

LIVRE VIII

RECONVERSION ET PRATIQUE DE LA CULTURE BIOLOGIQUE



12 -13 -14 SEPTEMBRE 1957
TECHNIQUE IV (extraits)

CONGRÈS des Vétérinaires de Reims

Explosion des maladies frappant le cheptel:
FIÈVRE APHTEUSE-TUBERCULOSE-STÉRILITÉ

Causes : Traitement du sol par la chimie,
Alimentation artificielle des animaux.

Solutions proposées : Apporter à la terre
des produits et amendements biologiques
et aux animaux une alimentation naturelle.

VŒU DES VÉTÉRINAIRES

de la Section des (faul es- Pyrénées)

Considérant que les Agriculteurs sont placés en présence de l'explosion des maladies qui frappent leur cheptel.

Considérant que ces maladies s'appellent la tuberculose bovine, la fièvre aphteuse et la stérilité.

Considérant que la prophylaxie préventive et collective essaie de venir au secours des Agriculteurs,

Considérant que cette prophylaxie entraîne des manipulations multiples sur le cheptel,

Considérant que ces interventions constituent des charges lourdes acceptées avec quelque amertume,

- Considérant que les pertes occasionnées par ces maladies se chiffrent par milliards de francs,

Considérant que ces incidents auront des conséquences graves dont la plus importante se manifeste par la désaffectation des jeunes Agriculteurs pour le cheptel,

- Considérant que les Agriculteurs se plaignent qu'ils ne peuvent plus rien produire sans intervention médicale,

Considérant que les Agriculteurs se demandent où l'on va et qu'est-ce qui se passe,

Considérant que nous nous trouvons en présence d'une perte de la résistance du cheptel, c'est-à-dire de la carence de l'immunité naturelle de nos animaux,

Considérant que la seringue et l'aliment complet ne réferont pas cette immunité,

- Considérant qu'il est de notre devoir de porter toute l'attention sur la reprise de cette immunité en se basant sur le principe de Claude BERNARD et de PASTEUR qui disaient : « *Le microbe n'est rien, le terrain est tout s,*

- Considérant qu'il faut refaire ce terrain par la voie de l'alimentation naturelle et non... artificielle,

Si nous obtenons la masse de production par l'emploi massif des engrais chimiques, nous n'obtiendrons pas la qualité voulue pour donner de la résistance au cheptel,

- *Or, la terre est un produit biologique qui s'accommode mal du mariage avec tous les produits chimiques minéraux que l'on déverse sur elle.*

- On veut traiter la terre par la chimie, elle se vengera en ne donnant plus rien.

- *Il faut apporter à cette terre des produits et des amendements biologiques.*

Constatant toutes ces réalités, l'Association Pyrénéenne de Lutte contre les maladies des Animaux,

Emet le vœu,

Que les techniciens qualifiés et convaincus attaquent cette question de la prophylaxie de l'alimentation par les amendements biologiques afin de donner la résistance voulue au cheptel et par voie de conséquence à l'Agriculture et à la France elle-même.

Nos ancêtres réussissaient avec le marnage. Nous demandons aux jeunes techniciens de reprendre ces marnages avec des techniques nouvelles ou de mettre en place l'équivalent de ces marnages.

A - LES PRAIRIES ET L'ÉLEVAGE



De l'équilibre du sol dépend la santé de l'animal et de l'homme.

VOISIN.

1 - LES PRAIRIES

A Culture Biologique des prairies est généralement le premier temps dans la reconversion d'une ferme biologique et le plus facile à réaliser, en raison du fait qu'une **prairie équilibrée et saine est une forme naturelle d'association végétale entre les légumineuses** : trèfle blanc nain (plus **lotier** et minette) et les **graminées nobles** : pâturin des prés, fléole, fétuque, ray-grass, etc... C'est sur ce type de production que nous conseillons de porter l'effort immédiat ; c'est celui qui apportera le plus de résultats rapides. C'est de cette réussite qu'il faudra s'inspirer pour l'ensemble de la Culture Biologique.

L'amélioration de l'état sanitaire des animaux et du fonctionnement de leur tube digestif par ingestion de **LITHOTHAMNE** phosphaté et d'aliments **rééquilibrés**, enrichis en magnésium et en phosphore, aboutit à une amélioration de la qualité des déjections ; les graminées étouffantes (dactyle, **agrostis**) cessent de prendre le dessus dans les prairies qui reçoivent cette fumure améliorée ; fout naturellement, les refus disparaissent de la prairie.

Le pâturage par du bétail varié : cheval après bovins ou moutons, etc..., a aussi une action améliorante. Pour les mêmes raisons, les insectes parasites du sol (**détritophages**), taupin, vers gris (noctuelles et tipules) disparaissent également, concurrencés par une micro flore utile plus variée et plus abondante. De ce fait, les dégâts des taupes, attirées auparavant par les **détritophages**, s'éliminent aussi. Parallèlement, les vers de terre (lombrics) se multiplient. La rétention de l'eau des pluies d'automne et la résistance à la sécheresse s'accroissent.

Pour obtenir ces résultats, voici quelques indications générales qui constituent dans la plupart des cas, un programme minimum.

a) PROGRAMME MINIMUM DES PRAIRIES

Le **CALMAGOL « H »** et le **CALMAGOL** Phosphaté (1) sont des aliments pour les microbes « **protéogénétiques** » (2) des légumineuses et pour les *Azotobacter* **protéogénétiques** libres, vivant sur la matière végétale (refus et résidus végétaux rendus au sol).

La fertilisation biologique en année préparatoire débutera par un apport de 600 à 800 kg/ha de **DYNAM-ACTION**, donné au moment de la reconversion à titre de « purge », effectué en n'importe quelle saison et quel que soit l'apport chimique fait à l'automne.

Si on entreprend la Culture Biologique à l'automne, on apportera alors, en plus des 600 kg de **DYNAM-ACTION**, et ce, quelques semaines plus tard :

- 100 kg de **CALMAGOL** Phosphaté, puis, à la fin de l'hiver :
- 50 kg de **CALMAGOL « H »**, et après la première coupe :
- 50 à 100 kg de **CALMAGOL « H »**.

De plus, la prairie recevra si possible 8 t/ha de compost de fumier, épandues avant une période pluvieuse ou incorporées par hersage ; cet apport



La prolifération des légumineuses est un signe d'équilibre dans une prairie naturelle.

sera renouvelé en principe tous les 2 ans pour un pâturage et tous les ans pour une prairie de fauche

A défaut de compost pour une prairie de fauche, on prévoira un épandage annuel de 100 à 200 kg d'**ACTIBIO-PRINTEMPS**. On notera que la fertilisation organique (compost) que nous conseillons pour les prairies, améliore beaucoup la qualité et la quantité du foin et de toute la production herbagère ; elle diminue donc d'autant les besoins en plantes sarclées fourragères.

(1) **CALMAGOL « P »**.

(2) Nous proposons ce terme qui correspond mieux, croyons-nous, à la réalité des transmutations biologiques, que le terme de « fixateurs de l'azote ».

Par ailleurs, la production des trèfles et minettes avant céréales constitue un excellent moyen de tirer parti de la fumure organique et biologique (compost, CALMAGOL « H » et CALMAGOL Phosphaté) uniformément répartie sur toute la ferme, pour le plus grand bien des animaux et l'obtention de meilleurs résultats dans les céréales qui succéderont à ces trèfles.

En 2^e année de culture biologique intégrale avec ses quatre points, on pourra épandre seulement 100 kg de CALMAGOL Phosphaté ou bien 50 kg de CALMAGOL Phosphaté, 8 t de compost et 80 kg de CALMAGOL « H » en 2 fois si possible.

En 3^e année, on pourra réduire encore à 100 kg/ha de CALMAGOL « H », à condition de respecter la programme en quatre points (1). Le critère d'équilibre sera la résistance aux maladies, l'accroissement de la valeur alimentaire de l'herbe, les bêtes étant plus facilement nourries, la disparition des refus l'été et de la mousse l'hiver. Le paillason de graminées traçantes doit complètement disparaître.

bi ÉTUDES DE CAS PARTICULIERS DE RECONVERSION BIOLOGIQUE DES PRAIRIES

PRAIRIES dégradées après plusieurs années d'emploi de scories en doses élevées

Aucun problème : l'apport de DYNAM-ACTION (de 6 à 800 kg/ha) suivi à l'automne de 100 kg de CALMAGOL Phosphaté, avec 10 tonnes de bon compost si possible, doit améliorer la prairie, et l'état général du cheptel. Veiller à l'émiettage du compost en cours de fabrication. Donner un bon hersage sitôt son épandage.

PRAIRIES ayant reçu des scories potassiques

Dans ces terres dégradées, acidifiées, la Potasse apportée ne se trouve plus par l'analyse courante, elle a « rétrogradé » à l'état « inassimilable ».

Mais, chose curieuse, on la trouve en excès dans l'herbe récoltée, puis dans le sang et le lait des animaux. Le Calcium rend le Potassium « assimilable », c'est-à-dire, pour nous, qu'il provoque une surcharge en cet élément. La conséquence en est une carence magnésienne plus intense que dans le premier cas, liée à la carence en phosphore.

Après DYNAM-ACTION (6 à 800 kg), une bonne dose de CALMAGOL Phosphaté (150 à 200 kg), 3 semaines après, corrigera plus rapidement les carences. Nous prévoyons en plus 50 kg de CALMAGOL « H » en application foliaire, puis :

- 10 t de compost après les foins (sous la pluie ou incorporé par un hersage).
- 100 kg de CALMAGOL Phosphaté à l'automne, pour l'année suivante.

PRAIRIES ayant reçu des scories potassiques avec de l'azote au printemps

Cette fertilisation chimique, à outrance, est la pire non-sens. Elle ne tient nul compte de la puissance de la vie microbienne, ni de l'apport d'azote des déjections. Ici, l'effort à faire sera plus important :

- 8 à 1.200 kg de DYNAM-ACTION, en septembre ;
- 200 kg de CALMAGOL Phosphaté 3 semaines après le DYNAM-ACTION + 50 à 100 kg de CALMAGOL « H » en fertilisation foliaire au printemps et en été;
- 12 t de compost.

L'année suivante et selon les résultats obtenus :

- 100 kg de CALMAGOL Phosphaté, au minimum à l'automne,
- 100 kg de CALMAGOL « H » au printemps,
- 10 t de compost.

L'année d'après :

- 80 kg de CALMAGOL Phosphaté et 80 kg de « H ».

En terrain calcaire, ne pas dépasser 800 kg/ha de DYNAM-ACTION, mais forcer en CALMAGOL Phosphaté.



Dans une prairie dégradée, les carences sont facilement décelables à l'examen de la flore.

(1) D'excellents résultats sont obtenus avec le CALMAGOL Phosphate. Nous préconisons 50 kilos de CALMAGOL Phosphate avec 50 kilos de CALMAGOL « H », ou mieux encore, 80 kilos de CALMAGOL Phosphate dans certains cas.

PRAIRIES inondées l'hiver

Ici, le phosphore est bloqué, par l'asphyxie et l'acidité, probablement sous forme de phosphate de fer. La première chose à faire est la remise en état des fossés et le drainage ou simplement un sous-solage (juillet-octobre). Il faut mettre :

- 1.200 à 1.500 kg/ha de DYNAM-ACTION après le retrait des eaux ;
- 150 à 200 kg de CALMAGOL Phosphaté ;
- 100 kg de CALMAGOL « H » pendant la végétation ;



Le gyrobroyage des refus est une source peu coûteuse d'amélioration de la prairie.

puis :

- gyrobroyage des refus, ou au moins fauchage. Surveiller le pâturage : les animaux doivent brouter les joncs en cherchant le trèfle qui tend à les recouvrir ;
- si possible, épandre de bonne heure, après les foin ou fin août-septembre, 10 à 15 t/ha de bon compost.

PRAIRIES surpâturées par le bétail tout l'hiver

Ici, pas de fumier. Excès de bouses.

La flore est détruite, sauf les adventices. La terre argileuse mélangée aux bouses devient une sorte de torchis très dur.

Remède : dès les beaux jours, épandre 600 kg/ha de DYNAM-ACTION, herser vigoureusement en tous sens. Réensemencer en trèfle, épandre 200 kg de CALMAGOL Phosphaté, puis si possible, l'été 100 à 200 kg de CALMAGOL « H » en fertilisation foliaire. Diminuer la charge en bétail. Gyrobroyer une coupe.

c) CONSEILS POUR LA CULTURE DE L'HERBE

A la suite de cette étude nous pouvons tirer quelques conseils en ce qui concerne la culture de l'herbe.

1) Eviter soigneusement le surpâturage surtout en périodes humides, où la terre se trouve défoncée par le pas des bêtes.

2) Ne jamais faucher ras, et ne pas ramener trop fréquemment le bétail sur les prairies. Pour repousser vigoureusement, l'herbe a besoin de ses bourgeons de base. Il ne faut pas faire pâturer tant que l'herbe n'a pas 8 à 10 cm selon les régions.

3) Tirer profit du « primage ». Ce pâturage de la pointe de l'herbe dans les prairies de fauche, est une heureuse pratique qui remet en état les bêtes déprimées, par l'hiver, malgré une tendance laxative qui doit être de courte durée. Le « primage » est surtout utile parce qu'il retarde d'autant la floraison des herbes et permet de faire les foin 15 jours ou trois semaines plus tard en meilleure saison (journées plus longues, températures moyennes plus élevées).

4) Faucher les refus, s'ils n'ont pas été broutés par les chevaux ou les moutons. Au début de l'automne, si possible, gyrobroyer les refus pour qu'ils retombent au sol en vue d'une humification rapide lors des pluies d'automne. Si cela est possible, en cas d'abondance de fourrage, à la suite d'un été humide, gyrobroyer même une coupe d'herbe pour nourrir la terre par sa propre production et la protéger contre les pluies, l'hiver, et l'aridité, l'été suivant. Cela peut se faire par exemple dans l'année où on n'épand pas de compost.

La M.V.M. (matière végétale mûre) qui resterait à l'air libre l'hiver perdrait un poids important par attaque des micro-organismes de l'air et sans aucun profit.

5) Au début on aura avantage à ébousser et à émousser la prairie à la herse émousseuse. Par la suite, on constatera que la pratique de l'ébousage n'est plus indispensable, les bouses se consommant



Les bouses « rééquilibrées », rapidement consommées par les insectes détritophages, ne donnent plus naissance aux refus.

rapidement et ne donnant pas naissance à des refus, parce qu'elles sont rééquilibrées. Le hersage sera toujours très recommandé ; l'omission de cette pratique constitue une perte de fertilité, un manque à gagner pour l'éleveur.

En effet, la vie microbienne et tout spécialement la « fixation » de l'azote (« la protéogénèse ») est toujours fortement activée par l'aération du sol.

c) RÉGÉNÉRATION DES PRAIRIES

Une opération très utile dans la régénération de vieilles prairies lors de la reconversion biologique est le **sous-solage**.



La pratique du sous-solage des prairies est régénératrice

La sous-soleuse est un outil relativement peu coûteux utilisable pour toutes les terres de culture ou presque et pour les prairies. Le sous-solage à 0,50 m de profondeur, moins si on touche les têtes de rocher, avec écartement de 1 m, doit être fait au cours de l'été et en tous cas avant les pluies abondantes.

Si l'on désire améliorer la rétention de l'eau à l'automne, il faudra **sous-soler** selon les courbes de niveau, perpendiculairement à la pente, en partant du bas, après avoir tracé le fossé collecteur.

Quand cela est possible, nous conseillons également la régénération des prairies avec les cou-teaux régénérateurs montés sur les fers du cultivateur. On garde ainsi la végétation équilibrée d'une vieille prairie tout en lui donnant l'aération utile à une meilleure activité microbienne. A l'occasion de ce travail, on peut réensemencer la vieille prairie avec un mélange qui l'améliorera.

e) SEMIS DES PRAIRIES

On a discuté longuement sur l'intérêt des vieilles prairies pour la santé du bétail. En règle générale, la terre de prairie est très riche en humus stable, et la qualité du fourrage confère au bétail des qualités exceptionnelles de rendement et de résistance.

Au contraire, du **moins** en culture classique N.P.K., une prairie nouvelle ne donne pas une bonne qualité de fourrage, mais une abondance d'herbe d'une valeur discutable.

En Culture Biologique, il en va différemment et il semble bien qu'on puisse avoir avantage à faire rentrer les prairies dans l'assolement ou à **resse-**

mer une prairie neuve sur la défriche d'une vieille prairie où l'érosion est à craindre. Dans les cas des pentes dépassant 10-18 %, on évitera le défrichage. L'humus mis en réserve dans la terre se trouve alors activé dans des proportions importantes par les façons culturales superficielles et la nouvelle végétation en tire un surcroît de puissance que la fertilisation biologique au **LITHOTHAMNE** des Glénan (**DYNAM-ACTION**, puis **CALMAGOL « P »**, **CALMAGOL « H »**) et au compost, équilibre pour donner des produits remarquablement sains.

La nouvelle prairie pourra être semée, soit au printemps, dans une orge ou une avoine, soit à la fin de l'été entre le 15 août et le 8 septembre.

Au printemps, on n'hésitera pas à semer par temps humide, même si on ne peut pas entrer dans les terres avec le tracteur et le semoir centrifuge porté. On peut très bien semer avec un semoir centrifuge à main plus de 2 ha par jour. On épan-dra ensuite le **CALMAGOL « H »** en fertilisation foliaire. Si on le peut, on donnera immédiatement un coup de herse **vibrolineuse** ou ordinaire.

A la fin de l'été, sur terre nue (s'il s'agit de la défriche d'une vieille prairie, ou d'une jachère), on peut appliquer l'ancienne pratique des façons culturales répétées pour extirper les mauvaises herbes : rhizomes de chiendent, **d'agrostis**, etc... (les composter après séchage et non les brûler), ou mieux **gyrobroyer** toutes la vieille végétation, Apporter compost, **DYNAM-ACTION** ou **CALMAGOL « P »** suivant le cas, puis labourer à la charrue à disques à 15 cm maximum et scarifier plusieurs fois au cultivateur.

Si le délai le permet, faire une culture « de digestion », comme pour un blé après une prairie ou luzerne (mélange vesce, pois, féverole).

Si le délai est un peu plus court, on peut très bien faire seulement un engrais vert de 40 jours (radis fourrager, **sileta**).



*L'ajonc est une légumineuse améliorante. Son **gyrobroyage** est bénéfique au sol.*

De toutes façons, toute prairie doit être semée avant le 10 septembre pour profiter pleinement des pluies d'automne et pour que les limaces n'attaquent pas les légumineuses.

b) PRAIRIES ARTIFICIELLES (1)

Enfin cette culture des prairies n'exclut pas, bien au contraire, les prairies artificielles : trèfle violet et luzerne (2) semés dans la paille d'une orge (trèfle violet) ou d'un blé (luzerne). Le trèfle violet sera gardé 18 mois, la luzerne 4 ans. Il ne semble pas avantageux de la garder plus longtemps, ces 4 années suffisent à apporter une forte amélioration ; souvent se produit un **salissement** par le chiendent ou l'**agrostis**, qui est consécutif à une surexploitation.

En fait, la luzernière en biologie ayant un épauvrissement très régulier ne devrait pas excéder les trois ans afin d'éviter le risque d'un excès d'azote.

Le sainfoin

Le sainfoin, nom vulgaire de l'**ESPARCETTE CULTIVÉE**, est une légumineuse robuste de 25 à 75 cm de hauteur, à tiges striées et velues. Les feuilles sont composées en moyenne de 21 à 31 folioles avec une foliole au sommet de l'axe. Les fleurs sont pourpres ou rose clair.

Du réveil de la végétation à la floraison, il s'écoule normalement de 14 à 16 semaines. Les gousses ne contiennent qu'une seule graine assez volumineuse.

Le sainfoin, plus rustique que la luzerne, pousse sur des sols peu fertiles. Il résiste bien au froid et à la sécheresse, mais craint une humidité excessive ainsi que l'acidité du sol (pH inférieure à 7).

Seul ou associé aux céréales, il constitue « la planche de salut » des terres calcaires et sèches. Le sainfoin bien soigné et bien fumé peut occuper le sol plusieurs années.



On distingue classiquement deux grands types :

— Le sainfoin à une coupe fleurit une fois dans l'année et donne une bonne récolte de foin. Après la fenaison, il ne forme que des rosettes de feuilles et en général ne donne pas de grandes quantités de regain.

— Le sainfoin à deux coupes fleurit plusieurs fois dans l'année et fournit au moins deux récoltes de foin.

On a intérêt à utiliser le type « une coupe » moins productif que le sainfoin double « deux coupes » l'année du semis, mais beaucoup plus persistant et résistant également mieux à la pâture.

On trouve généralement des lots de semences contenant à la fois les deux types :

— Quelques variétés issues de sélection sont encore peu répandues : F K (I.N.R.A. Montpellier), type très précoce ; des variétés étrangères (Autriche notamment).

La longévité du sainfoin est très variable. A côté de types de longue durée, d'autres ne donnent des résultats satisfaisants que pendant 3-4 années seulement.

La préparation du sol et la fertilisation sont les mêmes que pour la luzerne. On sème le sainfoin au printemps dans une avoine claire, aussitôt après le semis de l'avoine, ou bien au semoir entre les lignes de la céréale aussitôt la levée. Il faut 125 à 150 kg/ha de graines en cosses que l'on enfouit à 4-5 cm. Actuellement le semis sur sol nu, au printemps (ou fin août) est recommandé.

Les soins d'entretien sont les mêmes que pour la luzerne, mais plus modérés parce que les collets de sainfoin sont hors de terre.

Le premier développement du sainfoin est lent, il produit peu l'année du semis, il donne de bons rendements et sa pleine production les années suivantes.

Rendement/ha (moyenne) :

Foin sec : sainfoin à une coupe : 3 à 5 tonnes.

Foin sec : sainfoin à deux coupes : 4 à 8 tonnes.

Grains non décortiqués « en bourres » : 500 à 1500 kg.

Le fourrage vert est de bonne qualité alimentaire, car le sainfoin est une légumineuse exceptionnellement riche en sucre, donc équilibrée. Il convient bien aux vaches et brebis laitières et ne provoque pas de météorisation.

Le foin sec, souvent grossier, est cependant un excellent aliment en particulier pour les chevaux et les animaux à l'entretien.

Le plus souvent, on fane ou l'on ensile la première coupe, la seconde étant pâturée, mais ce mode d'utilisation n'a rien d'impératif. La récolte pour le fanage doit avoir lieu au début de la floraison.

Les graines de sainfoin sont commercialisées en gousses ou « bourres » et plus rarement décortiquées. (Dans le cas de graines écosées, pour le semis 40 kg/ha suffisent).

(1) Nous avons étudié dans le chapitre de la culture des légumineuses associées, les principales légumineuses, page 156.

(2) De même, nous voudrions voir remettre en honneur la culture de l'ajonc en terres acides et rocailleuses. Ses qualités et sa productivité sont voisines de celles de la luzerne. Il est très utilisable par les chevaux et moutons et le matériel moderne de broyage et d'enfouissement permet de le maîtriser facilement.

TABLEAU DES MÉLANGES DE GRAINES RÉPONDANT A LA FERTILISATION BIOLOGIQUE POUR PRAIRIES

Nous donnons ici un tableau de plusieurs mélanges de prairies, étudiés pour répondre à la fertilisation biologique, donc équilibrés en légumineuses, et non pas chargés en graminées comme les prairies recevant l'azote chimique. Nous préférons de beaucoup ces mélanges complexes, de meilleure valeur

nutritive que les mélanges binaires : ray-grass, trèfle violet, ou dactyle, luzerne (prairies artificielles). Chacun de ces mélanges est mieux adapté à un type de terre ; nature du sous-sol (compact, humide), acidité ou au contraire, présence de calcaire :

FORMULE N° 1. Pour terrains SILICO-ARGILEUX ACIDES à sous-sol humide

Trèfle Blanc	3 kg 500
Trèfle Violet	1 kg
Lotier	2 kg 500
Pâturin des Prés	3 kg 500
Fétuque des Prés « Manade »	3 kg 500
Ray Grass Italien	1 kg

Trèfle Ladino	0 kg 500
Trèfle Hybride	2 kg 500
Minette	4 kg
Fléole Maintenon	2 kg
Ray Grass Anglais	2 kg
Pimprenelle	0 kg 500

FORMULE N° 2. — Pour terrains SILICEUX SECS

Trèfle Blanc Nain	3 kg
Lotier	2 kg
Sainfoin	5 kg
Ray Grass Italien	3 kg
Fléole	2 kg 500
Fromental	1 kg 500

Trèfle Ladino	2 kg
Minette	5 kg
Pâturin des Prés	3 kg 500
Ray Grass Anglais	2 kg
Fétuque Rouge	3 kg

FORMULE N° 3. — Pour terrains CALCAIRES LEGERS

Trèfle Blanc Nain	2 kg
Lotier	4 kg
Luzerne	3 kg
Pâturin des Prés	3 kg
Fromental	3 kg
Fétuque des Prés	4 kg
Ray Grass Italien	2 kg 500

Trèfle Violet	3 kg
Minette	2 kg
Sainfoin	30 kg (1)
Fléole	3 kg
Ray Grass Anglais	1 kg 500
Dactyle	1 kg

FORMULE N° 4. — Pour terrains ARGILEUX à TENDANCE ACIDE

Trèfle Blanc Nain	2 kg
Trèfle Hybride	2 kg
Minette	2 kg
Pâturin des Prés	2 kg
Ray Grass Anglais	3 kg
Dactyle	1 kg
Fétuque rouge	2 kg

Trèfle Violet	4 kg
Lotier	3 kg
Luzerne	3 kg
Fléole	2 kg
Ray Grass Italien	1 kg
Fétuque des Prés	4 kg

DENSITÉ DE SEMIS : 35 à 40 kg à l'ha.

(1) Le sainfoin à l'état pur (280 kilos-ha.) est également une excellente prairie artificielle pour terrains calcaires — durée 3 ans — et a généralement une très longue vie en biologie.

2 - L'ÉLEVAGE

a) LA CULTURE DE L'HERBE

L'équilibre phospho-calcique

Nous nous abstenons de toute étude zootechnique et même de l'étude des rations alimentaires du bétail pour lesquelles nous reverrons ces problèmes dans un autre ouvrage. Nous ferons cependant remarquer que l'accroissement des rendements en viande et en lait n'est concevable que s'il s'accompagne d'une résistance à peu près totale aux maladies. C'est le meilleur critère de qualité, la meilleure garantie pour le consommateur.

Une règle devra guider l'éleveur : le fonctionnement parfait du tube digestif, et en particulier la qualité des déjections. Le moindre symptôme de diarrhée est alarmant pour toutes les espèces : moutons, chèvres, porcs, volailles, lapins, alors qu'il est presque considéré comme normal chez la vache laitière.

En réalité, c'est là aussi une anomalie qui a certainement sa répercussion sur la qualité de la sécrétion lactée et sur la santé du consommateur. Personne ne pourra nier que les troubles digestifs et intestinaux affectent actuellement la presque totalité des humains « civilisés **A cela, il y a** une ou plusieurs raisons. La surconsommation de lait de qualité inférieure est la première qu'il faut noter.

L'alimentation animale est formée essentiellement d'un complexe d'hydrates de carbone (glucides) et de matières protéiques. Parmi les glucides, la cellulose joue un rôle important. Il est très remarquable que l'été, sur des prairies de bonne qualité, les bovins ou les moutons vivent et profitent de fort peu de choses.

La cellulose, dans un appareil digestif vigoureux, peut être un bon aliment d'équilibre. Elle est digérée par les bactéries et les protozoaires. L'intestin se nourrit de ces microorganismes. Il ne faut donc pas négliger la matière cellulosique dans le foin.

Par ailleurs, il y a entre les plantes fourragères des différences importantes.

Les graminées étouffantes : ray-grass, dactyle, à l'état pur, sont irritantes, exagérément laxatives. D'autre part, les **légumineuses** exigeantes en **phosphore** pour leur croissance sont moins riches en phosphore dans leurs tissus que les bonnes graminées fourragères : **paturin**, fléole, fromental, etc... Il faudra tenir compte de ces données pour établir la ration.



Ce veau qui vient de naître, il y a quelques instants, deviendra un magnifique animal grâce à une alimentation riche et équilibrée que prodigue, à tout son cheptel, ce maître-éleveur agrobiologiste du Jura.

On retiendra qu'une fumure organique déséquilibrée (bouses fluides, non moulées) ne peut avoir une bonne action fertilisante et ne peut entretenir ni la fertilité des terres ni la santé humaine.

L'abus du trèfle blanc nain, sa présence exclusive dans une prairie est tenue pour responsable de troubles de la fécondité (stérilité partielle). Ces cas sont signalés pour les bovins par A. VOISIN (SOL, HERBE, CANCER) et sont très nets dans l'élevage des truies de plein air. Le fait est plus accusé encore avec le trèfle Ladino.

A. VOISIN fait remarquer à ce sujet la présence d'**oestrogènes** dans ces légumineuses, oestrogènes qui peuvent troubler le cycle normal de fécondation des femelles.

Nous pensons que ce fait est surtout marqué en culture classique **N.P.K.** qui aggrave tous les déséquilibres. Mais par ailleurs, la pauvreté relative en phosphore dans toutes les légumineuses (luzerne y compris) est à prendre en considération, dans l'établissement des rations. D'où l'intérêt nécessaire du condiment **CALMAGOL « P »**.

b) QUELQUES PROBLÈMES DE L'ÉLEVAGE

Malheureusement, autant que nos terres, les animaux de nos élevages sont touchés au même titre et dans des proportions de gravité inconnues autrefois. La brucellose s'est ajoutée aujourd'hui au cortège des calamités, telles la fièvre aphteuse et la tuberculose d'autant plus que depuis 50 ans d'agriculture « moderniste » les agriculteurs de nos régions de polyculture ont été orientés à donner une importance plus grande à l'élevage, au détriment de la culture du blé.

