 300 ;
- se sème dans toute la France, sauf le Midi.

M. G. R. :

- convient aux terres bonnes et moyennes ;
- accepte les terres lourdes et humides ;
- le W de cette variété oscille entre 180 et 240 ;
- se sème dans le Nord, l'Ouest, le Centre et l'Est.

LAFAYETTE



- blé demi-hâtif de bonnes terres moyennes ;
- robuste ;
- tallage puissant ;
- gros rendement ;
- se sème dans les régions Ouest, Nord, Centre et Est de la France.



CONCORDE:

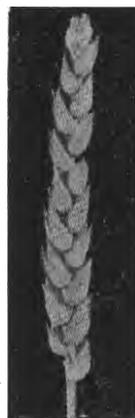
- forte végétation ;
- bon tallage, hâtif ;
- en terres moyennes dans toute la France, sauf le Midi.

Pour terres moyennes et difficiles :

TALISMAN



- s'adapte aux terres moyennes et peu exigeantes ;
- très résistant au froid ;
- se sème dans toute la France et plus particulièrement dans l'Est ainsi qu'en montagne, d'octobre à fin janvier.



AURELE GABY

- s'adapte à tous les sols et climats ;
- se sème dans toute la France en petites terres, d'octobre à décembre.

A. F. R. A. N. :

- précoce ;
- convient en terres moyennes et petites ;
- peut être semé dans toutes régions ;
- W dépassent parfois 200.

Les variétés complexes :

Il s'agit d'un mélange de variétés spécialement choisies par le professeur Raoul LEMAIRE, en vue du rendement maximum :

- A 1 : en bonnes terres.
- A 2 : en terres moyennes.
- A 3 : en petites terres.
- P 1 : pour semis tardifs et jusqu'au 15 mars. Lorsque les semis ne peuvent être effectués que tardivement et en mars, nous recommandons P 1 qui, par exemple, semé au 15 mars, peut être ré-ensemencé l'automne suivant.
- OCEAN pour toutes terres.

3 - L'ÉQUILIBRE CULTURAL BASÉ SUR LA CÉRÉALE

L'équilibre cultural basé sur la céréale, et si possible sur le blé de force en premier lieu, sera le premier point que l'on pourra chercher à réaliser pour la culture biologique.

Un assolement idéal comprendrait pour des fermes de polyculture, environ un tiers en céréales, étant entendu que les céréales secondaires (orge, seigle, avoine, blé noir) pour l'alimentation du bétail seront, autant qu'on le pourra, produites sur la ferme.

On peut estimer qu'un hectare de blé peut rendre de 4 à 5 tonnes de paille, 1 hectare d'escourgeon 4 tonnes, l'orge de printemps 2 à 3 tonnes, l'avoine, de 3 à 4 tonnes.

Dans une ferme en équilibre biologique, la restitution moyenne par an d'1 tonne 5 de paille transformée en fumier ou gyrobroyée sous couvert de légumineuses peut être considérée comme un bon entretien de la fertilité. Les prairies seront comptées dans la surface à fertiliser par la paille. Les luzernes en bon état, pourront être déduites, à condition de gyrobroyer une coupe, et tout particulièrement dans la culture de la luzerne porte-graines où la totalité de la matière végétale produite, mûre, est rendue à la terre.

Ainsi, une ferme de 40 ha dont 27 en prairies avec 50 bovins dont 20 laitières par exemple, devra avoir 13 ha de céréales, et disposer de 50 à 60 tonnes de paille.

Nous verrons plus loin que la fertilisation au compost sera plus généreuse (8 à 10 tonnes par an) sur les terres cultivées que sur les prairies (8 tonnes tous les deux ans).



Les quantités que nous indiquons s'entendent par hectare de ferme, et pour une terre en bon état de fertilité.

Pour une terre dégradée, ou très dégradée, il peut être nécessaire de prévoir des quantités plus importantes, 3 à 5 tonnes de paille transformée en compost.

Pour une culture intensive, le raisonnement sera le même une plante sarclée pourra recevoir avant les façons culturales, à l'automne (de la moisson à fin novembre), 12 à 15 tonnes de compost sur un précédent de légumineuses, et 15 à 25 tonnes s'il s'agit d'une terre nue, ce que nous déconseillons. Cela peut correspondre par hectare à des besoins de paille de 2,5 à 5 tonnes.



Si nous poussons plus loin la culture intensive, la culture maraîchère pourra demander 40 T/ha de compost au lieu des 100 tonnes de mauvais fumier couramment appliqués, soit 10-12 tonnes de paille humifiée, 20 tonnes dans des cultures comme le fraisier. La culture des serres et la floriculture peuvent demander des quantités encore plus élevées.

La culture fruitière et la vigne à l'état d'équilibre biologique n'auront pas des besoins élevés en matière végétale extérieure (paille) s'il y a association de légumineuses et si les sous produits, bois de taille, sarments, et marcs de raisins, sont broyés et rendus à la terre. Ce sont alors des cultures régénératrices de la fertilité ; nous parlons d'arboriculture et de viticulture biologiques, alors que cultivées avec la « fertilisation » chimique, ce sont des cultures dégradantes pour le sol.

Dans le cas de polyculture, il y a un autre mode de calcul pour les besoins en paille. On sait en effet que la stabulation libre donne en beaucoup de régions à climat tempéré les meilleurs résultats en élevage. Sous certaines conditions, elle fournit aussi la meilleure fumure organique parce que :

« L'HOMME DOT SE CONSIDERER TOUTE SA VIE COMME COLIER, ET CHERCHER A DEVENIR PLUS CAPABLE, MEILLEUR. ET C'EST POURQUOI J'AI TOUJOURS TENU SURTOUT AU TITRE : « DOYEN DES ETUDIANTS ».

CHEVREUL.

— Toutes les déjections sont récupérées ;

— La matière végétale et les déjections sont intimement mélangées par le piétinement des animaux, et on a au sortir de la stabulation libre une matière parfaitement imprégnée ressemblant à une sorte d'ensilage prêt à subir la fermentation chaude après broyage. Mais cela ne se peut qu'à condition de donner aux vaches une litière abondante qui peut atteindre 8 à 10 kg de paille par bête et par jour, dans le cas d'une grosse production laitière, et de grosses quantités de déjections. Nous verrons dans un moment les soins à donner à cette matière organique en la saupoudrant de CALMAGOL.

Pour l'instant, nous retiendrons qu'une vache qui passe 150 jours à l'étable peut demander 1.200 à 1.400 kg de paille par an. De plus, les jeunes seront comptés comme demandant en moyenne des quantités moitié moindres ou un peu moins pour les très jeunes.

En résumé, l'équilibre culturel basé sur la céréale, et si possible sur le blé de force en premier lieu sera le premier point que l'on pourra chercher à réaliser pour la culture biologique.

Le blé OCEAN

« Comme les vagues de l'océan qui se renouvellent sans cesse et qui ne sont jamais les mêmes, l'obtention OCEAN est une synthèse d'hybridations successives, sélectionnées par leur qualité exceptionnelle et sans cesse renouvelée. Ce travail remonte à plus de 40 ans et continue chaque année, ce qui permet de réaliser des vagues successives de lignées appropriées toujours en pleine jeunesse, en vue de pouvoir assurer en cultures bien conduites les meilleurs rendements et une qualité éliminant de plus en plus les attaques parasitaires, d'une bonne résistance à la verse puisqu'il s'agit de lignées de blés, je le répète, toujours en pleine jeunesse, en pleine jouissance de leur maximum de vitalité, en toutes terres, qu'elles soient petites, moyennes ou mime très fertiles. »

Raoul LEMAIRE

CONCLUSION

Seule une agriculture où le blé a sa place, une place importante, est une agriculture fonctionnelle. C'est peut-être un néologisme que nous employons là, mais peu importe. Il nous permettra de nous faire comprendre, faute d'un terme meilleur. Quant à nous, l'agriculture nouvelle, biologique, « fonctionnelle », doit répondre strictement à sa vocation de nourrir harmonieusement l'homme et de faciliter son ascension spirituelle.

La production prédominante du blé biologique répond parfaitement à cette définition. Mieux, elle est seule à y répondre aussi parfaitement.

Pourquoi ? Parce que le blé et l'aliment qu'il donne, le pain, sont l'aliment noble, traditionnel, l'aliment de force et de santé qui a assuré l'essor de notre civilisation. En raison de sa richesse même, il est l'aliment du pauvre comme du riche, celui qui est capable de nous détacher de la cupidité caractéristique de notre époque et de nous affranchir des besoins matériels. Inversement, la méconnaissance de la force du blé depuis plus de deux cents ans est à l'origine de la dégénérescence de notre civilisation occidentale, dégénérescence qui a d'abord touché la classe aisée, l'aristocratie, puis les citadins, et s'attaque depuis 50 ans à ce qu'il y avait de plus solide en France et dans le monde : la paysannerie.

Il est clair que la polyculture basée sur le blé et l'élevage est la clé de la fertilité pour la terre et de la santé pour l'homme. A chaque fois que, pour des raisons économiques, on sera obligé de s'éloigner de ce principe, en pratiquant une monoculture de fait, on devra compenser cette anomalie par un plus grand soin apporté à la fumure organique.

On n'oubliera pas non plus que le premier devoir du paysan est de donner à sa famille une santé vigoureuse, au physique comme au mental. Pour y réussir, un aliment de base : le blé biologique donc le pain biologique.

Il est hors de question, sauf cas exceptionnels, de chercher à produire dans chaque ferme le pain de la consommation

familiale. Mais chacun devra s'efforcer de trouver dans le commerce le vrai pain de santé, le pain fait avec le blé de haute valeur boulangère, cultivé biologiquement, pain fait sur levain pur qui seul fournit un aliment correct, cuit au bois ou par chauffage indirect. Nous insistons sur ce point parce que nous savons par expérience l'importance du pain pour la santé humaine.

Nous connaissons la force régénératrice des idées que nous défendons et la responsabilité que représentent pour nous ces forces nouvelles qui nous sont données. Les cas de guérison de maladies chroniques par une alimentation biologique basée sur le pain sont extrêmement nombreux et convaincants. Malheureusement, le producteur spécialisé aurait tendance à attribuer plus d'importance à sa production dans son alimentation et cela ne va pas sans désordres de santé.

Aucune des productions spécialisées : la viande, le lait, les fruits, les légumes, ne peut prendre la place prépondérante du vrai pain bis dans l'alimentation. Et nous connaissons nombre de carnivores acharnés, ou de végétariens impénitents ne croyant qu'aux légumes et aux fruits, qui présentent une santé lamentable, facile à rétablir en redonnant au blé la place qu'il doit avoir.

Le service que nous pouvons rendre aux familles paysannes en tant que propagandistes de la culture biologique est de les amener à la consommation du vrai pain (1). Il est aussi important que l'amélioration de fertilité et de prospérité que donne la culture biologique elle-même selon la méthode Lemaire - Boucher.

(1) On trouve maintenant, en France, du pain LEMAIRE dans plusieurs centaines de boulangeries (près de 300 en 1968), qui travaillent sous contrat et garantissent une qualité exceptionnelle du pain. Il suffit souvent dans un territoire ou quelques cantons, que quelques familles convaincues groupent leur action, pour qu'un nouveau boulanger se mette à nette fabrication.

« UN SOL SAIN EST UN SOL RICHE EN HUMUS. IL NE SAURAIT PRODUIRE AUTRE CHOSE QU'UNE PLANTE Saine, UN ANIMAL SAIN, UN HOMME SAIN ».

F. SYKES.

B - L'ASSAINISSEMENT DE LA FUMURE ORGANIQUE

LE COMPOSTAGE



1 - LA FUMURE ORGANIQUE

La fumure organique est la base de la fertilité; cela est connu depuis toujours, mais une fumure organique brute est génératrice de maladies, alors que, après assainissement, elle apporte la santé aux cultures.

Ce deuxième point pratique dans notre méthode est celui qui nous a apporté les premiers cas de guérison de maladies des cultures par voie biologique. Pour la première fois, vers 1958, nous avons vu des cultures fruitières malades de tavelure et de pucerons, se guérir après épandage de compost, et **les taches de tavelure se cicatriser, en même temps que la teneur en éléments minéraux** dans les fruits rentrait dans l'ordre.



Le professeur Jean BOUCHER examine attentivement un compost réussi.

Dès cette même période, nous avons obtenu une régression sensible de la fonte de la laitue, de la brûlure de la racine de carotte, et autres maladies du sol. D'ores et déjà, ce que nous sentions intuitivement se trouvait vérifié : l'immunité naturelle était possible pour les cultures, comme en matière d'hygiène humaine. Et le parasitisme n'est pas fatal, il n'est pas la conséquence des hauts

rendements, mais la sanction d'erreurs culturelles qu'il appartenait au cultivateur de rectifier. Ces faits de guérisons prouvés en cultures intensives, allaient dans les années suivantes se confirmer dans toutes les cultures. Ainsi, les mauvaises herbes ont trouvé leur maître dans la culture biologique, aussi bien que tous les cas de parasitisme.

Dès 1951, nous nous étions inquiété de l'état désastreux de la fumure organique partout utilisée et de ses répercussions sur la santé des cultures. L'état de la fumure organique s'est considérablement dégradé dans toutes les fermes françaises depuis la disparition des chevaux de trait dont le fumier riche en paille et très chaud fermentait vigoureusement et assainissait le reste. C'est pour ces raisons que nous avons été amenés à étudier des méthodes d'amélioration, déjà définies à l'étranger par **Howard, Pfeiffer** et d'autres chercheurs.

En mettant à profit ces travaux, et les possibilités nouvelles d'un matériel moderne de maintenance et de broyage, nous obtenons maintenant très régulièrement, en un temps étonnement court (8 à 20 jours), grâce au **Lithothamne CALMAGOL**, une fumure organique d'un pouvoir fertilisant supérieur, qui est non seulement dénuée d'action nocive, pathogène pour les cultures, mais qui est un rééquilibrant.

ci) Nocivité du fumier brut

Il faut noter que le fumier brut, tel que les animaux nous le donnent, est une matière profondément **pathogène**, par suite de l'accumulation des déjections surchargées d'azote résiduel, ammoniacal (ou **uréique**) et de potasse. Son emploi à l'état brut ne peut que déclencher un parasitisme multiforme :



Manutention à la fourche d'un fumier avant compostage dans la ferme de M. Joseph RACINEUX.

Réalisation de la couverture de paille.



— Maladies du feuillage : mildiou, oïdium.

— **Maladies du sol** : sclérotinia, rhizoctonia, fusarioses, verticillium ; maladies vasculaires, trachéomycoses, **invasions d'insectes et acariens**, prolifération des mauvaises herbes ; graminées étouffantes : ray-grass de pays (margal, « pie ») dactyle, agrostis, **chiendent**, milliasse, **sétaires**, **digitaïres** et autres, et toute la gamme des mauvaises herbes des sols dégradés et pauvres en phosphore : grande oseille, chardons, ou des terres asphyxiées : matricaires, renoncules, etc...

Il est entièrement du domaine de la dégénérescence par sa surcharge en azote et en potasse (1). Nous n'avons pas recherché le calcium, mais nous pensons qu'une analyse comparée sur ce point entre le fumier et le compost pourrait être instructive.

Si l'on compare le fumier brut à la matière des déjections répandues naturellement sur une prairie par les animaux d'élevage, on constate une différence profonde : les déjections en prairie perdent rapidement leur caractère nuisible, leur odeur forte ; elles sont très vite absorbées, digérées et incorporées à la terre par les insectes, s'il s'agit de déjections d'animaux biologiques.

Pourquoi les déjections sur les prairies sont-elles résorbées **biologiquement** ? Parce qu'il y a abondance de matière végétale carbonée, restitution des refus de végétation de chaque année et à cause de cela une intense vie animale (insectes coprophages, vers de terre) et microbienne, facteur d'équilibre et de santé. Si, par ignorance, l'éleveur a pratiqué le surpâturage, diminuant ainsi la richesse de la terre en matière carbonée, les déjections sont mal absorbées par le sol et le parasitisme s'installe. **Signe caractéristique** : les insectes piqueurs ou irritants abondent et deviennent virulents (mouches, moustiques, taons, etc...). Ils sont le reflet du déséquilibre et des maladies en puissance, et d'un manque à gagner souvent très grave.

Nous retiendrons donc tout d'abord ceci : une fumure organique négligée, d'odeur putride, ou donnant un dégagement d'ammoniaque — c'est le cas de presque toutes les fermes françaises — est pathogène pour les cultures ; elle est déséquilibrante, surchargée en ammoniaque et en potasse, et va à l'encontre de ce que nous cherchons à faire par la culture biologique. **L'action de cette fumure organique déséquilibrée peut être aussi nuisible que la pire fumure chimique. Au contraire, un compost, fumure organique assainie, a un pouvoir rééquilibrant lié à la présence des éléments protecteurs : magnésium - phosphore - fer, qui concourt grandement à rendre aux cultures la résistance au parasitisme.** (Relire sur ce point la définition des notions de vitalité et de dégénérescence. Voir page 79.)

b) Caractéristique d'ensemble de la fumure organique

Le fumier de ferme, forme courante de la fumure organique, est constitué :

— d'une matière absorbante : la litière, paille le plus souvent, matière carbonée ;

— d'une matière putrescible : les déjections solides et liquides, matière azotée, ou pour mieux dire enrichie en azote.

Ces déjections brutes, en particulier celles des animaux domestiques, comme celles de l'homme, ont un pouvoir déséquilibrant, elles sont nuisibles aux êtres vivants, à l'état de la végétation qui les recevrait. Avant leur emploi, il faut qu'elles soient assainies, pour pouvoir d'elles-mêmes engendrer la santé des récoltes et des animaux. C'est cette opération d'assainissement que le docteur Joannon fils a dénommée « **sanéfaction** ».



Le professeur Jean BOUCHER vérifie la température très élevée au sein du compost, en période de fermentation chaude.

Nous insistons une nouvelle fois sur la nécessité des litières riches en paille (8-10 kg par unité de gros bétail et par jour de stabulation) capables d'absorber sans difficultés toutes les déjections solides et liquides :

- a) *Dans l'intérêt de la santé des animaux.*
- b) *Pour la qualité à venir de la fumure organique.*

(1) Pour pratiquer une agriculture de santé, il ne suffit donc pas de supprimer l'emploi des « engrais chimiques. Une mauvaise fumure organique, ou pas de fumure du tout, peut être aussi nuisible que la pire fumure chimique. Dans l'un et l'autre cas, il y aura dégénérescence du milieu vivant, du « biotope » ; et la santé humaine physique et mentale est sous la dépendance de ce biotope.

Cet équilibre dans la matière brute sortant des étables, propre à être mise en fermentation, est celui que Howard a défini dans le rapport carbone-azote. Il a montré que dans une fumure brute, ce rapport doit être de 33, et cela correspond pour les vaches laitières à une quantité de paille qui peut atteindre de 8 à 10 kilos par bête et par jour.

Avec ces quantités, si les animaux ont une alimentation biologique, équilibrée en minéraux protecteurs qu'ils recevront dans la ration (condiment Calmagol « P ») (magnésium, phosphore et fer), on constatera dans l'étable la disparition des odeurs putrides en ajoutant chaque jour dans la litière le Calmagol « H ». On devra remarquer dans les 48 heures un changement d'odeur de l'étable : assainissement du milieu où vivent les animaux et apparition de l'odeur caractéristique de bêtes saines et d'une étable bien tenue.