Toutefois, la santé du bétail est un signe de prospérité pour le cultivateur. Il y a toujours été sensible. Il y est encore davantage aujourd'hui en raison de l'importance plus grande donnée à l'élevage dans l'économie agricole.

Aussi, l'aggravation des maladies du bétail qui compromet ses revenus immédiats, l'avenir de sa famille et de sa profession est-elle pour lui un problème d'une extrême importance.

LES MALADIES DU BÉTAIL

Quelques mots aideront l'éleveur à comprendre le principe de Claude Bernard :

« Le microbe n'est rien, c'est le « terrain » qui compte ».



Qu'ils soient « Maine-Anjou », « Frisons » ou « Normands », ces veaux d'élevage agrobiologique ne connaissent pas la maladie.



Belle présentation « Hollandaises », à l'herbe, dans la Mayenne, chez un éleveur agrobiologiste.

Par quelques cas précis, nous voudrions expliquer comment nos éleveurs en biologie totale selon la méthode Lemaire-Boucher, éliminent les maladies du bétail sans avoir à vacciner ni à traiter aux antibiotiques.

L'emploi du Calmagol « P » dans l'alimentation (2 % dans la ration de céréales, ou 80-120 gr. par jour chez la vache laitière) joint à la consommation de fourrage et de foin cultivés biologiquement avec Calmagol « H << P », et compost correct, suffit, en général, à faire disparaître la plupart des maladies du bétail. Cependant, il est des cas plus difficiles en raison de :

- l'hérédité chargée des bêtes d'insémination artificielle : apathie, asthénie générale ;
- l'alimentation des jeunes avec des laits dits « reconstitués » ;
- la nature des terres parfois très compactes, froides et sans vitalité.
- l'impossibilité réelle ou prétendue de faire du compost ;

Par suite, on voit se maintenir des affections rebelles à toute médication, devant lesquelles le vétérinaire se déclare impuissant. Il faut alors déployer toutes les ressources de la biologie, et bien souvent, on vient à bout de cas désespérés. En voici quelques exemples :



Diarrhée

On cite le cas de diarrhée sur des vaches que ni le Calmagol « P », ni le Calmagol « H » seul n'ont pu enrayer, malgré les résultats spectaculaires obtenus ailleurs dans des cas semblables. Diagnostic du vétérinaire : entérite, la bête est perdue.

Voici le programme qui a apporté la guérison :

— le matin à jeun : 1/2 litre d'avoine biologique germée, puis : 1/2 litre d'eau de tisane de foin de bonne prairie naturelle biologique, (faible ration, puis augmenter), 1/2 litre de bouillie d'orge biologique pendant 3 semaines. La quatrième semaine, ajouter dans la bouillie d'orge 1 cuillerée à soupe de Calmagol « H ». La cinquième semaine, remplacer par une cuillerée à soupe de Calmagol « P ».

Dans tous les cas où le Calmagol « P » reconnu nécessaire, est difficilement accepté par l'organisme, l'avoine biologique germée prépare le terrain et facilite la cure ultérieure.



Un premier prix « Maine-Anjou » présenté par un agronome de la première heure, en Mayenne.

Stérilité, non-retendue

Carence phosphorée liée à une carence magnésienne (les 2 éléments sont toujours associés).

Souvent, le « H » réussit bien, à dose forte si nécessaire, mais il peut arriver que la mise bas se fasse prématurément et que les vaches ne retiennent pas après la saillie. Dans ce cas : cure magnésienne selon la posologie de Delbet-Neveu-Favier, voire même à doses plus fortes pendant quelques jours, puis à dose normale après 15 jours, puis revenir au « H ».

De plus, comme ci-dessus, la céréale germée est d'une grande efficacité contre tous les troubles des fonctions de reproduction.

Mammites

Cure de « H » jusqu'à 200-300 gr. par jour en complément de la dose quotidienne de « P » (80 gr.).

TABLEAU RÉCAPITULATIF de la posologie vétérinaire du R.P. FAVIER

(chlorure de magnésium) (1)

FIÈVRE APHTEUSE

Vache adulte de 500 kilos :

Toutes les 6 heures, un litre de la solution, pendant 4 jours.

Génisses de 200 kilos :

Mêmes doses.

Au-dessus de 500 kilos :

1 litre 1/2 toutes les 6 heures pendant 4 jours.

Veaux de 1 an 1/2 :

1/2 litre toutes les 6 heures pendant 4 jours.

AVORTEMENT :

A titre curatif : 1 litre matin et soir pendant 5 jours, et si la vache présente des signes pré-curseurs d'avortement : 1 litre par jour pendant cinq jours.

Préventivement, tous les 15 jours, pendant la gestation, 1 litre matin et soir, deux jours de suite.

Gourme des chevaux :

1 litre toutes les 6 heures pendant 4 jours.

Rouget des porcs :

Pour les animaux de 50 kilos : pendant 4 jours un demi-litre toutes les 6 heures.

Pour les animaux de 100 kilos : pendant 4 jours, un litre toutes les 6 heures.

Chèvres et moutons :

Comme les porcs de 50 kilos.

Maladie de Carré des chiens :

Pendant 4 jours : 125, 250, 500 ou 750 cm³ (3/4 de litre) selon la grosseur du chien, toutes les 6 heures.

Choléra et peste aviaires :

Pour 10 animaux : 1 litre de solution par jour, mélangé à la nourriture.

Coccidiose des lopins :

Pour 10 animaux : 1 litre de solution par jour mélangée à la nourriture, ou 2 cuillerées à café toutes les 3 heures à chaque animal.

(1) La solution à employer est la suivante :
Chlorure de magnésium desséché 20 grammes
Eau commune, q.s.p. 1 litre
ou chlorure de magnésium cristallisé : 25 g.

N.-B. — Il faut remarquer que des doses puissantes de CALMAGOL « H » peuvent donner des résultats identiques tout en brutalisant moins l'organisme.

■ Ceci n'est qu'un rapide aperçu des possibilités de l'éleveur de faire face aux difficultés journalières, lorsqu'il ne pratique pas intégralement la méthode de culture biologique Lemaire-Boucher.

■ Pour répondre à tous les problèmes posés, un ouvrage complet suffirait à peine. Cependant, pareil ouvrage ne manquera pas de paraître.

QU'EST-CE QU'UNE U.G.B. ?

Le terme d'Unité de Gros Bétail (U.G.B.) est assez souvent employé maintenant dans les publications techniques, ainsi que dans les conversations.

Quand on veut évaluer l'importance du cheptel d'un domaine, on pense en premier lieu à compter le nombre de « têtes de bétail ».

Une vache adulte + 1 veau de 6 mois = 2 fêtes.

Il n'est pas possible d'attribuer à chacune d'elle la même valeur.

Pour faciliter les calculs et les comparaisons d'une ferme à l'autre, les agriculteurs-éleveurs prennent de plus en plus l'habitude d'évaluer l'importance de leur cheptel en prenant une unité de calcul admise par tous :

— la vache laitière adulte de 600 kg donnant 3.000 litres de lait en 300 jours de lactation ;

On donne à celle-ci le nom d'Unité de Gros Bétail (U.G.B.).

Dans la pratique, toutes les vaches adultes sont considérées comme valant 1 U.G.B., les très fortes laitières comptant pour plus de l'unité, les génisses et les taurillons valent moins de l'unité.

MODE DE CALCUL DES BESOINS DE PAILLE

Lorsque dans un domaine les surfaces en céréales correspondent à 30 ares par tête Unité Gros Bétail, la quantité de paille produite est généralement suffisante pour entretenir le troupeau en stabulation libre dans de bonnes conditions de propreté; il est possible de donner en moyenne 8 kg de paille par U.G.B. et par jour de stabulation hivernale sans avoir recours aux achats de paille. De plus, cette quantité de paille (8 kg/jour/U.G.B.) donne un fumier correct dans lequel le rapport C/N = 33 est certainement respecté.

Ainsi les besoins en paille par unité de gros bétail (U.G.B.) peuvent être évaluées à 1.200-1.400 kg par an, avec une stabulation qui dure 150 à 170 jours.

Voici quelques indications approximatives sur les quantités de paille produites à l'ha pour les principales céréales :

- BLE 3 à 5 t (4 t le plus fréquent) ;
- ESCOURGEON, 3 à 4 t ;
- ORGE, 2 à 3 t ;
- AVOINE, 3 à 4 t.

Les rendements en paille des céréales de printemps sont susceptibles de variations plus grandes que ceux des céréales d'automne.

TABLEAU DES COEFFICIENTS MOYENS D'EQUIVALENCE EN U.G.B.

	Par tête présente 12 mois	Par tête produite l'année
— CHEVAL ou jument adulte	1,10	—
de 1 à 3 ans	0,80	—
de moins de 1 an	0,50	—
— VACHE LAITIERE : 600 kg, 3.000 l de lait (plus ou moins 0,12 U.G.B. par 1.000 l de lait produit en plus ou en moins que 3.000 l)	1,00	—
Taureau	0,85	—
Bovin de plus de 2 ans	0,80	—
de 1 à 2 ans	0,60	—
de 3 mois à 1 an	0,30	—
de moins de 3 mois	0,25 ou 0,08	—
— TRUIE	0,45	—
Verrat	0,30	—
Porc à l'engrais :		
de 0 à 80 kg	—	0,08
de 0 à 100 kg	—	0,11
de 0 à 120 kg	—	0,14
Porcelet de 0 à 20 kg	—	0,01
— BREBIS ou bélier	0,12	—
Agnelle de l'année	0,10	—
Agneau jusqu'à 3 mois	—	0,02
jusqu'à 5 mois	—	0,04
— POULE ou coq	0,014	—
poulet engraisé (3 mois à 3 mois 1/2)	—	0,002

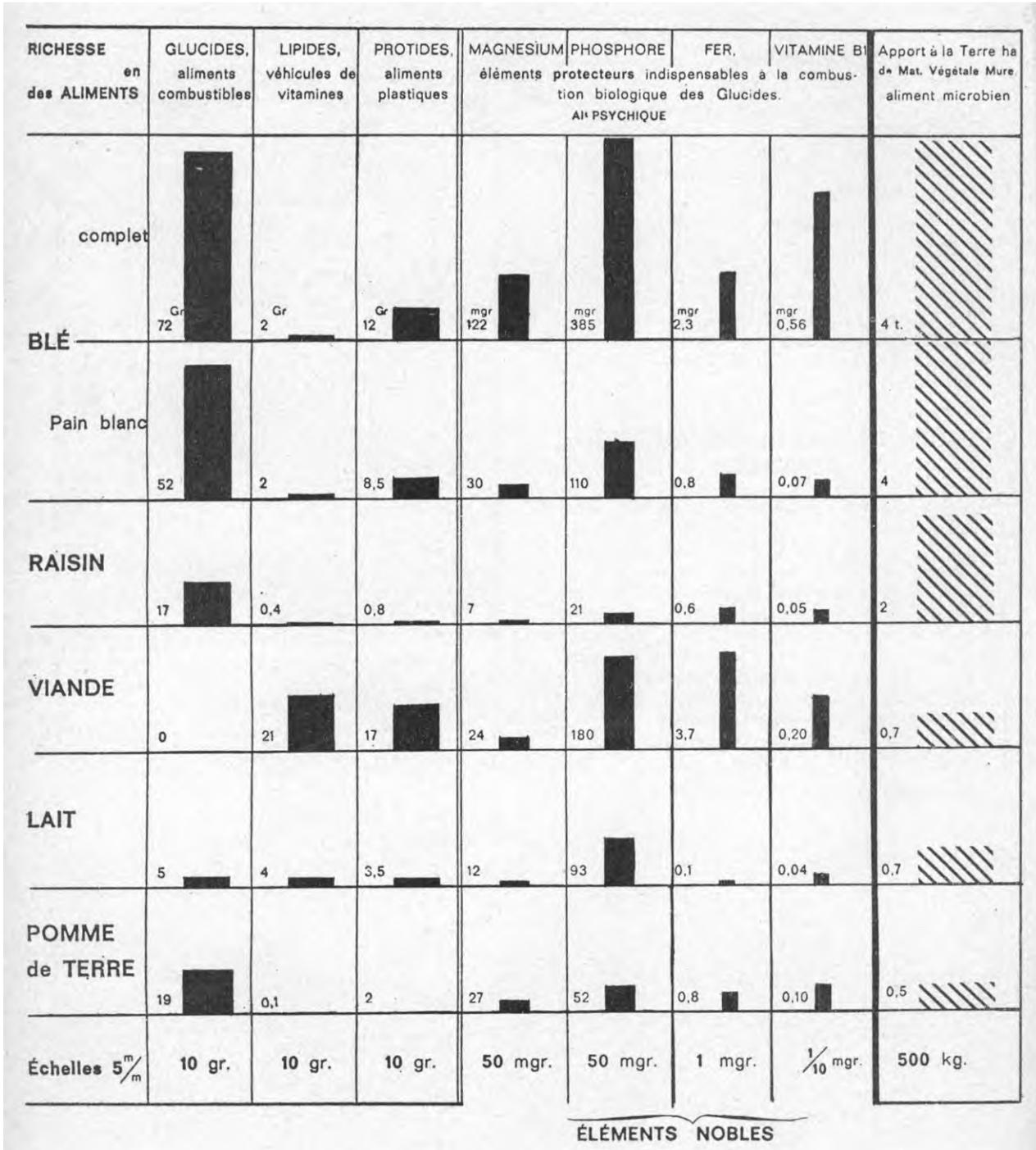
(En cas de basse-cour non spécialisée on utilise forfaitairement le coefficient 0,02 par animal présent à l'inventaire.)

N.B. — Les indices retenus ici pour les bovins s'appliquent à des races de grande taille. Il faudrait les minorer de 15 % pour des races de taille moyenne et de 30 % pour des races de petite taille.



LE BLÉ Santé de l'homme

LA PAILLE Fertilité de la terre



B - LA CULTURE DES BLÉS D'AUTOMNE



« PARLER DE BONS BLÉS BIOLOGIQUES
 PARLER DE BONNES FARINES BIOLOGIQUES
 PARLER DE BON PAIN BIOLOGIQUE
 C'EST BIEN, C'EST MEME TRES BIEN
 MAIS... REALISER LA CULTURE BIOLOGIQUE
 MAIS... REALISER CES BONS BLÉS BIOLO-
 [GIQUES
 MAIS... REALISER CES BONNES FARINES
 [BIOLOGIQUES
 MAIS... REALISER CE BON PAIN BIOLOGIQUE
 C'EST MIEUX, C'EST BEAUCOUP MIEUX ».

RAOUL LEMAIRE.

La culture du BLE est noble entre toutes parce que sa valeur alimentaire est exceptionnelle et que cette plante peut se reproduire généreusement avec très peu de semences. Elle a, en outre, l'avantage, si sa culture est judicieusement placée dans l'assolement, d'équilibrer la fertilité d'un domaine agricole, la paille drainant et collectant les éléments minéraux de valeur en excès dans certaines parties du terroir et les restituant aux endroits les plus pauvres lorsqu'elle est incorporée au sol sous forme de compost.

Il nous paraît utile à ce sujet de reproduire ici les chiffres de la composition d'une récolte de BLE, établie par le grand chimiste BOUSSINGAULT :

(L'analyse porte sur une récolte de 100 parties de grain et 200 parties de paille, soit 300 parties ou 300 kilos - état sec -.)

Carbone	46,10 de grain	96,96 de paille,	soit	143,06
Oxygène	43,40	—	76,58	119,98
Hydrogène	5,80	10,68		16,48
Azote	2,29	0,70		2,99
Acide phosphorique	1,14	0,44		1 58
Acide sulfurique	0,02	0,14		0,16
Chlore	traces	0,08		0,08
Chaux	0,07	1,18		1,25
Magnésie	0,39	0,68		1,07
Potasse	0,72	1,28		2,00
Soude	traces	0,04		0,04
Silice	0,03	9,42		9,45
Fer et alumine	traces	0,14		0,14
Pertes	0,00	0,00		1,72
Total	99,96	198,32		300,00

LES BLÉS D'AUTOMNE

Sil'on désire maintenir sur une ferme biologique un niveau de fertilité élevé, sans apports importants d'engrais organiques provenant de l'extérieur, il est indispensable de consacrer environ un tiers de la surface agricole utile aux céréales et parmi celles-ci de réserver un dixième de blé (pour un faire-valoir de 30 hectares, 10 hectares de céréales, dont 3 hectares de blé).

C'est en effet grâce à la paille que l'on pourra assurer le renouvellement du stock d'humus ; par ailleurs, la place du blé se trouve justifiée dans un assolement : en effet le système racinaire des céréales étant du type fasciculé, et explorant la couche superficielle du terrain, elles sont tout indiquées après une culture de plantes à racines profondes : prairies, luzerne, betteraves et pommes de terre.

On réussira parfaitement le blé en culture biologique si l'on a pris soin de restituer une quantité suffisante de matière organique et de l'incorporer au sol en surface (mauvaises herbes, débris de végétation de la culture précédente, engrais vert, compost, etc...).

Pendant longtemps, on a cru que la plante ne puisait dans le sol que de l'eau et des sels minéraux, mais nous savons maintenant que la nutrition carbonée joue un rôle important dans la croissance de la plante : en effet les débris de végétation, eu cours de leur décomposition par l'air et par l'eau, *secrètent* des acides qui solubilisent des sels minéraux nécessaires à la croissance du blé. (1)

« TOUTES LES NATIONS QUI ONT DEPAY-
SANNÉ LEUR TERRITOIRE SONT TOMBÉES
DANS LA SERVITUDE ET ONT PERDU LEUR
ÂME ».

YVES DE HAUTÉCLOQUE.

(1) WINTER, dans une étude sur la nutrition des plantes, a montré l'utilisation directe par la plante de matières organiques complexes ; il le démontrait en utilisant des traceurs radioactifs et prouvait que du phosphore ajouté au sol pouvait pénétrer dans une plante, la traverser, être évacué par une portion du sol et pénétrer à nouveau dans une plante voisine.



1 - LES PRÉCÉDENTS CULTURAUX

a) SUR CÉRÉALES

Afin de ne pas épuiser les ressources de la couche arable explorée par les racines fasciculées du blé, il est peu recommandé de faire deux fois du blé sur le même sol, fût-ce après une luzerne ; un nouvel apport de fertilisant organique dans ce cas, serait nécessaire, mais il est parfois difficile à trouver ou trop onéreux (1). Il faudrait aussi tenir compte de ce que certaines sécrétions des racines du blé adulte sont toxiques pour les radicales des plantules de blé de la culture suivante (2).



Les visiteurs admirant les champs de blés biologiques, écoutent les explications de M. Georges RACINEUX.

b) SUR PLANTES SARCLÉES

Pommes de terre, betteraves, maïs, colza, tournesol.

Toutes les plantes sarclées ont l'avantage de laisser une terre propre pour le blé mais elles ont l'énorme inconvénient de libérer la terre beaucoup trop tard : si l'automne est pluvieux, il n'est pas rare de terminer les récoltes de maïs et de betteraves en novembre ou décembre ; ces cultures laissent d'ailleurs la terre dans un très mauvais état, le matériel de transport ayant damé le sol, ce qui exigera un labour profond et partant, un enfouissement de la couche fertile du sol.

On a cru longtemps qu'il était indiqué de cultiver le blé après une plante sarclée (betterave, pommes de terre, maïs) ayant reçu une forte fumure de fond afin que le blé bénéficie du reliquat du fumier, dont l'apport pouvait varier de 40 à 60 tonnes. En culture biologique, cette pratique a très peu de valeur : elle revient d'une part à considérer le blé comme un parent pauvre ayant peu

de besoins et d'autre part à gaspiller une quantité importante de fertilisants organiques ; d'autant plus qu'il n'est pas rare que l'agriculteur apporte une forte fumure minérale complémentaire sous forme d'engrais artificiel. Il faut noter surtout le grave préjudice que l'on cause au sol en apportant 60 tonnes de fumier à l'hectare : il y aura excès d'ammoniac et de potasse. De plus, la fermentation d'assainissement ne s'étant pas opérée, ce fumier gras sera chargé de germes pathogènes et de mauvaises graines provenant de la végétation adventice qui germeront lors des dernières façons de préparation du sol et infesteront le blé, d'autant plus que cette même fumure déséquilibrée crée des conditions favorables aux mauvaises herbes. Toutefois, il sera possible de réussir du blé après une culture de betteraves ou de pommes de terre à la condition de répartir la quantité de fumier dont on dispose entre les deux cultures et de l'épandre après compostage. (Voir tableau de fertilisation du BLE, page 208).

c) SUR LÉGUMINEUSES

Luzerne de 3 à 5 ans.

Trèfle violet de 18 mois.

Minette de 12 à 15 mois.

Trèfle blanc nain de 8 à 10 mois.

Culture dérobée de pois, vesce, féveroles, ou de seigle et vesce, ou de trèfle d'Alexandrie.

— Luzerne, sainfoin, ray-grass.

Le meilleur précédent pour la culture du BLE est sans aucun doute la LÉGUMINEUSE « fixatrice » d'AZOTE ORGANIQUE ou la JACHERÉ travaillée.

Suivant la durée de l'exploitation du fourrage, la terre s'est plus ou moins salie ; aussi est-elle souvent envahie de graminées qui risquent de se multiplier dans le BLE. Il est donc recommandé d'enfouir de bonne heure la deuxième coupe de luzerne ou de trèfle en procédant de la façon suivante :

Dès que la luzerne est en fleurs (et toutes les légumineuses en général), on estime que la teneur en azote des nodosités est maxima ; c'est à ce moment qu'il conviendra de la broyer soit sur pied, soit après fauchage si l'on ne dispose ni de *gyrobroyeur* ni d'ensileuse ; c'est une erreur cou-

(1) Se faire donner la paille par les *agriculteurs-exploitants-chimistes* qui la brûlent pour s'en débarrasser et travailler moins, est une excellente solution. La paille de culture chimique est inférieure à la paille biologique. Cependant, mieux vaut cette paille que son insuffisance.

(2) Si exceptionnellement — remembrements ou autres — on cultive « blé sur blé », mieux vaut semer un blé de printemps ou un *blé* LEMAIRE.

rente, et fortement ancrée dans l'esprit de beau coup d'agriculteurs, d'enfouir immédiatement des engrais verts ou même la matière végétale mûre (paille de céréales, de colza, collets de betteraves, etc...). C'est en effet grâce à une oxygénation permanente et à une oxydation de la matière végétale mûre, mise au contact de la terre que celle-ci s'humifiera plus sûrement avant d'être incorporée à la couche arable en surface.



Exemple type d'un blé biologique. On constate la puissance de la tige, de la feuille et de l'épi.

C'est une erreur d'enfouir profondément cette masse de matière en voie de décomposition. On peut obtenir des récoltes abondantes de céréales sur un sol préparé seulement au pulvérisateur à disques, alors qu'il est couvert de chaumes, de mauvaises herbes ou de débris de végétation importés auxquels il ne faut pas oublier d'ajouter la multitude d'organismes en décomposition et les excréments de milliers de créatures vivantes. Quand nous labourons profondément nous enfouissons ces matières organiques à une profondeur telle que leur principal effet est de priver le semis d'humidité ; elles sont trop loin de la plante pour que celle-ci puisse en tirer profit. Par ailleurs, ces matières organiques drainent à leur profit l'humidité des couches de sol les environnant, mais leur humification n'en sera pas plus rapide pour cela car elles manquent d'air : on les retrouvera l'année suivante non décomposées. Notons encore qu'un engrais vert ou une paille enfouie sans humification préalable, seront des nids tout préparés pour les taupins ou autres vers. Au contraire, si nous laissons ces matières organiques dans les couches superficielles, leur décomposition aérobie libérera

les acides organiques et le CO₂, qui agiront sur les sels minéraux du sol pour les rendre assimilables ; de plus cette matière en cours de décomposition protégera les plantules de blé contre le gel et conservera l'humidité du sol.

Un autre inconvénient du labour est de préserver les graines de la végétation adventice enfouies profondément par la charrue au lieu de les faire lever immédiatement pour les détruire avant le semis de céréales ; l'erreur commise est de les remonter lors des dernières façons de préparation (extirpateur, vibroculteur, herse) ce qui favorise leur germination en même temps que celle du BLE. Nous concluons en affirmant qu'un engrais vert enfoui à plus de 15 cm est non seulement sans utilité, mais encore néfaste parce que faisant obstacle au maintien et à l'ascension capillaire de l'humidité.

d) SUR PRAIRIES NATURELLES TRÈS ANCIENNES ET SUR PRAIRIES ARTIFICIELLES

Nous admettons l'emploi des Rotavator et Roters si l'on dispose d'un tracteur assez puissant ; les « pelées » de prairies se trouveront ainsi déchiquetées et les mottes de gazon disséquées et éparpillées, donc plus facilement attaquables par le sol et ses micro-organismes. Ces appareils ont sans doute l'inconvénient de maltraiter les vers lombrics, ces précieux fabricants d'humus, mais si la matière végétale mûre est finement broyée, elle facilitera leur prolifération. Si l'on dispose de suffisamment de temps pour défricher une vieille prairie avant les semences, on pourra se servir du canadien piocheur ou extirpateur qui n'aura pas l'inconvénient de détruire la structure des terres légères manquant de corps parce que contenant peu d'humus colloïdal. C'est une erreur due au perfectionnement de la mécanisation en agriculture et au manque de main-d'oeuvre — donc de temps pour la préparation des terres — d'ameublir un sol de prairie, un engrais vert, avec des « jambes » de maïs ou de sorgho en quelques jours. Il est absolument nécessaire de gyrobroyer finement toute matière végétale, de laisser travailler les facteurs climatiques et les micro-organismes entre deux façons culturales afin de conserver une bonne structure au sol (1), ce sera le moyen de lui faire retenir l'eau par capillarité en période de précipitations excessives.

Ce n'est que trois semaines plus tard, qu'il conviendra de reprendre la terre, la finition pouvant s'effectuer à l'aide d'une herse ou encore du culti-packer dans le cas d'un terrain argileux (rouleau

(1) Le blé redoute des terres creuses où son enracinement se fait mal. Il se développe bien dans les terres mottesuses si la structure est bonne. Plus tard, lors du hersage, la destruction des mottes détruit des mauvaises herbes.

pulvériseur). Le blé aime avoir une terre douce, meuble en surface, cette couche superficielle reposant sur une assise ferme, mais non compacte, avec des mottes il faut éviter ce que l'on nomme généralement : « semelle de labour ».

e) SUR ENGRAIS VERTS

Seigle et vesce ; pois, vesce, féverole ; radis fourrager.

L'appareil recommandable entre tous pour broyer sur le sol un engrais vert est l'ensileuse qui a le mérite de hacher la végétation en fragments de 10 à 30 mm, ce qui hâtera sa décomposition, son attaque par les micro-organismes et insectes en étant facilitée. Si l'on ne dispose pas d'ensileuse, le *gyrobroyeur* pourra être l'outil robuste et d'un coût d'achat abordable, désigné pour une ferme moyenne.

Le *Rotavator* ne sera indiqué ni dans des terres trop compactes, ni dans des terres trop légères, il ne peut faire un bon travail que dans une végétation gazonnante et non érigée, de toutes façons il faudra le régler pour que la végétation soit mélangée dans les cinq premiers centimètres du sol.

L'engrais vert broyé et travaillé en « *mulching* » ne pourra être repris que 15 jours après son broyage, par une façon croisée au pulvériseur à disques ou au *cover-crop*, (selon le poids de ces outils et selon l'état de décomposition de la matière végétales (1).

Il n'est pas nécessaire de passer la herse ou le cultivateur si l'engrais vert n'a pu être émietté convenablement et si la terre n'a pas eu le temps de le digérer; ces outils auraient l'inconvénient de faire office de *rateau*. Mais dans le cas d'une terre sale ayant été infestée par du vulpin ou du chiendent, on aura intérêt à faire lever cette végétation parasite et à l'extirper quelques jours avant le semis, à la herse ou au cultivateur.

Comme on le voit, le problème du travail du sol est assez complexe, puisque c'est un milieu vivant peuplé d'animaux, d'insectes, de micro-organismes qui exercent une grande influence sur sa fertilité, il s'agit donc de maintenir un équilibre dans sa composition et dans ses propriétés, celles-ci dépendant de sa formation et variant avec le lieu, les saisons et le climat.

(1) Le *Cover-crop*, dont les disques de chaque rangée ont leur concavité placée en sens inverse, travaille des bandes qui s'intercalent entre les disques du premier train; on a ainsi un fond de raie beaucoup plus uni et toute la surface du sol est travaillée sensiblement de la même façon. Si le poids de l'appareil est important, la prairie ou la végétation adventice disparaîtra complètement. Cet appareil a toutefois un inconvénient : Il maltraite les vers *lombrics*.



2 - FERTILISATION PRÉALABLE PAR LE COMPOST ET LE LITHOTHAMNE

Certes, l'apport principal d'engrais organique sera fait par l'incorporation en surface d'une vieille prairie, d'une luzernière, d'une coupe de trèfle violet, d'une minette semée dans la céréale précédente, mais il sera toujours bénéfique d'épandre en plus, une dose de compost pouvant varier de 10 à 15 tonnes selon la masse de matière végétale que l'on aura enfouie : la décomposition de celle-ci en sera activée, le compost faisant office de levain de fermentation. Quelques *agrobiologistes* pratiquant intégralement notre méthode depuis plusieurs années, ont pu comparer les excellents rendements (44 et 50 quintaux) obtenus avec un épandage de 15 tonnes de compost en surface 10 jours avant le semis de blé, avec les rendements nettement inférieurs obtenus en enfouissant le compost par un labour de 20 à 25 cm. Si on le peut, on aura avantage à épandre le compost comme le CALMAGOL Phosphaté, pour la repousse de la légumineuse (20 août - 20 septembre au plus tard).

Il est difficile d'établir des barèmes de fertilisation applicables en toutes terres et sous toutes latitudes car les doses varieront nécessairement en fonction :

- de l'équilibre cultural du domaine (production annuelle de paille, compostage ou non du fumier, polyculture, etc...)
- du type d'assolement : orienté vers des cultures industrielles ou vers des cultures traditionnelles correspondant à la vocation du terroir et à la nature du sol.
- de la qualité des terres : il est bien évident que les terres fertiles du Nord de la France n'auront pas les mêmes besoins, pour obtenir les mêmes rendements que celles de certaines régions du Sud-Ouest par exemple.
- de la culture qui aura précédé le blé.

Mais nous pensons, au vu des résultats obtenus dans différentes régions de France où l'on applique très soigneusement la méthode LEMAIRE-BOUCHER, que les doses suivantes (1) peuvent être appliquées pour le BLE, à partir de la 2^e année.

APRES COLZA, CHOUX (sans légumineuse en culture dérobée).

- 150 à 200 kilos de CALMAGOL « P ».
- 12 à 18 tonnes de compost.
- 150 à 300 kilos d'ACTIBIO-PRINTEMPS (2).
(en décembre-janvier).

BLE SUR MINETTE de 6 mois

- 150 à 200 kg de CALMAGOL « P » sur la minette dans le courant de l'été.
- 12 à 15 tonnes de compost entre le labour et la finition de la préparation.
- 100 à 200 kg d'ACTIBIO-PRINTEMPS (2) en décembre.



Chargement du compost dans l'épandeur

BLE SUR LUZERNE de 3 ou 4 ans

- 200 kg de CALMAGOL « P » avant la dernière coupe gyrobroyée.
- 8 à 10 tonnes de compost sur labour.
- 100 kg d'ACTIBIO-PRINTEMPS (2) en décembre.

Les deux derniers précédents, ainsi que les trèfles (violet et blanc nain) sont les seuls que nous recommandons pour la culture du blé.

(1) Nous avons cru bon d'indiquer un éventail très large dans les doses d'emploi afin de répondre aux caractéristiques des différents terroirs.

(2) Si l'on cherche l'économie, il vaudra mieux diminuer ou supprimer l'Actibio-Printemps.

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

Liste des blés LEMAIRE dans La culture des blés de force - Livre VI, page 135.

3 SEMIS DU BLÉ

a) DENSITÉ

Parce qu'elle aura été préparée un mois avant le semis par des façons culturales appropriées aux conditions écologiques :

- végétation précédente,
- pluviosité, température,
- nature et structure du terrain (1)

la terre sera propre, elle aura retrouvé sa vitalité et son équilibre ; les plantes seront donc plus vigoureuses et il ne sera donc pas nécessaire de semer à plus de 150 kilos à l'hectare, soit 15 à 25 % de moins qu'en culture chimique.

En outre, l'association au blé d'une légumineuse (plante améliorante), en mars-avril, implique que le semis ne soit pas trop dru afin que la légumineuse ait assez d'air et de lumière pour germer et végéter jusqu'au moment où les feuilles de blé commenceront à se faner.

b) ÉPOQUE

Le semis devra se faire beaucoup plus tôt qu'en culture chimique afin d'obtenir un meilleur tallage avant l'hiver et de ce fait, une meilleure résistance au froid. Dans les terres, très propres, nous recommandons de semer entre mi-septembre et début octobre (2). Pendant les deux ou trois premières années de culture biologique, il sera prudent de ne pas semer sans avoir débarrassé les terres des mauvaises herbes d'automne : sanve, vulpin, repousses de colza, etc... c'est-à-dire vers le 25 octobre.

c) MODE DE SEMIS

Si l'on veut obtenir un excellent tallage et aussi dans le cas d'une terre susceptible de se salir encore, on préférera le semis à la volée au semis en ligne. Toutefois, ce dernier mode de semis présente un grand intérêt pour implanter une légumineuse entre le tallage et la montaison du blé dans les interlignes; en outre, le semoir en lignes permet de disposer les semences à une profondeur optimum ; le semoir centrifuge sera de préférence choisi à cause de sa régularité de débit, de la régularité d'espacement des graines à l'hectare (peut varier de 1 kilo de trèfle blanc nain à 300 kilos de blé à l'hectare).

d) PROFONDEUR DU SEMIS

Elle revêt une importance que l'on néglige parfois : les inconvénients du semis à fleur de terre sont bien connus :

- Dommages causés par les oiseaux (corbeaux, étourneaux).



Une vue de la station phylogénétique du professeur Raoul Lemaire. De ces multiples variétés de géniteurs, naîtront les blés qui font la renommée du S.V.B. Lemaire.

- Risque de dessèchement du germe et mauvais enracinement si le semis coïncide avec une période de sécheresse;
- Entraînement des graines par suite du ruissellement des eaux de pluie.

Les inconvénients du semis trop profond sont peut-être encore plus graves :

Le germe privé de chlorophylle pendant le temps qu'il mettra à arriver au niveau du sol (parfois une semaine dans le cas d'un semis à 6 cm) sera handicapé et aura un plateau de tallage extrêmement mince;

- Le système racinaire fasciculé sera contraint de se développer dans un milieu anaérobie ; ceci pourra être à l'origine de maladies cryptogamiques (*cercosporella*, piétin-verse, etc...).

Nous pensons que le semis effectué le moins profondément possible, entre 1 et 3 cm, selon la finesse de la terre a toutes chances de présenter une germination rapide et régulière.

(1) En culture biologique, la qualité de cette structure a une grande importance, elle résulte essentiellement de la disposition des constituants du sol. Les colloïdes argileux et humiques jouent un rôle de ciment et lient entre eux les éléments sableux pour former des agrégats; ceux-ci peuvent être plus ou moins gros, plus ou moins compacts. L'état physique optimum se rencontre dans les terres constituées d'agrégats de petites dimensions de formes arrondies qui se séparent aisément les uns des autres quand on gratte la surface du sol. Dans un tel milieu, les semences ont un contact suffisant pour s'imbiber d'eau et germer, la circulation d'air permettant d'autre part une croissance normale de la jeune plante.

(2) Ceci est valable en terre totalement biologique (à partir de la 3^e année du programme complet).

Au début (2^e année par ex.), il sera toujours préférable de semer dense (10 à 20 % plus fort), pour étouffer les mauvaises herbes.

4 - OBSERVATIONS DIVERSES

Dans une région à climat très sec

Lorsque l'on sème très tôt dans une terre sèche et si la pluie risque de tarder ou de tomber insuffisamment, on aura intérêt à semer un peu plus profond pour la raison suivante : s'il vient une faible précipitation, suivie d'une période de sécheresse, la graine, semée à quelques millimètres de profondeur, germera, puis séchera, alors que, si elle a été semée à 30 ou 40 mm, elle ne pourra germer que si la pluie a été suffisante : dans ce cas, les réserves d'eau assureront une croissance normale à la plantule, lui permettant d'attendre la prochaine précipitation.

Dans une région ayant un climat rude

(— 15 à — 25 degrés).

Il arrive que le blé gèle. Pour cela, il serait intéressant de semer le blé, non pas à plat, mais au fond d'un sillon de 4 à 5 centimètres afin d'éviter que les racines ne soient découvertes lorsque le gel soulève le sol : ceci est surtout à craindre lorsque les terres n'ont pas eu le temps de se ressuyer après de fortes pluies. Ce déchaussement du blé en période de grand froid et de dégel, est souvent à l'origine des piétins du collet dûs à un excès d'humidité. Avec le procédé de semis « en fond de sillon » le blé se trouvera naturellement butté par la terre des parois du sillon lorsque gel et dégel consécutifs travailleront celles-ci.

A ce sujet, il faut rappeler que la meilleure défense contre le froid est la richesse d'une terre en humus actif et l'activité de la vie microbienne. Il

y a ainsi source de chaleur, meilleur réchauffement par la profondeur et meilleure activité des tissus devenant plus résistants au froid.

Amélioration du tallage.

Il est possible sur un sol bien ameubli de sillonner à 10-12 centimètres de profondeur, en espaçant les sillons de 30 centimètres les uns des autres ; on enterre le grain au fond du sillon à raison de deux ou trois grains tous les dix centimètres. Lorsque le blé a levé, 3 ou 4 semaines après le semis, on referme à demi le sillon par le hersage à la *vibro-bineuse* puis au printemps, on refermera le sillon jusqu'au niveau du sol : cette pratique a pour but de forcer la plantule à émettre de nombreuses talles qui seront toutes également nourries, puisque des racines adventives ont ainsi la possibilité de se développer grâce à ce buttage des plants de blé ; comme les graines ont été largement espacées, tant sur la ligne que les lignes entre elles, la terre n'est pas épuisée par la plante qui croît avec le maximum de puissance.

Il est recommandé de semer les légumineuses avant le hersage afin de faciliter la germination par cet ameublissement superficiel. Nous recommandons de ne pas semer les légumineuses après le 1^{er} avril, car nous avons constaté des dégâts importants causés par les limaces grises en mai ; si le trèfle a été semé trop tard, les deux premières jeunes feuilles ne résisteront pas à la voracité de ces petits mollusques. Dans un domaine conduit *biologiquement* depuis plusieurs années on n'aura pas à craindre ce parasite dont l'existence et la prolifération néfaste seraient dues à une carence du sol en cuivre, c'est-à-dire au déséquilibre.



5 - CALENDRIER DES TRAVAUX D'ENTRETIEN

AUTOMNE

La préparation du terrain et les semis ayant été faits avec le maximum de soin, la fumure complémentaire éventuelle apportée en temps utile (**CALMAGOL « P »** et **ACTIBIO-PRINTEMPS** avant les semis) on s'efforcera :

- de surveiller les corbeaux, étourneaux et autres oiseaux avides de graines ;
- de surveiller les lapins (chasse, pièges) ;
- de détruire les mulots (1) ;
- de réparer les drains accessibles sans abîmer les cultures, et d'établir des raies d'écoulement d'eau en prévision d'un hiver trop pluvieux. Dans



Atomisation de Calmagol « H » sur prairie

les terrains humides, il est recommandé de cultiver en planches de 15 mètres environ, séparées par des rigoles de 20 cm X 20 cm.

HIVER

- Surveillance des drainages et raies d'écoulement d'eau ; destruction des animaux nuisibles.

PRINTEMPS

— Hersage du blé surtout dans les terres battantes, mais les hersages tardifs sont dangereux : déchausser une plante trop âgée risque de couper les racines adventives et de faire sécher une, et parfois deux talles. Le but du hersage est : 1° d'aérer un sol tassé par les pluies d'hiver et aussi d'empêcher l'eau emmagasinée pendant l'hiver de s'évaporer trop vite par capillarité : les terres battantes sont aussi sensibles à la sécheresse qu'à l'excès d'humidité. Ce hersage, lorsqu'il est fait assez tôt, favorise le tallage ; 2° de détruire ou de

ralentir de nombreuses plantes adventives ; 3° de recouvrir les graines de trèfle semées en mars, avant l'équinoxe (en février dans le Sud-Est).

— Roulage du blé après l'hiver. Cette pratique est de plus en plus abandonnée, bien qu'elle ait l'avantage de raffermir le sol (terres calcaires) et de le tasser sur les racines, lorsque le gel a soulevé le sol et déchaussé le blé ; elle est importante en sol calcaire.

— On pourra épandre le **CALMAGOL « H »** en poudrage, comme fertilisant foliaire, entre le 15 mars et le 15 avril, plus tard si l'on dispose de l'atomiseur-canon portant à 12 m en largeur. Après cette date, avec un matériel de faible largeur de travail, le blé souffrirait du passage trop fréquent des tracteurs et outils. Dose d'emploi du **CALMAGOL « H »** : 75 kilos pour le blé si l'on a déjà employé le **CALMAGOL « P »**, le compost et l'**ACTIBIO-PRINTEMPS** au semis.

— Les semis de légumineuses seront effectués au printemps ou en fin d'hiver si le blé a été semé très tôt et si son tallage est très avancé : semis au semoir en lignes, ou à la volée au semoir centrifuge porté sur tracteur ou manuel avec hersage consécutif.

— **MINETTE, TREFLE BLANC NAIN** : (8 kg - 1,500 kg) occupant le sol d'avril à novembre-décembre, pour fertiliser une orge ou une avoine l'année suivante.

— **MINETTE, TREFLE BLANC NAIN**, devant occuper le sol pendant 10 mois pour fertiliser une culture sarclée l'année suivante.

— **TREFLE VIOLET**. Pour le fourrage et pour la graine devant occuper le sol 18 mois et servir de fertilisant (dernière coupe enfouie) à un blé d'automne ; il se sème généralement à 15 kg/ha.

« NOUS REVONS D'UN EQUILIBRE QUE NOUS AVONS LAISSE DERRIERE NOUS ET NOUS CROYONS QUE NOUS ALLONS LE RETROUVER AU BOUT DE NOS ERREURS ».

CAMUS.

(1) Dans les régions boisées, mettre un arceau de 50 cm. de diamètre environ (tapon) dans les endroits infestés de mulots, puis des retirer après destruction par des hiboux.

C - LA CULTURE

DES CÉRÉALES DE PRINTEMPS



L'avoine de printemps « Panache de Roye » est bien connue de tous les agrobiologistes pour ses hauts rendements.

AVOINE PANACHE DE ROYE

Un chapitre ne suffirait pas pour exposer la valeur de cette célèbre avoine de printemps mise au point voici près de 40 ans par le Professeur Raoul LEMAIRE et son éminent collaborateur M. Emile SIRODOT.

Cette avoine à graines jaunes, pratiquement inversible, s'accommode de toutes les situations (bonnes, moyennes ou « petites terres »).

- végétation hâtive et puissante ;
- feuillage ample, bon tallage ;
- nombre considérable de grains par tige ;
- gros rendement.

1 - DE L'INTÉRÊT DES CÉRÉALES DE PRINTEMPS

a) Blés de printemps

Les avantages des blés de printemps ou même alternatifs par comparaison avec ceux d'automne, ne sont pas négligeables :

— Ils occupent le sol moins longtemps ce qui permet une meilleure restauration de celui-ci ; en effet, il devient possible d'entreprendre des cultures dérobées d'engrais verts occupant le terrain cinq mois (de la mi-juillet à la mi-décembre) et de faire suivre celles-ci d'un travail de préparation du sol, plus soigné que pour les céréales d'automne. Là où l'on dispose d'une terre franche, se *ressuyant* bien, il n'est pas impossible de travailler pendant les mois de décembre et de janvier une légumineuse ayant son incorporation au sol.

— Les risques de dégâts dus au froid sont pratiquement inexistantes.



Orge de printemps de belle venue

— Les maladies cryptogamiques si fréquentes dans les céréales d'automne lorsque l'hiver a été trop humide, sont moins à craindre pour les cultures de printemps.

— Les blés de printemps peuvent se semer :

- jusqu'au 15 avril dans le Nord, l'Est et le Centre,
- vers la fin du mois de mars dans l'Ouest,
- entre le 1^{er} et le 15 février dans le Centre,
- entre le 1^{er} et le 15 mars dans le Sud-Ouest,
- entre le 15 et le 30 janvier dans le Midi.

b) Céréales secondaires

La culture de l'ORGE présente un intérêt parce que c'est une céréale rustique capable de valoriser toutes les terres y compris celles plus pauvres parce que sèches et calcaires ; elle se trouve valorisée elle-même par son emploi comme nourriture de base des élevages bovin, porcin et avicole.

L'AVOINE, bien que plus exigeante et se semant vers la fin de l'hiver, présente un intérêt si l'on se trouve dans une région de printemps humide. Sa richesse en minéraux nobles, en particulier le phosphore (0,365 %) et le fer (0,0052 %) n'est pas à dédaigner.

Notons que l'association des deux céréales (orge : 110 kg et avoine : 30 kg) donne un accroissement de rendement estimé à 20 % en raison sans doute d'une meilleure utilisation du sol par les racines et de la lumière par les feuilles.

Mais nous devons signaler les quelques inconvénients inhérents aux céréales de printemps :

— pour le blé de printemps, les rendements sont parfois moins importants ;

— la paille n'a pas le même développement et les rendements peuvent être légèrement inférieurs ;

— la récolte se fait un peu plus tard mais cela est parfois intéressant, les travaux de moisson se trouvant échelonnés en fonction des différentes dates de maturité ;

— les blés de printemps sont peut-être plus sensibles à la rouille noire. Ce problème doit être résolu par un programme complet de fertilisation biologique :

1^o Précédent de bonne légumineuse.

2^o CALMAGOL « P » ;

3^o Compost ;

4^o CALMAGOL « H », en fertilisation foliaire.

2 - LES PRÉCÉDENTS SOUHAITABLES POUR LES CÉRÉALES DE PRINTEMPS

Pour le blé

- luzerne de 3 et 4 ans en bon état (c'est-à-dire comptant environ 15 pieds au m²) ;
- trèfle violet de 18 mois à 2 ans et demi ;
- minette ayant végété pendant au moins 6 mois dans une plante sarclée (maïs, tournesol) ou après celle-ci (pommes de terre précoces) ;
- trèfle d'Alexandrie dit de « 100 jours » ;
- prairie artificielle à la rigueur ou naturelle (dont la flore spontanée est prédominante) commençant à donner des signes de fatigue : renoncule, chardon, plantain, rumex, etc... Dans ce cas, **la fertilité devra être régénérée avant le défrichement par une année de reconversion biologique.** C'est-à-dire par un apport de 800 à 1.200 kg à l'hectare de DYNAM-ACTION, un gyrobroyage des refus et un épandage de 10 à 15 tonnes de compost.

Pour l'orge

- Mêmes précédents que pour le blé, ou encore : blé, dans lequel on aura réussi une minette ou un trèfle blanc nain associé ou qui aura été suivi en culture dérobée d'un trèfle d'Alexandrie, d'un SEIGLE et VESCE ou encore d'un mélange de POIS (50 kg), VESCE (50 kg), FEVEROLE (100 kg/ha).

Pour l'avoine

- La meilleure rotation pourrait être la suivante :
- 1^{re} année : luzerne de 3 ans.



— 2^e année : blé avec légumineuse associée (minette, trèfle blanc nain, trèfle Ladino ou trèfle violet).

— 3^e année : légumineuse pour le fourrage et pour la graine et dont la dernière coupe est gyrobroyée puis incorporée au sol, la terre ayant reçu au préalable 10 à 15 tonnes de compost à l'hectare.

— 4^e année : avoine.

3 - FAÇONS CULTURALES PRÉPARATOIRES

Contrairement au blé d'automne, le blé de printemps ne craignant pas le déchaussement par le gel, devra être fait sur une terre profondément ameublie et même sous-solée en fin d'été s'il s'agit d'une terre battante ; on évitera toutefois de semer sur une terre creuse ce qui risque de se produire si la luzerne ou la prairie n'ont pas été démontées assez tôt.

Les terres seront travaillées d'autant plus tôt que l'on devra faire digérer au sol une masse importante de matière organique provenant de la légumineuse implantée dans la culture précédente ou d'une culture dérobée de SEIGLE et VESCE ou de SILETA (1) : cette matière végétale sera gyrobroyée et laissée à faner avant enfouissement.

On devra faire plusieurs passages croisés au pulvérisateur à disques ou encore avec la HERSE « ROTOR » qui aura l'avantage de mélanger la végétation à la terre sans l'enfourir de sorte qu'elle pourra non seulement sécher à l'air mais commencer à s'oxyder. On pourra terminer après un léger labour par un passage croisé de cultivateur et de herse, si la terre est trop molleuse. Ces nombreuses façons permettent l'aération du sol, l'absorption des eaux de pluie, l'humification de la « matière végétale mûre » enfouie et la levée des plantes adventices qui seront détruites immédiatement avant le semis avec la HERSE VIBRO-BINEUSE par exemple.

(1) Variété de radis fourrager.

4 -TABLEAU DE FERTILISATION POUR LES CÉRÉALES DE PRINTEMPS

Le tableau suivant n'est qu'un canevas, un ordre de grandeur, ce barème ne doit pas être appliquée à la lettre, mais interprété en fonction des conditions

écologiques de chaque terroir (latitude, pluviosité, température, climat continental ou maritime, structure et texture du sol).

ESPECES	FERTILISANTS	CULTURE PRECEDENTE			
		Betteraves - Maïs Pommes de terre - Choux Tournesol - Colza, etc...	Céréales suivies d'engrais vert d'automne : cultures dérobées	Trèfle violet 18 mois Trèfle blanc - Minette Pois - Vesce - Féverole Seigle - Vesce	Luzerne (3 et 4 ans en bon état) et biologique depuis 2 ans
BLE	Compost CALMAGOL « P » ACTIBIO-PRINTEMPS CALMAGOL « H » (fert. foliaire) (4)	12 à 18 tonnes 150 à 200 kg 200 à 250 kg (3) 50 kg	12 à 15 tonnes (1) 150 à 250 kg 150 à 200 kg (3) 50 kg	10 à 12 tonnes 150 à 200 kg (2) 10 à 100 50 kg	8 à 10 tonnes (1) 100 à 150 kg (2) 10 à 100 50 kg
AVOINE	Compost CALMAGOL « P » ACTIBIO-PRINTEMPS CALMAGOL « H » (fert. foliaire) (4)	12 à 18 tonnes 100 à 150 kg 150 à 200 kg (3) 50 kg	10 à 12 tonnes 75 à 125 kg 100 à 150 kg (3) 50 kg	8 à 10 tonnes 150 à 200 kg 150 à 200 kg (3) 50 kg	7 à 9 tonnes 100 à 150 kg 0 à 100 50 kg
ORGE	Compost CALMAGOL « P » ACTIBIO-PRINTEMPS CALMAGOL « H » (5) ..	10 à 12 tonnes 75 à 125 kg 150 à 200 kg (3) 75 à 150 kg	8 à 10 tonnes 50 à 100 kg 100 à 150 kg (3) 75 à 150 kg	6 à 8 tonnes 150 à 200 kg 10 à 100 75 à 150 kg	6 à 8 tonnes 150 à 200 kg 10 à 100 75 à 150 kg

(1) Avec **gyrobroyage** de la dernière coupe et avant le passage de la HERSE « ROTOR » ou du pulvérisateur à disques.

(2) Après l'avant-dernière coupe.

(3) Si la légumineuse est en bon état, l'appoint d'azote organique par l'**ACTIBIO-PRINTEMPS** ne sera pas utile. Si l'on cherche l'économie il vaudra mieux diminuer ou supprimer l'**ACTIBIO-PRINTEMPS**. En règle générale, l'**ACTIBIO-PRINTEMPS** s'emploiera dans les cas où le programme d'automne a été insuffisant (légumineuse **gyrobroyée**, CALMAGOL « P » et compost).

(4) Nous recommandons de passer une seule fois dans les céréales, avec l'épandeur de fertilisant, tracté, entre le tallage et la montaison, au moment du hersage-binage par exemple, afin de ne pas endommager les tiges.

(5) En terres à pH acide, on augmentera la dose de CALMAGOL « H » pour l'orge.

5 - SEMAILLES

Les semences

Elles devront autant que possible provenir de récoltes obtenues sans engrais de synthèse et être enrobées dans un mélange de CALMAGOL « P » et « H » dans une proportion d'environ 2 %. On s'efforcera de choisir des variétés résistantes à la verse et à l'égrenage. Pour l'avoine, nous recommandons vivement la variété « PANACHE DE ROYE » qui non seulement assure de gros rendements, mais apporte un tonnage de paille exceptionnel, ainsi qu'un aliment d'une valeur nutritive supérieure.

Epoque des semailles

densité et mode des semis

— Pour le BLE, la densité sera fonction de l'époque du semis et variera de 140 à 180 kg à l'hectare (du 15 février au 15 avril).

— Pour l'ORGE, le semis doit se faire un peu plus tôt qu'en culture chimique (du 15 mars au 15-20 avril) ; le « doping » dû aux engrais de synthèse n'existant pas, on s'efforcera de prolonger le temps de végétation. La densité variera de 130 à 150 kg à l'ha, suivant l'époque du semis. On pourra semer un peu plus dru dans les terres médiocres.

— Quant à l'AVOINE, le dicton nous dit : « AVOINE de février, remplit le grenier »... Il est certain que plus la durée de végétation est longue, mieux les réserves en substances carbonées au sol sont utilisées par la plante pour nourrir un plus grand nombre de talles ; toutefois, il n'est pas rare de voir geler les plantules d'avoine vers le début de mars. Disons que si le temps permet de prendre la terre sans l'abîmer, les semis peuvent commencer vers le 20 février.

— Pour toutes les céréales de printemps, la profondeur du semis pourra varier entre 2 et 5 cm, selon le degré d'ameublissement du sol, selon son état d'humidité au moment du semis et selon son pouvoir de rétention de l'eau qui dépend lui-même de la composition du terrain (proportion de sable, argile, limon et humus) et de sa structure.

L'AVOINE doit être légèrement moins enterrée que les autres semences (1,5 cm environ) : si le germe végète trop longtemps avec peu d'air, les réserves contenues dans un grain semé à 5 cm de profondeur ne suffisent pas à nourrir la plantule jusqu'à sa sortie. On pourra semer à 80 kg/ha environ. Ce ne sont pas les semis les plus drus qui donnent les récoltes les plus abondantes.

Nous recommandons le semis en ligne de préférence au semis à la volée afin de pouvoir semer une légumineuse (trèfle blanc nain 3 à 5 kg/ha) le même jour. (Le semis en rangs jumelés pré-



sente un certain intérêt si l'on désire implanter une légumineuse gazonnante devant occuper le sol plusieurs années, tout en cultivant des céréales par bandes alternées, ceci dans l'hypothèse d'emploi de la fraise multiple.)

6 - ENTRETIEN

Binage - Désherbage

Si l'on craint que la terre se salisse en même temps que la céréale de printemps on attendra un mois ou six semaines avant de semer la légumineuse associée en ayant eu soin d'effectuer au préalable un binage-désherbage, ce dernier travail constituant une excellente préparation pour ce semis de « petites graines ».



Avoine Panache
de Roze

Comment pourrions-nous réaliser ce binage-désherbage ? Si l'on a pris soin d'écarter les lignes de 23-25 cm environ, on laisse une garde de 5 cm et l'on bine l'interligne avec deux cœurs de 7 cm dont le travail de l'un recouvre légèrement celui de l'autre.

Notons qu'un appareil de construction assez récente semble parfaitement convenir non seulement aux soins à apporter aux plantes dites sarclées, mais encore à toutes les céréales qu'elles soient d'automne ou de printemps : il s'agit de la HERSE VIBRO-BINEUSE dont nous avons déjà parlé.

— Elle détruit les mauvaises herbes qui avaient commencé à lever au moment où l'on s'apprêtait à semer.

— Elle détruit les plantes adventices dans les céréales de 6 à 8 semaines sans aucun risque pour celles-ci (dents de 170 g).

— Il peut arriver que pour des céréales semées trop tard et un peu trop profond, une forte pluie d'orage soit à l'origine d'une croûte qui sera une entrave à la germination ; dans ce cas, il ne faudra pas hésiter à passer de nouveau la herse avant que les premiers germes ne soient sortis : si les graines sont un peu dérangées, le mal ne sera pas grand.

— Dès que les plants sont bien enracinés, elle permet un binage profond qui sera aussi bénéfique qu'une pluie (dents de 700 g à l'avant de la herse, utilisables en terres fortes).

— Elle supprime les désherbage chimiques très onéreux et surtout très toxiques pour la terre. Elle a l'avantage d'être utilisable très tôt, dès que les plantules sont sorties.

— La différence essentielle entre cette HERSE VIBRO-BINEUSE et les herse classiques est que cet outil épouse le profil du terrain au lieu d'en niveler les aspérités. Alors que les jeunes ravenelles, situées dans un creux échappent à la herse simple, avec la VIBRO-BINEUSE, la terre se trouve épignée sur toute la surface.

Roulage

Dans les régions très froides, le gel a pu fissurer et soulever le sol. Dans ce cas il sera indispensable de rouler les céréales de printemps après le semis des légumineuses par exemple.

Echardonnage

L'invasion de chardons est la conséquence d'erreurs anciennes de culture ou de fertilisation chimique. Ils sont la réaction d'une terre carencée en phosphore assimilable et craignant l'excès de chaux. En culture biologique correcte, ils doivent disparaître en peu d'années. En période de reconversion il est bon d'y aider par quelques binages. Quand quelques taches de chardons existent dans une culture, certains conseillent d'attendre le début de leur floraison pour les faucher. La plante s'est épuisée et est rapidement concurrencée par la végétation cultivée et particulièrement par son ennemi naturel, la luzerne.

Il faudrait pouvoir disposer du temps ou de la main-d'œuvre nécessaire à l'élimination des chardons que des outils à dents (herse, canadien) ne détruisent que partiellement.



Nous concluons en mettant l'accent sur le fait que le principal avantage des céréales cultivées au printemps est d'occuper la terre moins longtemps que les céréales d'automne, tout en étant moissonnées un peu plus tard. C'est un atout en culture biologique car pour incorporer au sol des tonnages importants de matière végétale mûre, il faut pouvoir travailler celui-ci très souvent et longtemps avant le semis.

« LA MOISSON A ÉTÉ ET SERA TOUJOURS
L'ESPOIR ET LE DESIR DE TOUS LES HOMMES
ET DE TOUS LES PEUPLES, CAR C'EST
L'IMAGE DE LA VIE ; ELLE EST L'ENFANTEMENT
DE LA TERRE GÉNÉREUSE POUR
NOURRIR SES ENFANTS ».

Fernand LAUDET.

D - LA CULTURE DES PLANTES SARCLÉES



LES plantes sarclées ont depuis longtemps une grande importance en agriculture :

- parce qu'elles sont une tête d'assolement qui *permettait* jusqu'alors de tirer le meilleur parti de la fumure organique grossière apportée massivement ;
- parce qu'elles sont d'un bon rendement pécuniaire ;
- parce qu'elles constituaient en général dans les conditions de l'agronomie chimique un précédent convenable pour la céréale noble, le blé ;
- parce que certaines : maïs, colza, tournesol, permettent de restituer au sol de grosses quantités de matière végétale mûre sous un couvert de trèfle blanc nain.