Nous allons avoir avec cette matière organique brute un excellent milieu de culture, facile à broyer et à aérer, où les microbes vont se multiplier activement, et où vont prendre naissance, par suite, des quantités importantes de substances rhizogènes quinoniques, capables de stimuler la croissance des racines, le tallage des céréales cultivées, des graminées fourragères. Ces substances sont d'origine carbonée ; elles viennent de la matière végétale, leur action de croissance est différente de l'action des matières azotées organiques ; autre exemple de l'équilibre nécessaire entre le carbone et l'azote, de l'importance de ce rapport C/N établi par Howard.

De plus, l'abondance et l'infinie variété de la microflore (micro-organismes du sol) vont réaliser à tout instant les transmutations biologiques, sources de minéraux formés au fur et à mesure des besoins des êtres vivants, à partir de chacun des éléments présents dans le milieu. Ce que nous cherchons à réaliser, c'est donc **l'équilibre dans l'abondance** entre les sources d'azote organique et les substances carbonées de croissance. L'azote, ou du moins les protides du sol, nous l'avons dit, ont au minimum une triple origine :

- **l'azote du fumier**, issu de l'aliment végétal des herbivores et des transmutations dans leur tube digestif ;
- **l'azote des légumineuses** (qui chiffre à 5 fois le tonnage produit par l'industrie chimique) ;
- **l'azote des Azotobacter**, dont la productivité est du même ordre, avec en plus formation de vitamine B' et de benzoatase apparentée à l'évolution des composés benzéniques (lignine) auxquels sont eux-mêmes liés les rhizogènes quinoniques.

Bien qu'on ne sache pas, pour le moment, la relation directe et certaine entre Azotobacter, benzoatase et rhizogènes, un fait est certain : là où il y a abondance de lignine humifiée, il y a à la fois une active population d'Azotobacter et une grande activité de croissance des racines, qui est hors de proportion avec la teneur en azote. C'est le cas des terres de prairies et composts des terreaux de forêts ; et les horticulteurs connaissent bien cette particularité qu'ils savent mettre à profit dans leurs mélanges de terreaux pour le repiquage et les semis fragiles et exigeants. Or, quel est l'aliment des Azotobacter ? C'est la matière végétale mûre, la paille, les déchets de bois qui donnent, après un premier temps d'attaque microbienne, des sucres alimentaires dont les Azotobacter se nourrissent.



En Ile-et-Vilaine, lors d'une visite commentée par Georges Racineux.

COMPOSTS dans toutes les régions de France



De gauche à droite : En Isère, avec le professeur BOUCHER ; dans les Côtes-du-Nord en Gironde et dans le Doubs



De gauche à droite : En Mayenne ; dans la Marne et dans le Var (réalisé ici avec du fumier de mouton des Alpilles)

2 - PRATIQUE DU COMPOSTAGE

a) Compostage du fumier d'étable à stabulation libre

1. - Phase d'imprégnation par tassement.

Nous prendrons pour exemple le cas le meilleur, celui du fumier de stabulation libre, d'animaux élevés **biologiquement** :

— Prairies sans « engrais » chimiques, ni désherbants, fertilisées au **Lifhothamne Calmagol**, notamment **Calmagol** phosphaté (méthode **LEMAIRE-BOUCHER**) avec éventuellement complément de céréales biologiques et paille de culture biologique. Pas d'antibiotiques. 8 à 10 kilos de paille par bête et par jour.

— **Épandre** à chaque distribution de litière : 1 kilo de **Calmagol** « H » pour 80 kilos de paille sèche.

— Laisser le fumier sous les animaux un temps minimum de 15 jours, **en** évitant autant que possible de prolonger inutilement au-delà de 6 semaines (1). Il est, en effet, peu avantageux de stocker la matière organique, qui constitue alors un capital inerte, alors qu'il serait productif s'il était transformé et employé sans tarder pour la fertilisation.

Ce séjour sous les animaux constitue la phase d'imprégnation absolument indispensable pour la réussite. La paille doit être entièrement molle, aplatie et non pas ronde. On est souvent amené à ajouter de l'eau au moment du compostage. Il faut éviter les fermentations sèches.

2. - **Broyage** déclenchant la 2^e phase : **fermentation chaude, aérobie.**

A ce stade, le fumier est déplacé mécaniquement au chargeur, ou mieux à la grue (2), amené par l'épandeur sur le lieu du compostage où l'épandeur le broie en travaillant à **poste fixe**. Le tas sortant de l'épandeur prend tout naturellement la forme d'un silo à betteraves de section triangulaire, forme



Manutention du compost d la fourche mécanique

indiquée par E. PFEIFFER, large de 2 m. à 2 m. 20 et haut d'environ 1 m. 60. L'épandeur doit être aménagé et réglé de façon à émietter toutes les bouses. Il doit avoir un deuxième hérisson au niveau du plancher pour éviter le passage de masses



Aire de stabulation libre en Mayenne

de fumier non travaillées. Il faut éviter de le faire travailler trop vite, ce qui donne un **émiettage** insuffisant. Même avec ces précautions, sur un chantier bien aménagé et bien conduit, on peut composter aisément 80 m³ de fumier par jour.

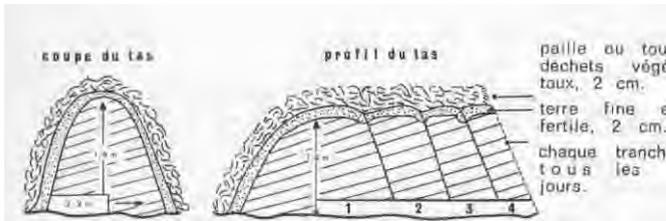
L'épandeur avancera de temps à autre au fur et à mesure de l'opération.

Couverture de terre. On a intérêt à recouvrir le tas d'une couche de 2 à 5 cm. de terre fine ou d'un « levain bactérien » venant d'un tas plus ancien. On facilitera l'adhérence de la terre en plaquant auparavant la paroi oblique du fumier broyé avec le revers de la pelle. Si la terre adhère mal, on peut attendre avant de couvrir 3 à 5 jours pour que le tas ait subi son tassement naturel. Cette opération de couverture est, reconnaissons-le, rarement pratiquée par les cultivateurs.

C'est cependant un des points que nous indiquent les travaux de Pfeiffer. Ce manteau de terre joue un rôle de levain bactérien, d'écran protecteur, ou mieux de « réflecteur parabolique » pour les radiations caloriques (et autres) de l'intérieur du tas. Cette pratique n'est pas rigoureusement indispensable, puisque nous réussissons sans cela. Cependant, il est hors de doute que de nouveaux progrès sont possibles en respectant ce précepte de l'ensemencement par la terre et l'association du compost à la terre

(1) Sauf pendant les périodes d'arrêt de végétation froide, sécheresse.

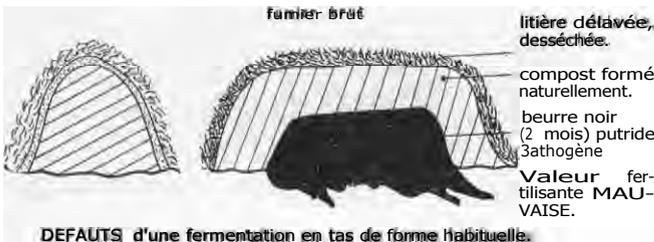
(2) On ne pourra employer le chargeur que sur une aire empierrée. Dans les terres meubles, les manœuvres répétées du tracteur transformeraient le chantier en bourbier.



I. - COMPOSTAGE A LA MAIN, d'un fumier de stabulation entravée après 8 à 15 jours sous les animaux, avec 1 kilo de Lithothamne CALMAGOL « H », pour 80 kilos de paille.



II. - COMPOSTAGE MECANIQUE, d'un fumier de stabulation libre après 1 mois (imprégnation) ou 3 mois (accumulation) de séjour sous les animaux avec 1 kilo de Lithothamne CALMAGOL « H », pour 80 kilos de paille.



DEFAUTS d'une fermentation en tas de forme habituelle.

avant l'épandage. L'efficacité de la fertilisation en serait accrue, améliorée, en particulier en période plus ou moins sèche sur prairie ou association végétale, et aussi pour l'épandage sur des terres encore pauvres en lombrics capables d'incorporer rapidement le compost. Mais on ne peut tout faire d'un coup et nous reconnaissons qu'il n'est pas toujours facile d'avoir sous la main les 5 10 tonnes de terre fine nécessaires par exemple pour recouvrir un tas de 100 m³ de compost. Cela supposerait qu'on ait préparé quelques semaines ou quelques mois auparavant un tas qu'on aura ensemencé de radis fourrager, ou de trèfle (fauchés) pour que la terre soit peu humide et bien divisée. Là comme ailleurs, chacun fait ce qu'il peut, et tout effort est toujours perfectible.

Couverture de paille. Après cette couverture de terre, et **de toutes façons on couvrira le tas de 20 cm. de paille ou de déchets végétaux**, en commençant par le bas pour entraîner l'eau de pluie hors du tas. Cette couverture ne fera pas corps avec la masse en fermentation, mais formera écran contre le vent et le soleil, régularisant les conditions de milieu.

Si la pratique, très utile, du manteau de terre est facultative, **la couverture végétale, elle, est une nécessité absolue.** Nous n'avons pas d'exemple de compost réussi où cette pratique n'ait pas été respectée.

N.B. — On pourra profiter de l'« agressivité » de la masse en fermentation pour dessécher et préparer des déchets végétaux en vue d'un compostage

- 1 m³ de paille pèse
 - a) de 60 à 80 kg (en balles de moyenne densité).
 - b) de 160 à 200 kg (en balles de haute densité).

- 1 tonne de paille mesure :
 - a) moyenne densité : de 16 m³ (aussitôt après la confection du tas) à 12 m³ (1 ou 2 mois après).
 - b) haute densité : de 5 à 6 m³.

- 1 m³ de fumier gras pèse : 850 kg à 1 tonne (plus parfois).

- 1 m³ de fumier composté (réussi) pèse : 700 kg environ.

- 1 tonne de fumier composté mesure 1,4 m³.

- 1 tonne de paille donne avec les déjections : 6 à 7 tonnes de fumier composté (suivant la quantité de paille donnée aux bêtes : moins vous donnez de paille, plus le fumier est lourd).

- 1 tonne de paille donne : 2,5 tonnes de compost de paille (environ).

ultérieur. On recouvrira le tas avec des mauvaises herbes, mêmes grainées si le compost est destiné des prairies, ou bien avec les déchets de légumes, même malades, ou bien avec des broussailles, des « érondes » ou « éparies » provenant de la taille des haies. Tout cela se dessèche et se trouve ensuite dans d'excellentes conditions pour subir l'imprégnation en vue d'une autre opération. En aucun cas, la couverture végétale ne devra être incorporée au tas de compost en cours pour l'épandage qui en sera fait.

FERMENTATION

Après le broyage du fumier préalablement bien imprégné par le tassement avec les quantités suffisantes **de liquide**, une vive fermentation chaude démarre très vite, jusqu'à atteindre 70-75°, parfois plus (il est possible de freiner cette température un peu brutale avec 10 % de bonne terre dans l'épandeur, ou 15 à 30 % maximum de bonne sciure de bois blanc **dans** la litière, déjà partiellement humifiée si possible) (1). La fermentation aérobie est si vive que dans l'atmosphère du tas se créent des micro-atmosphères anaérobies, privées d'oxygène, dans lesquelles vivent les colonies de microbes propres à ces conditions d'existence. En somme la fermentation d'assainissement semble être le résultat d'une association entre les aérobies et les

(1) La préhumification d'une matière rude comme la sciure s'obtient par un long séjour à l'air, à la pluie, par l'apport d'azote organique, purin, vidanges, fientes de poules.

anaréobies. Une aérobiose totale (dans un courant d'air humide) ne serait sans doute pas souhaitable.

La durée de fermentation varie légèrement selon les saisons, les phases de la lune peut-être et l'activité bactérienne du sol voisin. En général, si l'opération est bien conduite, le compost est bon à épandre 10 à 20 jours après le broyage ; 4 semaines plus tard, il est encore bon, un peu collant. Trois mois après, il a perdu au moins 40 % de sa masse, et est tourné en « beurre noir », difficile à épandre.

De plus, au cours des fermentations d'assainissement, nous constaterons une heureuse transformation : la disparition de l'excédent de potasse déséquilibrant et pathogène et l'accroissement d'autres minéraux : calcium puis magnésium, phosphore, etc. Cette perte de potasse n'avait pas été sans nous inquiéter, tant que nous n'avions pas compris l'effet de régénération, le « recyclage » des sous-produits de la vie par les transmutations. La **potasse**, élément d'excrétion, mais matière première possible pour de nouvelles quantités d'éléments protecteurs, à condition que l'équilibre entre les forces de vitalité et de dégénérescence ne soit pas détruit par l'excès des substances d'excrétion. C'est Pfeiffer qui le premier, sauf erreur, a fait connaître cette disparition de la potasse et la régénération de nouvelles quantités de magnésium et de phosphore. Nous ajouterons maintenant : nouvelles quantités d'oligo-éléments dont nous constatons les effets régénérateurs dans les récoltes.

Le résultat de la fermentation chaude et à peu près homogène sous son manteau végétal est un changement rapide et radical dans les caractères **physiques** du fumier brut : l'**odeur** acide fait place à une odeur neutre ou à une bonne odeur de terreau. La **couleur** — jaune — de la paille humide ensilée et la couleur verte des herbes digérées font place à une couleur brun-roux très caractéristique (s'il y a excès d'azote et putréfaction, la couleur est noirâtre et hétérogène). Fréquemment on voit apparaître des traces de moisissures blanches (levures, champignons microscopiques). Leur présence en petite quantité n'est pas nuisible, mais elles ne doivent pas prédominer et surtout, **leur action ne doit pas se prolonger, ce qui ferait perdre une quantité importante** de matière carbonée et **épuiserait le compost**. La pullulation de ces levures est le signe d'une litière pas assez détrempeée et pas assez tassée.

Au toucher, le compost est aussi très différent : les déjections ont complètement disparu : le toucher visqueux, « glyciné » de la paille ensilée fait place à un toucher « gras », onctueux, adhérent fortement aux doigts qui pénétrissent le compost. Cependant, au contact de l'eau pure, cette matière colloïdale typique (gel hydrophile) s'élimine très facilement sans laisser ni trace ni odeur (ni risque de contagion) ; on remarque plutôt une action détersive explicable par la présence de l'ammoniaque animale fixée sur l'humus végétal.

b) Compostage de fumier d'étable à stabulation entravée

En stabulation entravée, il est bon de laisser le fumier plusieurs jours sous les bêtes (les bêtes saines ne se salissent pas si la quantité de paille est suffisante). Si l'on juge nécessaire d'enlever le fumier chaque jour à la fourche ou par un évacuateur à raclettes, la paille, à la sortie de l'étable, ne sera ni aplatie ni imprégnée. Dans ce cas, l'imprégnation **indispensable** devra se faire en tas à l'**extérieur**. On s'organisera pour réaliser UN ENSILAGE DU FUMIER BRUT dans lequel la paille humide, molle et **tassée** restera jaune, avec une odeur légèrement acide, au toucher un peu visqueux, comme « glyciné ». Ici peut se justifier l'emploi de la plate-forme à fumier. Le fumier bien imprégné des déjections et **fortement tassé**, sera conservé autant que possible à l'abri de l'air et de l'eau. Une bâche de plastique peut très bien faire l'affaire. Ce mode de conservation sera indispensable dans toutes les régions où l'on doit conserver le fumier longtemps (pays de montagne, climat continental).

L'ensilage du fumier brut sera réalisé avant le démarrage d'une fermentation chaude aérobique, déclenchée par l'insuffisance de tassement. On peut garder du fumier ensilé d'une quinzaine de jours à plusieurs mois (1).



Manipulation du compost à la fourche mécanique

Au contraire, toutes les fois **que dans une fumure organique brute, non broyée et homogénéisée, on laisse démarrer** sans imprégnation et tassement suffisant, **une fermentation chaude, aérobique prolongée, on provoque une perte importante de la matière fertilisante et de son potentiel rééquilibrant qu'on doit développer dans la deuxième phase.**

(1) A noter qu'il est peu recommandé d'épandre du compost en période d'arrêt de la végétation, grands froids ou grande sécheresse. « On ne doit pas donner un coup d'accélérateur puissant à un moteur froid. Par contre un moteur chaud répond fidèlement à la plus légère accélération ». Mais ne poussons pas trop loin l'analogie entre la mécanique et les êtres vivants, dont l'étude et le faire-valoir sont autrement passionnants. Sachons observer notre terre et deviner le moment où elle répondra aux soins que nous lui donnons et les autres moments où elle a besoin de repos.

3 - PARTICULARITÉS DES FUMIERS de Moutons, Chèvres et Volailles

Fumier de moutons, de chèvres

C'est toujours un fumier très chargé en azote, sec, manquant de paille. Les déjections se mettent en plaques. Il est indispensable de lui incorporer des quantités de Calmagol « H » supérieures à celles d'un fumier de bovins. Par ailleurs, lors du



compostage, il faut absolument **humidifier** la masse pour **éviter une fermentation sèche**, très **coûteuse** parce qu'elle produit une perte de matière carbonée (paille) par combustion microbienne. Mais l'apport de l'eau provoque une fermentation très intense et un dégagement abondant d'azote ammoniacal qui est perdu si la quantité de paille humide n'est pas suffisante.

Pour composter correctement cette sorte de fumier, il faudra donc lui incorporer **lors de la manutention** et du broyage, une quantité suffisante de paille humide ayant déjà subi, en balles, un début d'attaque d'une quinzaine de jours (**préhumification**) ; on peut y ajouter 20 % de sciure, ou mieux encore utiliser la sciure de pin ou de peuplier dans la litière. Le fumier sera ainsi plus facile à sortir et à travailler, et la sciure sera en meilleure préparation pour subir la fermentation chaude.



La quantité de paille à réincorporer dans ces fumiers au moment du broyage peut être relativement très élevée : pour 10 m³ de fumier de moutons, 3 tonnes de paille supplémentaire **pré-humifiée** à l'extérieur par **détrépage** (avec 12 kg de Calmagol « H » par tonne). En volume, cela donne à peu près un volume égal de fumier de moutons et de fumier de paille.

Fumier de volailles

Le fumier de poules n'est réellement intéressant pour nous que si l'alimentation est exempte d'antibiotiques. Nous ferons remarquer d'ailleurs que l'œuf de poule ou la chair de poulet ne peut avoir un intérêt que s'ils sont produits sans antibiotiques. Fertilité - Santé : deux aspects d'un même problème.



Dans un élevage biologique, nous pouvons recueillir deux sortes de produits très différents :

- les fientes pures et sèches, en poudre, dosant jusqu'à 4 % d'azote, soit 40 unités par tonne, utilisables en couverture sur toutes cultures en période humide ou avant une façon culturale à des doses de 400 kg (grandes cultures) à 1 T/Ha (cultures intenses).

- le fumier de poules, constitué avec des quantités suffisantes de litière pour amener le mélange à une teneur ne dépassant pas 1 % d'azote (sciures, copeaux de bois pauvres en tanin, paille broyée, etc...) plus Calmagol « H » en quantité suffisante pour éliminer toute odeur nuisible.

Avec ces précautions, il semble possible d'obtenir un compost de haut pouvoir fertilisant, à utiliser sans délai parce que la présence d'une quantité élevée d'azote peut entraîner une humification rapide et la prise en masse du compost qui devient difficile à épandre et perd de sa valeur.

4 - LES COMPOSTS SPÉCIAUX

a) Le compostage de la paille

Cette question est souvent posée :

- dans les régions sans élevage, ou avec faible proportion d'élevage.
- chez les producteurs spécialisés : maraîchers, horticulteurs, arboriculteurs, viticulteurs.
- chez les amateurs, propriétaires de jardins familiaux.

Elle est maintenant bien résolue par une technique inspirée du compostage du fumier ordinaire.

On constate en effet que la **paille ensilée** complètement trempée et tassée, est très facile à mettre en fermentation chaude par un broyage qui l'aère. Donc comme nous l'avons dit, 2 phases :

Phase d'imprégnation

Obtention de la matière « ensilée », bien détrempeée à cœur, tassée, molle et gluante. Pour y parvenir : répartir la paille en lit horizontal de l'épaisseur d'une seule balle, **sur champ**, les fétus debout si le mode de pressage le permet, les balles déliées (liens ôtés) **et côte à côte dans la largeur**, en rangs • laissant entre eux un intervalle de 40 à 50 cm. A ce stade, répartir :

- 15 kg de CALMAGOL « H » par tonne si l'on prévoit d'ajouter un peu de fumier ou autre source d'azote organique (vieux foin, farine de viande, fiente de poules, etc...).
- 30 à 50 kg de CALMAGOL « P », ou les mêmes quantités d'ACTIBIO-PRINTEMPS si l'on ne met pas d'autre source d'azote.

Asperger copieusement en 3 fois à 2 jours d'intervalle et tasser fortement au tracteur (ou aux pieds) avant le 2^e et le 3^e arrosage. La quantité d'eau absorbée peut être de 2 à 3 m³ par tonne de paille sèche. Le tassement et l'imprégnation homogène de **toute la paille** sont des éléments **essentiels** de réussite. Au moment où on passera la paille ensilée au broyeur ou à l'épandeur, elle doit être complètement aplatie, molle, légèrement gluante. On ne doit trouver aucune partie de la paille encore ronde, rude au toucher, ou sèche. Si on la presse fortement entre les doigts, l'eau doit suinter (1).

Phase de fermentation chaude

La paille ensilée sera chargée dans l'épandeur et le chargement complété si on le peut avec un levain bactérien (10 % provenant d'un tas de compost plus ancien) ou à défaut avec de la terre fine, ou bien encore avec 10 % de fumier de terme.

Si l'on fait du fumier de paille sans fumier, avec l'Actibio-printemps exclusivement, et si l'on veut une humification rapide, on peut mettre une nouvelle quantité d'Actibio-printemps (30 kg/tonne par exemple). L'absence de mauvaises odeurs sera le signe de la réussite;

Le broyage, la confection et la couverture du tas se feront comme pour le fumier ordinaire. L'humification peut être un peu plus lente qu'avec le fumier de ferme le plus souvent parce qu'on aura négligé en partie l'imprégnation et le tassement dans la première phase. Bien réussi nous pensons qu'un bon compost de paille peut être aussi valable qu'un bon compost de fumier. (Voir compost de paille, au chapitre « Le jardin potager »).

Emploi du purin

Le purin, déjection liquide, est par nature surchargé de potasse et d'ammoniaque, éléments d'excrétion.

Un cultivateur biologiste ne doit donc jamais l'employer tel quel sur aucune culture, car il provoque des déséquilibres, des carences, une sensibilité aux maladies du feuillage et aux maladies du bétail. Pratiquer ainsi serait une sorte de gaspillage, qui causerait un manque à gagner important.

Le purin, si on en recueille (stabulation entravée) doit toujours être utilisé pour faire fermenter de la matière végétale. Sa présence est en effet le signe d'un déséquilibre par manque de matière végétale ; **le rapport C/N dans l'ensemble de la ferma** est trop bas. Il faut le corriger en important de l'extérieur les quantités nécessaires de paille, sciures, copeaux, brandes, tuies, sotrages.

Le purin peut être employé pour arroser un tas de compost trop sec et évitera la moisissure du tas. L'ammoniaque se fixera sur l'humus en formation. Auparavant le purin sera corrigé, désodorisé, par un apport de CALMAGOL « H » ou mieux encore de « P » : 5 kg par m³, bien répartis dans la masse par un brassage énergique.

N.B. — Les quantités d'azote organique que l'on incorporera à la paille dépendront de l'emploi que l'on en fera. En fait, on pourra souvent se servir de la paille imprégnée, « pré-compostée » pour améliorer un tas de fumier trop gras, trop avancé, et pathogène. Dans ce cas, on essaiera d'obtenir l'imprégnation et la première attaque de la paille avec les quantités minima d'azote.

(1) Le même procédé doit être appliqué pour l'imprégnation des broussailles à composter. **Il faut éviter soigneusement toute fermentation sèche.**

Au contraire, si l'on veut faire rapidement un compostage de paille sans fumier, on n'hésitera pas à apporter à plusieurs reprises du purin, voire de la vidange, ou de la « *poudre* » ou des quantités plus élevées de « *Actibio-Printemps* ». On prendra comme signe caractéristique d'une teneur correcte en azote l'absence de mauvaise odeur putride.

b) Le compostage des tailles et des serments

La restitution de ces sous-produits de la végétation apparaît maintenant comme nécessaire pour les cultures fruitières et en viticulture. Elle permet d'en faire des cultures régénératrices du sol, alors que dans les conditions actuelles, elles sont des cultures épuisantes et destructrices.

Il est possible d'obtenir une humification rapide des bois et sarments à condition de les broyer finement et de les rendre au sol dans une repousse de la prairie de légumineuses gazonnantes (trèfle blanc nain) associée au verger ou à la vigne. Si cette solution n'est pas applicable, il est nécessaire de sortir les bois et sarments de la plantation, de les mettre en tas à l'écart, et de les laisser sécher un été avant de les travailler.

Nous proposons alors ceci :

— **Ecraser** les bois ou sarments par le passage du tracteur, ceci par temps chaud et sec.



Après cette coupe de taillis, il faudra broyer finement bois et sarments et les imprégner afin qu'ils puissent être compostés.

— Sur la matière concassée, épandre un lit de 5 à 10 % de terreau, « pied de cuve », fond d'un tas de compost précédent. Si l'on a du purin ou de la vidange à sa disposition, faire un arrosage de façon que les déjections liquides pénètrent l'ensemble : épaisseur du lit végétal après écrasement : 60 cm environ.

Au bout de peu de temps, quelques semaines en général, la matière végétale est assez consommée pour pouvoir :

— **être travaillée mécaniquement sur place par un coup de houe rotative qui mélangera les bois et le levain bactérien. La masse peut ensuite être**

pelletée et mise en tas triangulaire comme précédemment, pour provoquer une nouvelle fermentation aérobie.

Parfois, en période humide (équinoxe d'automne), on peut épandre directement les bois broyés à la houe rotative sur le gazon de légumineuses associées au verger ou à la vigne.

c) Compostage des ordures ménagères

Les **ordures ménagères**, déchets de légumes, etc... ont dans l'ensemble **les mêmes caractéristiques que les déjections des animaux** : matière cellulosique très aqueuse, **chargée d'azote** et de potasse, pauvre en lignine. Le produit qu'elles peuvent donner doit être employé pour être mélangé avec une matière absorbante : sciure de bois de pin ou de peuplier, bois de tailles, sarments, paille humide...

Industriellement, pour les déchets urbains, le problème est résolu par plusieurs procédés susceptibles de fournir un fertilisant actif : procédé **Prat**, procédé **Dano**, procédé **Gondard** à Meaux, etc...

Le principe général est de faire un triage sommaire à réception des gadoues, par lequel on élimine les matières les plus grossières ou imputrescibles : ferrailles, gros tessons, plastiques. La matière est broyée brute (Meaux) ou mise en fermentation (procédé **Prat**) en cellule métallique de 30 à 40 m³, faite de poutrelles d'acier, une cellule par jour. Au bout de 8 jours, la matière est broyée et débarrassée des ferrailles. Dans le procédé **Dano**, la matière brute est déversée chaque jour dans un long cylindre faiblement incliné, équipé de cloisons en chicane à l'intérieur, et qui tourne très lentement. Intérieurement, on maintient une humidité et une atmosphère favorables aux fermentations. Le cinquième jour, on recueille au bas du cylindre la matière **humifiée** assez fine pour être purifiée par un tamisage.

Ces composts de gadoues sont en général une matière active mais de courte durée d'action. Telle qu'elle sort des cellules ou des broyeurs, c'est le plus souvent une matière **semi-putride** propre à entraîner la fermentation d'autres matières : paille imprégnée d'eau, sciure de bois ou l'humification de paille broyée au champ sous couvert de légumineuses. Employés seuls, ces composts de gadoues n'ont eu jusqu'alors, pour nous, qu'une action fugace. Certains agriculteurs de grande culture, en tirent un bon parti en les utilisant à forte dose (40 T/Ha) pour des engrais verts de féverole, précédant des plantes sarclées.

N.B. — Signalons que depuis l'apparition, somme toute récente (1944), des détergents industriels nés de la pétrochimie, l'utilisation biologique des gadoues et eaux résiduelles posent des problèmes extrêmement graves. Le caractère non biodégradable de la plupart des détergents (**alkylates**, etc...) oblige les utilisateurs à bien faire la distinction entre leurs résidus, chose que ne peuvent réaliser les usines **spécialisées**.

d) Le compostage des déchets organiques ménagers

A la ferme, ou dans les collectivités, communautés religieuses, établissements d'enseignement, ou dans certaines industries alimentaires, les déchets des légumes et fruits peuvent être abondants. Leur présence en grande quantité crée des foyers d'infestation de mouches, de rats, etc... Là se trouve cependant l'une des premières conditions à réaliser pour l'hygiène de nos villages et la propreté des abords des fermes. La vie humaine ne doit jamais être une cause de pollution des milieux vivants, et l'homme ne doit pas se ravalier plus bas que beaucoup d'animaux qui, eux, évitent de souiller la nature, et enterrent leurs déjections.

La première précaution sera d'avoir deux poubelles, l'une pour les déchets non putrescibles : tessons, verres, ferrailles, matières plastiques ; l'autre, pour les déchets putrescibles. Les déchets non putrescibles seront jetés dans une carrière pour être ensuite recouverts de déchets de pierre.

Les déchets putrescibles seront incorporés à de la sciure de bois, en quantité suffisante pour éliminer les odeurs nuisibles, avec 12 à 15 kg de Calmagol « H » par tonne de sciure sèche.

Une autre pratique nous a donné satisfaction : l'épandage des gadoues ou déchets de légumes maraîchers en couche peu épaisse de 20 à 30 cm sur un lit horizontal de 60 cm de bois de taille plus ou moins humifiés. Les matières putrescibles apportées en couverture seront désodorisées par 5 à 8 kg de Calmagol « H » par tonne, et une couverture légère de terre fine, ou de sciure pré-humifiée. Dès que ce tas non homogène a évolué, c'est-à-dire que les végétaux ont séché et que les bois de taille se sont consommés davantage, on pourra mélanger les matières par un coup de houe rotative, ou simplement remettre l'ensemble en tas de forme « silo de betteraves » par un pelletage.

La même pratique permet d'utiliser au mieux les déchets de broussailles provenant de l'émondage des haies, qui ne devraient jamais être brûlés (1), mais utilisés pour la fertilisation, en particulier pour le verger et le potager, en raison de la qualité exceptionnelle de l'humus poreux qu'on obtient par ce procédé.

e) Le compostage de la sciure de bois

La sciure de bois est une matière végétale dont 'a valeur intrinsèque peut être comparée à la paille. Elle renferme la cellulose et la lignine mais en proportion un peu différente. Elle devrait toujours être utilisée pour la fertilisation ; en effet, un travail important de broyage est déjà fait et ne coûte rien. Cependant, sa nature même et le manque d'aération de la masse lui confèrent une certaine inertie biologique. Son emploi demande donc quelques précautions :

— ne pas employer de sciure de chêne ou de châtaignier, qui demanderait une sorte de lessivage par les pluies pour entraîner le tanin, ou bien une préparation spéciale qui reste à étudier.

— réserver l'emploi de la sciure pour l'absorption de déchets organiques surchargés en azote : déchets d'abattoirs, fumier de moutons, de volailles, lisier. Dans ces conditions, la sciure peut s'humifier rapidement.

— Dans les régions forestières, la sciure pourrait être compostée avec des soutrages de forêts gyro-broyés, prélevés avec économie (10-20 %) sur la végétation associée à des plantations forestières en lignes. Ici, on pourrait utiliser au mieux la matière végétale récupérée par gyrobroyage dans l'entretien des pare-feux.



L'agriculteur soucieux de réaliser pleinement son programme de culture biologique ne manque pas de vérifier la bonne fermentation de son compost. La durée de cette fermentation est variable suivant les régions, les saisons et d'autres facteurs.

Les mêmes principes que pour la paille seront respectés : matière absorbante sèche, réimprégnée d'eau, rééquilibrée en minéraux actifs par le Lithothamne Calmagol, et apport d'azote (déchets animaux, déchets végétaux verts putrescibles) et levain bactérien d'un tas plus ancien. Après une phase d'imprégnation, on remettra en tas avec couverture de terre pour déclencher une fermentation aérobie.

En région de montagne, la forêt et la prairie peuvent très bien s'équilibrer, et la forêt fournir à l'élevage une partie des litières dont la culture locale est trop parcimonieuse (2).

CONCLUSION. — Pour terminer ce chapitre sur le compostage, nous donnerons une comparaison entre les caractéristiques et les propriétés du fumier brut et celle du compost, selon notre table, page 151.

(1) L'incinération des broussailles cause une perte de fertilité et un danger pour les arbres et pour l'homme. En septembre 1959, cinq pompiers de Beaufort (M.-et-L.) sont morts dans un incendie de forêt allumé par un feu de broussailles.

(2) Bien entendu, il ne s'agit pas de démunir la forêt de son humus.

5 - L'HUMIFICATION DES RÉSIDUS VÉGÉTAUX

par broyage sous couvert de légumineuses associées

La matière végétale mûre : paille, refus des prairies, bois de taille, végétation herbacée ou sous-arborescente des forêts est l'aliment fondamental de la vie microbienne du sol. Ses constituants, la cellulose et la lignine, tous deux composés hydrocarbonés dont l'un, la cellulose, est l'aliment microbien type, l'autre, la lignine, polyphénol, la matière première vraisemblable des rhizogènes quinoniques, substances de croissance pour les racines.

Leur restitution au sol est donc un impératif. Pour être pleinement efficace, elle doit se faire :

- dans les meilleurs délais (1) ;
- sous des conditions de finesse favorable à la puissance de la vie microbienne ;
- dans des conditions favorables à la formation de l'humus.

Si ces préceptes sont respectés, le broyage des matières végétales mûres peut très bien remplacer, selon nous, le compostage, et il n'est pas rigoureusement indispensable de faire passer toutes les matières végétales par le fumier. Le gyrobroyage, avec le matériel moderne, vient donc en complément, dans bien des cas, de la pratique du compostage pour améliorer la quantité et la qualité de l'humus rendu au sol.

BROYAGE

En culture chimique, l'incorporation de matière végétale broyée à la terre exige dit-on couramment l'apport d'une quantité d'azote (minéral en général) d'environ 15 unités par tonne de paille enfouie. Nous considérons cela comme une grave erreur au regard de la biologie, parce que l'azote apporté va entraver le développement des microbes utiles, en particulier des Azotobacter, protéogénétiques, sources de substances vitalisantes, vitamines B₂ et « hormones » végétales citées plus haut. Au contraire, en culture biologique nous allons voir la paille devenir elle-même une source d'azote organique, d'hormones, etc., sous les conditions suivantes :

Dès sa maturité (1), la matière végétale doit être broyée, la plus finement possible (5 à 10 cm au maximum) plutôt que fauchée ; elle prend alors contact avec le sol et est rapidement recouverte par la repousse de la légumineuse (trèfle blanc nain le plus souvent) associée à toute culture.

Ainsi la présence de la légumineuse associée formant un tapis continu, crée les conditions à peu près identiques à celles du compostage :

- broyage ;
- aération mais atmosphère confinée ;
- contact avec la terre humide.



Le matériel de broyage peut être :

- le gyrobroyeur ;
- l'ensileuse à fléaux, voire pour les petites surfaces : une mototondeuse à gazon.

A défaut, on peut encore utiliser, pour les repousses courtes (trèfle permanent sous verger), la motofaucheuse frontale.

En résumé, l'humification de la matière végétale par broyage sous repousse de légumineuse est l'un des aspects importants de l'amélioration de la fumure organique et de l'assainissement des terres cultivées.

Enfin, il est déconseillé de laisser la matière végétale mûre sur les terrains nus. En ce cas, faire un apport de 300 kg/ha d'Actibio-Printemps.

CONCLUSION GÉNÉRALE SUR LE COMPOSTAGE

Le compostage de la fumure organique permet d'obtenir une matière fertilisante, le compost, dont les propriétés régénératrices et rééquilibrantes pour la fertilité des prairies et de toutes les terres cultivées, pour la santé des cultures et du bétail, sont de même nature que les propriétés régénératrices et rééquilibrantes du CALMAGOL lui-même.

Certes, l'agriculteur peut hésiter à entreprendre le compostage dès le début de sa reconversion biologique ; mais il faut dire que le maintien de la pratique de la fumure organique brute non améliorée, constitue un manque à gagner grave.

Il faut répéter qu'il est profondément illogique de régénérer et rééquilibrer la fertilité et la végétation par le CALMAGOL et de dégrader cette fertilité et cette végétation par une fumure organique brute pathogène.

(1) La matière végétale mûre doit être restituée au sol sans retard, par gyrobroyage. Si 1 ha porte 1 tonne de refus (résidus végétaux en position verticale) à la date du 1^{er} septembre, cette quantité aura une déperdition, au 1^{er} mars suivant, de 400 kg de matière, peut-être même 600 kg.

COMPARAISON des CARACTÉRISTIQUES

FUMIER BRUT

FUMIER COMPOST

OBTENTION : quelques semaines à **plusieurs** mois. Perte massive du tonnage global, atteignant parfois 40 %. Perte du carbone, par une fermentation anaérobie très prolongée parfois 3 à 6 mois.

OBTENTION : a) 15 jours à 6 semaines en tas ensilé : phase d'imprégnation.

b) 5 à 20 jours : temps de fermentation chaude. Très peu de pertes de poids, récupération de résidus inutilisables autrement.

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES :

- hétérogène (paille entière, beurre noir, moisissures).
- odeur forte, repoussante imprégnant les mains et les vêtements de façon persistante.
- invasion de mouches, moustiques.
- prolifération des insectes **piqueurs** « vecteurs » (porteurs) de maladies.