Malheureusement, la recherche des hauts rendements sans égard à la qualité des denrées produites a amené une dégradation des terres, un envahissement par les mauvaises herbes et les insectes de toutes sortes : le taupin sur le maïs, le charançon des siliques, le *méligèthe*, etc., etc. et ce n'est pas fini car le parasitisme progresse chaque année.

Citons le scepticisme des agronomes italiens à qui l'on conseillait de *gyrobroyer* les « jambes de maïs ». « Impossible, nous sommes obligés de les brûler, elles sont envahies de chenilles de *pyrale du maïs* et votre opération serait une cause de pullulation ». Il faut croire entre



Un aperçu des possibilités que présente la Culture Biologique sur plantes sarclées. Ci-dessus, en Alsace, le professeur BOUCHER félicite un agrobiologiste.

parenthèse, que les insecticides n'arrivaient pas à en venir à bout... Problème mal compris, car le **gyrobroyage** sous couvert de légumineuses était le seul moyen de vaincre le parasitisme : nourrir **biologiquement** la terre.

En utilisant les pesticides insecticides et désherbants, on a oublié leur action néfaste sur la vie microbienne de la *terre*, et la dégradation de la fertilité qui suit inmanquablement leur emploi.

Donc, comme il arrive toujours quand on travaille *contre* la nature, les meilleures cultures, les plus améliorantes, Intéressantes par une restitution importante de matière végétale, sont devenues *des* cultures dégradantes qui posent de **problèmes** insolubles : aggravation de la stérilité, **avilissement** de la santé *des* animaux consommateurs et *de* l'homme.

En CULTURE BIOLOGIQUE totale, la culture *des* plantes sarclées ne pose aucun problème particulier.

Il suffit d'appliquer soigneusement le programme *complet de* culture biologique :

1 - Un précédent de légumineuse : trèfle ou luzerne cultivés **biologiquement**, ou au moins ayant reçu en année de reconversion I **tonne/hectare de DYNAM-ACTION** en terre calcaire, ou 500 kg, plus 100 kg de **CALMAGOL « P »**.

2 - Une *bonne* préparation du sol : sous-solage fin d'été, un labour d'hiver du 15 novembre à fin janvier ; ou de printemps si nous sommes en région tempérée chaude, ou sur *des* terres saines, avant maïs et tournesol. Noter que l'enfouissement peu profond d'un trèfle bien divisé et fané doit se faire quinze jours ou un mois avant le semis.

3 - La fumure variera selon l'ancienneté de la reconversion biologique. Le précédent cultural pourra être un trèfle ou une luzerne déjà cultivés **biologiquement** (100 kg/ha de **CALMAGOL « P »**, 100 kg/ha de **CALMAGOL « H »** auxquels on aura ajouté couramment 15 à 15 tonnes de *bon* compost). S'il reste une *coupe*, elle sera **gyrobroyée** et laissée à sécher avant enfouissement. La terre recevra avant semis, s'il s'agit d'une deuxième année de biologie totale, 200 kg/ha de **CALMAGOL « P »** (300 kg/ha si la culture précédente n'a pas été bien servie). Au *cours* de l'hiver, fin décembre à 15 février, dernier délai, on apportera facultativement de l'azote organique, selon l'état du sol et de la végétation :
100 à 200 kg/ha d'**ACTIBIO-PRINTEMPS**.

En cours de végétation, on appliquera en fertilisation foliaire 50 à 100 kg/ha de **CALMAGOL « H »**.

4 - Une bonne finition au cultivateur pour détruire les mauvaises herbes *nées* entre temps.

5 - Un semis à bonne densité tenant compte de l'état actuel de la fertilité. La date des semis est fort importante. En règle générale, on sème toujours trop tard parce que dans les conditions de la culture chimique, la terre suit mal le rythme des saisons et reprend mal son activité, à la sortie de l'hiver. D'autre part, il faut noter que dans la plupart des cas de la culture chimique, on



En Bretagne, culture de pommes de terre.

a augmenté les densités de semis, au fur et à mesure que la fertilité naturelle diminuait, et que les mauvaises herbes tendaient à envahir les cultures.

En CULTURE BIOLOGIQUE, on aura avantage à diminuer les densités de semis (1) *quand la terre aura retrouvé sa fertilité*. Mais on ne peut le faire que progressivement, diminuant par exemple de 10 à 20 % par rapport au semis classique, et encore à condition que l'ensemble de la méthode soit appliquée : en mime temps que fertilisation au **CALMAGOL** et **ACTIBIO**, précédent de légumineuse, association de légumineuses gazonnantes, emploi de compost pour la fertilisation.

6 - Enfin, une façon culturale : un binage, parfois deux.

7 - Normalement, lors du premier binage, on doit pouvoir ensemer en légumineuses *associées* : minette, trèfle violet ou mélange minette (10 kg.) - trèfle blanc nain (1 kg.), ou trèfle blanc nain pur (6-7 kg.) ou Ladino, même quantité.

B - La culture recevra en fertilisation foliaire 100 à 200 kg/ha de **CALMAGOL « H »** (en I à 3 fois). Moyennant cette pratique, on doit arriver à des rendements excellents (Ex. : 40 quintaux/ha en féverole, variété « **NIKI** » avec 1 tonne de **DYNAM-ACTION**, 150 kg/ha de **CALMAGOL « H »** et 15 tonnes de compost; *précédent* avoine et légumineuse).

(1) A éviter la première année.

1 - LA POMME DE TERRE

La pomme de terre tient, dans l'agriculture des pays « civilisés », une place de choix, qu'elle a usurpée aux dépens du blé, déclassé depuis qu'au XVIII^e siècle on a convaincu les classes dirigeantes de la supériorité (?) du pain blanc.

Depuis cette époque, la pomme de terre a pris dans l'alimentation la place d'une partie du vrai pain qui avait fait la solidité de notre race. Le prix de vente est presque le même (1 kg 500 pomme de terre = 1 kg de blé) et fait contre nature, le cultivateur gagne plus à faire de la pomme de terre que du blé, parce que le Français a été habitué à son « bifteck-frites » sans se soucier des insuffisances alimentaires ou des incompatibilités. Mais ceci est une autre histoire.

Actuellement, il est cultivé en France environ 850.000 hectares de pommes de terre.

La Bretagne (Finistère, Morbihan, Côtes-du-Nord) vient en tête avec 160.000 hectares, puis le Nord du Bassin Parisien : Oise, Aisne, Pas-de-Calais.

La production affecte différentes formes :

- consommation humaine (50 millions de quintaux) ; dont 6 à 8 millions en primeurs.
- consommation animale (40 à 50 millions) ;
- plant de pomme de terre (15 à 17 millions de quintaux) ;
- féculerie (500.000 quintaux).



Magnifique floraison de pommes de terre dans la Manche

Dans les conditions économiques et selon les habitudes alimentaires actuelles, la pomme de terre a sa place dans la production végétale pour une certaine proportion des fermes.

a) PRÉCÉDENT CULTURAL

La pomme de terre comme la betterave est classiquement cultivée en tête d'assolement. En culture biologique, nous recommandons un précédent de légumineuses : trèfle Ladino ou trèfle violet sortant de céréales par exemple.

b) FERTILISATION

La pomme de terre est une culture nettoyante, mais elle est grosse consommatrice d'humus, la restitution de la matière organique étant pratiquement nulle. En tenir compte pour la culture qui suit une récolte de pommes de terre.

La fertilisation biologique, comme pour toutes les plantes sarclées, doit être généreuse en matière organique et en phosphore donné pour la repousse du précédent cultural. Sauf cas de fertilité exceptionnelle, nous estimons que le trèfle précédent doit recevoir 20 à 30 tonnes de compost et 2 à 300 kg de CALMAGOL Phosphaté. Avant plantation, on épandra 2 à 300 kg d'ACTIBIO-PRINTEMPS. Pendant la végétation, on appliquera 50 à 100 kg/ha de CALMAGOL « H » en fertilisation foliaire.

La fertilisation minérale appelle une précision : il a été souvent affirmé que les légumes-racines (la pomme de terre est un tubercule — tige — mais se comporte comme une racine), ont un besoin important en potasse. Cette affirmation méconnaît le caractère résiduel de la potasse et son antagonisme vis-à-vis du magnésium, lié au phosphore et aux oligo-éléments tous éléments nobles et protecteurs de la vitalité.

Par ailleurs, la pomme de terre réagit souvent à l'excès de chaux dans la terre : les tubercules sont alors envahis superficiellement par la gale épidermique qui déprécie les récoltes.

c) VARIÉTÉS

La pomme de terre se multiplie végétativement et non par graines (au moins en culture). Chaque « variété » est donc un clone, c'est-à-dire la même plante indéfiniment multipliée par ses bourgeons. Cette multiplication végétative, asexuée, sans régénération par fécondation — reproduction sexuée —, a pour effet de rendre la plante sensible à la dégénérescence, ou vieillissement, considérablement accélérée et aggravée par le déséquilibre minéral des fumures chimiques. On trouve couramment sur

le feuillage de la pomme de terre trois maladies à virus : la mosaïque, la *frisolée* et la bigarrure, toutes transmises par le tubercule et qui passent d'une plante à l'autre par les pucerons, dits insectes « vecteurs ». Les plantes malades restent naines et ne produisent à peu près rien.

Les maladies à virus sont d'une extrême gravité et leur présence suffit à faire tomber les rendements à des chiffres dérisoires. Il ne faut absolument pas planter de plants venant de cultures contaminées. Pour un départ en biologie, il est essentiel de s'approvisionner en plants de sélection, classe A ou B. S'adresser pour cela autant que possible, à un syndicat de sélection cultivant en biologie. Par la suite, si la culture est pratiquement saine (-I- de 97 %) et méthodiquement épurée des plantes malades, le producteur peut avoir avantage à produire lui-même ses plants, au moins pendant quelques années, après en avoir vérifié l'état sanitaire.

De toute façon, on considère en général qu'un changement de terrain est favorable à la vitalité.

Choix des variétés (1)

Les variétés cultivées doivent être choisies en fonction de la demande. Le consommateur demande, et il est souhaitable de lui fournir, des pommes de terre de qualité supérieure, plutôt que de la *grosse cavalerie* ». En culture biologique, la pomme de terre peut d'ailleurs atteindre une saveur, une finesse de goût qui étonneront tous ceux qui n'ont jamais mangé que des denrées tout-venant.

Nous distinguerons deux classes principales : les précoces et les variétés de saison, convenables pour la conservation :

Variétés conseillées :

Précoces :

- BELLE DE FONTENAY : tubercules allongés, lisses, peau et chair jaunes. Très hâtive.
- EERSTELINGEN : tubercules oblongs, peau et chair jaunes. Très hâtive. Bonne qualité.
- VIOLA : tubercules oblongs, peau et chair jaunes. Qualité excellente et productive. Hâtive. Très recommandée.
- SIRTERMA : tubercules ovales arrondis. Chair jaune. Gros rendement. Hâtive.

Demi-hâtives :

- B.F. 15 : Issue de BELLE DE FONTENAY à laquelle elle ressemble, plus vigoureuse, qualité fine. Rendement élevé.

- BINTJE : tubercules oblongs. Peau et chair jaunes. Bonne qualité. Très bon rendement. Variété appréciée. Ne pas confondre avec la KERPONDY, de même aspect, rendement plus élevé, qualité... moyenne.



Demi-tardives :

CLAUDIA : tubercules lisses, oblongs, peau et chair jaune clair. Résistante au mildiou. Bonne qualité. Rendement très élevé. Bonne conservation.

ROSA : tubercules moyens, réniformes. Peau rose, chair jaune. Excellente qualité, très ferme, très bonne conservation.

- ROSEVAL : tubercules allongés. Peau rouge. Chair jaune veinée de rose. Productive, qualité fine.

Variétés pour l'alimentation animale, à gros rendement :

- ACKERSEGEN ; VORAN.

d) MÉTHODES CULTURALES

Préparation des plants

Il est toujours conseillé de planter du plant germé en clayettes, portant des germes courts (1 cm).

Les clayettes préparées l'hiver, avec les tubercules rangés debout sont empilées dans un local bien éclairé et frais 4 à 6°, avec régulation thermique : prise d'air la nuit par temps doux, le jour par temps froid.

(1) Nous ne saurions trop recommander la culture de variétés de haute qualité (ici comme pour fruits et vignes) et la défense commerciale de cette qualité. Il est inadmissible de voir le marché inondé de produits inférieurs que l'utilisateur distingue mal les uns des autres. Il s'habitue ainsi à une alimentation insipide et à une dégradation du goût qui a des répercussions lointaines et entraîne un désordre alimentaire très préjudiciable à la santé. L'habitude et surtout l'abus du sucre industriel et des épices - poivre et moutarde blanche, n'ont d'autres effets que d'exciter les papilles gustatives et d'irriter les muqueuses digestives.

On prendra du plant de classe A (pratiquement exempt de dégénérescence) de petit calibre en général, mailles carrées de 28-35 mm.

L'idéal serait de planter avec le premier germe, le plus vigoureux. Cela suppose une réception des plants de bonne heure, le stockage à basse température, jusqu'à la mise en clayettes 1 mois à 6 semaines avant la plantation.

Date et densité de plantation

La plantation de plants germés permet soit de planter un peu moins tôt, mais en terre déjà réchauffée avec un départ rapide de végétation, soit de planter tôt, si l'on veut tenter d'avoir une récolte très précoce, quitte à risquer les gelées.

Pour des variétés précoces, le rendement varie peu si l'on passe de l'écartement de 25 cm à celui de 40 cm sur le rang, rangs espacés de 50 cm.

Pour des variétés demi-hâtives, compter 0,70 cm X 0,40 cm. Ces normes ne sont que des valeurs approchées, à étudier et préciser dans chaque type de terre. L'Institut technique de la pomme de terre donne les normes suivantes pour un écartement de 0,65 cm - 0,70 cm **entre rangs** :

Pommes de terre de consommation : la combinaison : calibre — distance **sur la ligne**, qui se révèle la plus intéressante, 35-45 mm/0,50 m, combinaison satisfaisante en année sèche, perd de son intérêt en année humide, au profit des combinaisons : petits calibres — petites distances.

Production du plant : planter des gros calibres à 30 cm sur la ligne.



Pour la primeur, on peut commencer à planter en janvier et février dans les régions les plus favorables. Pour la grande consommation, planter fin mars et avril.

LA DENSITÉ DE PEUPEMENT varie selon qu'il s'agit :

- de plant,
- de primeur,
- ou de consommation.

On a intérêt à planter à forte densité des variétés à feuillage peu important, et inversement.

Le peuplement varie donc ainsi :

- primeurs : 55 à 65.000 pieds par hectare.
- consommation : 30 à 40.000 pieds/ha.
- plants : 50.000 pieds/ha.

Quantité de plants à utiliser :

- en 35-45 cm/cm pour 30.000 pieds/ha (BINTJE) : 1.600 à 1.800 kg/ha ;
- en 28-35 cm/cm : 900 à 1.000 kg/ha.

Les producteurs de plants ont avantage à replanter leurs gros tubercules et à utiliser plus de 2 et 3 tonnes de plants par hectare.

Plantation

Profondeur : la pomme de terre demande pour la tubérisation des tiges souterraines, une terre très aérée. Elle ne peut donc réussir si on la plante profondément, au-delà de 8 à 12 cm. L'optimum est 6 à 7 cm (essais de MELNIKOW - 1958) en culture N-P-K. En terre cultivée **biologiquement** avec bon précédent de légumineuses, apport copieux de bon compost et la dose correcte de CALMAGOL Phosphaté, il est possible que l'optimum se trouve vers 8 à 10 cm.

Mode de plantation (plants germés)

La plantation se fait **à la main** en rayons tracés à la **rayonneuse** (3 rangs minimum pour obtenir une bonne régularité), ou avec une planteuse semi-automatique dans la plupart des cas, alimentée à la main ; planteuse à godets, à plateaux ou à roues.

Entretien

Avant la levée, il est souvent utile de **décroûter** par un hersage léger (**vibro-bineuse**) qui détruira, au stade **cotylédonnaire**, les mauvaises herbes qui auront levé. Ce hersage-binage pourra être répété jusqu'à ce que les tiges aient grandi et deviennent fragiles au passage de l'outil. On pourra également biner au cultivateur ou à la bineuse de précision. Ne pas abuser de ces passages dans des terres dont les qualités structurales laissent à désirer.

Buttage

Il est déjà fait naturellement par la plantation à la **rayonneuse** suivie d'un recouvrement. Ce buttage est insuffisant et on le complète par un buttage proprement dit. Celui-ci doit être très soigné, régulier pour que l'arrachage soit facile, et la butte complète sans cuvette pour que les tubercules soient protégés contre le mildiou. Le buttage doit être fait assez tôt pour que les stolons ne soient pas coupés dans les interlignes.

Enfin, certaines études culturelles remettent en question le principe même du buttage, mais chacun s'accorde à penser qu'une expérimentation poussée doit être réalisée avant de conclure. Cela nous semble être cependant une voie d'avenir, réalisable avec de bonnes fumures biologiques favorables à la structure du sol.

La culture à plat aurait entre autres, le mérite de rendre possible la culture associée d'une légumineuse gazonnante, trèfle blanc nain ou minette semés par exemple lors du deuxième hersage-binage.

e) PROTECTION DES CULTURES

La pomme de terre est parmi les cultures intensives à forte fumure, la première que nous rencontrons qui soit sensible au parasitisme et qui nous pose un problème réel de protection, au moins en période de reconversion. En fait, le problème se pose parce que le cultivateur nouveau venu à la méthode, l'esprit déformé par les erreurs de la culture chimique, éprouve quelques difficultés à réaliser la culture biologique dans ses quatre points.

Tant que le précédent cultural n'est pas bon, qu'il ne met pas en temps utile les quantités suffisantes d'un bon compost réussi, ainsi que la fertilisation marine et phosphatée convenable, il a quelques risques de voir se maintenir les attaques du doryphore et du mildiou. De plus, la sensibilité est considérablement accrue par le déséquilibre des plants produits chimiquement. Cependant on constatera vite qu'en culture intensive, biologique, les attaques d'insectes diminuent puis disparaissent relativement très vite.

Doryphore

Ce sera le cas du doryphore. Il pourra y avoir des contaminations d'adultes, mais les pontes ne seront jamais très abondantes, leur éclosion sera difficile et le **croissance** des larves, lentes, sauf sur les pieds dégénérés et les terres pauvres ou mal fertilisées.



Larves de doryphores dévorant des feuilles de pomme de terre.

Très souvent dans les fermes biologiques, les perdrix dont la multiplication est facilitée par un milieu favorable, font une destruction suffisante des premiers adultes sortis ou des premières larves et l'attaque est enrayée. Les poules et dindons font de même, ce qui peut nuire à la qualité des oeufs s'il y a abondance de doryphores.

En cours de reconversion, certains agriculteurs qui constatent une abondance des pontes de doryphores effectuent un traitement à la **roténone** ou au **roténopyrèthre**, insecticides **végétaux**, à action fugace et non toxique pour l'homme.

Toutefois, avant d'entreprendre ces traitements qui font partie du cadre de l'agrobiologie, on a constaté qu'un poudrage au **CALMAGOL** « P » élimine totalement les larves au moment de l'éclosion. De toute façon, il est vivement recommandable de s'assurer de plants biologiques lesquels sont doués d'une vigueur naturelle leur permettant de résister au parasitisme et se révèlent capables de donner les meilleurs rendements.

Mildiou

Le mildiou, maladie cryptogamique du feuillage, se développe en année humide, et seulement sur des cultures déséquilibrées par la fumure N-P-K, ou par la mauvaise fumure organique : excès de potasse des déjections animales, excès d'ammoniac des déjections. Cependant, le retour à l'équilibre peut être assez lent, compte tenu des difficultés de la reconversion pour un cultivateur nouveau venu à la méthode.

L'attaque du mildiou est très facile à identifier : taches brunes bien délimitées sur la feuille ; sous la feuille, à la rosée : moisissure blanche, farineuse, fragile, bordant la tache. La maladie se propage rapidement comme une véritable flambée. Le feuillage atteint se putréfie et sent très mauvais. Lors des pluies d'été, les spores redescendent et peuvent contaminer les tubercules s'ils sont mal buttés.

Les tubercules atteints pourrissent très vite à la récolte et contaminent les voisins. Un triage soigné du tas, 3 semaines après la récolte, est alors indispensable. On poudrera copieusement de **CALMAGOL** « H » pour enrayer la propagation de la maladie.

Quand la culture biologique est parfaitement conduite depuis plusieurs années, il n'y a aucun problème de mildiou, les oligo-éléments étant amenés par le **LITHOTHAMNE CALMAGOL** et le compost en quantité sans qu'il y ait blocage par un élément antagoniste.

f) PRODUCTION DU PLANT

Dans ce cas, il est indispensable, légalement, de faire partie d'un syndicat de sélection, contrôlé par la commission officielle de contrôle (C.O.C.) qui surveille l'épuration (arrachage immédiat des plants malades dont le pourcentage doit toujours rester inférieur à 1 ou 2 % au total).

Pour la production du plant, les variétés précoces doivent être plantées tardivement et les variétés tardives de bonne heure. Pour cette production,

choisir de gros tubercules qui donnent de **nombreuses** tiges, et **beaucoup de petits** tubercules. C'est le contraire pour la production de consommation où il faut planter du petit plant à condition qu'il soit rigoureusement sain. Ceci est valable dans de bonnes terres moyennes. En terres maigres et conditions peu favorables, il vaut mieux planter de gros ou moyens tubercules qui ont de meilleures réserves.

g) RÉCOLTE ET CONSERVATION

Les **agro-chimistes** défont avec un désherbant, ce que nous déplorons.

Il suffit pour avoir une récolte facile, de **gyrobroyer** les fanes. La récolte devra commencer dès que l'épiderme est assez ferme pour résister aux chocs. On ne laissera pas traîner les récoltes en terre ; en quelques semaines, elles deviendraient la proie du taupin. Pour les primeurs, on fera bien de vérifier la maturité par un essai de cuisson à l'eau bouillante au cours duquel la pomme de terre doit rester entière.

Pour la consommation, le calibrage se fera à la main avant la mise en tas, sur une claie glissière montée sur tréteaux, plan incliné fermé de lattes solides espacées. L'extrémité basse de la claie formera goulotte pour charger directement les sacs.

Il y a tout avantage à sortir les petits tubercules dès la récolte et à les donner à la consommation animale, dès que possible. En effet, ils se **déssèchent** et germent plus vite que les autres et sont plus difficiles à conserver. Leur présence dans la masse gêne la conservation de l'ensemble.

La conservation doit se faire dans un local frais, complètement obscur, aéré modérément par ouvertures réglables. L'idéal sera d'avoir une prise d'air haute, au Nord, qu'on ouvrira la nuit pour les périodes douces, et une autre prise d'air basse au Midi, qu'on ouvrira le jour aux heures chaudes en périodes froides. La canalisation d'air froid doit arriver à la base du tas dans son axe médian, sous forme d'un petit tunnel triangulaire percé de trous.

On réglera l'aération pour que la température oscille si possible entre 2 et 8°. Au-dessus, la germination est relativement rapide et oblige à **égermer** une ou deux fois au cours de la conservation, pour garder des tubercules pleins et fermes. Sans ces précautions, la pomme de terre prend en fin de conservation une saveur douce nullement nuisible, mais qui déplaît à la clientèle, portée sur les primeurs.

En production biologique, il n'est pas question bien entendu d'utiliser aucun dégermant afin de ne nuire en aucune façon à la qualité et à la valeur de l'aliment.

2 - LE MAIS



Nous classons ici le maïs dans les plantes sarclées alors que c'est une céréale, maïs qui n'est pas cultivée comme telle. En France, les surfaces consacrées au maïs ont diminué de moitié au cours du siècle dernier (631.000 hectares en 1840; 339.000 hectares pour la période 1930-39). Maïs en raison de l'impulsion donnée au maïs, on voit une nouvelle ascension se produire à partir de 1949.

La culture du maïs grain, considérée comme culture sarclée vient en tête d'assolement, alors que le maïs-fourrage occupe des places très variables. La qualité du maïs dépend de l'utilisation qui lui est assignée. Comme aliment du bétail, les maïs à grains roux, qui apportent la provitamine A, sont les plus indiqués pour la croissance et l'engraissement, lorsque les animaux ne reçoivent pas suffisamment de vitamine A dans le reste de leur ration. Les maïs à grains vitreux sont en général plus riches en protéines que ceux dont le grain est farineux. En tout état de cause, le maïs est un aliment d'entretien, non un aliment de croissance. Il lui manque la lysine, les acides aminés

sulfurés et le tryptophane, source de vitamine anti-pellagreuse.

Dans le cas du maïs, le semis se fera du 20 au 30 avril, 15 mai dernier délai. Le peuplement sera de 30 à 80.000 plants/ha. Par exemple à 90 cm d'écartement entre les rangs et 30 cm sur le rang, on arrive à 37.000 pieds/ha ; à 80 X 25 cm on a 50.000 pieds/ha. Peuplement à réduire en sol sec, de même que pour les variétés tardives. On peut l'accroître en sol riche, bien que nous n'en soyons pas partisans.

a) SEMIS ET REPIQUAGE

On peut envisager le repiquage, à la machine, du maïs semé en pépinière. Cela n'est nullement prohibitif et apporte une amélioration de rendement de l'ordre de 30 % avec une précocité accrue d'un mois environ. Ce gain de temps est très favorable à la préparation des terres pour les semences de céréales d'automne.

b) ENTRETIEN

On conseille pour le maïs, la houe rotative roulante (disques espacés de 15 cm avec 16 dents radiales à pointes courtes) ou la fraise multiple, ou la bineuse à parallélogrammes ou encore la houe rotative à grande vitesse (12 km/h). Un binage à la herse vibro-bineuse peut être efficace contre les mauvaises herbes jusqu'au stade 4-5 feuilles.

Le maïs peut avantageusement avoir pour associée une plante comme la féverole semée en même temps. D'après les travaux russes, cités par la « terre d'Oc », on obtient ainsi une amélioration de rendement de l'ordre de 15 %.



Les Américains pratiquent parfois de même en associant le soya au maïs.

De toutes façons, en CULTURE BIOLOGIQUE, il faut semer à la volée par exemple (semer à prairies) le trèfle blanc nain, et sous cette réserve seulement le maïs peut être une culture acceptable. En effet, en l'absence d'une légumineuse gazonnante, le maïs constitue un mauvais précédent cultural biologique en raison de sa récolte tardive.

Plutôt que de voir s'accroître les surfaces en maïs, nous préférons que les producteurs s'orientent sur les céréales d'automne (blé, escourgeon, seigle, avoine) susceptibles d'un bon rendement en biologie, rendement encore accru pécuniairement si la production végétale est consommée par les ani-

maux. Ces céréales d'automne ont, comme le colza, le grand avantage d'une moisson précoce, permettant un échelonnement des travaux et une fertilisation naturelle par la végétation estivale de trèfle blanc associé.

« LE SEUL TEST VÉRITABLE POUR UNE PLANTE EST DE POUVOIR SUBSISTER SANS AUCUN TRAITEMENT ; ALORS, ELLE A SA VALEUR PLEINE, SON EXPANSION TOTALE ».

R. RUSH.



3 - LE TOURNESOL

Le tournesol fut introduit d'Amérique en Europe par l'Espagne, comme plante ornementale, à la fin du XVI^e siècle. Ce n'est qu'à partir du début du XVIII^e siècle, qu'elle fut cultivée pour extraire l'huile de ses graines. Peu exigeant en eau et résistant même bien à la sécheresse, le tournesol est une plante des pays à été chaud. Elle vient notamment bien sous les climats continentaux. Sa culture ressemble en bien des points à celle du maïs et permet d'utiliser le même matériel.

Si le tournesol se satisfait de types de sols variés, même sableux, il préfère cependant les terres fraîches et profondes de genre alluvionnaire. Les terres battantes sont à éviter : la végétation de la plante en souffre ; la récolte mécanique à une époque pouvant être pluvieuse devient impossible.

Le tournesol doit être placé en tête d'assolement. Il constitue un excellent précédent pour le blé en raison de l'importance des débris qu'il laisse après la récolte. Il peut venir en remplacement d'un maïs, d'une pomme de terre ou d'une betterave (1). Il convient d'éviter deux cultures successives de tournesol sur le même terrain.

Le tourteau provenant de graines décortiquées se distingue à la fois par sa teneur en protides, qui est une des plus élevées du régime végétal et par le remarquable équilibre entre les différents protides. Il ne présente pas de déficience calcique comme certains autres tourteaux et il est riche en vitamines B.

La CULTURE BIOLOGIQUE du tournesol peut avoir une grande importance en raison de la haute qualité diététique de son huile. Il serait probablement le meilleur oléagineux métropolitain avec l'olive.



Le tournesol réussit particulièrement dans les pays à étés chauds.

SEMIS

Pour améliorer la sécurité de récolte, souvent compromise par la maturité tardive, en automne humide et par les dégâts des oiseaux granivores, semer des variétés très précoces encore peu connues (peut-être IENISSEI, PEREDOVIK, B. 6540). Ce semis sera fait sans tarder entre le 20 mars et le 15 avril dans le Centre et 15 jours plus tôt dans le Midi. *Eventuellement*, on peut penser aussi à repiquer des plants semés en pépinière. (Cela se fait couramment pour la betterave fourragère.)



Pour le peuplement, le nombre à retenir est celui qui est généralement adopté pour le maïs dans la région. La densité sera de 5-6 kg/ha. Si l'on a l'intention de pratiquer un éclaircissage, il faudra, bien entendu, monter à des doses plus élevées (maximum 12 kg). Les graines seront enfouies à 4-6 cm.

Les jeunes semis de tournesol doivent toujours être maintenus en état de parfaite propreté. Le binage doit être fait de bonne heure, au stade « 4 feuilles ». Il sera suivi d'un semis de trèfle blanc nain qui améliorera la maturité.