- homogène, se délitant bien dans les doigts.
- onctueux au toucher.
- brun-roux.
- sans odeur nuisible, ou à odeur douce.
- absence d'insectes nuisibles.

CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES :

— excès de potasse résiduelle et de résidus amoniaux : insuffisance des hormones de croissance (auxines **rhizogènes**).

- rééquilibre de la composition minérale.
- amélioration de la teneur en magnésium, phosphore et oligo-éléments dont fer (1).
- **développement** des substances de croissance.

PROPRIÉTÉS A L'EMPLOI :

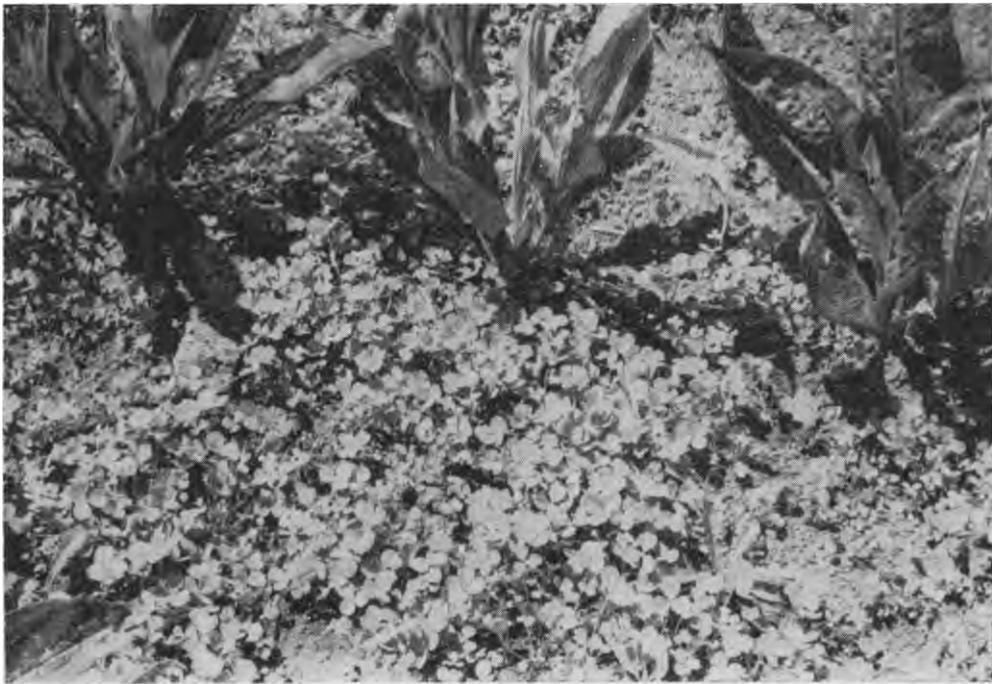
- doses courantes : 30 à 60 T/Ha.
 - jamais assez de fumier pour toute la ferme.
 - **impossibilité** d'épandage sur prairie sous peine de faire naître des refus et des troubles de santé chez le bétail.
 - pouvoir pathogène, entraînant **l'apparition** des maladies du sol, des invasions d'insectes et des maladies du feuillage.
 - prolifération des mauvaises herbes (graminées par exemple) par suite : de l'excès relatif d'azote et de potasse de provenance animale.
 - d'où la nécessité des labours profonds pour l'enfouissement du fumier, labours qui ramènent les mauvaises herbes et détruisent l'humus.
 - charrois et épandages pénibles et difficiles.
 - détérioration continue des terres.
 - augmentation de la puissance et du poids du matériel nécessaire aux travaux du sol.
- Dans le purin et le lisier, nous retrouvons, aggravés, les défauts du fumier brut.

- Doses courantes : 8 à 25 T/Ha.
 - TOUTES LES TERRES reçoivent périodiquement la fumure organique qui leur convient (même tous les ans quand c'est possible) :
 - 8T/Ha tous les 2 ans sur prairie.
 - 10 T/Ha sur trèfle avant céréales.
 - 15 à 25 T/Ha avant plantes sarclées.
 - facilité d'épandage sur prairie à dose légère avec grand profit pour les rendements, la qualité de l'herbe et l'appétence pour le bétail. Même remarque pour la fertilisation des trèfles avant blé et des céréales avant semailles, ou en cours de tallage.
 - pouvoir antiviral, rééquilibrant la sève et capable de conférer l'immunité naturelle à la plante. Résistance aux maladies, aux insectes, régression des mauvaises herbes.
 - amélioration de la flore et développement de la faune utile (coccinelles, vers lombrics).
 - généralisation des épandages en couverture avec incorporation superficielle, ou par l'action des pluies, sur prairies façons culturales superficielles appuyées par un ameublissement profond sans retournement (sous-solage, culture profonde), terres étonnamment propres et meubles.
 - charrois et épandages faciles et échelonnés.
 - amélioration considérable de la structure du sol.
 - économie de puissance pour le travail du sol.
- (1) On serait tenté de croire qu'il se dégage une prolifération de micro-organismes travaillant avec l'oxygène de l'air, et de là, une production d'oligo-éléments.

PAS DE VIE VEGETALE SANS CHLOROPHYLLE. PAS DE CHLOROPHYLLE SANS MAGNESIUM

HENRI CHARRIAUT.

C - LA CULTURE DES LÉGUMINEUSES ASSOCIÉES



Les associations végétales sont très importantes en raison de la présence dans ce milieu végétal équilibré des espèces auxiliaires antagonistes des animaux parasites des cultures (biocénoses).

I. - IMPORTANCE DES LÉGUMINEUSES

Dans les légumineuses, vivent les coccinelles ennemies des pucerons (pucerons des vergers, pucerons des céréales et toutes espèces nuisibles : cécidomyies de l'épi du blé par exemple.). Dans leur rhizosphère (ambiance des racines) vivent en abondance les collemboles utiles.



Pousse de trèfle en culture biologique

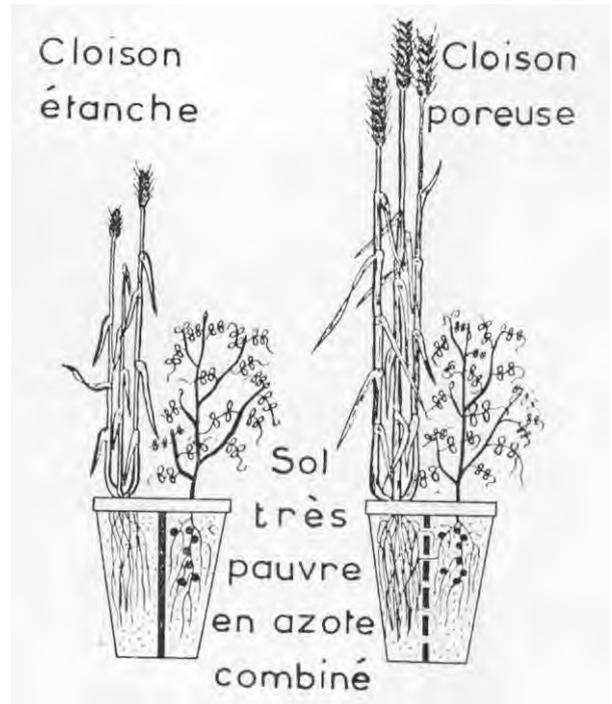
Au contraire, l'araignée rouge (parasite des feuilles) est favorisée par l'abondance des graminées. De même, on a remarqué la pullulation du Rhyrchite Bacchus, gros charançon responsable d'attaques de monilia et de la momification précoce des pommes, dans des vergers dont le sol est envahi de petite oseille (vinette). Les racines de celle-ci seraient favorables à la nymphe ou l'adulte de cet insecte.

C'est là qu'on trouve un exemple de ce que certains sentent plus ou moins confusément, avec plus ou moins de précision : la dégénérescence, sensibilité au parasitisme, est une question de longueur d'ondes des radiations dévitalisantes du milieu : ondes courtes, « froides » (2.000 à 5.000 Angstroms). La vitalité au contraire correspond à un milieu émetteur de grandes longueurs d'ondes, « chaudes », de 5 à 7.000 Angstroms.

Les légumineuses associées correspondent à un milieu vivant « chaud » favorable à la vitalité, et dont la microflore est abondamment nourrie par la matière végétale mûre, combustible biologique. La prédominance des graminées ou des « plantes-rémèdes » pour la terre (chardons, ronces, épines) correspond à un milieu « froid » de dégénérescence.

De même, une haie, un couvert forestier, une lisière bien entretenue, équilibrés et fertiles abritent des chouettes, quelques buses (1 pour 4 km² par exemple), des mésanges et tous les insectivores ; un talus sain abrite des hérissons, des crapauds et quelques taupes qui n'envahissent pas les terres parce qu'elles n'ont rien à y trouver : pas de vers parasites du sol.

Dans ces conditions, pas de campagnols ni mulots, pas de processionnaires dans les pins, pas de pucerons sur les arbres fruitiers. Au contraire, si la végétation arbustive est dégradée, ce sont les oiseaux pillards qui pullulent : le moineau, l'étourneau. Les chenilles du feuillage dévastent les haies, et de même d'autres espèces dévastent les vergers parce que le milieu est biologiquement « froid », favorable au parasitisme. Cela s'explique difficilement ; cela s'observe, si l'on a des yeux pour voir.



Mise en évidence du rôle heureux d'une culture de légumineuse à l'égard d'une culture de céréale.

EXPERIENCE DE VIRTANEN ET LAINE (1935)
cité par Bonillard : « Vie intense et cachée du sol »,
Ed. Flammarion.

LES CHERCHEURS VIRTANEN ET LAINE ONT DEMONTRÉ D'UNE FACON IRREFUTABLE QU'UNE LÉGUMINEUSE APORTE À SON ASSOCIÉE (CÉRÉALES, GRAMINÉE HERBAGÈRE, ETC...) UNE PROVISION D'AZOTE QU'ELLE UTILISE PARTIELLEMENT DURANT SA CROISSANCE.

D'autres raisons nous amènent à considérer la légumineuse associée comme fondamentale pour la fertilité. Rappelons l'apport d'azote organique qu'elle fournit à la terre, au profit de la culture qui suivra. Cette quantité pourrait se chiffrer par 20 ou 30 unités par hectare et *par* an pour les seuls mois où elle peut jouer valablement en complément de la culture principale et sans aucun préjudice pour elle, juillet à septembre, ou bien dans d'autres cas, août à novembre. Non seulement il n'y a pas préjudice, mais la légumineuse, dès son jeune âge, est le signe d'une activité microbienne intense dont bénéficie la plante cultivée principale.

2. - PRATIQUE DES ASSOCIATIONS VÉGÉTALES

Les Russes ont montré (Terre d'Oc 1962) que la fève cultivée dans le maïs donne un accroissement de rendement de 17 % par rapport à la culture sur terrain nu. De plus, les légumineuses en général, et spécialement les légumineuses gazonnantes, traçantes : trèfle blanc nain et trèfle Ladino constituent un couvert végétal spécialement favorable à l'*humification* de la paille ou de toute matière végétale mûre broyée : refus d'herbe, tailles d'arbres fruitiers, et vignes, etc...

Le trèfle blanc pousse fort bien au travers d'un couvert de paille broyée, à condition que les quantités apportées soient dans l'ordre des quantités produites par la terre : 2 à 10 T/Ha.



Yesce-avoine en intercalaire dans Une jeune vigne en Charente-Maritime, aux confins du Bordelais.

Il y a ainsi, quand la paille est mise au contact du sol, sous un couvert de légumineuses gazonnantes, un enrichissement en azote par les Azotobacter (*libres*) vivant sur la paille déjà attaquée par d'autres groupes microbiens, les bactéries *cellulolytiques*.

En même temps, formation de substances de croissance, jamais chiffrées mais dont l'importance est fondamentale, si l'on en juge par l'accélération de la germination ou de l'enracinement en milieu totalement biologique. Ainsi, tout est gain, l'humification de la paille n'amène aucun prélèvement d'azote sur la terre, mais au contraire un enrichissement en azote organique.

Enfin, il y a, quand le gazon de trèfle blanc nain ou de minette est bien réussi, un effet de concurrence vis-à-vis de la croissance des mauvaises herbes qui hâte encore la régénération de la fertilité obtenue par les autres points de la méthode : fertilisation marine et compost.



Une association curieuse mais qui a donné d'excellents résultats dans l'Aude : vigne, poirier, légumineuse. La vieille vigne a repris sa vitalité lors de la plantation des jeunes poiriers.

Pour répondre à la question souvent posée : « n'y a-t-il pas concurrence de la légumineuse vis-à-vis de la céréale ? », nous ferons remarquer que nous semons souvent la légumineuse lors du tallage des céréales d'hiver, courant mars (1), avant un hersage, ou bien encore un mois après la levée des céréales de printemps et des plantes sarclées.

La légumineuse reste en état d'infériorité jusqu'à la maturité de la céréale, moment où l'éclaircissement au sol est suffisant pour que la légumineuse se développe vigoureusement si les conditions sont favorables : humus actif, et disponibilités en eau (réserves et pluviosité).

En climat aride, l'été : Provence, Afrique du Nord, la réussite du trèfle blanc nain semé au premier printemps pose un problème qui sera peut-être résolu par la restitution d'humus (paille broyée) et la fumure marine associée au phosphate assimilable. Il faut remarquer que, en climat aride, la protection contre l'irradiation solaire brutale et le craquèlement des sols en été est plus importante encore que pour un climat tempéré.

Notons que dans tout le bassin méditerranéen, une prairie permanente de trèfle nain blanc se maintient, péniblement parfois l'été, mais qu'elle se développe pendant les mois d'automne très pluvieux et doux, de fin septembre à fin décembre.

« DE L'EQUILIBRE DU SOL DEPEND LA
SANTÉ DE L'ANIMAL ET DE L'HOMME ».
A. VOISIN.

(1) Cette pratique était, autrefois, couramment utilisée

Il faut absolument tirer profit de cette puissance de végétation que nous offre le climat de ces régions, et qui peut compenser largement l'aridité de l'été. L'automne est le moment de faire de l'humus et d'humifier la M.V.M. Cela est valable dans tout notre vieux monde occidental.



Sous serre, dans le Nord, une heureuse association : melons - trèfle. Ici pas de maladie, vigueur des plants et saveur des fruits.

Dans les cas difficiles, il serait sans doute possible de partir d'une prairie de trèfle blanc nain correctement fertilisée, *gyrobroyée* et travaillée par bandes de largeur à calculer, ainsi que la bande de trèfle conservée : par exemple 40 cm gardé et 1,40 m travaillé avec les appareils classiques ou 40 + 10 avec la houe rotative multiple : fraise multiple constituée de plusieurs éléments de *rotovator*, d'écartement réglable. Ceci nous donnerait un gros appoint de fertilité et un *réengazonnement* qui se reconstituerait spontanément par les repousses provenant des bandes conservées.

Le caractère quasi universel du trèfle blanc nain dans la flore spontanée ou naturalisée de toutes les régions du globe nous permet de penser que cette plante peut être en toute région et en toutes cultures une base possible de végétation associée à la plante principale. La réussite du trèfle blanc nain (ou du Ladino moins exigeant) n'est possible que dans des terres de bonne fertilité biologique, des t terres de bon aloi » nous a dit un paysan boulonnais. A défaut de réussite, on utilisera la minette ou même dans les terres moins actives, le trèfle violet.

Au point de vue des densités de semis, nous noterons déjà ici ce que nous verrons dans la culture du blé : la culture biologique doit permettre de diminuer considérablement dans l'avenir la densité des semis. Au contraire, dans l'immédiat, il y aura avantage à accroître provisoirement de 10 à 20 % la densité, parfois davantage, afin d'étouffer les mauvaises herbes. Ainsi, alors que 3 kg/Ha de graines de trèfle blanc nain devraient suffire en terre biologique, nous mettrons 6 à 7 kg/Ha en période de reconversion.

Il est souvent utilisé un mélange ainsi constitué :

- 10 kg de minette
- 1 kg de trèfle blanc nain
- 1 kg de trèfle blanc Ladino

qui donne de bons résultats toutes les fois que la céréale présente un tallage suffisant, ce qui suppose une activité microbienne correcte et l'abondance des substances de croissance capables de compenser la fumure azotée chimique précédemment utilisée. Pratiquement, nous verrons qu'il ne faut pas tenter de faire une céréale biologique autrement qu'en deuxième année au moins sur un précédent de trèfle blanc nain.

Dans le Sud-Ouest, Bassin de la Garonne, limons d'alluvions de l'Aveyron, la minette même ne donnerait rien, et seul le trèfle violet permet la réussite des associations végétales.

Dans les terres fertiles et sous climat humide l'été, il faut s'en tenir au trèfle blanc nain ou au Ladino qui, lui ne monte guère qu'à 50 cm, et seulement après la moisson.

Dans les terres calcaires, on peut envisager l'association sainfoin-luzerne, ou *sainfoin-lotier-luzerne*, ou encore l'*anthyllide* (trèfle jaune des sables).

3 - CHOIX DES VARIÉTÉS DE LÉGUMINEUSES

Le trèfle blanc nain

Il a l'avantage d'être adapté à tous les types de sol et son rythme de croissance est pratiquement continu. *Etant* radicaire, il peut couvrir rapidement toute la surface qui n'a pas reçu de graine ; *c'est* pourquoi, il est



tout indiqué en culture BIOLOGIQUE : il peut non seulement être associé à toutes les graminées, mais aux *cultures* légumières et fourragères, immédiatement après le premier binage-désherbage.

Pendant la période de reconversion, et compte tenu du fait que les sols sont trop riches en AZOTE nitrique, on sèmera à 5-7 kilos à l'hectare. Par la suite, et si les terres sont propres, parce que de nouveau vivantes et équilibrées, on diminuera jusqu'à 4 kg 500 et mime 3 kg 500 selon la préparation du terrain et la qualité des semences notons en passant que des graines biologiques ont un pouvoir germinatif bien supérieur aux graines provenant de cultures chimiques, couramment vendues dans le commerce.

Le trèfle blanc nain se sème à une profondeur de 0 cm 5 à 1 cm 5. Il est assez indiqué dans une céréale d'automne qui doit être suivie par une céréale de printemps.

Le lotier

Cette légumineuse préfère les endroits secs et calcaires, les terrains plutôt maigres. Le LOTIER CORNICULE s'implante assez lentement et son rendement maximum ne peut être atteint que pendant les deuxième et troisième années. Il résiste bien à la sécheresse et au froid. Sa productivité est plus faible que celle du trèfle violet, mais sa valeur fourragère étant excellente il doit être choisi pour la création de prairies artificielles (temporaires) de durée relativement longue. Cette plante peut remplacer la luzerne en terre peu fertile et peu profonde. En semis pur, il se sème à 20-25 kilos à l'hectare ; en association de 6 à 9 kilos à l'hectare.



Le LOTIER DES MARAIS est moins résistant à l'hiver que le précédent, mais c'est une plante vivace des terrains humides et marécageux, voire ombragés. Sa valeur fourragère est bonne, mais sa productivité est moyenne. Recommandons-le vivement pour les prairies permanentes humides, acides et moussues en voies de dégradation. Il se sème à la mime profondeur que la luzerne.

Le trèfle violet

Cette légumineuse est aussi recommandée en CULTURE BIOLOGIQUE que le trèfle blanc nain. On devrait l'associer à chaque céréale : elle occuperait le terrain depuis le mois de mars jusqu'à l'automne de l'année suivante. On associe ainsi, très judicieusement, la production céréalière et la production fourragère, tout en améliorant et rééquilibrant les sols ; il se sème à 21 kilos à l'hectare

en terre nue et à 10-12 kilos en association avec une culture. En terre bien ameublie, elle se sème à 5-10 millimètres de profondeur. On peut avoir une coupe de première année et deux coupes de seconde année, la troisième étant restituée au sol à titre d'engrais vert. Nous recommandons vivement cette plante à cause de sa grande faculté d'adaptation aux climats et aux sols les plus variés. En période de reconversion et lorsqu'on a abusé des engrais azotés, il est très difficile d'implanter la luzerne par suite d'un milieu très acide. Il n'en



est pas de même du trèfle violet dont les bactéries des nodosités conservent une activité supérieure aux bactéries symbiotiques de la luzerne, même aux pH les plus bas.

La minette

Lorsque l'azote n'est plus en excès dans le sol, après deux ou trois ans de reconversion et dans un sol encore pauvre en humus, on pourra employer cette légumineuse rustique. C'est une plante annuelle ou à la rigueur bisannuelle dont les exigences sont modestes, résistant bien au froid ; elle prospère bien en terrain sec et peu fertile. Sa production est plus faible que celle du trèfle violet, mais sa valeur fourragère est excellente. C'est une légumineuse recommandée lorsqu'on cultive plusieurs céréales de suite. Elle peut d'ailleurs être semée en mélange avec le trèfle blanc nain. On la sème à 12-15 kilos seule ou bien à 8 kilos mélangés à 2 kilos de trèfle blanc nain. Signalons toutefois qu'il est dangereux de semer une MINETTE dans une céréale à courte paille : dans ce cas, le TRÈFLE BLANC NAIN est plus indiqué.

Le trèfle incarnat

Cette variété nous intéresse particulièrement en CULTURE BIOLOGIQUE car c'est une plante annuelle hivernante, tout au moins en plaine et dans les terres se réchauffant vite, assez légère et peu compactes. Il est possible d'ensemencer en début d'automne en mélange avec du seigle on a ainsi une excellente culture dérobée d'hiver après une plante épuisante comme la betterave ou le maïs. Le trèfle incarnat donne une coupe au printemps, vers la première quinzaine de mai (1) et peut être suivi d'une culture légumière. On peut également le semer au printemps, mais il donnera une seule coupe.

(1) En Anjou, il n'est pas rare d'avoir une coupe vers la mi-avril.

Le Trèfle d'Alexandrie

Intéressant en CULTURE BIOLOGIQUE lorsqu'on n'a pas pu réussir ses légumineuses en association dans les cultures. Il est possible de le faire en culture dérobée, immédiatement après la moisson (1^{er} août), pour enfouissement dès le 20 septembre (un peu avant la fleur). Mais cette légumineuse ne donne de bons résultats qu'en étés chauds et humides (orangeux). Elle est particulièrement recommandée à ceux qui ont la possibilité d'irriguer.

La luzerne

L'apologie de cette plante améliorante n'est plus à faire. Elle est la première par ses hauts rendements, sa bonne valeur fourragère (caroténoïdes et protéines) ; les acides aminés sont tous présents dans la matière azotée de la luzerne et les teneurs sont satisfaisantes sauf peut-être pour la méthionine si le sol est carencé en soufre, mais le simple fait d'apporter du CALMAGOL « P » y remédie (transmutations biologiques). En outre, la luzerne est riche en vitamines du groupe B (thiamine, riboflavine, biotine, etc.). En plus de cette haute valeur diététique, attribuons à la luzerne un rôle améliorant pour la restauration des sols et l'amélioration de leurs structures les racines peuvent travailler les terres jusqu'à 10 mètres de profondeur.

Elle se sème à 30 kilos à l'hectare, à 5 millimètres de profondeur.



M. de SAINT-HENIS commente la réussite d'une luzernière chez un agrobiologiste de la Mayenne.

« NOUS SOMMES TELLEMENT HABITUÉS A VIVRE DANS L'ERREUR ET CONTRAIREMENT AUX LOIS DE LA NATURE, QUE LA VÉRITÉ NOUS SEMBLE UNE ERREUR ».

MANIÈRE.

L'ANTHYLLIDE VULNERAIRE

L'Anthyllide Vulnérable (Vulnéraire, Trèfle jaune des sables, Triolet jaune) est une plante relativement petite 10-30 cm, annuelle ou bisannuelle, munie d'une forte rosette à la base, mais à tige peu feuillée. Les feuilles sont composées de 8 à 11 folioles. Les fleurs sont jaune clair, à calice blanchâtre, longuement poilues, groupées en un, deux ou trois capitules au sommet de la tige.



Etant très résistante à la sécheresse et au froid, l'Anthyllide Vulnéraire prospère dans les terrains calcaires et légers de la plaine et jusqu'en haute montagne, tout en préférant les endroits secs et chauds.

Sa productivité n'est pas élevée, mais sa valeur fourragère est bonne. Elle est très précieuse dans les pâturages, les prairies, sur les crêtes, sur les pentes raides, etc. pour former un gazon de protection.

C'est une plante à développement lent. Elle ne donne qu'une seule coupe au printemps et ne repousse ensuite que faiblement.

Les trois principaux types de cette espèce sont :

- L'Anthyllide Vulnéraire commune à fleurs jaunes ou jaune doré.
- L'Anthyllide Vulnéraire à fleurs blanches.
- L'Anthyllide Vulnéraire à fleurs rouges.

Cette plante nous paraît digne d'intérêt pour la reconversion biologique des terres calcaires. Elle mériterait d'être essayée en association avec les céréales.

PRATIQUE DE LA CULTURE DES LÉGUMINEUSES

Beaucoup d'agrobiologistes ne peuvent ou ne pensent pas devoir semer leurs légumineuses dans les cultures au mois de mars ainsi que nous le préconisons. Il est encore temps de réaliser ces semis pendant les derniers jours d'avril si les céréales sont peu avancées en blés alternatifs, blés de printemps orges semées tardivement.

En CULTURE BIOLOGIQUE, seule la luzerne qui pousse très lentement et a besoin de plus d'eau, d'air et de lumière à la levée, peut ne pas être associée aux cultures : tous les autres trèfles : blanc nain, hybrides, ladino, minette, lotier, incarnat peuvent être associés ; il s'agira seulement de choisir celui qui est le plus approprié à la culture. Mais la réussite dépendra de :

La préparation du terrain

En culture associée. — Une bonne préparation du terrain est plus difficile à réaliser qu'en terre nue. Afin de ne pas détériorer la plante cultivée, on aura soin de travailler pendant le tallage. Un hersage vigoureux permet de rehausser le blé et d'ameublir le sol pour les racines adventives, tout en aérant et brisant la croûte superficielle. Compte tenu de l'extrême ténuité des graines de luzerne ou de trèfle (environ 500 à 1.000 graines au gramme), il sera ensuite nécessaire de briser les petites mottes résultant du travail à la herse à l'aide d'un crosskill par exemple : en effet, pour que ces minuscules graines soient bien en contact avec les particules terreuses et puissent recevoir une quantité d'eau suffisante à leur germination, il faut affiner le sol en surface. Sous la couche émiétée, le poids du crosskill permettra d'avoir une assise ameublie par la herse, mais ferme et favorisant la montée de l'eau par capillarité ; les graines se trouveront ainsi recouvertes par quelques millimètres de terre.

Il est bien évident que si les conditions climatiques sont défavorables à la préparation du terrain, notamment sur les terres ayant tendance à être battantes, le semis sous couvert sera contre-indiqué, surtout pour la luzerne dont le système racinaire est plus fragile que celui des trèfle et minette. Si les travaux de préparation pour la culture du BLÉ ont été faits comme nous l'avons indiqué, et si cette terre est bien pourvue en lombrics et en micro-organismes, il suffira d'écraser les mottes afin que les graines ne tombent pas dans une cavité ; on sèmera ensuite sans même repasser la herse qui risquerait d'enterrer trop les petites graines.

En terre nue. — Les mêmes critères que ci-dessus sont à retenir. Mais pour avoir un terrain apte à recevoir le semis, il faut faire un labour d'hiver peu profond, la terre n'étant qu'à demi

retournée afin que l'eau et l'air activent l'oxydation de la végétation et hâtent sa décomposition. Au printemps, les passages de scarificateur, crosskill et herse finiront l'ameublissement.

La fertilisation

L'apport d'AZOTE est non seulement inopportun, mais nuisible, car une fois que les bactéries des nodosités fonctionnent bien, leur symbiose fournit tout l'azote nécessaire et il n'est plus question d'en apporter par la fumure, même à faible dose. L'azote a l'inconvénient de diminuer le nombre de plants de luzerne levés à l'unité de surface, à mesure que la dose augmente (expérience de WARD).

Il est par contre indispensable d'apporter une fumure phosphatée substantielle, sans toutefois s'exposer à une consommation de luxe.

Avec 150 à 200 kilos de CALMAGOL « P » et 10 tonnes de COMPOST, on obtient des fourrages de haute qualité (forte teneur en PHOSPHORE et en acides aminés, riches en azote, entre autres l'arginine).

L'époque des semis

Les légumineuses peuvent se semer soit à la fin de l'été, soit immédiatement à la fin de l'hiver. Pour la luzerne, les semis faits après le mois d'août, surtout dans la moitié nord de la France, risquent de geler dès novembre.

Au printemps, on choisira l'époque du semis en fonction de trois facteurs : l'eau, la température, les adventices :

L'eau. — Il faut un sol humide pour provoquer la germination et il est conseillé de semer dès le début du mois de mars afin de profiter des réserves d'eau de l'hiver. Par ailleurs, un terrain détrempe peut être inapte à l'implantation : une partie des graines germeront puis pourriront.

La température. — La germination se fait entre 10° et 37°, mais de ces normes théoriques retenons seulement que le rythme d'absorption d'eau par les racines est beaucoup plus rapide par temps doux (15 à 25°) que par temps froid ou trop chaud.

Les adventices. — Un terrain devra être ensemené d'autant plus tôt et plus rapidement que l'on prévoit un départ dense des mauvaises herbes au premier réchauffement de la température. Il faut semer d'autant plus tôt que le sol est sec et s'échauffe vite (terres légères) et d'autant plus tard que le sol est froid et humide (terres argileuses). La meilleure date se situe vraisemblablement entre le début de mars et la mi-avril.

« IL FAUT MODIFIER LA THEORIE POUR
L'ADAPTER A LA NATURE, NON PAS LA
NATURE POUR L'ADAPTER A LA THEORIE ».

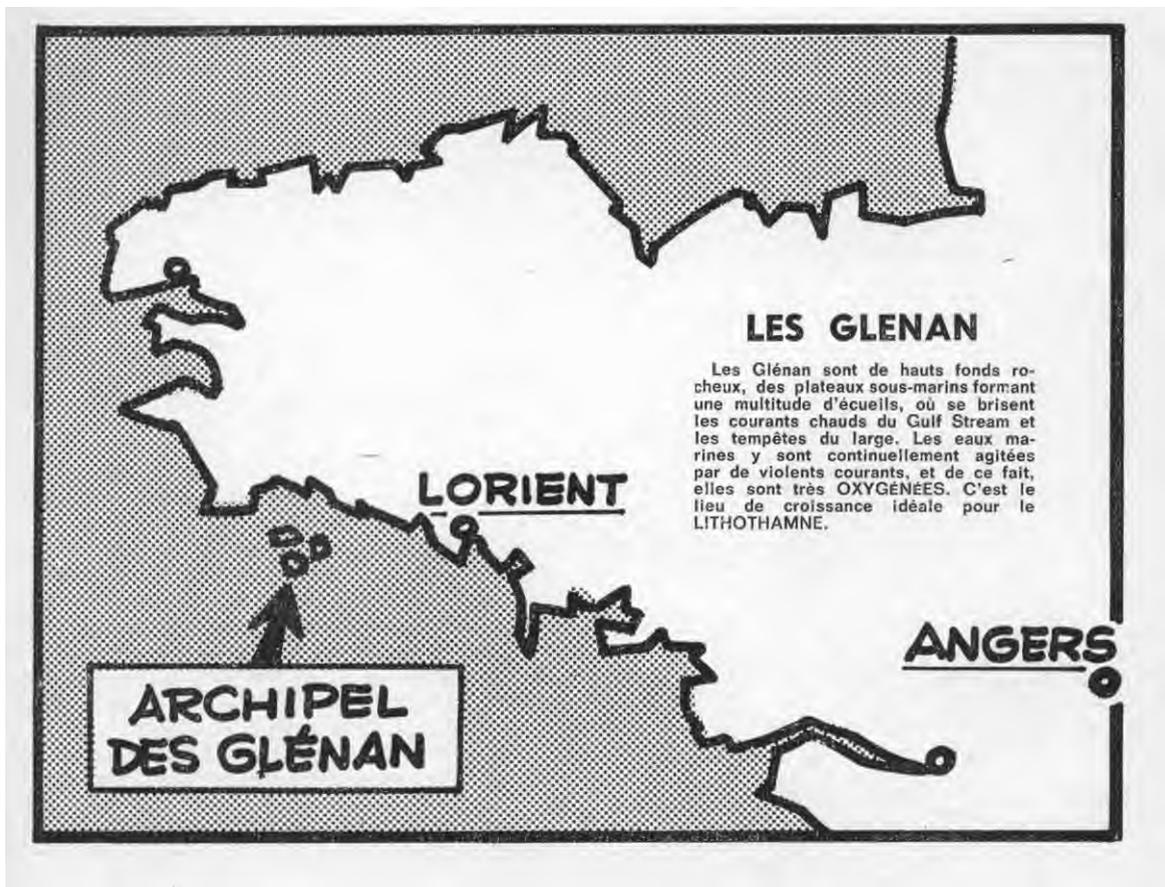
CLAUDE BERNARD.

D - LE LITHOTHAMNE CALMAGOL DES GLÉNAN





*Une vue de l'usine **ALGOFERTYL** de Lorient, spécialisée notamment dans la fabrication du **DYNAM-ACTION**, usine dont le potentiel de production annuelle atteint 90 à 100.000 tonnes, soit 1/10 du trafic du port de Lorient.*



LE LITHOTHAMNE

Le LITHOTHAMNE CALMAGOL des GLENAN est une algue rouge (végétal marin) du groupe des corallinées, d'aspect assez semblable à un corail, qui croît dans l'archipel des Glénan, au large des côtes méridionales de la Bretagne. Il a l'aspect de petits bourgeons fortement incrustés de calcaire très dur. Le LITHOTHAMNE est un végétal se nourrissant de l'énergie solaire et des minéraux énergétiques de l'eau de mer.

1 - Etat ruaturel

La membrane de l'algue LITHOTHAMNIUM CALCAREUM (1) est minéralisée, calcifiée et devient très dure. Le calcaire qu'elle renferme, sorte de calcite très poreuse (L. Kervran) est une forme d'accumulation, à l'état solide, sec, du magnésium dissous dans l'eau de mer par suite d'une transmutation biologique expliquée par C.L. Kervran. Nous remarquerons que le LITHOTHAMNE n'est pas en

fait un amendement calcaire ; il n'agit pas comme apport de calcium inerte mais comme rééquilibrer, propriété découverte par le professeur Raoul Lemaire, fondateur de la CULTURE BIOLOGIQUE avec LITHOTHAMNE.

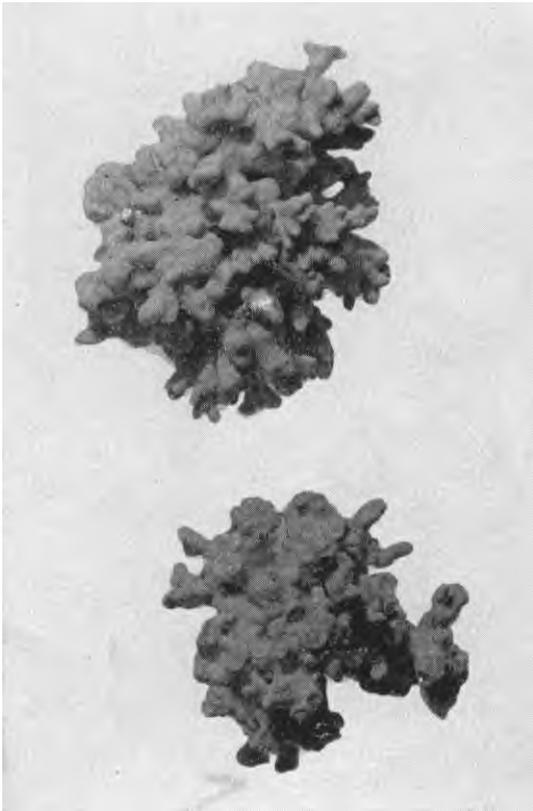


Arrivée d'une « batelée », au port de Lorient, en présence de M. ROUDAUT pere, fondateur des industries du Lithothamne.

(1) Etymologiquement « buisson, ou rameau de pierre »

IL est très remarquable que le LITHOTHAMNE était ignoré des savants il y a seulement trente ans. Nous trouvons dans le traité de Botanique de BONNIER, réédité en 1933, cette notation : « Le « LITHOTHAMNIUM » est une algue rouge fossile des terrains secondaires et tertiaires ».

Cependant, le pouvoir fertilisant du LITHOTHAMNE est connu depuis longtemps. En 1724, Rays, en Angleterre, indique que le « Maërl » est ramassé à Falmouth Haven pour le chaulage (?)



des terres de Cornouailles. En France, il est utilisé pour la fumure des terres depuis le XIX^e siècle, mais son emploi était alors limité en raison de l'impossibilité de le broyer, d'où l'obligation d'un emploi à dose massive, cause de nouveaux déséquilibres.

Or, nous avons aux Glénan des bancs très importants où l'algue LITHOTHAMNIUM est **vivante**, où elle croît rapidement. C'est là qu'elle est pêchée par des bateaux équipés de bennes preneuses à environ 40 miles de Lorient (plus de 60 km) sur des fonds de 10 à 20 mètres, et parfois davantage. Au contact de l'air, elle perd rapidement, en s'égouttant et en séchant, sa teinte **rosâtre ou bleutée** caractéristique de l'algue vivante. Elle devient alors blanc-grisâtre.

2 - Composition chimique de l'algue Lithothamne

Sans attacher à l'analyse chimique plus d'importance qu'elle n'en doit avoir, on peut noter que, à côté du carbonate de chaux (85 % de CaCO₃ ou 48 % de CaO) elle révèle la présence d'une quantité appréciable de carbonate de magnésium (11 % de MgCO₃ ou 3 % de MgO), de l'oxyde de fer (0,3 %), du manganèse (0,066 %), du cuivre, des traces de cobalt et de zinc, etc... Il y a aussi en traces infinitésimales, tous les minéraux indispensables à la vie et présents dans l'eau de mer. Cela s'explique fort bien si l'on connaît la théorie de Kervran et l'enchaînement des minéraux (métagénèse).