La récolte aura lieu selon les régions d'août à octobre, quand la tige et les feuilles ont jauni et que la graine est ferme sous l'ongle. A ce moment, les pétales des fleurs qui subsistent sur le réceptacle se détachent facilement des graines. Les moissonneuses-batteuses suffisamment robustes peuvent, sans fatigue, assurer le battage des capitules de tournesol d'une manière satisfaisante. Comme pour le maïs, il faut prévoir un séchage efficace et réalisé dans un laps de temps très court-

(1) On pourra cependant faire l'économie de 100 à 200 kg/ha d'ACTIBIO-PRINTEMPS si la fertilité biologique est bonne dans l'ensemble.

4 - LE COLZA

A la fin du siècle dernier, le colza était cultivé en France, pour l'approvisionnement familial en huile, dans presque toutes les régions qui ne possédaient pas une huile propre caractéristique (huile d'olive, huile de noix).

Sa culture avait pratiquement disparu au début du XX^e siècle, devant la concurrence de l'arachide qui était devenue la matière première presque exclusive de l'huile. Elle a été reprise en 1940 pour les nécessités du ravitaillement et s'est depuis maintenue. Il existe des colzas d'hiver et des colzas de printemps :

— Le colza d'hiver vient à peu près dans tous les sols. Il supporte une certaine acidité et une certaine salure du terrain (on le cultive en Camargue). Il craint toutefois les terres trop battantes et l'humidité stagnante. C'est une plante exigeante ; il lui faut une terre riche, avec une bonne fumure organique (25 à 30 t/ha de compost) et une bonne fumure marine phosphatée (CALMAGOL « P », 200 à 300 kg/ha) sur un précédent de légumineuses (1).

— La culture du colza de printemps est moins répandue que celle du colza d'hiver. Elle est plus aléatoire et les rendements moyens en tonnage et en teneur d'huile sont inférieurs. Toutefois, de bons rendements sont obtenus dans la zone littorale. Les avantages du colza de printemps sont les suivants :

- occupation du sol moins longue (5 au lieu de 10 mois) ;
- moins exigeant.

Étant donné le circuit très court, production, stockage, trituration, les graines de colza donnent une huile brute facile à raffiner. Elle donne alors, nous dit la documentation classique, une « excellente huile alimentaire jaune d'or, sans odeur et de goût neutre, qui fige à une température relativement basse (— 10°) ».

Le tourteau de colza qui n'est pas à recommander pour les porcs, est bon pour les ovins, bovins et vaches laitières.

a) SEMIS

Dans le cas du colza d'hiver, pour le Nord et le Centre, il faut prévoir le semis dans les tous premiers jours de septembre : 25 août en Champagne, 15 septembre dernier délai pour la plupart des régions plus méridionales.

Pour le colza de printemps, peu cultivé, semer du 15 au 30 mars.

On sèmera le colza d'hiver à 4-5 kg/ha, semis très superficiel, graines à peine couvertes, en rangs espacés de 45 cm.

Pour le colza de printemps, semer à 7-10 kg/ha en rangs espacés de 30 à 35 cm.

b) ENTRETIEN

La culture recevra, si possible, un binage vers le 8 novembre (été de la Saint-Martin). Il faut dans cette opération laisser une garde de 6 cm de part et d'autre des cœurs de la bineuse. Prendre un cœur de 30 cm pour des rangs à 45 cm. Courant mars, on exécutera un deuxième binage en même temps qu'un semis de « petites graines », trèfle blanc nain ou Ladino. Cette légumineuse commencera à pousser dès la fin de la maturité du colza et fournira le meilleur couvert pour l'humification de la paille broyée du colza. A noter que le colza est un bon précédent pour le blé, pour de multiples raisons : ses racines pivotantes, sa maturité précoce, laissant un long temps de végétation à la légumineuse associée. Noter que si le trèfle blanc nain n'a pas été réussi, on aura le temps de faire entre colza et blé, un trèfle d'Alexandrie.

c) RÉCOLTE

Le seul moyen vraiment pratique pour récolter le colza est la moissonneuse-batteuse. Il faut attendre la maturité complète des graines sans craindre exagérément le risque d'égrenage, cependant très réel. Il est bon de savoir qu'un délai de quelques jours seulement peut améliorer assez sensiblement la qualité de la graine. Ne moissonner que par beau temps, commencer tard le matin (rosée parfaitement séchée par le soleil) et terminer avant la rosée du soir. Dès la sortie de la moissonneuse-batteuse, nettoyer tout de suite par un bon vannage et étaler le grain en couches minces (pas plus de 15 cm). Pour de grandes quantités de colza, qui nécessiteraient des surfaces trop importantes, la conservation se fera en cellules ou en sacs. Dans les deux cas, une grande vigilance est conseillée pour éviter les fermentations toujours possibles.

« LA TERRE NE MENT PAS, C'EST L'HOMME
QUI LA TRAHIT ».

(1) Durant la végétation, prévoir au moins 2 ou 3 poudrages à 30-50 kg/ha de CALMAGOL « H », en fertilisation foliaire.

5 - LA BETTERAVE

La betterave peut intéresser le producteur comme plante industrielle et comme plante fourragère.



Partout où cela est possible, il faut revenir à la production des céréales, qui équilibrera la production animale.

Cependant, à cette règle, il y a une exception. Cette exception concerne les terres de certaines régions de France (notamment du Nord) et de la Belgique, où il est possible et même rentable de cultiver le maïs et la betterave.

Cependant, il faut peser le pour et le contre en ce qui concerne l'équilibre du sol et sa perte de capital-fertilité. En ce cas, ce sont les agriculteurs qui sont seuls juges.

LA BETTERAVE INDUSTRIELLE

En tant que plante industrielle, nous ferons remarquer que la betterave a sa place dans l'industrie chimique, le saccharose et l'alcool pouvant être la matière première d'une multitude de fabrications.

De plus, sous nos climats, la culture de la betterave industrielle amène à faire des récoltes très tard et à démolir la structure du sol par des charrois lourds sur terre détrempée.

Nous noterons que, en Europe méridionale, la betterave récoltée au 15 août pourrait être, en culture biologique une excellente plante industrielle notamment si le sucre produit alimentait les usines

de ces régions. Ce peut être une nouvelle forme de relation entre l'agriculture et l'industrie qui suppléerait aux anciennes productions disparues ou en voie de disparition : textiles, colorants végétaux, vers à soie, etc...

Notons que l'emploi en élevage de la pulpe ensilée restera un non sens tant que l'industrie traitera les pulpes à l'acide et que l'agriculteur biologique recevra le tout venant de la production chimique.

PRÉCÉDENT CULTURAL

Le même que le maïs, le tournesol ou la pomme de terre : légumineuse biologique, *gyrobroyée*, fertilisée avec 18 tonnes de compost et 200 à 250 kg de CALMAGOL Phosphaté (voir plus loin).

PRÉPARATION DU SOL

Le labour d'automne (20 novembre au 10 janvier) est la règle ; faible profondeur.

De plus en plus on en vient à la préparation du sol sans retournement. Le fouillage et l'*ameublissement* profond peuvent se faire à la sous-soleuse (été précédent) ou au cultivateur à dents profondes, largement espacées, sans remontées de terre.

On évitera le plus possible l'emploi du rouleau lisse, le *croskill* ou mieux le *cultipacker*, qui ne sont qu'un pis-aller, le semis au semoir de précision doit suffire à plomber la terre seulement sur la ligne de semis.

Au passage, il faut noter que la structure du sol va s'améliorer considérablement :

- par l'emploi du DYNAM-ACTION, amendement starter ;
- par la pratique des légumineuses, précédent cultural d'automne;
- par la fumure au compost et au CALMAGOL Phosphaté, toutes sources d'une vie microbienne intense.

« L'HOMME EST POURRI DANS CHAQUE FIBRE DE SON ETRE ; C'EST POURQUOI IL EST LA PROIE DES GERMES ET C'EST POURQUOI IL NE PEUT SUPPORTER TOUT CE QUI EST POUR SON BIEN ».

H. MILLER.

VARIÉTÉS

Sans entrer dans le domaine de la sélection betteravière, il semble bien que les variétés **polyploïdes** (1) apportent un accroissement de rendement hectare sans aucun inconvénient puisqu'il s'agit d'une plante industrielle. A noter qu'elles sont moins sensibles à la montée à graines.

On distingue, d'après les nomenclatures allemandes, les types Z (ZUCKERREICH), N (NORMALREICH), E (ERTRAGREICH).

Z, très riche en sucre, convient aux régions à forte insolation.

Les variétés N conviennent aux terres fortes, humides, riches en humus.

Les variétés E sont destinées aux terres légères où leur forte végétation compense une teneur inférieure en sucre.

La semence est un fruit sec (glomérule) renfermant naturellement plusieurs graines.

Le commerce présente des semences **monogermes** naturelles encore rares, ou des semences segmentées ou calibrées en vue de l'emploi des semoirs de précision (**monogermie** 60 à 75 %). Le gain de temps au **démariage** peut être de 40 %.

La semence doit présenter une facilité germinative de 73 % minimum pour les diploïdes et 68 % pour les **polyploïdes** avec moins de 40 % de graines diploïdes.

FERTILISATION

Nous rappelons (voir précédent cultural) sur le trèfle à enfourir : 18 à 25 tonnes/hectare de compost ; sur le sol prêt pour le semis : 250 kilos de CALMAGOL Phosphaté (qui peut aussi être donné à la légumineuse précédente si elle est totalement **gyrobroyée** et incorporée au sol) plus 150 à 200 kg d'ACTIBIO-PRINTEMPS.

Prévoir en plus 2 à 3 applications foliaires à l'atomiseur porté (canon) de 30 à 50 kilos/hectare de CALMAGOL « H ».

L'apport de CALMAGOL « H » est très nécessaire au renforcement de la végétation, pour empêcher le développement des maladies cryptogamiques et des mauvaises herbes.

SEMIS

Date

Le semis précoce est une nécessité (15 mars au 15 avril) ; il suppose une préparation rapide des terres sur labour d'hiver : hersages lourds et **cross-killage** léger, en profitant des premiers beaux jours (début mars).

La betterave parvient alors à couvrir le sol et à le protéger avant les grandes chaleurs.

Les récoltes se font plus tôt ; les débardages sont plus faciles.

La préparation des terres à blés peut être faite dans de meilleures conditions.

La date du 30 avril paraît être la dernière limite du semis de betteraves.

Le meilleur précédent de betteraves sucrières pour le blé, devrait se concevoir :

avec ensemencement de légumineuses associées gazonnant totalement ;

— avec récolte précoce (avant pluies automne) ;

avec gyrobroyage des feuilles et collets.



(1) Les variétés diploïdes ont, dans le noyau cellulaire, le nombre normal de chromosomes, ici $2n = 18$. Les variétés tétraploïdes ($4n = 3$) sont obtenues par action de la colchicine sur la gemmule. L'hybride entre diploïde et tétraploïde bénéficie apparemment de l'effet d'hétérosis : stimulation du développement de la première génération hybride entre des parents botaniquement éloignés.

Densité

La **densité/hectare** en graines segmentées est de l'ordre de 5 à 6 kilos.

Le meilleur rendement paraît obtenu (en chimie) avec trois plants au mètre linéaire.

En sol argileux (12 à 18 % d'argile) l'agronomie chimique conseille 75.000 **pieds/hectare**.

En sol léger et climat sec, l'optimum plus faible, ne doit pas dépasser 50.000 **pieds/hectare**.

L'un des premiers objectifs de la fumure azotée classique est le grand développement du feuillage qui protégera le sol contre les mauvaises herbes et le soleil.

En culture biologique, nous nous attachons, grâce à la fumure au compost et à l'apport de **CAL-MAGOL Phosphaté**, à réussir les légumineuses associées. Nous pouvons et devons donc cultiver avec un peuplement plus léger.

L'écartement entre rangs est habituellement de 45 cm. On peut l'amener à 50 cm. Au delà, une expérimentation soigneuse est nécessaire.

Profondeur

La semence doit être peu enfouie : 1 à 2 cm. en terrain nivelé.

En terres légères non battantes, par temps sec, on peut enfouir à 3-4 cm, jamais plus.

Quantité à l'hectare

En **polyploïdes** calibrées : 6 à 10 kilos/hectare ; au semoir de précision : 4 kilos/hectare.

ENTRETIEN DE LA CULTURE

Hersage en **préémergence** : herse **vibro-bineuse**.

Démariage : il doit se faire de bonne heure au plus tard à quatre feuilles bien développées. Un retard de 15 jours peut amener une perte de rendement de 25 à 30 %. En grande culture on a tout avantage à réaliser un **prédémariage** mécanique (fraise ou **motobinette**) qui permet de gagner du temps, la culture souffrant moins d'un retardement du **démariage**.

Le **décroûlage** se fait avantageusement à la herse **vibro-bineuse** complété ou non par un ou deux binages à la bineuse de précision. A ce stade (début juin) sera semée la légumineuse associée, trèfle ladino ou minette.

RÉCOLTE

Avec des semis de fin mars début avril, on peut en général envisager la récolte fin septembre. Le poids de sucre élaboré reste alors inférieur d'un neuvième à celui d'une récolte le 30 novembre, mais la restitution en matière végétale mûre est réduite d'un cinquième. De plus la terre se trouve libre pour des semences de blé faites correctement en bonne condition de terrain (sous réserve toujours d'association de légumineuses) entre le 10 et le 25 octobre.



b) LA BETTERAVE FOURRAGÈRE

Cette culture reste importante pour tout l'ouest atlantique et le littoral de la Manche avec environ 300.000 hectares, au total 750.000 hectares en France.

Nous pensons que les frais de fumure et de **main-d'œuvre** seraient mieux utilisés à une fertilisation plus soignée des prairies et que l'éleveur obtiendrait une amélioration importante de la qualité et de la quantité de fourrage produite, donc de lait ou de viande.

Cependant, il n'est pas question d'envisager la disparition de cette culture, mais de ne pas en favoriser l'extension.

PRÉCÉDENT CULTURAL ET FERTILISATION

Voir betterave industrielle.

CHOIX DES VARIÉTÉS

La betterave fourragère est d'abord, en général, un apport d'eau (90 %) mais on recherche et obtient de plus en plus une production élevée d'unités fourragères (8 à 10.000 UF) (1). Toutefois la betterave est pauvre en protéines, et il faut compléter la ration par des légumineuses fourragères ou par des compléments coûteux.

La tendance actuelle avec les betteraves danoises et d'autres variétés françaises et étrangères est la haute teneur en matière sèche. Ainsi « HUNSBALLE » tenant 19,2 % peut rendre 127 quintaux/hectare. Les variétés intermédiaires sont PAJBERG REX, 18 % et 124 quintaux contre 9,5 % et 70 quintaux pour GEANTE de VAURIAC, plus aptes à tous usages. (2).

A l'arrachage, il faut noter : PAJBERG REX, assez facile ; HUNSBALLE, peu facile.

MODE D'UTILISATION

La betterave, très riche en matière sèche (sucrières - fourragères) est un aliment qui convient au porc.

Pour les bovins, on ne peut dépasser une certaine quantité de sucre dans la ration (betteraves fourragères - sucrières : Triumpf Rod-otofte), sous peine de modifier la flore microbienne de la panse et de réduire la digestibilité de l'ensemble de la ration. On introduira progressivement la betterave



Un engazonnement de trèfle blanc nain constituerait ici une excellente association végétale.



Les responsables des services techniques du S.V.B. Le maire apprécie la densité de cette culture biologique de betteraves en Mayenne.

dans la ration, pour atteindre 30 kilos en une dizaine de jours. Cette quantité, avec 20 kilos d'ensilage et 6 kilos de foin, constitue une ration équilibrée pour une vache donnant 12 litres de lait par jour (sans concentrés).

TECHNIQUE CULTURALE

La culture des betteraves fourragères - sucrières (bovins) et sucrières - fourragères (alimentation du porc), se rapproche de celle de la betterave industrielle : fumure plus élevée que pour les anciennes betteraves fourragères, peuplement plus dense, semis plus précoce (meilleure résistance au froid).

« QUAND ON REGARDE DERRIERE SOI,
IL NE RESTE DE LA VIE QUE CE QU'ON EN
A DONNE ».

(1) 10.000 unités fourragères à l'hectare.

(2) Il s'agit de matières sèches ; le rendement en tonnage brut à l'hectare oscille entre 60 à 100 tonnes.

E - CULTURES DIVERSES CONSEILLÉES



FEVEROLE

1 - LE SOYA

NOUS étudier o n s avec une importance particulière le Soya, en raison de sa valeur alimentaire **exceptionnelle** et de l'importance qu'il peut prendre dans un programme de lutte contre la faim qui serait réel et non pas verbal et démagogique. Quelques grands pays lui consacrent des surfaces étendues. La production des U.S.A. pouvait atteindre, il y a vingt ans, 5 à 6 millions de tonnes, et la Chine, à peu près autant. Le Japon trouve aussi dans le soya un complément utile à son aliment de base, le riz.

Au temps où nous participions à son étude botanique (1941-1947), nous avions en mains environ 350 variétés différentes.

a) DESCRIPTION

Le soya est une légumineuse du groupe du haricot (**phaséolée**) à germination **épigée** : les cotylédons hors de terre, comme lui ; caractère utile à connaître pour la levée en terres battantes. La plante est en général à port érigé (sauf certaines variétés fourragères et les variétés « **Dieckmanns** » allemandes étalées) portant des feuilles à trois folioles ovales, pubescentes comme toute la plante, à pilosité grise ou fauve. A l'aisselle des feuilles, naissent des grappes de petites fleurs blanches ou mauves, donnant des gousses de 2 ou 3 grains.

Les graines sont jaunes, vertes, brunes ou noires, à hile incolore, brun ou noir, parfois à funicule adhérent masquant le hile. Quelques variétés à cotylédons verts sont en général des variétés intéressantes pour la consommation en légumes. Les variétés de soya ont un développement très différent de l'une à l'autre. Plantes de 15 cm (en sec) à 1,40 m mûrissant (à Antibes) en 95 à 100 jours, pour les plus nains, et demandant 180 à 210 jours pour les plantes à grand développement.

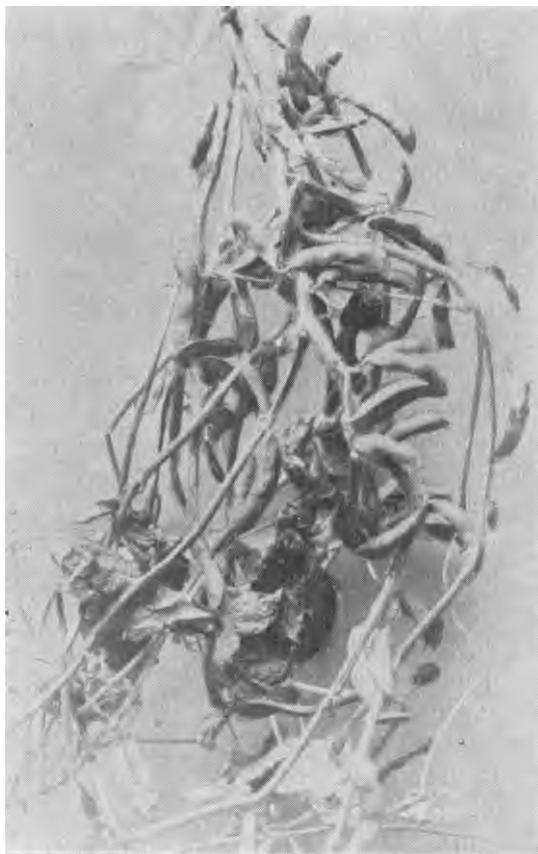
b) PRÉCÉDENT CULTURAL

Nous recommandons, comme pour toute plante sarclée, un précédent cultural de trèfle blanc nain, ou ladino, semé en mars de l'année précédente, sous la paille d'une céréale, et fertilisé biologiquement : **DYNAM ACTION** pour la céréale en fin d'hiver (année de reconversion biologique), **gyrobroyage** dès la moisson, épandage de 200 kg de **CALMAGOL Phosphaté** et 10 à 15 tonnes de compost **avant le 20 septembre**.

Le fourrage du trèfle blanc pourra être soit **gyrobroyé** au profit de la terre, soit donné à consommer aux bêtes, à condition que ce prélèvement de matière végétale soit compensé par un apport plus important de compost.

Le trèfle blanc **gyrobroyé** ou pâturé sera enfoui début avril, un mois avant le semis du soya, par un coup de disques, puis roulage si nécessaire, puis un coup de cultivateur (ou mieux enfoui par la houe rotative — en bandes — fraise multiple réglée à 10 cm conservés, 50 cm travaillés; ou 20 cm conservés, 60 cm travaillés).

La préparation du sol comprendra encore un apport de : 100 kg de **CALMAGOL « H »** (ou de **CALMAGOL Phosphaté** si celui-ci n'a pas été donné au trèfle à l'automne).



c) VARIÉTÉS

Nous donnons un choix de variétés qui nous paraissent les plus intéressantes. Nous nous reportons aux études publiées par nos soins, à titre de collaborateur d'une équipe de chercheurs, vers 1946. Depuis cette date la question a pu évoluer. Cependant les variétés reçues récemment du **C.E.T.I.O.M.** (1) (organisme français) ne nous ont pas donné de bons résultats, parce que trop tardives :

— **CHIPPEWA** ; — **MERIT** ; — **HAROSOY 63**.

Nous avons, il y a 20 ans, isolé des types de valeur qui permettraient de reprendre cette culture avec profit, et de faire de nouveaux progrès. Ce sont toutes les plantes à graines jaunes ou vertes, sauf les soya fourragers :

Plantes à usage culinaire

(à grains verts) :

Pays de la Loire et Est : **ROUEST 14** (*Giant Green's*) précocité 120 jours à Antibes.

Sud-Ouest : **ZELENA ECHO n° 3** - précocité 135 jours à Antibes ; **GIANT GREEN**, précocité 140 jours à Antibes.

Sud-Est : **AODA**, **HAHTO**, **EASYCOOK**, plantes tardives.

Plantes à usage industriel

Pays de la Loire et Est : **BITTERHOFS GELBE FRUHE**, précocité 110 jours ; **DIPPES FRUHE GELBE**, **MINSOY**, précocité 100-110 jours.

Sud-Ouest : **MANCHOU**, **ILLINI**, **MANSOY**, précocité 120-135 jours.

Midi-Méditerranéen : **MAMMOTH YELLOW**, précocité 150-170 jours.

Alpes-Maritimes et Afrique du Nord : **WHITE BILOXI**, précocité 200 jours.

Soya fourrager

Sud-Ouest et Sud-Est : **VIRGINIA**, **LAREDO** + 1 sélection très mutante numérotée : **44-212-2-Z**.

Nous avons vu précédemment, une série de variétés à petites graines, à tiges fines et flexueuses, donnant un fourrage d'une haute valeur alimentaire et capable de fournir un appoint de nourriture estivale.

Le soya fourrager est un couvert d'une qualité supérieure pour l'élevage avicole, en particulier dans les climats méditerranéens ou subtropicaux. Il fournit aux volailles à la fois le « vivre et le couvert », c'est-à-dire l'abri qui protège les jeunes contre l'insolation.

d) ÉCOLOGIE DU SOYA

En gros, les exigences du soya sont celles du haricot : plante de culture estivale dont la limite nord sera à peu près celle de la vigne ou du maïs hybride. Nous avons pu cependant cultiver dans les Côtes du Nord, des soya précoces.

Citons les agronomes américains Piper et Morse qui ont étudié cette culture : « **Le soya est une plante adaptée aux régions tempérées avec étés chauds et assez humides** ». Il résiste mieux aux gelées de printemps et aux froids de l'automne que les haricots.

A Antibes, les premières gelées de novembre achèvent la maturité des variétés tardives.

Le seuil de germination se situe vers 7° pour la température du sol ; sa résistance à la sécheresse est voisine de celle du haricot. En général, il produit normalement avec une pluviométrie annuelle de 5 à 700 mm et cela malgré la sécheresse relative des mois d'été, qui est caractéristique de notre climat occidental.

C'est une légumineuse fixatrice d'azote, que l'on va retrouver dans la graine. Elle n'a donc pas de besoin en azote organique, comme une céréale. Mais comme la plupart des légumineuses cultivées, elle demande un sol équilibré, peu acide (pH : 6 à 6,5) et donnera les meilleures récoltes dans des terres actives en micro-organismes, et, pour cette raison, riches en acide phosphorique assimilable.

C'est donc comme en toutes choses, la culture biologique qui présente les conditions les plus favorables à la production du soya. Dans ces conditions, on peut espérer des récoltes de 20 à 30 quintaux/ha, selon le climat, la latitude et les variétés choisies.

Chose importante : la récolte laisse un sous-produit abondant : la matière végétale du soya, relativement facile à humifier et source importante d'humus.

e) MÉTHODES CULTURALES

Semis

Le semis sera fait en rayons écartés de 50 à 60 cm (80 cm dans le Midi pour les variétés à grand développement). Nous mettrons 50 cm, voire moins pour les variétés naines et très précoces. Les rayons auront 6 à 8 cm de profondeur, un peu plus si le sol est siliceux et si la couche d'humidité se trouve plus profond (semis « en fond de raie »). Si l'on craint les pluies et les mauvaises herbes, on recouvrira seulement de 2 cm de terre fine pour que la levée soit facile.

A raison de 5 plantes au mètre et de 2 graines à chaque emplacement, nous arrivons à une densité à l'hectare de 20 à 35 kg de semence.

(1) **C.E.T.I.O.M.** = Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains.

Entretien et fertilisation foliaire

Après la levée, un binage donnera l'air nécessaire et comblera les rayons en chaussant les pieds, tout en supprimant les mauvaises herbes. D'ailleurs celles-ci ne doivent pas prendre de développement si nous partons d'un trèfle blanc nain, bien fertilisé.

Les soins culturaux se limiteront à un binage si nécessaire, à un ou deux épandages de CALMAGOL « H » (50 à 100 kg), plus, si les épandages d'automne n'ont pas été bien faits. Aucun problème de parasitisme n'est signalé en grande culture, à plus forte raison en culture biologique.

Associations végétales

Nous n'avons actuellement d'autre exemple d'association végétale, que la pratique américaine de culture mixte : maïs - soya. Nous pensons que cette culture mixte maïs-soya ou le soya seul, pourra se réaliser comme pour toutes les plantes sarclées en association avec une prairie de trèfle blanc nain ou de minette, travaillée par bandes, permettant de garder un « pied » de trèfle, bande médiane, qui repartira et évitera les mauvaises herbes, à condition que la fertilité soit suffisante et qu'elle soit équilibrée. Ce travail spécial du sol se réaliserait avec une sorte de houe rotative, à bandes intercalaires réglables : la fraise multiple.

En l'absence de cette association permanente, le soya est une plante assez neutre pour la terre, nettoyante comme toute plante sarclée. On ne peut guère compter sur son pouvoir fixateur d'azote, accumulé dans la graine. Sa récolte se fait en général trop tard pour être suivie d'une culture dérobée, sauf dans le Sud-Ouest et le Midi. Ailleurs la terre restera nue l'hiver et l'humification de la matière végétale mûre, même gyrobroyée, ne nous donnera pas entière satisfaction.



Au contraire, si la culture associée est résolue, le soya est une plante de première valeur, dont on peut sans réserve conseiller la culture.

Récolte

La maturité est marquée par la dessiccation et un virage de couleur des gousses. On attendra pour la récolte le stade où le tégument de la graine résiste à l'arrachement par l'ongle.

La récolte se fait facilement à la moissonneuse-batteuse, avec un réglage spécial. Il faut surveiller la température et récolter tôt le matin et tard le soir à cause de l'égrenage dû à la déhiscence des gousses aux heures chaudes.



En Asie, les « gâteaux » de Soya sont un moyen commode de manutention de cet aliment riche en protéines.

La graine de soya est un aliment complet extrêmement riche, mais dont il ne faut pas abuser. Ses sous-produits sont d'une valeur diététique reconnue.

PHOTOPÉRIODISME

Le soya est un exemple typique de plante sensible au photopériodisme, (à la durée du jour), au moins pour toutes les variétés d'origine subtropicale, indonésienne ou de l'Asie du sud-est. Nous précisons qu'il s'agit de la durée du jour et non de l'intensité d'éclairement.

Ce phénomène est très important, il joue pour un certain nombre de plantes cultivées : le riz, le soya tropical, l'égoma (*Perilla*) labiée oléagineuse de haute valeur (1), etc.

A cet égard, il semble y avoir deux groupes de soya très différents :

a) le soya manchou, de latitude tempérée (45°), si l'on peut dire, le climat manchou étant très rude l'hiver ;

b) le soya indonésien, de latitude tropicale (10 à 35°).

Ces caractéristiques expliquent un grand nombre d'échecs dans la culture du soya, simplement parce que, le plus souvent, les agriculteurs n'ont pas en mains les variétés convenables.

(1) Le cas de cette dernière plante oléagineuse est très significatif. Le professeur OHSAWA nous l'avait signalé pour sa valeur alimentaire. Originnaire des montagnes tempérées de Birmanie, elle devait trouver en France des conditions favorables à sa croissance. Or la plante, de belle venue, ne s'est mise en fleurs qu'en septembre sans pouvoir fructifier. La floraison a été bloquée par la trop grande durée du jour, sous notre latitude.

2 - LA FEVEROLE

Sa culture en Chine remonte à 1800 ans avant notre ère. La durée de végétation en France, selon les variétés, sol et climat, est de 18 à 23 semaines. Un climat à forte humidité de l'air lui convient bien. Dans les climats chauds, il est recommandé que son cycle végétatif soit terminé avant la période de sécheresse estivale. Elle supporte mal le froid de — 70.

Elle préfère les sols profonds riches en matières nutritives et en humus. Elle végète bien dans un sol *silico-argileux*, *argilo-siliceux*, ou de consistance moyenne ou compacte. Sur les sols sableux et pauvres en humus et en matières végétales nutritives, sa culture n'est pas recommandée. Elle vient bien dans tous les sols humifères, même si leur teneur en chaux est faible.

Deux types se distinguent d'après la grosseur des graines :

- la Fève (100 grains pèsent de 130 à 300 gr.)
- la Féverole (100 grains pèsent de 65 à 100 gr.).