Nous rappelons que L. Kervran a donné l'explication de la genèse des métaux communs en partant du silicium, du magnésium, de l'aluminium avec incorporation de noyaux de lithium provenant du sodium. Si l'on nous montre que les êtres vivants ont besoin de molybdène (indispensable aux Rhizobium des légumineuses et aux Azobacter), homologue supérieur du chrome qui est le voisin du manganèse, les micro-organismes de la mer source de vie, sont capables de donner naissance aux quantités voulues de molybdène. Il en est de même pour tous les minéraux nécessaires aux êtres vivants. La mer est en mesure de les fournir.

Mieux, l'eau de mer est dépourvue de toxicité puisque QUINTON a pu en faire absorber par le système circulatoire, les 2/3 du poids d'un chien correspondant à un apport de sel de 2 % du poids de l'animal. Sous toute autre forme, le sel aurait été toxique.

La mer a donc pour les êtres vivants des propriétés régénératrices, rééquilibrantes qui lui donnent un pouvoir anti-infectieux connu depuis les travaux de René QUINTON.

« LA FUMURE CHIMIQUE APPORTE DES COMPOSES NUTRITIFS SOUS UNE FORME DIRECTEMENT ASSIMILABLE PAR LES PLANTES SANS PASSER PAR LA TRANSFORMATION BIOLOGIQUE QUE LEUR FAIT SUBIR LES BACTERIES. CE PROCESSUS DE TRANSFORMATION ET DE RECOMPOSITION, AU LIEU D'ETRE ACCOMPLI BIOLOGIQUEMENT ET ORGANIQUEMENT PAR DES BACTERIES DU SOL, EST ACCOMPLI CHIMIQUEMENT DANS LES FABRIQUES D'ENGRAIS ARTIFICIELS. C'EST PRECISEMENT CE QUI NUIT A LA VIE : A LA VIE DU SOL, DE LA PLANTE, DES ANIMAUX ET DE L'HOMME ».

G. SCHWAB.

ANALYSE DU LITHOTHAMNE DES GLÉNAN

Des analyses complètes et récentes de LITHOTHAMNE faites par le Laboratoire Municipal de Chimie de la Faculté des Sciences à Rennes donnent les chiffres suivants :

	en gr pour cent
— Humidité	1,26
— Perte au feu	43,20
dont CO ₂ : 48,8	
— Silice (en SiO ₂)	3,7
— Oxyde Fer et Alumine	0,8
dont Fer (en Fe) : 0,23	
— Chaux (en CaO)	46,4
soit 82 % de Carbonate de Calcium (CaCO ₃)	
— Magnésie (en MgO)	7,2
soit 15,12 % de Carbonate de Magnésium (MgCO ₃)	
— Acide phosphorique (en P ₂ O ₅)	0,64
correspondant à Phosphate tricalcique : 1,39	
— Acide organique (protéines)	0,44
— Chlorures	0,621
— Iode et Brome	traces

En outre, le LITHOTHAMNE renferme du fer, du cuivre, du potassium, du sodium, de l'iode, du brome, du zinc, du manganèse et de nombreux oligo-éléments rares, tous sous des formes assimilables particulièrement efficaces.

L'analyse chimique qualitative par la méthode spectrographique sur les mêmes échantillons et sans calcination préalable a permis de déceler un certain nombre d'éléments dont l'ordre de grandeur approximatif est exprimé par les signes suivants :

- +++ : présence nette
- ++ : petite quantité
- +
- 0 : absences.

Nous reproduisons ici, pour les échantillons des espèces qui nous intéressent, le tableau réalisé par les chercheurs du Laboratoire National d'Essais du Conservatoire des Arts et Métiers

	LITHOTHAMNE Gr Forme
B	++
Si	+
Ti	+
P	++
Na	+
K	++
Ca	+++
Sr	++
Mg	+
Al	+
Mn	++
Fe	0
Ag	+
Cu	0

La présence de certains de ces éléments et de quelques autres avait déjà été révélée par M. R. LAGRANGE et M. Th. POREGUIN en 1939.

Ces auteurs, après calcination complète cette fois, élimination de la Silice et précipitation des sulfures, notent la présence des 15 éléments suivants :

- Argent, arsenic, cuivre, germanium, glucinium, manganèse, molybdène, nickel, plomb, antimoine, étain, titane, vanadium, wolfram et zinc.

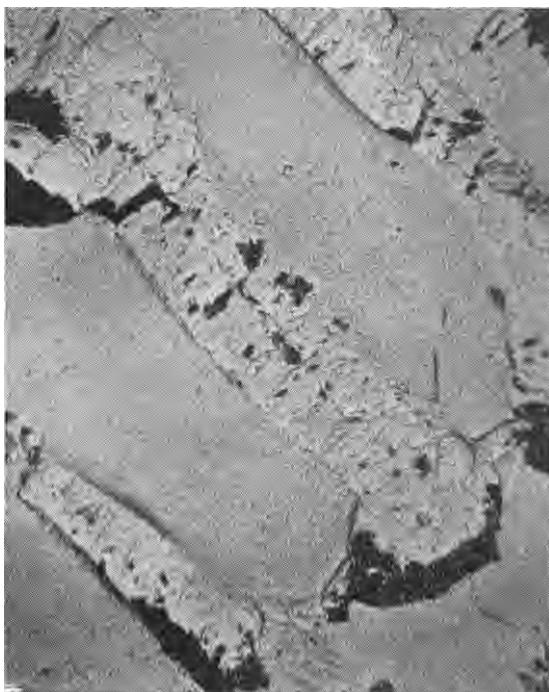
D'autres travaux de R. LAGRANGE et Th. POREGUIN, A. TCHARKIRIAN donnent les résultats d'une étude de spectres d'arc obtenus entre électrodes de charbon sur un échantillon de LITHOTHAMNE. La méthode donne les indications suivantes

- Magnésium : en quantité supérieure à 10 %.
- Strontium, aluminium et manganèse : aux taux de l'ordre de 10⁻⁴ à 10⁻³.
- Fer : à l'état de traces très faibles (environ 10⁻⁵).
- Plomb : à un taux inférieur à 10⁻³.
- Titane et plomb : à un taux inférieur à 10⁻⁴.

La teneur en oligo-éléments du LITHOTHAMNE dans des proportions réalisées par la nature, donne un intérêt considérable à ce produit qui réunit toutes les qualités pour un bon équilibre minéral de l'organisme où la loi de l'interdépendance des oligo-éléments est l'une des bases de leur efficacité.

3 - Caractères physiques de l'algue Lithothamne

Au microscope, une coupe faite dans l'algue décèle la présence de cellules rectangulaires de 15 à 20 microns sur 8 microns. A l'intérieur, se trouve le protoplasme qui se contracte lors du séchage, laissant une cavité. La membrane épaisse (4 microns) est incrustée de calcaire, d'une calcite très poreuse. Le microscope électronique a permis d'y reconnaître des pores de 1/10 de microns, et des canalicules de 2/100 de microns (2/100 millièmes de millimètre).



Cette photo donne une idée de la STRUCTURE TRES POREUSE DE LA PAROI DE LA CELLULE DU LITHOTHAMNIUM CALCAREUM. Les pores de l'ordre de 1/10 de micron (1/10 millième de mm), sont reliés par des canaux de l'ordre de 2/100 de micron de diamètre, CE QUI DONNE UNE SURFACE ACTIVE CONSIDERABLE POUR UN GRAIN DE 40 MICRONS.

Nous trouvons là un nouvel exemple des effets de surface connus dans le monde vivant (Dr SAL-MANOFF : « L'organisme humain : 200 Ha de surface colloïdale »). Les effets de surface prennent tout leur sens dans l'observation de la catalyse chimique ; il est ainsi possible d'enflammer un gaz combustible **sans l'appoint d'une flamme**, au contact de certains métaux en particules micro-pulvérisées et spongieuses : mousse de platine, etc... Le fer, le nickel, le cuivre, etc... sont connus pour avoir des actions catalytiques de même nature. Ce sont précisément tous les métaux denses, durs, porteurs d'énergie interne, et quant aux **bio-catalyseurs**, doués en plus du caractère hydrophile.



Lors d'une visite à l'usine de Lorient, un groupe d'agrobologistes attentif aux particularités du séchage alimentaire du Lithothamne.

Dans le cas du LITHOTHAMNE, il est hors de doute que les minéraux **bio-catalyseurs** qu'il renferme sont fortement activés par la très grande porosité de la matière. C'est cet effet de surface qui se trouve accru dans des proportions considérables par la micro-pulvérisation.

Le LITHOTHAMNE des GLENAN est un « rééquilibriseur » des milieux vivants auxquels il apporte le magnésium marin, les oligo-éléments de l'eau de mer, en un mot, l'énergie vitale de l'eau de mer. Ce n'est pas un amendement calcaire. (Voir : « L'erreur du chaulage » page 173.)

Le Maërl fossile

Il existe d'ailleurs dans les baies calmes, des dépôts considérables amenés par les courants marins, constitués de sable de roches, de déchets coquilliers et de déchets d'algue **Lithothamnium** fossilisée. C'est ce que l'on nomme le « MAERL », terme dans lequel on confondait autrefois toutes les qualités de ces algues vivantes ou fossiles mélangées ou non de sable coquillier; BONNIER confondait même **goémon** et maërl. Le goémon, faut-il le rappeler, est un mélange d'algues **flotantes** : varech (*fucus*), laminaires, etc..., qui n'ont rien à voir avec le LITHOTHAMNE et ne peuvent être employées que comme matière première d'une fumure organique.

On reconnaît l'état fossile du maërl à la teinte **jaune-brun** de l'algue, coloration liée, semble-t-il, à la présence du fer à l'état minéral. Cette différence de coloration entre l'algue **pêchée vivante** et l'algue morte est fondamentale.

Le maërl fossile est selon les opinions autorisées, un « amendement calcaire » dont l'agronomie classique conseille l'emploi, en même temps que les engrais N-P-K, croyant à la nécessité d'apports élevés de chaux, sans voir les carences en oligo-éléments que ces apports déclenchent, et l'aggravation du parasitisme qui s'en suit. Les oligo-éléments sont peut-être dans le maërl fossile, mais à l'état inerte, minéral, et la présence de calcaire fossile les rend encore plus inassimilables.

Il n'y a qu'un point délicat : la difficulté de mouler si finement une matière si dure sans l'échauffer dangereusement au regard de sa vitalité. Cela, c'est l'art du fabricant.

4. Préparations du Lithothamne Calmagol

Le **lithothamne** brut, égoutté en cales, puis stocké à quai, est ensuite séché à l'air chaud, sans contact direct avec la flamme, selon des procédés agréés pour les industries alimentaires. Cette matière première est la base de fabrication des produits nobles : **Calmagol « H »**, **Calmagol « P »**, **Actibio-Automne**, **Actibio-Printemps** et **Dynam-Action**.

Pour faciliter la pratique d'une culture biologique authentique, tenant compte des besoins en azote des cultures et aussi de la difficulté pratique d'informer rapidement l'agriculteur, il a été mis au point une série de préparations toutes basées sur le **Lithothamne** des Glénan.

a) Le **Calmagol « H »**

Le **Calmagol « H »** provient exclusivement de l'algue pure *Lithothamnium Calcareum*, micropulvérisée sans transformation de sa nature originelle ni adjonction d'autres composants, algue garantie pêchée en plein Océan Atlantique au large des Iles Glénan.

Officiellement, les Services Agricoles et le Service de la Répression des fraudes considèrent l'usage qui est fait de la farine micropulvérisée d'algue *Lithothamnium Calcareum*, d'après les éléments dominants de sa composition chimique : chaux (CaO) et magnésie (MgO), comme un amendement calcaire.

CALMAGOL « H »

45 à 50 % de Chaux (Ca O) combinée à l'état de Carbonate de Chaux en provenance de l'algue *Lithothamnium Calcareum* des Glénan.
 3 à 8 % de Magnésie (Mg O) combinée à l'état de Carbonate de Magnésie en provenance de l'algue *Lithothamnium Calcareum* des Glénan.

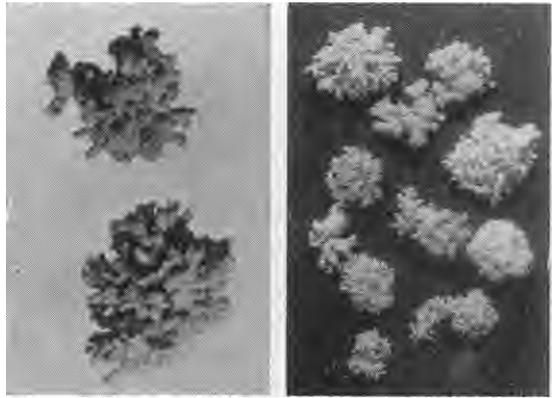
Il est peut-être difficile d'expliquer **en quoi** réside l'énergie vitale apportée par le *Lithothamne* pêché vivant, énergie provenant de la mer. On se borne à constater son efficacité. Il faut toutefois remarquer que tous les oligo-éléments et eux seuls ou presque, sont porteurs d'énergie interne décelable dans le spectre de la flamme (voir p. 72-73). A l'état minéral, cette énergie interne d'ultra-violet est, au-delà d'une limite stricte, destructrice de la vie. A l'état organique, ces minéraux se trouvent sous une forme complexe et leur présence confère à la matière vivante l'énergie interne qui est le propre de la vitalité. La matière vivante est d'autant moins conductrice du courant électrique qu'elle est plus riche en métaux biocatalyseurs (qui sont à l'état minéral les meilleurs conducteurs). Ce paradoxe confirme et est une nouvelle preuve des différences fondamentales entre le monde minéral et le monde vivant.

Le **Calmagol « H »** atteint une finesse de mouture de 50 % au tamis 400, soit 21 900 mailles au cm², c'est-à-dire un vide entre fils de 37 microns avec des fils de 30 microns. Précisons que ce tamis est la norme AFNOR la plus élevée qui existe. En supposant que les plus nombreuses particules soient les plus grosses, de diamètre égal au vide entre fils, nous trouvons au tamis 350 : 70 % de particules supplémentaires par rapport au tamis 300 et au tamis 400, 48 % de particules supplémentaires par rapport au tamis 350 d'où l'on peut penser que l'efficacité du produit est accrue d'autant (effet de surface) pour les mêmes quantités de produit épandu.

Sa solubilité carbonique est de 95 à 100 %. Cela signifie que, par l'activité biologique, le sol

utilisera totalement ce produit. Cela explique les doses réduites à l'hectare : 100 à 200 kg.

Il est évident que la micropulvérisation à 50 % au tamis 400, ayant pour effet de réduire un produit en particules d'environ 37 microns maximum, cela sans échauffement destructeur, nécessite une technique de fabrication beaucoup plus complexe et des frais beaucoup plus élevés qu'un broyage grossier au tamis 100 dont les particules atteignent 160 microns.



La diversité et la pureté des variétés de Lithothamne, aux Glénans, font la richesse des spécialités CALMAGOL et du DYNAM-ACTION.

CALMAGOL « H » - Garantie de fabrication (1)
 a) Séchage : « Nous avons pour le **Calmagol « H »** un produit séché dans un appareil spécialement adapté par nos techniques aux problèmes particuliers du séchage de l'algue *Lithothamnium Calcareum*, présentant l'avantage d'un séchage indirect progressif, évitant tout contact direct avec la flamme ».
 b) Micropulvérisation de l'algue : L'algue *Lithothamnium Calcareum*, pêchée vivante, après séchage, est introduite dans un appareil de broyage de type pendulaire équipé de meules spécialement traitées. La classification des particules broyées s'effectue par un sélecteur incorporé dans le circuit d'air ».

Déclaration de M. **ROUDAUT**
 Fondateur des Industries du **Lithothamne**

« ON ARRETE LES « GANGSTERS », ON TIRE SUR LES AUTEURS DES « HOLD-UP », ON GUILLOTINE LES ASSASSINS, ON FUSILLE LES DESPOTES — OU PRETENDUS TELS — MAIS QUI METTRA EN PRISON LES EMPOISONNEURS PUBLICS INSTILLANT — C'EST-A-DIRE VERSANT GOUTTE A GOUTTE -- CHAQUE JOUR LES PRODUITS QUE LA CHIMIE DE SYNTHESE LIVRE A LEURS PROFITS ET A LEURS IMPRUDENCES ? ».

ROGER HEIM.

(1) Il ne s'agit pas d'un produit purement et simplement broyé.

b) Le Calmagol « P »

L'action bio-catalytique du Lithothamne Calma. , de Glénan a une heureuse répercussion sur l'utilisation des phosphates naturels par les êtres vivants.

Le phosphate naturel tendre d'Afrique du Nord (phosphate tricalcique renfermant un certain pourcentage de fluor) a une action reconnue sur la fer-



Un lot de plusieurs milliers de tonnes de phosphate naturel entreposé avant son incorporation intime à l'amendement starter, le **DYNAM-ACTION**.

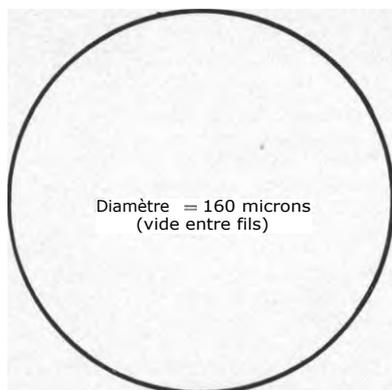
tilité des terres acides. Il dose 30 % de P_2O_5 , et 50 % de CaO . Il est en général moulu à une finesse correspondant au tamis 300; dans ces conditions, son action fertilisante est lente et très partielle.

En culture classique, on utilise couramment 80 Unités de P_2O_5 par exemple, correspondant à 5 fois les besoins d'une récolte (1). Il ne peut pas alors être valablement utilisé dans la fertilisation des terres neutres ou calcaires, où l'excès de chaux serait plus nuisible encore qu'ailleurs. Même dans les terres acides, l'apport répété de phosphate de chaux à dose élevée aboutit à diminuer l'efficacité du phosphore par excès de chaux « assimilable ». Au contraire, en présence du **Lithothamne intimement incorporé par des procédés spéciaux**, nous obtenons une action fertilisante manifeste avec 10 à 20 Unités de P_2O_5 , et l'on constate alors, s'il

(1) Il est précisé dans les travaux russes de KULAKOWSKAYA (cf Ziemliede 1963 ; notes de l'I.N.R.A.) qu'en fertilisation classique la plante n'est capable d'absorber que 15 % de l'acide phosphorique fourni.

Ex : 600 kilos de superphosphate 16 % apportent 100 unités P_2O_5 , dont seulement 15 kilos P_2O_5 sont absorbés utiles. De plus, il y a 270 kilos de CaO qui sont apportés chaque année à l'état pulvérulent et qui encrassent la vie du sol au fil des années.

IMPORTANCE DE LA FINESSE



**une particule
au Tamis 100**

Plus le lithothamne est réduit en poudre fine, plus sa solubilité carbonique est importante (95-100 % pour le CALMAGOL « H » tamis 400). D'autre part, plus le produit est fin, plus sa répartition est importante (effet de surface) ainsi que sa pénétration, c'est-à-dire son efficacité en fertilisation foliaire.



**une particule
au Tamis 400**

Pour la même quantité de lithothamne, nous obtenons, au tamis 400, 80 fois plus de particules qu'au tamis 100.