Le fourrage vert de la Féverole convient bien pour les vaches laitières. En grain, c'est un bon aliment du bétail, très riche en protides (environ 25 %). Dans ce cas, la tige et les feuilles de Féveroles peuvent servir de fourrage grossier, pour les moutons par exemple.



Féverole

Pour la Féverole d'hiver, le semis se fera en août-septembre, à raison de 150 à 200 kg/ha. Pour la Féverole de printemps, semis en mars-avril à raison de 180 à 200 kg/ha, à une distance de 0,20 m sur les lignes. ; celles-ci seront espacées de 0,40 m. On pourra semer au printemps un trèfle blanc nain, ou un trèfle ladino.

La récolte de la Féverole se fait, pour le fourrage, quand elle est en pleine floraison ; pour le grain, lorsque les tiges noircissent et que le grain durcit.

Nous conseillons cette légumineuse en raison de son pouvoir étouffant vis-à-vis de la végétation adventice.

3 - LE POIS FOURRAGER

Le pois gris ou pois fourrager est utilisé spécialement pour la consommation animale, soit sous forme de fourrage vert ou de fourrage sec, soit en grain sec sous forme de farine. Le grain sec contient de 18 à 28 % de protides.

Il existe deux types de pois fourrager : le pois gris d'hiver et le pois gris de printemps. Le premier résiste à des froids de — 250, le second est beaucoup moins résistant.

Le pois fourrager de printemps convient à tous les sols moyens, en climat humide. Il craint les chaleurs excessives et les gelées de printemps. Il convient très bien aux mélanges : seigle ou **avoine**.

Le pois fourrager d'automne ou d'hiver résiste mieux que le précédent en sols secs et lourds. Il possède en général des rendements supérieurs au pois fourrager de printemps. Il est un excellent précédent cultural pour le blé.

Le semis d'hiver se fera de septembre à novembre suivant les régions. Il sera effectué en mélange avec une céréale d'hiver à raison de 200 à 250 kg/ha, dont 1/4 à 1/3 est constitué par les grains de la céréale.

Pour le semis de printemps, il se fera dès février dans le Midi, et de mars à mai dans le Nord, dans les mêmes conditions que précédemment, mais avec de l'avoine de printemps.

La récolte, faite à pleine floraison du mélange, a lieu, pour le semis d'automne, de mars à mai, et, pour le semis de printemps, de juin à septembre pour la consommation en fourrage vert et séché. Pour la récolte en grain sec, on laisse mûrir les graines. L'époque de la récolte est ordinairement juillet dans la région parisienne. La paille obtenue, plus riche en matières grasses et azotées que celle des céréales, convient bien aux brebis dans la saison de l'agnelage.

La farine des grains peut être donnée avec profit aux chevaux et aux ovins.

« SI TU VEUX ETRE HEUREUX UN JOUR :
[SAOULE-TOI.
UNE SEMAINE : MARIE-TOI.
UN MOIS : TUE TON COCHON.
TOUTE LA VIE : FAIS-TOI JARDINIER ».

Proverbe chinois.

LIVRE IX

LA CULTURE MARAÎCHÈRE ET LE JARDIN POTAGER



CULTURES MARAÎCHÈRES

Les principes généraux de la culture biologique peuvent être appliqués aux cultures intensives et tout spécialement aux cultures intensives plus ou moins apparentées à la culture maraîchère. Et c'est d'ailleurs un devoir impérieux pour tout producteur. Ce sont, en effet, les cultures intensives qui sont de beaucoup, les plus déséquilibrées parce que plus chargées de résidus d'engrais et d'insecticides, sources de dégénérescence. La réforme de la production légumière est donc une nécessité au regard de la santé humaine.



Le maraîcher agrobiologiste doit appliquer scrupuleusement les quatre points de la méthode Lemaire-Boucher.

En culture maraîchère, la Méthode BIOLOGIQUE ne pose pas de problèmes particuliers : elle demande seulement une application plus complète et plus soigneuse. Ainsi, nous ne conseillons pas à un producteur maraîcher d'entreprendre la production biologique, s'il n'est pas décidé à faire du COMPOST correct, soit à partir de fumier frais, soit à partir de paille accompagnée de déchets végétaux non traités chimiquement. De plus, la pratique des engrais verts à base de légumineuses (et même l'association avec une prairie permanente de trèfle blanc nain) est un facteur primordial de réussite. Ces différents points de la méthode s'assortissent harmonieusement avec l'emploi du LITHOTHAMNE CALMAGOL.

L'éleveur ou le producteur céréalier qui prendra des latitudes avec ces exigences, aura des résultats

incomplets, moins décisifs, qui l'amèneront bientôt à l'application complète et parfaite de la méthode. En culture intensive, il en est tout autrement.

L'application en tous points de la méthode :

- pratique du COMPOSTAGE,
 - emploi du LITHOTHAMNE CALMAGOL,
 - association aux cultures — ou alternance — de plantes améliorantes (légumineuses),
 - pas de retournement profond de la terre
- est un impératif catégorique, une condition « sine qua non », pour réussir.

Le maraîcher qui prétendrait faire de la Culture Biologique sans l'application des quatre points rappelés ci-dessus, ne pourrait obtenir que des résultats imparfaits. Ceci étant, dit, nous pouvons donner la marche à suivre pour obtenir de bons résultats en culture maraîchère, grâce à la CULTURE BIOLOGIQUE.

A - ANNÉE DE RECONVERSION

Nous conseillons d'utiliser de 3 à 4 kg de Lithothamne Calmagol « P » (phosphaté) ou 15 à 20 kg/are de Dynam-Action : c'est le produit starter, contenant une grande partie des éléments se trouvant dans l'eau de mer, qui débarrassera la terre des reliquats de produits chimiques et stimulera la vie des micro-organismes. Généralement, cet épandage est fait dès la fin de l'été et jusqu'au 15 novembre, mais il peut être pratiqué toute l'année. Toutefois, il est déconseillé d'appliquer le Dynam-Action immédiatement avant la mise en place d'une culture. Si le milieu est calcaire, on utilisera seulement 3-4 kg/are de Lithothamne Calmagol « P » (phosphaté).

1 - RECONVERSION EN FIN D'ÉTÉ AVEC COMPOST

Dans le cas où l'on aura employé le Dynam-Action, on apportera 2 à 3 kg/are de Lithothamne Calmagol « P » (phosphaté) pour l'implantation d'un engrais vert. C'est le fertilisant biologique de base pour la terre.

Engrais vert

On sèmera un engrais vert de fin d'été (20 août-8 septembre) à base de légumineuses :

- pois, vesce, fèverole : (700 g + 1.200 g + 1.500 g/are)
- pois, vesce, seigle : (500 g + 1.000 g + 400 g/are)
- seigle, vesce : (550 g + 1.500 g/are)
- trèfle d'Alexandrie : (100 à 150 g/are)
- trèfle violet, Ladino, blanc nain : (80 g + 10 g + 10 g/are)
- minette, trèfle blanc nain : (100 g + 20 g/are).

Compost

En cours de végétation et dès que l'engrais vert atteint 8-10 cm de hauteur, on aura soin d'épandre environ 300 kg de COMPOST à l'are. Il est recommandé de faire l'épandage par temps couvert et de faciliter au maximum la pénétration sous la légumineuse par le passage du croc ou du **rateau**, équivalent à un hersage.

Gyrobroyage de l'engrais vert

Lorsque cet engrais vert approche de sa maturité (c'est peu avant la fleur que la teneur en azote et en acide phosphorique est la plus élevée), il sera fauché ou de préférence **gyrobroyé**. On laissera cette matière végétale broyée, sur le sol, pour qu'elle subisse un début d'oxydation, de fermentation et d'**humification** sous la repousse de l'herbe (8 à 10 cm). Ensuite, on procédera à son incorporation au sol, à l'aide d'une houe rotative (fraise) par exemple.

Les engrais verts et spécialement le trèfle blanc nain, fertilisés biologiquement (CALMAGOL « P » et compost) ont un pouvoir d'assainissement important sur les terres. Partout où cela est possible, il faut commencer en trèfle blanc nain dans les intervalles.

Incorporation au sol

On pourra ajouter 200 kg/are de compost au moment de l'incorporation : celui-ci jouera le rôle de levain pour développer la vie microbienne et **humifier** l'engrais vert. Cette opération se fera par mélange du sol et de la matière végétale **gyrobroyée** plutôt que par retournement du terrain. Il faudra plusieurs façons culturales avec alternances de fraisages, de scarifiages. Le **gyrobroyage** de l'engrais vert sera prévu 5 à 6 semaines avant le semis des légumes.

2 - RECONVERSION TARDIVE SANS COMPOST

Dans le cas d'une reconversion décidée trop tardivement, nous conseillons de faire :

1° l'épandage du **Lithothamne Calmagol « P »** (phosphaté) à raison de 3-4 kg/are.

2° le paillage des planches (à l'automne) avec **semi-incorporation** au cours de l'hiver afin de protéger le sol contre l'érosion d'une part, et afin de faire pourrir la paille (épandre 2 à 4 kg/are de **Lithothamne azoté « Actibio-Printemps »** sur la paille). Il importe que la paille soit non seulement en contact avec le sol, mais aussi partiellement recouverte de terre humide, afin que les micro-organismes vivant en milieu aérobie commencent leur transformation. Il est très recommandé de scarifier fortement et profondément le sol avant d'opérer ce paillage en surface.

Actibio-Printemps

Si l'on a pas apporté de compost au cours de la préparation du terrain, on peut apporter un complément d'**Actibio-Printemps**, 1 à 2 kg/are lorsque les légumes ont un mois de végétation.

B - PÉRIODE DE VÉGÉTATION

Avant les semis, plantations et repiquages, il est recommandé d'enrober légèrement les graines, arbustes et plants dans le **Lithothamne Calmagol « H »**.

1 - FERTILISATION FOLIAIRE AU CALMAGOL « H »

En cours de végétation, on fera un poudrage ou une pulvérisation **foliaire** tous les quinze jours à raison de 200 à 300 g/are par application de **CALMAGOL « H »**.

Cette fertilisation foliaire sera faite le soir de préférence et par temps calme afin que la rosée fasse pénétrer la poudre pendant toute la nuit. On peut aussi le faire très tôt le matin, avant l'évaporation de la rosée et en insistant sur le dessous des feuilles.

On voit qu'il est possible de récolter dès la première année dans des terres précédemment intoxiquées par les engrais chimiques, grâce au **Lithothamne Calmagol « P »** (phosphaté), **Lithothamne Calmagol « H »** (horticole), Compost et à l'**Actibio-Printemps**.



Le paillage des fraisiers est une bonne précaution. Mais l'engazonnement en légumineuses des intervalles est un impératif biologique.



M. BIARD, jardinier chef du Château d'Angers, auteur de l'excellent ouvrage : « Mon jardin, sans engrais chimiques ».

On aura soin de prévoir des densités de semis moindres qu'en culture chimique et des intervalles plus importants entre les lignes afin d'implanter après la reprise ou la levée, une légumineuse (de préférence trèfle blanc nain : 30 à 40 g à l'are). Celle-ci associée aux légumes cultivés (tomates, concombres) fixera pour eux une partie de l'azote dont ils ont besoin.

— Dès qu'une planche est libérée de ses légumes, il faut immédiatement **resem**, un nouvel engrais vert (légumineuses de préférence) c'est un excellent apport d'humus en complément du COMPOST.

2 - PRÉVENTION DU PARASITISME

A propos de tendance au parasitisme ou à titre préventif, il faut noter : les graines potagères biologiques donnent des plants dont la vitalité, la résistance aux maladies est bien supérieure à ceux qui proviennent de graines déséquilibrées, par la chimie. Ceci est particulièrement remarqué pour les semences de pommes de terre. La levée des semences de laitue provenant de porte-graines cultivés **biologiquement** est beaucoup plus rapide : on constate un dynamisme remarquable, l'enveloppe de la graine se séparant très rapidement des cotylédons.

En début de végétation, sauf pendant la floraison, employer le mélange comprenant :

- 1/5 de CALMAGOL « P »
- plus 4/5 de CALMAGOL « H »

En cours de végétation, lorsque la plante durcit, employer :

- 1/4 de CALMAGOL « P »
- plus 3/4 de CALMAGOL « H ».

Pendant la floraison, employer le CALMAGOL H » pur.

S'agissant d'un produit naturel, non toxique, les doses de LITHOTHAMNE indiquées peuvent varier sans danger, en plus ou en moins. Les applications peuvent être répétées plus souvent selon l'état de déséquilibre des sols. Il faut tenir compte des conditions atmosphériques et climatiques, des saisons, de la virulence des attaques parasitaires et aussi de la résistance des variétés : en fonction de quoi on répétera les opérations en conséquence.

Il est bien évident que les binages-hersages et arrosages judicieusement répétés sont toujours bénéfiques et recommandables.

Il est certain qu'on ne peut pas espérer la résistance totale aux maladies, aux insectes et aux mauvaises herbes, tant que l'ensemble des points de la méthode **agrobiologique** LEMAIRE-BOUCHER n'est pas parfaitement réalisé à savoir :

- Emploi du CALMAGOL « P » pour la terre,
 - Emploi du CALMAGOL « H » pour le feuillage,
- Légumineuses et COMPOST réussis.

Lorsque ces deux forces, LITHOTHAMNE et COMPOST sont jointes au pouvoir fertilisant du PHOSPHORE, la végétation retrouve son immunité naturelle et donne des produits alimentaires d'une haute valeur biologique assurant à la fois la protection de la santé et le dynamisme de l'esprit.



Ce chou n'est pas un phénomène mais la réussite d'un jardinier **agrobiologiste** de l'Ouest.

Depuis plus de dix ans, la preuve de la valeur de la méthode AGROBIOLOGIQUE LEMAIRE-BOUCHER est faite et chaque année elle se renouvelle, lorsqu'elle est appliquée fidèlement.

Pour les années suivantes, nous conseillons d'appliquer le programme ci-dessous :

- 2-3 kg/are de Lithothamne Calmagol « P » en fin d'été.
- semis de l'engrais vert base de légumineuses (20 août-8 septembre).
- apport de 300 kg/are de Compost.
- gyrobroyage et incorporation de l'engrais vert 5-6 semaines avant le semis de légumes.
- fertilisation foliaire des légumes avec le Lithothamne Calmagol « H ».

C - PRÉPARATION DES COMPOSTS

Le compost de fumier

Le compost, l'une des armes puissantes pour la protection naturelle contre les maladies, insectes et mauvaises herbes, sera préparé avec du bon fumier pailleux, fumier assaini et activé par le Lithothamne Calmagol « H » (10-12 kg-tonne de fumier). (Voir chapitre : assainissement de la fumure organique.)

Le compost de paille

A défaut de fumier on peut obtenir un COMPOST de qualité avec de la paille.

Si la paille est en balles, on disposera celles-ci sur une seule épaisseur, les liens coupés et les fétus dans le sens vertical afin de mieux faire pénétrer l'eau. On laissera un petit intervalle entre chaque balle. Il est préférable d'épandre la paille sur un endroit ayant déjà reçu COMPOST ou FUMIER. Les résidus faisant office de pied de cuve.

Si l'on désire une fermentation plus rapide, on épanchera 30 kg par tonne de paille de Lithothamne Calmagol « H » et 50 kg d'Actibio-Printemps.

Il faudra ensuite imprégner la paille plusieurs reprises à raison de 4 à 500 litres par tonne à chaque fois et jusqu'à ce que la paille soit ramollie au point d'avoir emmagasiné une quantité importante d'eau, un peu comme une éponge.

Après cette phase d'imprégnation, il faudra tasser la paille en passant dessus avec un tracteur par exemple, puis épandre une mince pellicule de terre (2 à 4 cm) ou à défaut, de sciure de bois; lorsque la paille commencera à chauffer, à prendre une coloration marron et à devenir légèrement collante, il faudra la broyer (1) soit avec un épan-



deur, soit avec un broyeur à marteaux. On peut aussi broyer la paille avant l'imprégnation et la fermentation chaude en sera d'autant activée.

Une paille imprégnée pendant 15 jours à 3 semaines (imprégnée « à coeur ») pourra être mise en tas selon la forme d'un silo de betteraves (2 m 20 de large sur 1 m 60 de haut) : ce moment on peut ajouter 10 à 12 kg de CALMAGOL « H » par tonne.

Ce tas sera ensuite recouvert de matières végétales. Il faudra épandre cette préparation au bout de 10 à 20 jours de fermentation. A ce stade, la matière végétale de la paille doit être friable, brun-roux plutôt que noire, douce au toucher, sans mauvaise odeur.

1) Pour les jardiniers ne pouvant envisager l'achat d'un broyeur à compost, on peut éventuellement utiliser une tondeuse à gazon puissante ou un motoculteur équipé d'une débroussailluse pour broyer la paille.

« QUAND NOS AIEUX TENAIENT DES MAINS
[DE LA NATURE
CES LEGUMES GARANTS DE LEUR
[SIMPLICITÉ
L'ART DE FAIRE UN POISON DE NOTRE
[NOURRITURE
N'ETAIT PAS ENCORE INVENTÉ ».

Pensée de CHARDIN (1699-1779).

CONSEILS PRATIQUES POUR LES JARDINS POTAGERS

La reconversion biologique d'un jardin n'est pas différente de celle d'une culture de plein champ : elle demande peut-être un peu plus de soin et une application minutieuse de la méthode.

GRANDS JARDINS. — Pour les personnes disposant d'un grand jardin, nous leur conseillons de réserver chaque année ou pendant deux ans de suite, un quart de la superficie par exemple, pour la production de verdure à base de légumineuses : luzerne, trèfle.

Celle-ci constituera un très bon précédent pour les légumes qui suivront. Ce sera un moyen naturel de combattre éventuellement les mauvaises herbes.

TERRES NUES. — Nous conseillons de ne pas laisser les terres nues derrière les légumes, de semer un mélange seigle-vesce d'hiver, vesce de Cerdagne-trèfle incarnat.

Quantité de paille. — Il faut compter 35 à 50 kg de paille à l'are pour obtenir 200 à 300 kg de compost, après transformation en fumier d'animaux. S'il s'agit de compost de paille, il faut compter 100 kg à l'are.

Attention au fumier de bovins. — Pour le jardin comme pour les cultures, il est vivement déconseillé d'utiliser le fumier de bovins à l'état brut. Il est à peu près toujours pathogène et source de mauvaises herbes. Il est tout à fait souhaitable de préparer un compost. Employer du bon fumier pailleux assaini et activé au Calmagol « H » (10 à 12 kg/tonne) à raison de 300 kg/are.

LE SABLE. — L'emploi du sable à raison d'un centimètre en couverture d'un semis répété plusieurs fois est à déconseiller. Les sols deviennent squelettiques et se comportent comme des passoires

vis-à-vis de la fertilisation qu'on y apporte notamment en fumure organique et phosphatée. Pour alléger la terre, épandre du compost à raison de 300 à 400 kg/are.

Pour recouvrir les semis, les terreauter avec un compost un peu plus soigné, auquel on aura ajouté 1/3 de terre et qu'on aura remis en fermentation puis rebrassé une deuxième fois.

LIMACES. — Ces invasions sont la conséquence de la destruction de la végétation associée (haies entretenues), des animaux utiles : crapaud, hérisson, des rapaces nocturnes : chouettes, etc... Nous conseillons de piéger ces animaux parasites; des pots retournés avec des planches à même le sol font un bon piège. Il faut exclure rigoureusement tout appât avec des pesticides organochlorés (heptachlore, chlordane, etc...).

MOUSSE. — Pour combattre la mousse dans un pré ou dans une pelouse, apporter :

- 1 kg à 1 kg 500/are de CALMAGOL « P » à l'automne.
- 3 à 4 poudrages foliaires de CALMAGOL « H » à raison de 300 g à l'are par application.
- 100 kg/are de bon compost si possible.
- Enfin un hersage annuel facilitera la destruction de la mousse et fortifiera la prairie.

CENDRES - PURIN - FUMIER. — Éviter les cendres (excès de potasse). Les cendres de bois peuvent être utilisées à 300 kg/ha (3 kg/are) sur des prairies et des engrais verts de trèfle, à condition toutefois de contrôler la vitalité des végétaux obtenus : qualité, absence de parasitisme.

Le purin et le fumier trop riches en déjections et pauvres en paille favorisent les mauvaises herbes, le mouron et les maladies des plantes.

« LE JARDINAGE EST UNE ECOLE D'ORDRE
ET DE PREVOYANCE, DE PATIENCE, DE
METHODE ET DE REGULARITE ».

Dr Paul CARTON.

LIVRE X

LE MATÉRIEL AGRICOLE EN CULTURE BIOLOGIQUE



 **AGRICULTURE** moderne sera biologique ; elle est la seule solution aux problèmes matériels de notre temps ; au problème de la faim, de la santé, de l'exode rural et indirectement au problème démographique, en raison de l'équilibre qu'elle redonne à l'homme.

Mais l'agriculture moderne est marquée par des progrès considérables dans le matériel. Notre époque, en présence de forces de destruction d'une puissance inouïe, a le privilège de connaître des possibilités de régénération inconnues de nos devanciers. Et cela accroît nos responsabilités ; cela nous oblige à repenser notre morale, non pour l'édulcorer comme beaucoup le croient, et satisfaire nos tentations plus ou moins violentes, mais au contraire, pour venir à une morale plus élevée et plus épanouie où la vie qu'on aime et qu'on respecte aura repris la première place. Cela oblige, moralement, les hommes de notre temps à un immense effort de protection, de régénération de la fertilité de la terre et de la santé humaine. Cela nous est possible, c'est donc un devoir impérieux.

Il est très remarquable que, en production biologique, les rendements s'accroissent en même temps que la qualité. Il faut donc améliorer les rendements ; cela est nécessaire au monde à venir, en même temps que la qualité des denrées, facteur de résistance naturelle. Cette conquête des rendements, la Culture Biologique l'obtient en travaillant selon les lois de la nature et de la vie et non pas en violant ces lois.

Bien qu'il y ait dans l'activité de l'agriculture un élément essentiel constitué par le milieu vivant, elle est dans l'obligation d'utiliser largement le machinisme du fait de la désertion des populations rurales ; cette désertion organisée par les pouvoirs publics a pour effet d'accélérer la prolétarianisation des masses et a été provoquée par les conditions de vie plus faciles accordées au monde industriel, ceci découlant de la meilleure valorisation de sa production. Nous n'admettons pas la disparité des prix agricoles par rapport aux prix industriels, nous constatons le fait.

Quoiqu'il en soit, les avantages du machinisme sont incontestables

- Il diminue la peine des hommes ;
- Il réduit les temps de travaux ;
- Il abaisse le coût de revient des produits ;
- Il peut améliorer considérablement la fertilité.

Ses inconvénients ne doivent pourtant pas être passés sous silence ou considérés comme négligeables :

- Le sol est maltraité par des engins lourds qui détruisent sa structure ; c'est ainsi que les vers lombrics pour ne citer que les plus actifs producteurs d'humus, disparaissent d'un sol devenu comparable à du béton ;
- L'homme est esclave d'un moteur sans réactions vivantes et son esprit s'en trouve avili.

Avant de parler du choix des machines de traction, notons que pour certains travaux délicats de binage ou de semis, sur terres incomplètement ressuyées, il sera bon de conserver un cheval ou deux. A beaucoup d'égards, la présence du cheval est nécessaire, le fermier qui travaille avec un cheval vit avec lui, il est l'homme qui domine la bête, tout en l'aimant.

Le cheval est nécessaire dans une ferme, petite ou moyenne. Il permet de faire beaucoup de travaux et de pénétrer sur les terres en des moments où le tracteur ne peut le faire. Il ne tasse pas la terre par bandes continues comme le tracteur. Ainsi, peuvent se faire les hersages, les binages, les épandages avec moteur auxiliaire sur l'épandeur de compost et le distributeur de fertilisants, ou le pulvérisateur.

De toute façon, il ne faut pas être fanatique de la mécanique. Il ne faut pas être dominé par la machine, mais en garder la maîtrise, comme de toutes les œuvres humaines.

A - LE TRACTEUR

Le matériel agricole moderne doit son essor à l'apparition du tracteur. C'est le tracteur qui a permis la mise au point d'une gamme toujours plus vaste d'outils agricoles. Nous examinerons donc sommairement quelques aspects de la traction mécanique.

Le tracteur a pour lui une puissance, une souplesse et une précision de travail inégalables.

Les inconvénients :

Le plus grave, à nos yeux, est l'engourdissement mental, la passivité qu'il provoque chez son conducteur. Le paysan d'autrefois chantait sa joie dans le travail des champs, son esprit pouvait s'élever; le conducteur de tracteur ne peut qu'être diminué, s'il n'y prend garde, par l'emprise d'une machine trop parfaite, et qui bientôt, même, n'aura plus besoin de sa présence. Ce défaut n'est pas sans remède :

- si l'on sait limiter les heures de travail et les équilibrer par un travail manuel actif, où l'homme n'est pas assujéti complètement à la machine ;
- si l'on prend le temps de réfléchir et de faire travailler son cerveau autant que ses bras.

Un autre inconvénient très grave à l'heure actuelle est la pollution de l'air par les gaz et fumées de combustion : action néfaste possible sur la santé du conducteur ; action plus lointaine mais beaucoup plus grave parce que des régions entières sont maintenant souillées en permanence par les gaz des moteurs à combustion interne.

Ceci non plus n'est pas sans remède. On sait très bien épurer les gaz des moteurs, et même si on ne savait pas le faire, il faudrait y arriver. On peut revenir aux carburants agricoles et forestiers, rien de ce genre n'est impossible à l'homme, pourvu qu'on y consacre les recherches et l'argent nécessaires. La santé physique et mentale de notre génération et des générations futures est à ce prix.

Les avantages :

Mais en regard de ces inconvénients, la puissance décuplée du tracteur permet de faire beaucoup plus vite et beaucoup mieux certains travaux de culture, transport, de manutention, de broyage, de récolte.

CHOIX DU TYPE DE TRACTEUR

Les éléments déterminants du choix d'un tracteur sont relatifs au mode de propulsion, au type de moteur (diesel plus économique à l'emploi, ou à essence moins coûteux à l'achat) ; à la puissance qui sera fonction de la superficie du domaine à faire valoir.

Nous savons que le choix de la roue s'impose lorsqu'il s'agit du tracteur unique à tous usages, y

compris les transports. Les deux reproches majeurs que l'on puisse faire au tracteur à roues sont le manque d'adhérence et une pression exagérée sur le sol ; on peut remédier à ces défauts par le jumelage des roues ou l'emploi des roues cages, mais ces palliatifs sont onéreux et peu pratiques.

Du point de vue cultural, le tracteur a un inconvénient majeur : le tassement des terres. Ce défaut est particulièrement grave dans les terres argilo-siliceuses où le passage répété du tracteur et des machines lourdes sur des terres nues aboutit à la formation des semelles de labour (argile stratifiée imperméable) et dans les vergers et la vigne, à la formation de « murs de béton verticaux » à l'emplacement où les roues passent 20 ou 30 fois par an pour les traitements, les épandages et les façons culturales.



L'emploi du tracteur à chenilles remédie à ces défauts. S'il est plus coûteux à l'achat et à l'entretien, inutilisable si la propriété est morcelée par des routes, par contre il est beaucoup moins brutal pour la terre.

Mais si la superficie du domaine est assez importante pour avoir deux tracteurs, on pensera à l'acquisition d'un tracteur à chenilles de moyenne puissance (35 à 50 CV) pour les travaux lents réclamant de la puissance (labours, enfouissement d'engrais vert, sous-solage, défrichement, dessouchage, etc.) et au petit tracteur à roues pour le compostage du fumier, les transports, les travaux de finition de préparation des terres et d'entretien des cultures (1).

(1) A noter qu'il existe maintenant des tracteurs de 35 CV. aux quatre roues motrices, ayant donc plus d'adhérence.



Chaque ferme devrait posséder un ou deux chevaux, économiques pour certains travaux et pourvoyeurs de fumure humifère.

Ce qui doit dicter aussi le choix du type de tracteur est la nature du sol :

- si celui-ci est siliceux et léger, on préférera le tracteur à roues plutôt que le tracteur à chenilles dont les tuiles et galets ainsi que leurs roulements sont très vulnérables ; le sable et la graisse forment un mélange abrasif aussi dangereux qu'une pâte à roder ;
- en terrain argileux, lourd et gras, le tracteur à chenilles sera plus indiqué.

En matière de travail du sol, le principal handicap des pays tempérés de notre monde occidental est le caractère changeant de son climat qui ne permet pas toujours de travailler la terre au moment opportun et aussi souvent qu'il le faudrait. Nous attachons une grande importance au fait d'entreprendre les façons culturales en temps utile et nous pensons que la meilleure adhérence du tracteur à chenilles et son moindre poids à l'unité de surface, sont des qualités susceptibles de pallier les accidents climatiques.

Il serait souvent possible de semer les céréales à bonne date avec une traction à chenilles, si l'on avait soin d'intercaler, entre le tracteur et le semoir, une herse capable de supprimer le tassement du tracteur. Au contraire, les semailles seront impossibles avec un tracteur à roues si de nouvelles pluies surviennent tous les trois jours par exemple.

Il faut pourtant porter au passif du chenillard son manque de maniabilité bien que son rayon de braquage soit supérieur à celui du tracteur à roues, sa lenteur par rapport à la traction des roues, son prix de revient horaire plus important par suite du coût élevé des pièces de rechange des chenilles (galets, tuiles, crampons, roulements, etc...) et le fait qu'il ne peut circuler sur les routes sans détériorer celles-ci.

Nous concluons en marquant notre préférence pour le tracteur à chenilles pour les domaines, à cause :

- de sa meilleure adhérence. Possibilité de travailler plus souvent, donc de préparer les terres longtemps avant de les ensemer et de semer en temps voulu ;
- du moindre tassement du sol : le poids au centimètre carré est trois fois moindre que celui du tracteur à roues ;
- de sa meilleure longévité s'il est bien entretenu ;
- de sa possibilité de tracter des outils plus larges d'où un nombre de passages moins important (ce que l'on perd en vitesse est regagné en surface de travail).