N.B. — Les dimensions réelles ont été multipliées ici, par 300 environ.



Aperçu du premier groupe de fabrication de l'usine ALGO-FERTYL.

n'y a pas eu d'intoxication chronique du sol par l'agronomie chimique, un surcroît d'activité des légumineuses, de toute la flore humificatrice et enrichissante, « protéogénétique », Rhizobium et Azobacter, liés aux substances de croissance des racines (quinoniques rhizogènes). Ces quantités minimes, au regard de la science agronomique classique, sont du même ordre que celles qu'apporte la quantité de compost disponible dans une ferme pour chaque hectare.

L'amélioration considérable obtenue dans l'activité du phosphate naturel par la présence du Calmagol tient à des causes multiples, en particulier :

- dans le complexe que nous utilisons, le phosphate tendre, pour être amené à une très haute micronisation, subit l'action physique du Lithothamne, matière abrasive très dure et pénétrante. Il y a inter-action des deux substances, pour le plus grand profit de l'utilisateur. C'est ce qu'en d'autres domaines on nomme une action « synergique ».

- dans notre méthode, il n'est fait aucun apport azoté minéral, ni potassique, capable de provoquer des carences magnésiennes, par antagonisme, et d'entraver l'assimilation du phosphore.

La très haute micronisation de ce complexe lui donne une action favorable sur les légumineuses des prairies, sur l'humification des chaumes et pailles broyées de céréales, des refus de prairies, et sur la vie microbienne d'ensemble, fournissant ainsi la meilleure protection contre l'humidité et le froid de l'hiver.

CALMAGOL P -

Phosphore (P) = 6 0/0, du phosphate Tricalcique, soit env. 33 % de Phosphate de Chaux.
 Calcium (Ca) = 16 %, soit environ 50 % de Carbonate de Chaux.
 Magnésie (Mg) = 2 0/0, soit environ 7 % de Carbonate de Magnésie.

5 - Les propriétés des spécialités Calmagol « H » et « P »

Les propriétés du Lithothamne sont connues officiellement depuis 1959. Le 17 juin 1959, l'Académie d'Agriculture a publié une étude de l'inspecteur général de Croutte sur l'état sanitaire exceptionnel des fermes recevant un « certain amendement marin » préparé par l'usine du Rudet (Etablissements Roudaut). Dans ces fermes, pas de fièvre aphteuse, pas de tuberculose, alors que dans les fermes contigües ne recevant pas cet apport marin, les maladies existaient à l'état endémique.



Le lithothamne à l'état pur est un rééquilibrer et un bio-catalyseur polyvalent, activateur des mutations biologiques, une substance anti-infectieuse, un ALIMENT :

- pour les microbes de la terre, par exemple tous ceux du cycle de l'azote ;
- pour le feuillage ;
- pour les animaux.

Il est facile de se rendre compte des propriétés régénératrices et stimulantes du Lithothamne Calmagol « H » des Glénan :

- en l'employant dans la litière ; disparition des odeurs nuisibles et des mouches ;

— en l'utilisant pour fertiliser les prairies dont la flore sera régénérée, rééquilibrée ; disparition des graminées traçantes (« paillason » d'agrostis), prolifération du trèfle blanc nain et des bonnes graminées ;

— en donnant à des animaux atteints d'entérite par exemple une quantité de 1 gramme par 6 kg de poids vif de Calmagol « H » pur ou allié à du phosphate naturel hautement micronisé : Calmagol condiment « P » ;

— en mesurant le taux butyreux dans le lait des bêtes ainsi alimentées ;

— en observant la croissance des légumes du jardin (légumineuses, haricots par exemple), leur résistance au parasitisme, la coloration, la saveur des fruits, leur conservation et leur résistance au transport.

En raison de son action très favorable sur les bactéries des légumineuses et sur les autres microbes enrichissant en azote, le Calmagol « H » est employé pur, ou mieux, allié intimement au phosphate naturel dynamisé par sa présence et par la haute micronisation ; il est ainsi par l'intermédiaire des légumineuses et de la paille en cours d'humification, la meilleure source d'azote qui soit pour toutes les cultures. De ce dernier point découle l'utilité des légumineuses **avant toute culture et associées en toute culture** ainsi que, répétons-le encore, la nécessité pour la fumure des terres, d'une abondante matière végétale mûre correctement préparée, source de substances de croissance et d'humus.

Les spécialités Calmagol « H » et « P » tels qu'ils sortent des broyeurs sont utilisés directement en culture sous cette forme, ils sont par eux-mêmes le moteur de la culture biologique dont la réalisation comporte les trois autres points du programme que nous avons déjà énoncés :

— **l'équilibre culturel basé sur le blé** (blés Lemaire) de haute valeur boulangère, à hauts rendements ;

— **l'assainissement de la fumure organique** avec ses conséquences.

— **l'association des légumineuses gazonnantes** avant et dans les cultures principales.

Le Calmagol rend possible la réalisation de ces trois points. Il permet la reconversion de toutes les fermes de polyculture ; employé seul, il permet d'obtenir un rétablissement important de l'état sanitaire, de la fertilité et de la prospérité économique de la ferme, laissant ainsi un temps de répit à l'agriculteur-éleveur pour rétablir sa situation matérielle et entreprendre sa reconversion biologique totale.

En règle générale pour la culture, le CALMAGOL « P » s'emploie sur le sol en automne et le CALMAGOL « H » sur le feuillage au printemps, en fertilisation foliaire.

6 - Le Calmagol « P » dans l'alimentation animale

Réalisé exclusivement à partir de LITHOTHAMNE et de Phosphate naturel, le Calmagol « P » est une farine naturelle d'algues marines phosphatées hautement assimilable issue des travaux du Professeur LE FLOCH.

L'état naturel du phosphore est le phosphate minéral (phosphate tricalcique), mais sous cette forme le phosphore n'est pas assimilable. Or, l'expérience prouve, après les travaux du Professeur Le Floch, que le phosphate naturel tendre micronisé en présence du Lithothamne CALMAGOL des Glénan a le pouvoir d'être assimilé correctement et qu'il constitue ainsi un condiment minéral inégalable. De plus, les travaux de Kervran sur les transmutations biologiques confirment les corrélations phosphore-soufre ; ils montrent que le condiment « P » est indirectement la meilleure source de Soufre pour la formation des acides aminés sulfurés (méthionine) de la peau, la laine, des plumes, de la corne, etc...



« Libre-service » de Calmagol dans une étable de l'Aveyron.

Le soufre des acides aminés sulfurés (cystéine) est aussi indispensable à la formation du jaune de l'œuf des volailles. Il l'est aussi plus généralement pour tous les phénomènes d'oxydo-réduction cellulaire (rôle du glutathion).

Le condiment CALMAGOL « P », par sa grande assimilabilité permet d'éviter en élevage de toutes sortes les carences en phosphore et en soufre.

Le phosphore est indispensable aux fonctions essentielles de l'organisme et à la défense contre les maladies

- Construction du squelette ;
- Fonctions de reproduction ;
- Equilibre nerveux.

Ajoutée à la présence de phosphate naturel, la haute teneur en oligo-éléments du CALMAGOL « P » apporte à ce condiment :

- la puissance énergétique et assainissante de la mer,
- la gamme complète, à l'état prédigéré, de tous les sels minéraux indispensables.

7 - Le Dynam - Action

Fertilisation marine de reconversion

Dans tous les cas de *dégénérescence, terre dégradée* par des apports « d'engrais » chimiques, de *pesticides, fongicides, insecticides de synthèse* et désherbants, ou bien terre dégradée par les erreurs humaines déséquilibre cultural, pâturage sur brûlis, insuffisance de restitution de matière *végétale* mûre (M.V.M.) source d'humus, nous nous trouvons devant une terre sans vitalité, « froide » (bien *qu'elle* soit brûlante l'été) ; il faut alors procéder à une régénération de la vitalité qui peut demander *des doses élevées* de **LITHOTHAMNE**, et qui en son absence, ne serait possible qu'avec *des doses massives*, ou fréquemment répétées de compost (par exemple 2 à 3 fois 20 tonnes dans la première année).

Le **LITHOTHAMNE** des **GLENAN** péché vivant est alors employé sous la forme d'une préparation plus grossière, et pour cette raison peu coûteuse, où l'algue est purement broyée et passant dans une grande proportion au tamis 100 (1.344 mailles au centimètre carré, particules d'environ 160 microns). C'est la base de l'amendement starter **DYNAM-ACTION**, utilisé en première année pour la reconversion. Pour cela, il est mélangé à du phosphate naturel broyé, préparation qui utilise l'action synergique reconnue déjà sur le **LITHOTHAMNE CALMAGOL** et le phosphate. Ce **DYNAM-ACTION** agit à la fois comme neutralisant, comme améliorant. C'est le « starter » de la culture biologique.

Le **DYNAM-ACTION** constitue une nouvelle et importante amélioration qui donne aux *fermes* en reconversion biologique (année préparatoire) des possibilités de réussite rapide et complète. Selon l'analyse chimique, il *dose* 45 % de chaux (du **LITHOTHAMNE** et du phosphate naturel), 2,5 à 6 % de magnésie du **LITHOTHAMNE**, avec *tous les éléments* présents dans l'algue, provenant de la mer et donc d'origine organique : silice, fer, cobalt, manganèse, cuivre, zinc, molybdène, etc.

Nous recommandons son emploi à la *dose de 6 à 1.200 kg* par hectare et jusqu'à 1.500 kg dans toutes les terres où la vie microbienne manque de vitalité, où *elle est en sommeil* par suite de *carence* en phosphore assimilable, autant que par les insuffisances de magnésium et d'oligo-éléments. Les *carences* phosphorées sont



A l'usine de Lorient, les visiteurs se rendent compte de la pureté du phosphate naturel utilisé pour la fabrication du **DYNAM-ACTION**.



Une importante délégation de l'Ouest suit les différentes phases de fabrication (séchage et broyage).

quasi-générales, en raison de la baisse généralisée de la vie microbienne. Elles ont pour répercussion *l'accroissement* des maladies de la reproduction du bétail, et des maladies du squelette.

De même, l'accélération incroyable du parasitisme en grande culture comme en cultures intensives de légumes et de fruits est presque toujours liée à une carence en phosphore *concomitante* des carences en magnésium et en oligo-éléments, avec pour origine aussi bien la fertilisation minérale mal comprise que les défauts graves de la fumure organique.

DYNAM-ACTION

40 à 45 % de Chaux (Ca O) combinée à l'état de Carbonate de **Chaux on provenance de l'algue Lithothamnium Calcareum des Glénan.**

4 à 5 % de Chaux (Ca O) combinée à l'état de Phosphate de Chaux en provenance du Phosphate Naturel de Tunisie.

Il est recommandé d'employer à fortes doses (1) le **DYNAM-ACTION** la première fois pour faire démarrer la vie microbienne, mais de ne pas répéter cette opération pour éviter de tomber dans le danger du chaulage, cause de blocage de *ces éléments* que la culture biologique bien comprise rend assimilable magnésium, phosphore, oligo-éléments. On *ne* lance pas un moteur froid à 5.000 tours par minute avec le même mélange (carburant + air) que celui qui alimente un moteur chaud, radiateur à 80°. Pour chauffer le moteur, et démarrer sans-à-coup, *on met le starter*, c'est ici le **DYNAM-ACTION**. Mais quand le moteur est chaud, on prend *bien* soin de ne pas garder le starter, on marche avec un mélange plus *léger* en essence.

En toutes choses, il *en* est de *même*, le régime de réveil est très *différent* du « régime de croisière ».

En *somme*, des meilleures armes, il faut savoir se servir avec adresse. La finesse du jugement a autant de part dans une réussite que la bonne volonté et la force des bras.

(1) Les fortes doses de **Dynam-Action** (au - dessus de 800 kg/ha) seront particulièrement réservées aux terres chargées de matière organique mal *humifiée* (cas de nombreuses terres acides).

8 - Diverses fabrications basées sur le Calmagol

Dans le but de faciliter certaines reconversions délicates en biologie, il a été mis au point deux fertilisants : **ACTIBIO-AUTOMNE** et **ACTIBIO-PRINTEMPS**.

a) Actibio - Printemps

Ce fertilisant à base de **Lithothamne** phosphaté micro-pulvérisé, mélangé à de la matière organique azotée (plumes, sang, corne, cuir) apporte aux cultures l'azote nécessaire, en particulier au printemps et avant les semailles d'automne éventuellement, dans les cas où les légumineuses sont absentes ou faibles, et où le compost n'est pas utilisé.

C'est en réalité un fertilisant à employer au cours de l'hiver, en grande culture, en principe avant le 15 janvier pour voir son action se manifester au printemps.

L'**Actibio-Printemps** répond en premier lieu au besoin d'azote organique, dans les terres ou dans l'ensemble des fermes où l'emploi du compost n'est pas encore réalisé. De plus, il est des plus avantageux pour renforcer l'action du compost en culture céréalière et en culture légumière; en l'absence d'un précédent de légumineuses, son emploi permettra alors, si la fumure au **Calmagol** phosphaté a été correctement appliquée, d'obtenir un surcroît de rendement hautement rentable, sans régression de la qualité (1).

ACTIBIO - PRINTEMPS

5,5 % d'Azote Organique en provenance de cuir, de plume ou de sang.
2,5 % d'Acide Phosphorique insoluble en provenance du Phosphate Naturel.

Cependant l'**ACTIBIO-PRINTEMPS** n'est pas indispensable en grande culture. L'application du **CALMAGOL « P »** et du compost est préférable.

En règle générale, l'ACTIBIO-PRINTEMPS s'emploiera dans les cas où le programme d'automne (légumineuse gyrobroyée, CALMAGOL « P » et compost) a été insuffisant.

b) Actibio-Automne

Réalisé à partir du **CALMAGOL « P »**, auquel est ajouté par mélange et broyage de l'azote organique sous forme de plume, de sang, corne et cuir, ce produit renferme pratiquement les mêmes propriétés que le **CALMAGOL « P »**. Il est généralement utilisé sur des prescriptions particulières.

(1) L'utilisation de ce fertilisant est précisée dans le chapitre « Reconversion et Pratique ».

CONCLUSION

L'emploi du LITHOTHAMNE CALMAGOL des GLENAN doit donner au fermier « un sursis » que la Nature lui accorde pour remettre en ordre sa pratique culturale et la conformer aux lois de la vie. Si ce but est atteint, la ferme doit obtenir les très hauts rendements, seuls compatibles avec la vraie qualité biologique. Rappelons-en quelques critères : la haute densité (céréales, œufs), la résistance totale au parasitisme, la grande résistance au froid, au transport, à la conservation, la coloration, la saveur. Alors, mais alors seulement, si toute la méthode est appliquée, il sera possible de diminuer fortement l'apport de ces fertilisants, à condition que le compost soit bien préparé et bien réparti.

Il est très remarquable que le LITHOTHAMNE était inconnu il y a trente ans ; aujourd'hui, dans un monde dévitalisé par la chimie et la technocratie, il nous vient une découverte qui est l'aboutissement des travaux de QUINTON (pouvoir rééquilibrer de l'eau de mer), de DELBET (pouvoir anti-infectieux du magnésium) et de Raoul LEMAIRE. Il faut savoir se servir des forces que nous donne la nature, et en tirer parti pour régénérer nos terres et notre santé, à une époque où des esprits pessimistes pourraient croire que tout est définitivement perdu. Contrairement à ce qu'ils pensent, ce n'est pas cela le sens de l'histoire, et le faux progrès dans l'erreur peut et doit s'arrêter, de volonté humaine. Il nous est donné des forces nouvelles pour cela.

Quoiqu'il en soit, des apports légers mais réguliers de LITHOTHAMNE CALMAGOL « H » et de CALMAGOL phosphaté resteront indispensables :

— *Parce que le LITHOTHAMNE CALMAGOL est le concentré naturel de la mer, source de vie, le stimulant et le rééquilibrer inégalé ;*

— *Et parce que dans notre monde, les causes de dégradation ont toujours existé et vont chaque jour en s'aggravant.*

Il fallait donc un moyen naturel de les compenser c'est ce que nous apporte le LITHOTHAMNE CALMAGOL des GLENAN.



A l'usine de Lorient, MM. Jean-François et Pierre-Bernard LEMAIRE, avec le professeur BOUCHÈR et Claude ARTUR, en conversation avec quelques responsables agronomes du Nord.

LE CHAULAGE :

Une nécessité ou une erreur ?

Nous voudrions provoquer sur cette question une étude méthodique, *parce* qu'il nous paraît qu'elle *est l'une* des plus mal connues.

On trouve dans la littérature scientifique moderne, dans les études agronomiques et les *études de* diététique, des chiffres qui nous paraissent complètement aberrants, *parce* qu'ils ne tiennent nul compte des *forces vitales* et des possibilités des transmutations biologiques.

Nous constatons par exemple qu'une terre s'est acidifiée le plus souvent par *négligence* culturale, qu'elle a perdu sa vitalité et qu'elle présente alors *des carences* en chaux, en magnésie, en phosphore, parfois en potasse et en oligo-éléments. Dans *ces* mêmes terres, nous avons la surprise désagréable de récolter *des* plantes cultivées, surchargées en potasse *sans* que nous en ayons mis, et évidemment *carencées* en magnésium *et en* phosphore.

La répercussion sur la santé du bétail et sur l'homme ne manque pas *de se* produire : stérilité du bétail, troubles de l'ossification, de la dentition, *etc.*

Dans *ces* conditions, l'apport *de* chaux ne constitue jamais qu'un coup *de* fouet brutal, un doping qui provoque une combustion rapide des réserves de fertilité du sol. Le chaulage n'apporte *que* l'un des éléments de la neutralité, et non pas nécessairement le plus indispensable. En effet, la chaux prend naissance naturellement par activité du sol, par exemple par *les sécrétions* glandulaires des vers *de* terre. *C'est donc d'énergie que la terre a besoin et non pas de l'un des produits de son activité.*

« Le chaulage enrichit le père et ruine le fils ». Ce dicton *est* toujours vrai, et aussi cet autre que *l'on* entend souvent

« Qui chaule sans fumer, se ruine sans y penser ».

Il *est* d'ailleurs connu que la chaux dès qu'elle est en excès dans la terre, gêne l'assimilation *des* oligo-éléments, du *fer*, du cuivre, du manganèse, *etc.* Le calcium est dans son comportement beaucoup plus proche de la potasse que *des* éléments « nobles », *éléments* protecteurs, ou régénérateurs, magnésium, phosphore et oligo-éléments du groupe du fer.

Nous avons connu *des cas où* l'apport de chaux, sous formes variées chaux éteinte, carbonate *de* chaux, dolomie, scories, phosphate, *etc.*, a bien relevé le pH, mais n'a jamais modifié de façon nette la flore spontanée caractéristique des sols acides, ou plutôt déminéralisés : petite oseille, *mibora*, ravenelle, *agrostis* *etc.*, et dévitalisés par asphyxie : renoncule, jonc, matricaire.

Au *contraire*, la fertilisation biologique au compost et au **LITHOTHAMNE** des Glénan a modifié la flore et assuré la réussite *des légumineuses trèfle, minette, luzerne*, et cela souvent dans un très court délai.