La véritable solution au tassement du sol est la culture biologique. Elle permet de faire les épanchages, en meilleures conditions, avec du matériel moins lourd, le plus souvent sur une prairie à dominance de trèfle blanc. Et le jour n'est peut-être pas éloigné où, grâce à un matériel moderne, tous les travaux de culture se feront dans ces conditions, sur une prairie permanente de trèfle blanc travaillée en bandes. Nous verrons, alors, complètement résolu ce problème actuel de tassement du sol, amenant l'asphyxie l'hiver et une perte d'eau exagérée l'été, en raison d'une aggravation de la capillarité.

Pour conclure sur la question du tracteur, nous recommandons au cultivateur de ne pas se suréquiper. S'il a un cheval, qu'il le garde, qu'il s'équipe d'un tracteur de moyenne puissance, maniable (25-30 CV le plus souvent) et pour certains gros travaux qu'il s'organise pour le travail en commun avec d'autres cultivateurs. C'est là que le chenillard (35 à 60 CV en général) a sa place (1).

« LA MACHINE SÈME, COUPE ET RÉCOLTE AVEC RÉGULARITÉ, FORCE ET DOCILITÉ, MAIS AUSSI AVEC LA STUPIDITÉ DE TOUTES LES MACHINES ».

(1) Il y a 25 années, un tracteur de 25 CV. était généralement suffisant pour travailler les sols.

B - LES OUTILS RECOMMANDABLES EN CULTURE BIOLOGIQUE



Quels sont les outils plus particulièrement recommandables et comment les choisir ?

Si nous attaquons cette étude pratique par un four d'horizon du matériel agricole adapté à la Culture Biologique, c'est qu'il nous paraît nécessaire d'éclairer tout **agrobiologiste** sur les fermes mêmes que nous choisissons à dessein dans la nomenclature des Ira vaux à réaliser.

Cette étude n'est pas exhaustive mais nous avons tenu à signaler en premier lieu quel était le matériel plus particulièrement adapté à la Culture Biologique. Nous nous attacherons seulement à indiquer quelles sont les qualités essentielles pour obtenir un travail satisfaisant.

Nous conseillons aux **agrobiologistes** de toujours exiger une démonstration avant de fixer leur choix sur une marque particulière.

Les outils indispensables à une bonne application de la méthode d'Agriculture biologique LEMAIRE-BOUCHER, sont les suivants :

— Remorque-épandeuse de fumier pour le **compostage** et les transports divers.

— L **yroroyeur**.

— Appareils d'épandage et de distribution, auxquels il faut ajouter :

— **Cover-Crop** ou pulvériseur à disques.

— Cultivateur.

— Herse.

— Sous-soleuse.

— Charrue, etc.

que nous étudierons au chapitre suivant.

1 - MATÉRIEL DE BROYAGE DE LA MATIÈRE VÉGÉTALE

C'est l'une des améliorations les plus importantes du machinisme agricole. Elle peut amener un accroissement très important du rendement en développant la vie microbienne par une alimentation bien divisée, bien répartie et en quelque sorte, prédigérée.

Deux types d'appareils :

- 1) **les épandeurs-broyeurs à fumier** ;
- 2) **les broyeurs de matière végétale** : gyrobroyeur débroussailleur et ensileuse.

a) Remorques épanduses

LES ÉPANDEURS A DISTRIBUTION PAR L'ARRIÈRE

Ils sont de deux sortes :

- **A hérissons verticaux et à grande largeur de travail.**

Ils peuvent projeter le fumier à 2 m 50 environ de part et d'autre de la remorque soit une surface d'épandage de 7 mètres. L'avantage de cette distribution verticale est de faire moins de passages de roues dans une parcelle, à la condition que celle-ci ne soit pas trop longue ; mais ils épandent de moins fortes quantités de fumier et nécessitent un tracteur plus puissant.

- **A hérissons horizontaux et à petite largeur de travail.**

Ils épandent le fumier sur 2 mètres, ce qui équivaut à la largeur de l'épandeur, mais on peut les faire équiper de hérissons spéciaux : vis de forme hélicoïdale pour épandre sur 4 ou 5 mètres, et même parfois 7 mètres.



Remorque épanduse de compost en action

Un tel appareil est vendu par le constructeur pour sa rapidité de travail, ce qui facilite évidemment une opération autrefois pénible et désagréable. A nos yeux, l'intérêt de ce matériel est double : non seulement il permet de travailler plus vite, mais aussi de faire un bien meilleur travail en employant l'appareil à poste fixe, assurant l'assainissement, l'homogénéisation, l'aération et l'émiettage de la matière organique par une fermentation dirigée en tas. L'appareil travaille donc deux fois : une première fois à poste fixe pour le compostage, une deuxième fois pour l'épandage du compost.

L'appareil doit former derrière lui un tas qui prend naturellement la forme d'un « silo de betteraves », largeur : 2 m 20, hauteur : 1 m 60, que l'on peut corriger et figoler facilement de quelques coups de fourche. Certains émetteurs sont prévus à juste titre pour épandre sur 4 mètres. Dans ce cas, pour le compostage, il faut que la matière éjectée soit en quelque sorte canalisée par un coffrage surajouté afin qu'elle prenne la forme voulue de « silo de betteraves », LA SEULE FAVORABLE A LA FERMENTATION D'ASSAINISSEMENT ET A LA COUVERTURE FACILE DU TAS.

Charge utile

Les dimensions des remorques sont généralement les suivantes :

- longueur : 4 mètres
- largeur : 1 mètre 80
- hauteur : 0 mètre 50 à 0 mètre 75 (jusqu'aux hérissons, suivant la position et le volume des rouleaux distributeurs) ce qui donne un volume utile de 3 m³ 600 environ. Avec du fumier très gras, on arrive ainsi à transporter un chargement de 3 tonnes, mais dans le cas de transport de compost pesant généralement de 6 à 700 kilos au m³ — s'il est suffisamment pailleux — on transportera à peine 2 tonnes.

On compte généralement 8 CV par tonne de charge utile pour un épandeur à petite largeur de travail, soit 25 CV pour du fumier très lourd. Avec un appareil à hérissons verticaux, il faudra compter environ 30 chevaux pour épandre sur 4 ou 5 mètres de large.

Compte tenu du fait que le compost bien réussi est beaucoup plus léger que le fumier « beurre noir » qui est resté en tas pendant près d'un an, nous conseillons aux agrobiologistes d'acheter une remorque assez volumineuse, tout en étant légère pour ne pas tasser trop les sols, ce qui ne doit pas l'empêcher d'être robuste.

Les avantages

- 1) Le principal avantage de la remorque épanduse est le compostage du fumier, c'est-à-dire son broyage par émiettage pour répartition et homogénéisation des déjections dans la paille. Elle permet

de reprendre le fumier deux fois : une fois pour le broyage et une fois après transformation et assainissement, pour épandage.

2) C'est un outil polyvalent, qui se prête aux transports les plus divers (betteraves, pommes de terre, blé, sable, etc...).

3) Il supprime une **main-d'œuvre** nombreuse et onéreuse, lorsqu'il faut émietter et retourner le fumier à la fourche.

4) Il supprime le déchargement du fumier à la fourche et son épandage.

5) Il a une capacité d'épandage élevée.

6) Il valorise l'engrais représenté par le fumier brut qui, sans compostage, est sans effet bénéfique et source de maladies.

Les inconvénients

Ils sont assez peu nombreux. Il faut toutefois veiller à incorporer au sol le plus rapidement possible le compost épandu, celui-ci perdant ses qualités, par **dessiccation** ou lessivage, **en dehors de la période de pousse**.

Le choix de la marque.

Il doit être guidé par la recherche des qualités suivantes :

1) Simple, robuste et résistant à la corrosion. Comme sur les distributeurs d'engrais, on devra s'assurer de la qualité des métaux constituant les pignons, les chaînes, et, en général, toutes les pièces en contact avec le fumier.

Pour les matériaux légers à transporter, le fond de bois sera très suffisant alors que pour les matériaux grossiers et lourds (pierres par exemple), le fond métallique s'impose.

2) On doit pouvoir émietter n'importe quel fumier.

3) Posséder un système de sécurité et de protection des transmissions : on doit pouvoir débrayer rapidement et facilement le mécanisme d'épandage et de broyage.

4) Le rotor distributeur doit être placé de telle façon que l'on puisse remplir la remorque complètement.

5) La remorque doit être munie d'un frein efficace.

6) La remorque doit avoir un déchargement automatique.

7) On recherchera une marque ayant un réglage de débit pratique (**manœuvre** simple) et précis : on doit pouvoir épandre de 8 à 25 tonnes à l'hectare selon la vitesse du tracteur et la vitesse **d'avancement** du système **ameneur** de fumier (débit réglable en marche par le conducteur).

8) Le système de broyage doit être facilement et rapidement démontable; c'est une condition indispensable pour que cette remorque puisse



Broyage du fumier et de la matière végétale mûre, en vue de la formation du tas de compost.

servir à plusieurs usages. On doit exiger qu'une démonstration soit faite par le vendeur. Les couteaux d'acier placés sur le rotor distributeur doivent être amovibles (pour affûtage ou remplacement).

9) Le prix de l'appareil doit être en rapport avec toutes les qualités précédemment décrites, c'est-à-dire d'environ 8.000 F pour une remorque de 4 tonnes (prix sept. 67).

On peut affirmer que l'acquisition d'une remorque épandeuse de fumier est beaucoup plus utile pour une ferme travaillant en culture biologique que pour une ferme n'ayant pas à reprendre le fumier deux fois. Elle est aussi plus facile à amortir lorsque l'on pratique le compostage du fumier, puisqu'elle permet de fumer une superficie deux fois plus importante : 10 à 25 tonnes avec du compost pour 30 à 50 tonnes avec du fumier brut, déséquilibré et pathogène.

Notons :

1) Qu'un épandeur peut très bien être tiré par un ou deux chevaux et être entraîné par un moteur auxiliaire au lieu de la prise de force du tracteur.

2) Que pour les a tenues » maraîchères, il existe des broyeurs à compost qui font le même travail qu'un épandeur avec une puissance de 6 CV environ, et une cadence de travail de 20 tonnes par jour avec deux servants.

LES MENSONGES DONNENT DES FLEURS,
JAMAIS DE FRUITS ».

Entretien du matériel

Il est superflu de rappeler que le matériel doit être graissé régulièrement selon les indications du constructeur. De plus, l'épandeur a souvent à travailler une matière très agressive pour le matériel, d'ailleurs d'autant plus agressive qu'elle est moins biologique. Après chaque période de travail, s'imposent un lavage à fond, le graissage et la réparation des parties endommagées.

b) Différents matériels de broyage

BROYAGE AU CHAMP

La fumure organique peut se comprendre sans fumier, comme un mélange de paille et d'herbe *gyrobroyées* sur place et sur laquelle repousse une nouvelle végétation de légumineuses.



Broyage de légumineuses dans une culture fruitière

Ceci peut se réaliser :

- 1) Après la moisson d'une céréale associée à un trèfle ou une minette semés sous la paille, avec paille broyée, non récoltée.
- 2) Dans le cas du broyage des refus d'une prairie ou de toute une coupe d'herbe ou de luzerne.
- 3) En culture fruitière et viticulture : *gyrobroyage* des engrais verts d'automne (féverole, vesce, seigle) ou *gyrobroyage* dans la végétation associée des bois de taille et sarments.
- 4) En culture forestière, dans le broyage périodique tous les 2 ou 3 ans, d'une végétation de légumineuses associées (ajoncs) à des plantations en ligne.

Le matériel utilisé peut être le *gyrobroyeur* formé de 1 ou 2 lames tournant sous un capot, ou l'ensileuse (rotor horizontal à fléaux mobiles mis en position de travail par la force centrifuge). Dans l'ensileuse, le courant d'air produit par la rotation peut être utilisé pour la dispersion au champ ou au contraire pour le chargement dans une remorque tractée en parallèle par l'intermédiaire d'une goulotte orientable.

L'ensileuse est donc un appareil à deux fins permettant aussi bien le *gyrobroyage* au champ que la récupération de l'herbe broyée pour l'ensilage. Ce matériel fait un excellent travail et nous constatons en plus la **qualité supérieure** de l'ensilage ainsi produit, **s'il est de culture biologique bien entendu.**

LE GYROBROYEUR

Cet outil doit présenter les caractères suivants :

- possibilité de traction avec 30-35 CV (à roues) ;
- vitesse minimum 5 km/heure ;
- largeur de coupe au moins équivalente à celle du tracteur ;
- possibilité de *gyrobroyer* à différentes hauteurs.

Par exemple : pour une prairie envahie de fétaque haute de 25 cm, et où le trèfle nain n'a que quelques centimètres, il faut pouvoir descendre les pales à 2 ou 3 centimètres du sol et ne pas abîmer cette légumineuse gazonnante.

Pour une pâture en bon état ayant déjà une repousse (composée d'une flore noble) de 3 à 12 centimètres, il faut pouvoir *gyrobroyer* seulement les refus et remonter le système de broyage à bonne hauteur pour ne pas détériorer la prairie.

- résistance du système de transmission à la poussière et la corrosion (cardans, têtes d'arbres, etc...) ;
- protection de l'appareil de broyage afin d'éviter les projections de pierres ou de bois, souches, etc... ;
- largeur et épaisseur suffisantes des pales pour envisager un affûtage périodique et assurer une longévité normale;



Gyrobroyage d'ajoncs en vue de la fertilisation d'un sol mis en culture.

- démontage rapide et pratique des couteaux de broyage;
- montage sur pneumatiques avec réglage pour la hauteur de travail et le transport sur route;
- vitesses différentes de rotation en fonction des matériaux à *gyrobroyer*.

BROYEUR A POSTE FIXE

Le matériel de broyage peut être aussi constitué dans les petites « tenues » chez l'horticulteur et chez l'amateur soit par un broyeur classique à terreau (broyeur à marteaux), soit pour le broyage de l'herbe par la *motofondeuse*, version réduite du



Broyeur à poste fixe de fabrication artisanale ayant de grandes possibilités.

gyrobroyeur. Dans tous les cas, on est étonné de la puissance de broyage de ces différents appareils qui permettent de diviser une matière extrêmement grossière : genêts de 2 m de haut pour le **gyrobroyeur** ; herbes hautes d'environ 60 cm à 1 m pour **motofondeuse**, à condition de travailler par bandes étroites : le 1/3 ou la moitié de la voie de l'appareil.

Autre matériel de broyage

Dans les régions viticoles sont construits différents appareils de broyage des sarments. Certains sont prévus pour ramasser l'andain de sarments (1 tous les 3 rangs par exemple) et l'amener devant le broyeur qui tronçonne le bois en menus fragments de 3 à 5 cm. Toute amélioration dans la finesse du broyage se traduit par une meilleure activité microbienne et un accroissement des rendements. Il existe aussi des broyeurs portés formés d'une trémie, qu'il faut charger à la main, au fond de laquelle tournent des cylindres à **canelures** coupantes, calés à 30 % d'écartement. Le travail réalisé paraît excellent.

« IL Y A UN JARDINIER EN CHACUN DE NOUS. AIMONS ET RESPECTONS LA TERRE QUE NOUS CULTIVONS ».

2 - MATÉRIEL DE MANUTENTION

La généralisation de la transmission hydraulique (par pression d'huile) sur les tracteurs a permis l'emploi d'appareils variés de levage et de manutention.

Le plus courant est le chargeur frontal, à deux vérins latéraux en général, équipé d'une fourche à 5 griffes pour la manutention du fumier et d'un godet pour celle de la terre. Ce matériel d'une manutention excellente est considéré comme assez fatigant pour le train avant et l'embrayage. Ceci dépend beaucoup des conditions d'emploi. Une amélioration de rendement du travail **se paie toujours d'une façon quelconque**, mais la compensation par le travail rendu est importante.

On fait remarquer aussi qu'un tracteur équipé d'un chargeur frontal transforme vite l'aire à fumier en un bourbier. A vrai dire, nous n'avons jamais constaté le fait avec du fumier bien constitué ayant assez de paille.

Si l'on craint l'invasion de la boue, on peut parfois installer le chantier sur une aire rocheuse ou dans une carrière désaffectée où le sol est sain, ou bien encore aménager une fois pour toutes des passages dallés ou empierrés entre les rangs de fumier et de compost.

La solution la meilleure pour l'organisation des chantiers est la grue automotrice, ou entraînée par la prise de force du tracteur. Son bras permet de



Chargeur frontal de grande capacité

prélever à droite et à gauche les quantités de matière nécessaires sans changer le socle de position. Le sol du chantier reste donc intact.

Le choix entre ces deux solutions est uniquement une question d'ordre pécuniaire.

3. LES APPAREILS D'ÉPANDAGE ET DE DISTRIBUTION POUR L'ALIMENTATION DE LA PLANTE

Il faut distinguer les épandeurs de *Lithothamnè Calmagol*, employé comme fertilisant pour le sol, et les appareils de traitement ou plus exactement d'alimentation de la plante qui doivent être conçus pour l'atomisation en vue de la fertilisation foliaire pendant toute la durée de la végétation. (Le *Calmagol* est alors considéré comme un aliment et non comme un curatif.)

ÉPANDEURS DE FERTILISANTS POUR LE SOL

Il en existe plusieurs types, mais les plus adaptés au *Lithothamnè Calmagol* dont la finesse de mouture est extrême, seront ceux qui épandront le produit le plus près possible du sol et avec peu de pression, afin qu'il ne soit pas emporté par le vent.

Les semoirs à fond mouvant et à hérissons

Ils sont assez indiqués pour les fertilisants pulvérulents. Le bâti de l'appareil comporte un coffre trapézoïdal, muni d'une vanne à ouverture réglable. Le fond du coffre est constitué par un tablier sans fin, formé par une succession de lattes de bois ou de métal disposées *jointivement*. Le fertilisant amené par le fond, tombe dans une auge métallique, à l'intérieur de laquelle tourne à vitesse constante, un arbre muni de pointes en forme d'hélice : ce hérisson projette le fertilisant au sol sur toute sa largeur. Ces appareils ont l'avantage de permettre l'emploi de caisses à base très large, ce qui augmente la capacité et réduit les risques de formation de croûte. Ils ne s'obstruent pas, car le mouvement d'entraînement est très lent. Malheureusement, le mécanisme de ces appareils est trop complexe pour leur assurer une bonne longévité.

Les semoirs à grille

Le fond de la trémie comprend une série de grilles horizontales légèrement espacées ; le mouvement des grilles provoque une agitation dans la trémie. Cet appareil est conseillé pour l'épandage de grosses quantités d'amendement assez grossier, mais nous le déconseillons pour les petites quantités et pour les fertilisants trop pulvérulents.

Les semoirs à assiette

La base de la trémie est constituée par une plaque dans laquelle sont découpées des ouvertures sensiblement contiguës et de forme circulaire ; des

plateaux ronds, concaves obstruent ces ouvertures et constituent ainsi le fond de la caisse. Ces assiettes ont 30 à 40 centimètres de diamètre. En tournant, les assiettes entraînées par en dessous, grâce à un arbre équipé d'autant de pignons *côniques* qu'il y a d'assiettes, éjectent le fertilisant. Des doigts rotatifs, dont l'action est facilitée par une raclette, répartissent uniformément le fertilisant dans l'assiette. L'avantage de cet appareil est que les organes d'entraînement ne sont pas en contact avec le fertilisant. Inconvénient majeur : si le terrain n'est pas parfaitement uni, le fertilisant sort des assiettes, sous l'effet des cahots et l'épandage est irrégulier.

Le semoir centrifuge

Une trémie en tôle d'acier repose sur un bâti également en tubes d'acier. Le fertilisant est amené par deux vannes sur deux plateaux munis d'augets et tournant à grande vitesse : c'est la force centrifuge qui assure une répartition uniforme sur toute la surface de l'épandage. Mais à cette qualité, correspond un inconvénient : les fertilisants trop pulvérulents ont tendance à être emportés par le vent, aussi faut-il avoir soin de couvrir l'arrière de l'épandeur avec une bâche. Notons aussi la possibilité de fermer une vanne et d'épandre le fertilisant seulement sur un côté (pour les bordures du champ).

SEMOIRS A GRAINES

Il faudrait s'efforcer de trouver le type de semoir réunissant le plus grand nombre des qualités suivantes :

- Une largeur de travail suffisante pour diminuer les passages de tracteur et éviter un tassement par les roues.
- Une ou deux dents (en accessoires supplémentaires) afin d'ameublir le sol à l'endroit du passage des roues du tracteur.
- Un appareil déposant les graines dans le sol suivant des lignes équidistantes et si possible avec



Appareil mixte, le semoir épandeur CALMAGOL répond à tous les besoins de fertilisation du sol.

un écartement constant entre les graines (semoirs centrifuges dont la régularité de débit et la régularité d'espacement des graines sur la ligne, est un facteur primordial pour obtenir un bon tallage).

— Un système de distribution auquel on peut confier des graines de tous les diamètres sans les meurtrir, ce qui diminue leurs facultés *germinatives*. Les distributeurs à cannelures ou à cuillères sont les plus répandus.

Un mode *d'enferrage* réunissant le maximum de conditions favorables à la germination. Le choix du type d'organes à soc ou à disques est surtout fonction de la nature des terres. Dans les terres bien préparées, sans obstacle (cailloux, chiendent), le soc donne de bons résultats. Par contre, si les terres sont très *motteuses*, encombrées de débris de végétation non complètement assimilés, on préférera les double-disques. En revanche, si la terre est trop collante, les disques ne peuvent tourner. Le disque a pour fonction d'éviter le bourrage intempestif et de préparer la raie dans laquelle sera déposée la graine. Mais il faut veiller à ce qu'une plaque en acier dur soit montée à l'avant des disques pour empêcher que les herbes, les racines de luzerne, les cailloux ne viennent se placer entre les disques et obturer le conduit de la graine.

— Il faut veiller à ce que les supports des courtes soient articulés ou à ressort afin de semer toujours à la même profondeur.

Semoir à mains

Pour les petites graines de prairie, en particulier pour les graines de légumineuses qui doivent être semées dans les cultures à la fin de l'hiver ou au début du printemps, nous recommandons tout particulièrement le petit semoir à mains « SEMVIT » si les terres sont impraticables avec le semoir à tracteur. Un bon marcheur sème au minimum une largeur de 4 mètres à 3,5 km/h., soit environ 1 ha 1/2 à l'heure.

UN APPAREIL MIXTE

LE SEMOIR ÉPANDEUR CALMAGOL A TURBINE

(Pour graines, fertilisants et amendements)

Sa conception est révolutionnaire puisque cet outil est prévu pour semer les plus petites graines et les fertilisants les plus pulvérulents comme les plus grosses graines et à plus forte raison les amendements grossiers. La construction de ce semoir est très récente, mais on peut affirmer qu'il est d'ores et déjà appelé à connaître un grand succès parmi



Le semoir épandeur **CALMAGOL** à turbine permet une vaste gamme de travaux.

les *agrobiologistes* à cause de son caractère polyvalent. Ce semoir, dont les parties travaillantes sont spécialement traitées, aura une longévité inhabituelle, puisque la corrosion est sans effet sur ce matériau. Il aura en outre la particularité de pouvoir semer avec la même précision 5 kilos de trèfle blanc, 300 kilos de vesce-féveroles ou 50, 100, 200 kilos de **CALMAGOL « H »**, **CALMAGOL « P »**, jusqu'à 1.000 kilos de **DYNAM-ACTION** à l'hectare.

Autres appareils de distribution pour l'alimentation de la plante

En culture biologique ces appareils gardent leur utilité pour les applications foliaires répétées à doses légères de **CALMAGOL « H »**.

Pour une bonne efficacité, on recherchera les qualités suivantes :

— une pression convenable pour que la poudre ou le liquide *micronisé* atteignent toutes les parties de l'arbre ou des plantes traités ;

— un système empêchant la décantation des particules de **LITHOTHAMNE CALMAGOL** en suspension dans l'eau (brassage pneumatique) ;

— un appareil comportant un mécanisme en acier spécial ou en tout autre matériau résistant bien à la corrosion ;

— une puissance de projection permettant l'alimentation de la plante sur une largeur minimum de 5 mètres ;

— une contenance suffisante : environ 60 % du poids de l'appareil ;

— un faible encombrement,

— un agencement des accessoires rapide et *pratique*.

La poudreuse à ventilateur « **Kyoritsu** » à débit réglable

- Poudreuse à main de 0 kg. 650, contenant 0 I. 400.
- Poudreuse à bretelles de 4 kilos, contenant 6 I. 50.



Poudreuse « **KYORITSU** » à bretelles

La poudreuse-soufreuse à ventilateur « **Kyoritsu** » (contenance 9 litres)

Est très intéressante parce qu'elle permet une projection régulière des poudres les plus fines, ce qui est le cas du **CALMAGOL**.

Cet appareil, comme les précédents, est surtout destiné aux vergers et vignobles moyens et petits (moins de 10 hectares).



Poudreuse « **KYORITSU** » à ventilateur

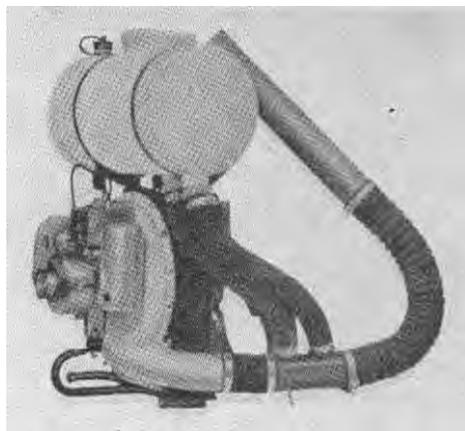
L'atomiseur poudreur « **Spécial Calmagol** »

Cet appareil est très intéressant, car il est à la fois conçu pour l'atomisation et pour le poudrage. Sa conception (brassage par agitateur puissant et pulvérisation par turbine permet l'emploi des produits de traitement les plus abrasifs auxquels une pompe classique ne résisterait pas.

- La forte agitation à l'intérieur du réservoir permet une concentration de plus de 30 % de **CALMAGOL**.

- Son autonomie est intéressante : 12 litres de produit pour 3 heures de traitement.

- Son poids aisément supportable : 20 kilos en ordre de marche.
- Son rayon de travail remarquable : 12 mètres horizontalement et 9 mètres verticalement.
- Sa consommation est très modeste ainsi que son prix d'achat.



Atomiseur poudreur « **Spécial Calmagol** »

appareil expérimental pour la culture biologique

'*La Fouilleuse*

Un outil polyvalent pour la culture biologique ; conçu pour répondre aux désirs des agriculteurs soucieux de travailler leur sol en se conformant aux impératifs de la méthode agrobiologique LEMAIRE-BOUCHER.



- ne retourne pas la couche arable,
laisse les bactéries dans leur milieu naturel,
ameublir les terres en profondeur et en largeur,
conserve une bonne structure au sol.

C - LES TRAVAUX DU SOL



1 - AMEUBLISSEMENT DU SOL

En culture classique, les labours ont couramment pour objet :

- 1) L'ameublissement du sol.
- 2) L'enfouissement du fumier.
- 3) La destruction des mauvaises herbes.

Notre travail du sol sera commandé par les lois naturelles de restitution au sol.

Le compostage permet de rendre au sol une matière fertilisante très active, finement divisée qui s'incorpore facilement par les pluies, le travail des vers de terre et par la plus légère façon culturale.

A ce point de vue, il n'y a pas lieu de pratiquer des labours profonds nécessaires pour enfouir « proprement » un fumier brut. De plus, la culture biologique, dans son ensemble et le gyrobroyage de la matière végétale en particulier, ont pour effet de faire disparaître les mauvaises herbes envahissantes et faire sortir les légumineuses. Or, les mauvaises herbes sont gênantes et obligent à des labours profonds pour essayer de les enfouir et empêcher provisoirement leur réapparition.

Donc, il nous reste comme premier et seul objectif de travail du sol, l'ameublissement qui facilite l'aération, la vie microbienne et la pénétration des racines.

L'ERREUR DES LABOURS PROFONDS

Nous reprochons au labour profond au-delà de 15 cm de renverser les couches de terre, de remonter en surface, de la terre argileuse, pauvre en humus et où les microbes sont anaérobies, vivant sans air, avec peu d'air ; et au contraire d'enfourir profondément des couches de terre aérobie, riches en humus et en matière végétale humifiable. Cet humus en profondeur va être perdu faute d'air et cette matière végétale, futur humus, va jouer un rôle exactement contraire à son rôle normal de régulateur ; elle formera un écran à l'ascension de l'eau venant du sous-sol et provoquera l'assèchement de la terre. Pendant ce temps, l'argile en surface va donner une terre battante faute d'humus.

Il y a dans le sol de bien meilleurs ouvriers que le soc d'une charrue profonde. Ce sont les vers de terre, les vers rouges ou lombrics, à condition qu'ils soient nourris et vitalisés par une fertilisation correcte, la fertilisation biologique selon notre méthode : CALMAGOL et compost. Il faut que ces ouvriers bénévoles soient en mesure de faire — biologiquement — mieux que nous, mécaniquement. C'est la condition première avant de diminuer la profondeur des labours.

AMEUBLISSEMENT PROFOND

Dans la période intermédiaire de reconversion biologique, l'ameublissement profond peut s'obtenir par :

- le sous-solage;
- l'emploi du cultivateur à dents profondes.

Cet ameublissement facilite le cheminement des racines dans le sol, active la circulation de l'air et de l'eau, véhicule des éléments nutritifs pour les plantes. Il conditionne donc l'intensité des réactions biochimiques par le développement de la flore microbienne dont dépend la fertilité des terres.

La couche de terre remuée par la charrue tous les ans à la même profondeur est isolée du sous-sol (piétinement des animaux, roues de tracteur) ; il se forme une croûte glacée que les racines et l'eau ne pénètrent que très difficilement (semelle de labour).