L'apparition d'une luzerne dans une pièce de vigne de l'Aude est consécutive à un épandage de lithothamne, annonce d'un rééquilibre du terrain.

Le p H et ses fluctuations

A propos du pH *des* terres acides, il y aurait toute une étude à exposer sur *cette* question. Le pH *apparaît* maintenant comme une mesure de champ magnétique, donc par nature variable en fonction *des* variations du champ magnétique terrestre. On conçoit alors pourquoi *ces* valeurs peuvent être fluctuantes d'une saison à l'autre, d'un jour à l'autre, d'une heure à l'autre, dans *certains cas*, si un phénomène magnétique cosmique intervient entre temps.

Ces variations sont cycliques comme le phénomène *des* marées, et il y aurait là un travail *d'un* intérêt considérable, qui permettrait, en particulier, de suivre les progrès *de* la qualité biologique. En tout état de cause, il apparaît que nous ne devons pas attacher à la mesure du pH *une* valeur absolue, et vouloir lui faire dire plus qu'elle ne peut nous donner pour établir notre fertilisation. *Ce* sera un assez bon moyen de contrôle, mais une base de départ parfois erronée, mouvante et incertaine.

DISTINCTION FONDAMENTALE :

Nous remarquerons que l'amendement « DYNAM ACTION », pas plus que le « CALMAGOL H » (LITHOTHAMNE des Glénan pêché vivant), ne constituent un chaulage, mais une « purge » pour des terres fortement déséquilibrées et dévitalisées. Le « DYNAM ACTION » donne un coup de fouet vigoureux. C'est une matière active, stimulante et rééquilibrante, qu'on emploie la première fois à doses massives. On ne saurait répéter cet apport, parce qu'on apporterait alors des quantités trop élevées de matière transmutable par voie biologique, et on tomberait dans le chaulage dont nous venons d'indiquer les inconvénients.

En conclusion, notre fertilisation sera un apport d'énergie vitale et non un apport de chaux inerte. Nous éviterons donc tout chaulage, tout apport d'une matière inerte, fossile. qui ne pourrait être assimilé qu'avec une dépense d'énergie, au lieu d'être elle-même une source d'énergie.

HISTORIQUE DES ASSOLEMENTS ET ROTATIONS DES CULTURES

La première rotation historiquement connue est la célèbre « *jachère-céréale d'hiver* » des Grecs et des Romains de l'Antiquité.

Aux temps de CATON (234-149 av. J.C.), VARRON (116-27 av. J.C.) et VIRGILE (70-19 av. J.C.), les Romains découvrent les propriétés améliorantes des légumineuses remplaçant la jachère en alternance avec plantes sarclées.

CHARLEMAGNE conseille déjà la rotation triennale, où la jachère est souvent remplacée par un mélange fourrager à base de vesces ou de fèves. La rotation triennale est encore pratiquée dans de nombreuses régions ; citons deux exemples

- | | |
|----------------|------------------|
| a) — blé | b) — betterave |
| — avoine, orge | — blé |
| — trèfle | — avoine ou orge |

Le premier de ces deux exemples est acceptable pour nous, **agrobiologistes** ; il suffit de prévoir une légumineuse associée au blé pour qu'il soit conforme aux nécessités de la fertilité (biologique bien entendu). Le second exemple est à rejeter, car ne faisant aucune place aux légumineuses.

En outre, nous considérons la betterave comme un mauvais précédent pour le blé d'hiver et l'arrachage de la betterave retarde en effet le semis de la céréale noble, jusqu'à compromettre sa réussite.

Il faut attendre la seconde moitié du 18^e siècle et surtout le 19^e siècle pour voir apparaître des rotations plus complexes où interviennent les prairies artificielles et les plantes nouvellement introduites d'Amérique : maïs, pomme de terre, haricot, tabac, etc...

La rotation quadriennale, dite de Norfolk, peut être illustrée par l'exemple suivant

- plantes sarclées.
- céréales de printemps + semis de trèfle violet.
- trèfle violet.
- blé.

Dans cet exemple, l'agronomie classique recommande de ne faire intervenir le trèfle qu'une fois sur deux rotations, ou de n'en faire chaque année qu'une demi-sole, ce qui ne fait revenir le trèfle au même endroit qu'au bout de 8 années. Dans le cas d'un assolement triennal avec trèfle violet, le même principe est appliqué : en faisant chaque année une demi-sole de trèfle, celui-ci ne revient au même endroit qu'au bout de 6 années.

Cette règle est surtout impérative en agriculture chimique. La culture biologique des légumineuses est beaucoup

plus souple grâce à l'utilisation des dérivés du LITHOTHAMNE CALMAGOL, et notamment du CALMAGOL « P » et à l'emploi du compost et au gyrobroyage de la paille.

De plus, il devient possible, en alternant les variétés de légumineuses (familles différentes de Rhizobium), de faire revenir celle-ci tous les 2 ou 3 ans au même endroit sans baisse de vitalité.

Le système quadriennal est évidemment plus souple que le système triennal : l'alternance des cultures est meilleure ; les travaux se répartissent mieux dans le cours de l'année ; les changements de cultures perturbent moins la marche du domaine (ils ne portent que sur 1/4 de la superficie contre 1/3 en rotation triennale). Economiquement parlant, les risques sont mieux répartis.

Des rotations de plus longue durée sont possibles (plus la diversité est grande, plus le problème se complique), mais surtout dans les régions où les pluies sont abondantes et bien réparties dans l'année. Les régions méridionales sont moins favorisées à ce sujet.

CONCLUSION

L'alternance des cultures est une nécessité à laquelle il faut se plier, d'où la pratique des assolements et rotations des cultures.

Étant donné le nombre de facteurs variables à prendre en considération, il est impossible de préconiser un type d'assolement valable pour toutes les situations : chaque domaine est un problème particulier qui appelle une solution particulière.

Par contre, un impératif s'impose à tous : celui de l'entretien de la fertilité, impossible à réaliser sans la paille des céréales, la culture des légumineuses... et l'utilisation du LITHOTHAMNE CALMAGOL.

« LA TERRE N'EST PAS UNE CORNUE DE LABORATOIRE, C'EST UN ORGANISME VIVANT QUI NE REAGIT PAS SUIVANT LES LOIS DE LA CHIMIE PURE, MAIS SUIVANT CELLES PLUS COMPLIQUÉES DE LA BIOLOGIE. POUR L'ÊTRE VIVANT QU'EST LA TERRE, L'AGRICULTEUR DOIT, COMME LE MEDECIN POUR L'ÊTRE HUMAIN, CONNAÎTRE LES LOIS DE SA NUTRITION, S'IL VEUT LUI CONSERVER INFINIMENT LA SANTÉ ».

Pr BEGOUIN

LIVRE VII

ASSOLEMENTS ET ROTATIONS DE CULTURE



Au 16e siècle, Olivier de SERRES préconise une durée plus longue des rotations et fait connaître la pratique méthodique des assolements. Cet agronome français, né dans le Vivarais (VILLENEUVE-DE-BERG dans l'Ardeche), est l'auteur d'un ouvrage d'une très grande valeur intitulé : « THEATRE DE L'AGRICULTURE ET MESNAGE DES CHAMPS

L'ÉTUDE analytique des différentes cultures que nous allons étudier ne doit pas nous faire oublier la nécessité d'une conduite cohérente du domaine agricole.

S'il est intéressant de connaître pour chaque plante les meilleurs précédents culturaux, faut-il encore par la suite orchestrer judicieusement les choix pour organiser au mieux le programme de production, en particulier la place et l'importance de chacune des plantes cultivées sur le domaine.

Ceci amène l'agriculteur à une étude d'ensemble des caractéristiques propres à son domaine, qui aboutira au choix d'un programme de travail résultant toujours de compromis ; la solution idéale n'existant pas, l'agriculteur s'arrête à celle qui offre le maximum **d'avantages** pour le minimum d'inconvénients. Dans cette optique, l'étude de l'assolement et de la rotation des cultures à adopter est un véritable travail de synthèse d'une importance capitale pour la bonne marche de l'entreprise.

Au moment d'aborder cette étude, il est bon de relire le chapitre sur la nécessité d'un équilibre « **fo-rêt - prairie - terre cultivée** » (1); le maintien de la vitalité de la terre suppose en effet le respect de cet équilibre.

Dans la pratique, les termes ASSOLEMENT et ROTATION sont souvent confondus l'un avec l'autre ; voici leur signification précise.

ASSOLEMENT : répartition *de* la surface cultivable du domaine en autant de parcelles — ou soles — (2) qu'il y a de cultures principales (répartition dans l'espace).

ROTATION DES CULTURES : l'ordre de succession des cultures sur chacune des soles (répartition dans le temps).

(1) Voir page 115.

(2) Dans le cas des fermes • morcelées une sole peut comprendre plusieurs parcelles.



Le professeur Raoul LEMAIRE en compagnie de M. Claude ARTÛR, dans une luzernière du Nord.

A - NÉCESSITÉ DE L'ALTERNANCE DES CULTURES

Par l'observation, nos ancêtres ont découvert bien avant nous la nécessité de la rotation des cultures, sans laquelle les résultats finissent toujours par devenir insignifiants.

En faisant succéder les plantes les unes aux autres, l'agriculteur tente de se rapprocher des conditions naturelles. Les plantes sauvages vivent toujours en association d'espèces ; à nous d'en tirer la leçon de bon sens qui s'impose. **La Nature est contre la monoculture** et nous savons très bien que :

**ON NE COMMANDE A LA NATURE QU'EN
OBEISSANT A SES LOIS » (Bacon).**

— Facteurs biologiques

Les exigences alimentaires des plantes sont différentes d'une espèce à l'autre ; l'alternance des cultures permet une meilleure mise en valeur des réserves du sol et de la fertilisation biologique.

Les systèmes racinaires varient : il est bon de faire alterner les plantes à racines pivotantes et celles à racines fasciculées, plus superficielles, ce qui permet une meilleure mise en valeur du sol arable, à tous les niveaux de profondeur.

La culture des légumineuses est d'une importance capitale, en agriculture biologique : avec les AZOTOBACTER et le fumier composté, les RHIZOBIUM des légumineuses assurent la nourriture azotée biologique des sols. Chaque assolement doit donc faire une place importante aux légumineuses en tant que cultures principales, et en association la plus fréquente possible avec les autres cultures assolées (céréales) ou cultures permanentes (verger, etc...).

Les façons culturales répétées finissent dans bien des cas par altérer la structure du sol, ce qui est grave de conséquence en terres battantes notamment (limon). L'introduction d'une prairie de luzerne durant 3 ou 4 ans, a un heureux effet stabilisateur sur la structure du sol, en même temps qu'un effet d'ameublissement profond très intéressant (sous-solage naturel).

La propreté des sols est plus facilement obtenue par l'alternance des cultures quand l'assolement comporte une ou plusieurs plantes sarclées... à la condition que l'état humique du sol soit satisfaisant, tant en quantité qu'en qualité.

De même, la rotation des cultures s'oppose à la prolifération des parasites animaux et végétaux, **moins à craindre, il est vrai, en agriculture biologique.**

Dans cet ouvrage, nous avons attiré l'attention sur une loi fondamentale de la vie, ainsi formulée :

D'une manière générale, les sous-produits d'une espèce sont **nuisibles pour elle-même** tant qu'ils n'ont pas été remis dans le cycle de la vie par une intervention microbienne.

Le recyclage de certains déchets (excrétions racinaires par exemple) pouvant demander un temps relativement long (une ou plusieurs années), la prudence, doit, là encore, nous inciter à pratiquer l'alternance des cultures.

— Facteurs climatiques et régionaux

Le choix des cultures et de leur rotation est évidemment influencé par le climat.

Les climats doux et humides donnent la possibilité de pratiquer des « cultures dérobées » (seconde culture après la récolte principale) ; il faut, cependant, veiller à ne pas trop bouleverser la rotation établie.

En climat chaud et sec, les cultures d'automne sont de plus en plus fréquentes ; la réussite des cultures de printemps reste liée à une pluviosité suffisante et bien répartie, mais très souvent à l'irrigation.

Il est vivement recommandé aux agriculteurs, qui s'installent dans une région autre que leur région d'origine, d'observer attentivement les pratiques culturales locales et d'en tenir sérieusement compte dans l'établissement de leurs assolements et rotations des cultures. Il est toujours très imprudent de vouloir faire fi de l'expérience éprouvée de longue date. Il est toujours possible par la suite d'apporter des modifications lorsque l'on connaît bien les particularités du terroir.

« LE GÉNIE LATIN SERAIT-IL PLUS REBELLE QU'UN AUTRE A LA COMPRÉHENSION DE LA NATURE ET A L'IDÉE QU'IL SOIT DEvenu NÉCESSAIRE D'EN PROTÉGER LES RESSOURCES CONTRE LES ENTREPRISES DÉSORDONNÉES DE L'HUMANITÉ

J. BERLIOZ.

B - CHOIX D'UN ASSOLEMENT ET DUNE ROTATION DE CULTURES

Ce choix tiendra compte des facteurs que nous venons d'étudier mais aussi :

— de la nature du sol :

Celui-ci peut être un facteur limitant des choix : il serait imprudent de vouloir appliquer une rotation intensive à des terres maigres, ou de vouloir livrer chaque année à la charrue des terres fortement accidentées... surtout si elles sont, par surcroît, très argileuses (mieux vaut en faire des herbage si la région est humide).

— de l'indispensable équilibre humique du domaine :

La fertilité du sol dépend, dans une large mesure, de sa richesse en humus. L'enrichissement du sol en humus ne peut se faire valablement que par l'apport de **matière végétale mûre** (M.V.M.) dont la meilleure source est la paille de céréales (et plus particulièrement celle du blé). Les apports de M.V.M. sont suffisants quand les céréales occupent le 1/3 environ de la surface du domaine ; si la place des céréales est plus réduite, l'agriculteur doit obligatoirement envisager des achats de paille pour l'entretien de la fertilité de son domaine. En faisant ce choix, il doit au préalable s'assurer — autant que faire se peut — de la certitude de ses approvisionnements futurs en paille, faute de quoi il court le risque de compromettre la réussite de son entreprise.

— de la main-d'oeuvre et des capitaux disponibles.

L'assolement adopté doit permettre la meilleure utilisation humainement possible des moyens matériels de production et de la **main-d'oeuvre** disponible (répartition du travail durant la campagne).

Une rotation intensive est onéreuse à mettre en **oeuvre** et demande souvent des immobilisations financières importantes ; en particulier la culture intensive demande une fertilisation relativement coûteuse.

Les besoins en trésorerie doivent être correctement évalués pour éviter le plus possible les sur-

prises. Remarquons par exemple que la vente de lait et des produits de la basse-cour constitue généralement des rentrées monétaires régulières, d'un grand secours pour la trésorerie courante.

Les progrès du machinisme agricole ont amené beaucoup d'agriculteurs à s'aider mutuellement pour une meilleure utilisation de leurs outils. Quand cette possibilité existe réellement (présence de partenaires compréhensifs), elle permet l'organisation de chantiers complexes de travail au moment des récoltes par exemple. Les possibilités d'entraide entre voisins ou du recours aux services d'un entrepreneur de travaux agricoles sont des éléments à prendre en considération dans le choix d'un assolement.

— de la situation du domaine en fonction des débouchés possibles :

- Vente directe grâce à la proximité d'un centre important de consommation.
- Vente de produits sous une marque de qualité.
- Présence d'usine de transformation.

Un débouché économique, si « intéressant » soit-il, ne doit jamais faire oublier à l'agriculteur les impératifs de la véritable fertilité biologique, parfaitement compatibles avec une harmonieuse « **mise en valeur du domaine** » mais pas avec une « **exploitation mercantile du sol** », toujours génératrice de graves déséquilibres.

Aptitudes et goûts personnels de l'agriculteur

Il y a des gens nés agriculteurs, d'autres nés éleveurs, d'autres arboriculteurs. Certains agriculteurs sont à la fois l'un et l'autre, mais très souvent une tendance prédomine.

Par ailleurs, un éleveur d'ovins n'est pas toujours techniquement en mesure d'entreprendre d'emblée la mise en valeur d'un troupeau de bovins et vice-versa.

C - RÉALISATION PRATIQUE DES ASSOLEMENTS ET ROTATIONS

La conduite d'un assolement et d'une rotation des cultures suppose la connaissance précise d'un certain nombre de renseignements.

Superficie :

Il ne suffit pas de connaître la superficie globale du domaine, mais aussi la superficie de chaque parcelle sans trop d'approximation. Le recours au cadastre est précieux, mais pas toujours suffisant, les erreurs étant parfois importantes.

Rendements :

Il est impossible de préciser le rendement des récoltes si l'on ne connaît assez bien la surface des parcelles. Chaque fois que possible, l'agriculteur a recours aux pesées ; à défaut, d'autres méthodes très simples sont retenues avec profit : nombre de remorques sorties de telle parcelle, nombre de jours de pâturage dans tel herbage, etc...

Besoin des animaux :

L'estimation de ces besoins permet de préciser la place des surfaces fourragères mais aussi des surfaces céréalières (ou de prévoir les achats de paille).

Le « passé » cultural de chaque parcelle

Sans vouloir remonter « à l'origine des temps », il est précieux de connaître les renseignements tels que fumure, date de semis, variété utilisée,



La paille est la meilleure source de matière végétale mûre. Celle-ci, entassée dans un vignoble des bords de la Méditerranée, provient de Haute-Provence.

rendement, etc. A moins d'avoir une mémoire exceptionnelle, il est bon de consigner par écrit ces renseignements, soit sur des fiches de parcelles, soit sur un cahier spécialement affecté à cet usage ; cela s'impose d'autant plus que la rotation est longue.

Enfin, le plan du domaine, mentionnant l'emplacement et la superficie de chaque parcelle, sera dans bien des cas un outil précieux pour l'agriculteur.

LA PRATIQUE DES ASSOLEMENTS ET DE LA ROTATION DES CULTURES EST-ELLE UNE NÉCESSITÉ IMPÉRATIVE ?

Voici ce qu'en dit l'agronomie officielle au travers d'un récent traité d'agriculture :

L'exploitation chimique rationnelle d'un sol n'est plus totalement liée d'alternance des cultures !

Est-il besoin de préciser que nous ne sommes pas de cet avis ? Disons en passant que la multiplication des parasites et l'extension des maladies cryptogamiques nous semblent tout à fait liées d'exploitation chimique rationnelle du sol ».

Les praticiens ont découvert, par l'expérience vécue aux champs, la nécessité de laisser s'écouler un minimum de temps avant qu'une culture puisse revenir sur la même sole sans inconvénients. Voici, à ce sujet, quelques ordres de grandeur :

- pour le blé, 2 ans au minimum ;
- pour l'orge, 2 ans au minimum ;
- pour la betterave sucrière, 2 à 3 ans au minimum ;
- pour la pomme de terre, 3 à 4 ans au minimum.

Cela dit, la conduite des assolements et rotation admet une certaine souplesse, mais à la condition de respecter certaines obligations que nous nous sommes efforcées de définir.

« LA VRAIE SAGESSE CONSISTE A DIRE ET
A AGIR EN ECOUTANT LA NATURE ».

HERACLITE D'EPHESE.
(576-480 av. Jésus Christ)