LE SOUS-SOLAGE

Epoque et technique

Le sous-solage doit être réalisé en période sèche. Si la terre franche repose sur un sous-sol très fragile parce que friable, **il y a intérêt à ne pas crever l'assise sur laquelle repose la couche arable** afin que les eaux de pluie n'entraînent pas les éléments fertilisants dans le sous-sol ; il faut aussi éviter de sous-soler les terres où il reste du chiendent, car le sous-solage lui permettrait d'enfoncer ses rhizomes, difficiles à extirper par la suite.

Le sous-solage doit s'effectuer par des raies rectilignes parallèles, distantes du double de la profondeur que l'on désire atteindre. Pour qu'un sous-solage soit bénéfique, il faut au moins descendre à 35 ou 40 centimètres ; ce procédé exclut la nécessité de labours annuels. C'est en quelque sorte un fouillage que l'on peut effectuer **dans les deux sens** sur jachère ou sur prairie dégradée jusqu'à fin octobre en général, en été pour les céréales et en automne pour les cultures de printemps de l'année suivante.

On peut renouveler le sous-solage tous les trois ans, environ, sauf après certaines cultures comme la betterave pour laquelle il serait utile de le faire tous les ans, les terres étant détériorées par l'abus du passage des outils lourds en période pluvieuse.

En été humide, le sous-solage est peu efficace ou nul, de même en terres sableuses ou de limon fin (terres battantes, terres blanches).

La saison favorable au sous-solage est l'été et l'automne, **de la moisson jusqu'à la fin octobre, avant que la terre ne soit gorgée d'eau.**

Sous les climats arides, le sous-solage bien fait peut améliorer considérablement la rétention de l'eau des pluies dans les terres, en passant la sous-soleuse selon les courbes de niveau. Au contraire, si l'on cherche à drainer le sous-sol, on peut tracer les traits de la sous-soleuse selon les lignes de plus grande pente ou en arête de poisson à partir d'un fossé collecteur.

Pour le drainage, la sous-soleuse est équipée d'un boulet draineur (charrue-taupe) qui a pour effet de lisser le passage de l'appareil et de faciliter l'évacuation de l'eau.



Sous-soleuse, dite « charrue-taupe »

La sous-soleuse

La sous-soleuse est un outil moderne dont l'emploi se généralise grâce au relevage hydraulique 3 points. Il en est d'excellentes qui pèsent moins de 100 kilos. Il en est d'autres en appareils tractés, trisocs, qui dépassent 1 tonne et sont du type de matériel des travaux publics, descendant à 70-80 cm et davantage.

La sous-soleuse est formée d'un bâti portant un étauçon vertical terminé par un soc étroit, large à peine comme la main, long de 20 à 25 cm. Ce soc fixé la pointe obliquement vers le bas, oblige

l'appareil à descendre jusqu'à la profondeur réglée par de petites roues de terrage. Dans certains cas, les roues sont absentes et l'appareil fouille au maximum selon la puissance disponible.

Evidemment, la puissance nécessaire est assez élevée : cependant, un 40 CV permet aisément de descendre à 50 cm de profondeur sauf en terre très rocailleuse, avec une vitesse d'avancement de 2 à 3 km/h. En faisant un passage tous les mètres, cela donne une cadence de travail de 1 ha. en 3 à 4 heures.

Sous-soleuse-rooter (pour défoncement)

Le corps sous-soleur est équipé d'une lame sous-soleuse de racines : cet outil est aussi employé pour fissurer une assise schisteuse ou calcaire. Le sous-solage aura toujours un effet bénéfique sur les plantes, leur assurant un milieu assaini. La sous-soleuse ne doit pas être considérée comme un instrument très spécialisé, difficile à amortir parce que servant occasionnellement, mais au contraire, comme un outil aux vocations variées qui doit se trouver dans toute propriété où l'on recherche à redonner et conserver au sol sa vitalité et sa fécondité.

Choix de la sous-soleuse

On pourra acquérir un outil à une ou plusieurs dents, selon la puissance dont on dispose.

La partie du soc, pièce d'usure, doit pouvoir être avancée à mesure de son usure et remplacée facilement.

On veillera aussi à ce que la sous-soleuse soit équipée d'un débrayage automatique, au-dessus d'une certaine charge susceptible de provoquer la torsion ou la rupture des pièces travaillantes.

En général, ce sont les boulons qui articulent l'étauçon au bâti qui cèdent devant une résistance trop importante.

Il existe des sous-soleuses de tous types, dont les caractéristiques générales de travail sont les suivantes :

- profondeur de 40 à 80 cms
- largeur ameublie : de 80 cms à 1 m. 60
- poids  de 100 kilos à 3 tonnes (rooter)
- puissance de 40 CV à 150 CV.

Régénérateur de prairies

Pour compléter en surface le travail profond du corps sous-soleur, on équipe les fers d'un extirpateur (montés sur la barre porte-outils), de couteaux régénérateurs de prairies qui aèrent les prairies asphyxiés par l'excès d'eau et envahies de mousse.

La régénération des prairies se fait aussi avec des herse émousseuses dures, en deux saisons principales : à la fin de l'hiver, à la fin de l'été, au moment de la reprise de la végétation et des épandages de fertilisants biologiques.

CULTIVATEUR A DENTS PROFONDES

Le travail de la sous-soleuse est utilement complété par l'emploi d'un cultivateur à dents profondes, formé d'un bâti ou d'une barre porte-outils, par exemple, sur laquelle sont calées les pièces travaillantes, 5 éléments de sous-soleuse de petit format, espacés de 40 à 50 centimètres et travaillant jusqu'à 30 cm de profondeur. Il est avantageux de travailler progressivement et de ne pas chercher à atteindre la profondeur maximale dès le premier passage, ni même dès la première année. La puissance demandée est importante.

Une autre solution est d'équiper la charrue à socs classiques d'une griffe ou dent fouilleuse descendant à 10 cm sous le labour fait à 15 cm.

CHARRUES

Nous n'entrerons pas dans la technique du labour à la charrue dont les détails perdent de l'intérêt dans la pratique de la culture biologique.

Si l'on utilise la charrue à socs, on pourra travailler avec un bissoç réversible descendant à 15 cm maximum.

Dans beaucoup de terres pierreuses ou compactes, on constatera la supériorité de la charrue à disques : moins d'usure, meilleure aération du sol, moindre retournement des couches de terre. Un labour bien fait à la charrue à disques, réglée à profondeur correcte de 12 à 15 cm, a tout à fait l'aspect d'un « mauvais » ou d'un « vilain » labour. Cependant, c'est ainsi que l'incorporation de la matière végétale et du compost dans la couche superficielle du sol sera la meilleure.

Bêche rotative

Cet appareil récent semble très intéressant pour le travail en terres humides. Le rotor est formé de 3 jeux de pales rotatives formant fer de bêche portées par un bras courbe, animé d'un mouvement rotatif circulaire. Ce deuxième mouvement retourne partiellement la terre.

L'appareil paraît très efficace dans les terres humides pour faire un labour d'automne que les gelées amélioreront. L'appareil prend appui sur le sol et il est l'une des rares machines qui soulage le tracteur et lui évite de patiner.

2 - FAÇONS CULTURALES SUPERFICIELLES

Les façons culturales superficielles d'entretien ont une grande importance en culture biologique :

- Il sera souvent nécessaire de **biner** et de **harser** afin de ne pas recourir aux désherbants chimiques qui tuent la microflore du sol et bien souvent les animaux de la faune bienfaisante. La suppression de ces poisons de la terre est donc impérative.

- Le vieux dicton : « Un binage vaut deux arrosages » est toujours vrai. Briser la croûte d'une céréale ayant souffert d'un hiver trop sec empêchera l'évaporation des réserves du sol par capillarité.

- Si nous avons pris la précaution, comme nous l'avons dit plus haut, de semer le blé dans de petits sillons, il sera nécessaire de faire plusieurs buttages : il faudra donc avoir un outil précis et adapté à toutes les cultures.

- Un nettoyage des sols est souvent plus facile à réaliser avec des extirpateurs ou des scarificateurs qu'avec des outils lourds à socs et à disques (cas des plantes à rhizomes ou des carex).



Matériel aratoire pour façons superficielles

Si nous estimons indispensable le travail du **sous-solage**, qui est en même temps un drainage, par contre on peut certainement se passer d'acquérir une charrue et se contenter de travailler le sol en surface. De toutes façons, la charrue à disques sera toujours préférée à la charrue à socs en terres faciles, légères, de même en terres caillouteuses.

La charrue peut être avantageusement remplacée par les pulvérisateurs à disques pour les travaux de finition ou par les **cover-crop** lourds pour les labours légers (afin de ne pas enfouir les microbes aérobies) et pour les travaux d'incorporation des engrais verts dans la couche superficielle du sol. Pour ces

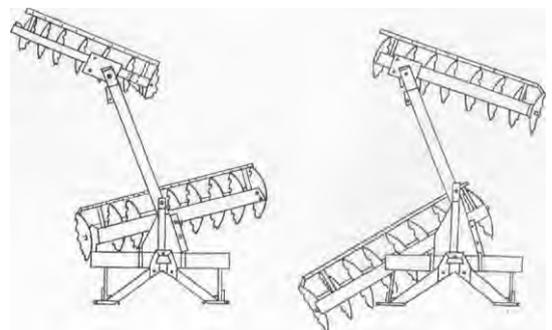
pulvérisateurs, et surtout dans le cas d'enfouissement d'engrais vert, nous recommandons **particulièrement** les disques crénelés.

Certains prétendent que ces outils détruisent les aides précieuses que sont les vers lombrics, actifs pourvoyeurs d'humus. Nous ne pensons pas que cette objection ait beaucoup de poids, si les travaux sont effectués au moment où les vers ralentissent leurs fonctions de digestion des matières organiques et s'enfoncent profondément à l'abri des outils dans les galeries qu'ils ont préparées. En outre, dans un sol bien pourvu en lombrics (1 tonne 500 environ à l'hectare), les quelques vers **malmenés** par les disques sont rarement nombreux. De plus, si le ver est sectionné au-dessous des organes vitaux, la plaie se cicatrise très vite et le ver peut continuer à travailler, sinon à se reproduire.

COVER-CROP et PULVÉRISATEURS A DISQUES

Tous les travaux faits actuellement à la houe rotative pourraient souvent être faits, si la terre est assez riche en humus, avec un genre d'appareils un peu différents :

- Le **cover-crop**.
- Le pulvérisateur à disques.



Cover trop

Les **cover-crops** portés sont lourds (1) et **demandent** une force de traction suffisante, mais ils donnent un excellent enfouissement de la matière végétale après **gyrobroyage**.

(1) Selon certains biologistes, le **cover-crop** ne devrait s'utiliser que sur les terrains secs afin de ne pas briser l'énergie du sol.

Le pulvériseur convient bien à l'enfouissement de matière végétale en terre assez meuble et particulièrement dans l'entretien des vergers en période de reconversion : travail estival du sol.



Déchaumage au pulvériseur

On reproche à tous ces appareils de former une semelle de labour de la même façon que la charrue à socs. Il faut donc que l'agriculteur utilise alternativement les appareils à disques et les cultivateurs à dents.

Cependant, le pulvériseur à disques est un outil remarquablement adapté à la culture biologique puisqu'il est capable :

1) de déchaumer rapidement après moisson, pour semer immédiatement en culture dérobée une légumineuse hâtive ou un engrais vert d'automne (1). Dans les pays à climat tempéré, il faut savoir travailler vite lorsque le temps le permet.

2) d'incorporer au sol un engrais vert (travaillé d'abord en « mulching »), puis de l'enfourir après décomposition.

3) d'ameublir une terre lourde dont les tranches de labour n'ont pas été brisées (un passage croisant le sens du labour est généralement suffisant).

4) de labourer à une profondeur de 10 à 15 centimètres sur une largeur de 3 mètres et à une vitesse supérieure à la charrue. Il faut pour cela disposer d'une puissance relativement élevée : par exemple pour un 28 disques de 3 m 50 de large, il faudra compter 35 à 40 CV à chenilles ou 65 CV à roues avec une ouverture moyenne — le labour peu profond est particulièrement recommandé en culture biologique.

Les caractéristiques principales de cet outil sont les suivantes :

— il se compose de deux séries de disques présentant une légère concavité vers l'avant. Ces

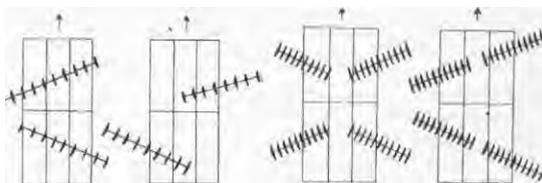
disques peuvent d'ailleurs être crénelés, ce qui permet un meilleur broyage de la matière organique qui est ainsi mélangée plus intimement à la terre.

On trouve deux types de pulvériseurs :

— soit avec un seul arbre par train de disques, c'est-à-dire un à l'avant, et un à l'arrière, l'outil au travail étant en forme de V. Cet appareil est souvent appelé « cover-crop ».

— soit deux demi-arbres pour chaque train de disques.

Dans le premier cas, les deux arbres, et par conséquent les deux trains de disques, font un angle variable qui permet de déplacer latéralement un plus ou moins gros volume de terre. Les disques de chaque rangée ont leur concavité placée en sens inverse, ce qui donne au cover-crop l'avantage de travailler des bandes qui s'intercalent entre les disques du premier train : on a ainsi un fond de raie beaucoup plus uni et toute la surface du sol est travaillée sensiblement de la même façon.



Dans le second cas, les deux demi-arbres de chaque train forment un angle que l'on ferme plus ou moins. Lorsque deux demi-arbres sont dans le prolongement l'un de l'autre, le travail est nul. Le train avant et le train arrière en position de travail ont leur angle opposé par le sommet, ce qui permet aux disques du train arrière de reprendre la végétation et les mottes qui ont échappé aux disques du train avant.



Cover crop sur les chaumes

(1) Dans les cas où la légumineuse associée n'a pas été réussie au printemps.

Il faut veiller à ce qu'un pulvérisateur à disques ait les qualités suivantes :

- 1) Des cages de roulement bien étanches à la boue et au sable.
- 2) Des bagues de roulement en bois de qualité.
- 3) Un plateau de chargement pour augmenter la pénétration.
- 4) Une gamme d'ouverture des trains de disques assez étendue pour convenir à tous les sols et à tous les travaux.
- 5) Un graissage rapide et efficace.



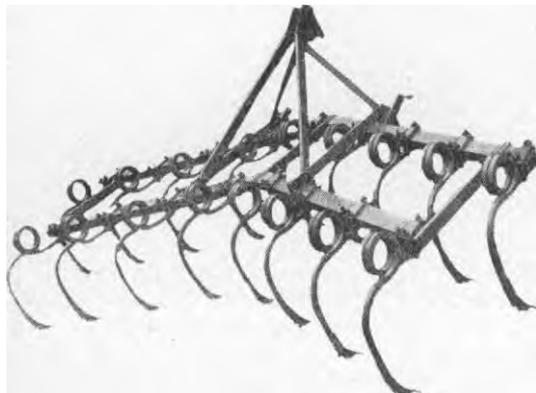
Cover-crop

CULTIVATEUR A DENTS

Les variétés sont innombrables :

- Cultivateurs à dents vibrantes montées sur un ressort à « queue de cochon » pour les terres très fortes.
- Cultivateurs à dents escamotables montées sur double ressort, l'un léger permettant un ameublissement correct, l'autre plus raide permettant à la dent de s'effacer devant un obstacle.
- Cultivateurs à dents vibrantes pour la finition des terres très meubles, en culture légumière par exemple.

Plusieurs de ces appareils peuvent être équipés de socs différents, travaillant comme bineuses ou bien encore de couteaux régénérateurs de prairies.



Cultivateur à dents vibrantes

On les choisira de préférence avec les qualités suivantes :

- soit des étançons semi-rigides ou même flexibles afin que les dents puissent vibrer et ameublir en surface. La flexibilité est obtenue par des ressorts à boudins horizontaux.

- soit :

- a) une ou deux barres porte-outil d'environ 50 mm de section, de 1 m 50 à 3 m de longueur suivant la puissance disponible. Différents équipements peuvent être montés sur cette barre : socs, scarificateurs, corps-billonneurs, pattes d'oie pour binage, etc...

- b) un bâti d'attelage pour adaptation sur n'importe quel tracteur équipé du système 3 points.

- c) Les porte-socs sont des dents à spirales de différentes longueurs afin de travailler le sol à différents niveaux.

- d) On doit pouvoir varier à l'infini l'écartement des outils sur les barres porte-outil en fonction de la puissance du tracteur et de la nature du travail et du sol.

- e) Cet outil doit être équipé de roues de terrage, même si le tracteur est équipé d'un dispositif de contrôle de profondeur. Il faut pouvoir disposer d'une gamme de 6 à 8 profondeurs, de 3 en 3 cm par exemple.

- f) On doit pouvoir régler l'inclinaison de l'appareil par rapport au plan du sol avec le tirant coulissant qui va du tracteur au troisième point haut de l'attelage de l'outil.

- g) Cet outil doit pouvoir fouiller le sol jusqu'à 25 cm environ.



Autre modèle de cultivateur

Quelle que soit la méthode de culture appliquée, cet outil est nécessaire, mais il l'est d'autant plus en culture biologique qu'il est indispensable d'aérer le sol entre 15 et 30 cm lorsque le labour est peu profond. Dans un sol compact, la vie microbienne est ralentie.

Les scarificateurs

Ils doivent comporter des dents légèrement incurvées qui travaillent en profondeur et énergiquement. Pour cela, les pièces travaillantes doivent être solidaires d'étauçons rigides. On réalise surtout un ameublissement grossier dont le meilleur résultat est d'aérer le sol.

Les extirpateurs

Leur travail est surtout de détruire les adventices vivaces comme les stolons de chiendent, liserons, etc... On veillera à ce que les pièces travaillantes soient beaucoup plus larges que pour le scarificateur.

Profondeur maximum de travail : 25 à 30 cm.

- largeur ameublie (de 5 à 11 dents) 1 m 15 à 2 m 55 ;
- poids : 200 à 600 kg ;
- puissance nécessaire à la barre : 10 à 50 CV.

HERSES

Leur bâti est rigide. Elles sont destinées à finir l'ameublissement d'un terrain labouré, après le travail du cultivateur. Elles travaillent également après le rouleau ou le *cultipacker* pour effriter les mottes écrasées. La profondeur de travail que l'on appelle « l'entrure », est déterminée par le poids



Hersage et roulage au cultipacker

de chaque dent : celle-ci peut varier de 0 kg 150 à 4 kilos ; le poids d'une dent correspond au quotient du poids total (bâti compris) par le nombre de dents. Le but du hersage classique est de préparer le travail du semoir ou à la rigueur de biner pour favoriser le tallage.

Rotor-rotovateur-rotoculteur

Ces appareils sont très intéressants pour l'enfouissement à faible profondeur ou l'incorporation au sol, en surface, des pailles, engrais verts, ou friches de plantes adventices.

Ils sont composés de 4 éléments comprenant de 40 à 60 couteaux, selon la largeur du travail : le plan d'un jeu de couteaux, disposés en forme d'hélices, présente un côté concave par rapport à l'arbre qui les fait tourner. Les concavités des éléments avant et arrière sont inversées afin de mieux hacher la végétation.

On doit exiger que ces appareils puissent travailler au moins à 10 et 15 cm, s'il y a possibilité de les charger ; le poids de l'appareil ne doit pas être inférieur à 350 kilos.

HOUES ROTATIVES

Il en existe deux types, dont l'un est très répandu et l'autre moins, mais serait particulièrement intéressant en culture biologique :

— La première est constituée par une série de disques espacés de 15 à 17 cm et portant 16 à 18 dents radiales dont les pointes sont légèrement recourbées. Les dents, par suite de la rotation rapide, viennent frapper le sol, s'y enfouissent légèrement, soulèvent un petit volume de terre et avec celui-ci les mauvaises herbes jeunes.

— La seconde est caractérisée par une série de fraises dont la largeur de travail varie de 20 à 70 cm, les écartements entre chaque fraise pouvant varier de 50 cm à 1 mètre.

Cet outil paraît très intéressant pour travailler alternativement sur le même sol une plante sarclée (ou même une céréale) puis une prairie de légumineuses.

On veillera à ce que les pièces de transmission (arbre et cardan) soient bien protégées et suffisamment lubrifiées et de façon pratique. Étant donné la complexité des transmissions de cet appareil — en égard au grand nombre de renvois depuis la prise de force du tracteur — on aura soin d'acheter un appareil dont les pièces en mouvement sont montées sur bain d'huile et dont les roulements sont auto-lubrifiants.

La houe rotative est souvent utilisée malheureusement dans des conditions non biologiques. Son emploi répété sans précaution donne une terre cendreuse, sensible au battage.

La houe rotative à tracteur peut être un bon appareil de préparation du sol, en particulier pour obtenir un broyage fin de la couche de matière végétale des racines de prairies ou de trèfles. Mais, contrairement à la pratique courante, il faudrait ne pas descendre à plus de 5 à 8 cm, ce qui serait d'ailleurs moins onéreux, mécaniquement. Un coup de rouleau facilitera l'humification de ces copeilles » d'herbe fertilisées avec 100 à 200 kilos de Calmagol phosphaté.

Dix jours après environ, on pourrait faire une façon avec un cultivateur s'il n'y a pas de risque de bourrage ou bien à la charrue à disques ou au cover-crop pour enfouir ces pelées déjà en partie consommées à 12 cm. Ensuite, un coup de herse donnera un lit de semences ou de plantation favorable à la germination.

Les avantages de la houe rotative dite « fraise multiple »

- La houe rotative à bandes alternées dite fraise multiple, est constituée d'éléments de houe rotative réglables en largeur et en écartement (de 20 à 50 cm ou de 34 à 70 cm).

Elle permet de faire sur une prairie gyrobroyée, tous travaux de préparation avant semis ou plantation en gardant un filet de végétation associée, de largeur convenable. De plus, dans la culture sarclée, elle permet l'entretien du sol meuble, à une profondeur réglable.

Cet appareil est utilisable dans les terres légères ou moyennes, ou fortement ameublées par des apports suffisants de matière végétale humifiable (1). Dans les terres caillouteuses, il faut prendre des précautions et intercaler une sécurité qui libérera l'axe de transmission en cas de calage instantané de l'un ou l'autre des rotors.

Un tel appareil mérite une expérimentation méthodique, car il doit permettre en terres jardinées, d'obtenir une propreté et une fertilité supérieures. Il doit permettre de se rendre maître à tout moment de la végétation associée. De plus, nous le verrions très bien utilisé pour la régénération rapide des prairies, profitant du guéret ainsi formé pour réensemencer partiellement en une flore améliorante. Les bandes conservées seraient elles-même fortement améliorées par l'aération du sol contigu.

Enfin, il est, croyons-nous, une solution à étudier dans le problème de l'entretien des vergers :

1 **année** : engrais verts d'automne à base de légumineuses (vesce, féverole) gyrobroyage, enfouissement.



Fraiseuse multiple d'un modèle récent très bien étudié

2^e année : engrais vert d'automne semé clair, formant couvert sur une prairie de trèfle blanc, ou à dominance de trèfle blanc.

Au printemps suivant, après gyrobroyage, on pourra enfouir des bandes de végétation (50-60 cm) et garder 20 cm de trèfle blanc.

Ces bandes enherbées seront périodiquement gyrobroyées ; elles ne seront pas une gêne pour l'arbre (le 1/4 de la surface) mais au contraire, une protection pour sa vitalité, sa résistance et pour la vitalité de la terre.

Le passage du tracteur pourra se faire sur ces bandes sans donner lieu au tassement du sol, et à l'asphyxie.

Cela suppose une grande précision de travail, dira-t-on. Nous répondrons que l'agriculture motorisée a déjà fait de tels progrès et que l'on peut bien maintenant consacrer de tels efforts.

Qualités générales demandées aux outils légers de finition préparation ou entretien du terrain

Nous concluerons en précisant que l'on devra s'efforcer de trouver les qualités suivantes pour les outils légers de finition, de la préparation du terrain ou d'entretien de celui-ci

— Une adaptation facile au tracteur ;

L'attelage trois points du système Ferguson adopté par tous les constructeurs est pratique et ne nécessite pas d'aide lorsqu'on a pris soin de ranger son outil de telle façon que les attaches rentrent librement dans les rotules d'attelage.

— Une bonne précision des réglages en largeur et en profondeur; le réglage de la voie variable n'est pas sans utilité pour des binages ou sarclages de semis irréguliers ou trop espacés.

— La forme judicieuse des pièces travaillantes en fonction du travail que l'on veut obtenir et dont nous avons parlé plus haut.

— La correction en marche de l'angle d'attaque des pièces travaillantes (variations du plan du bâti porte-outils).

— La correction en marche du terrage : indépendance des pièces dans le plan vertical grâce au parallélogramme déformable ou mieux du porte-outils à suspension télescopique.

— La bonne stabilité de l'outil.

— L'amovibilité des différents outils sur je bâti.

(1) Toutes les terres de grande culture ou presque, doivent devenir des terres jardinées, avec de grands moyens éventuellement. Ce n'est qu'une question d'apport d'humus, de fertilisants marins complexes associés au phosphate naturel micronisé : action synergique du Calmagol P*. Mais réciproquement, les terres des jardins doivent être cultivées avec les principes d'équilibre de la polyculture, et la restitution de paille suffisante pour assurer la fertilité et la résistance aux maladies.

3 _ ENTRETIEN DES CULTURES

Herse **vibro-bineuse**

C'est un appareil de construction assez récente qui semble parfaitement convenir à la méthode biologique Lemaire-Boucher (1). Il permet de désherber sans poison chimique; il en existe plusieurs marques toutes excellentes, mais on s'appliquera à y trouver les caractéristiques suivantes :

- un bâti articulé;
- des dents supportées par des parallélogrammes articulés, répartis en une dizaine de rangs ;
- des dents de différentes formes :
 - pointues pour les terrains lourds et très lourds (*argilo-calcaires*).
 - aplaties pour les terrains assez lourds (*argilo-siliceux*).
 - arrondies pour les sols légers (*silico-argileux*).
 - presque rectangulaires pour les sols très légers (*sablonneux*).
- une gamme de dents pouvant aller de 150 à 700 grammes par dent. Selon la largeur du travail, le poids de l'outil variera donc de 30 à 160 kilos.

On doit pouvoir accoupler plusieurs éléments pour obtenir différentes largeurs de travail.

Pour l'utilisation de la herse **vibro-bineuse**

Le travail de la herse **vibro-bineuse** est basé sur le fait que la mauvaise herbe jeune (2 feuilles) a un enracinement faible au regard des plantes cultivées : céréales en cours de tallage, jeunes plants de pommes de terre, maïs, etc...

Cet appareil très maniable donne rapidement des terres étonnamment propres tout en activant fortement la vie microbienne et la végétation par voie de conséquence.

En utilisant la **vibro-bineuse** articulée, vous obtiendrez une importante avance sur les produits chimiques dans la destruction des mauvaises herbes.

Bineuse de précision

Les bineuses de précision à parallélogrammes (à corps indépendants) permettent de passer très près du rang cultivé. Sur le rang, la plante bien fertilisée étouffera les mauvaises herbes.

Ces bineuses exigent la présence d'un aide à l'arrière pour contrôler le guidage entre les rangs.

CONCLUSION

Le machinisme mal compris peut faire beaucoup de torts à l'homme en tant qu'individu parce qu'il le dépersonnalise. Nous savons que tout progrès apporte avec lui une lourde rançon, si l'homme ne sait pas se servir de son esprit pour dominer la machine qu'il a fabriquée. Mais dans l'état actuel des choses et compte tenu du fait que l'homme a déserté la campagne (2), l'agriculteur qui veut s'équiper pour pratiquer judicieusement la culture biologique devra se procurer de préférence les outils que nous avons décrits plus haut.

Nous savons que les travaux cultureux ont une action favorable sur le développement des micro-organismes : le travail mécanique du sol permet une meilleure aération des couches profondes, augmente les échanges d'oxygène et de gaz carbonique et entraîne une pullulation intense des germes aérobies. Ils accélèrent la décomposition, premier stade de l'humification de la matière végétale incorporée au sol, en la mélangeant intimement au sol et en la répartissant plus uniformément : ceci favorise l'attaque de cette matière végétale par les micro-organismes.

Nous sommes avant tout les nourriciers des microbes de la terre, et eux sont nos meilleurs ouvriers.

(1) Toutefois, il convient de prendre certaines précautions afin de ne pas faire du sol de la « cendre », ce qui détruirait son énergie.

(2) Il a fui la campagne et abandonné le travail de la terre parce qu'on lui a fait croire que c'était manquer à sa dignité, voire une déchéance et un asservissement qui le rendait méprisable s'il était comparé aux travaux des ouvriers, des artisans, des bureaucrates, des intellectuels et des hommes de science, concentrés dans les termitières que sont les villes : ainsi, l'*homo FABER* qui tirait son intelligence et son génie créateur de ses instincts naturels et de ses intuitions est devenu l'*homo SAPIENS* qui se berce d'illusions en croyant dominer la machine qu'il a conçue. En fait, il n'y a pas de travail plus ennoblissant que celui de la terre en communion avec la nature.

« DEPUIS DEUX MILLE ANS, CENT DIX ESPÈCES DE MAMMIFÈRES ONT DISPARU.

« DEPUIS CINQUANTE ANS, C'EST QUARANTE QUI SE SONT ÉTEINTES PAR NOTRE FAUTE ».

Professeur HEIM.

« LA SCIENCE A OUVERT A L'HOMME UN
PAYS MERVEILLEUX, MAIS PLEIN DE DAN-
GERS. NOUS AVONS ETE TROMPES PAR
D'ETRANGES MIRAGES ».

Dr ALEXIS CARREL

LIVRE XI

CONCLUSION GÉNÉRALE

NOUS arrivons au terme d'un ouvrage que depuis plus de quinze ans nous espérons voir naître, sans trop savoir par quels moyens nous arriverions au but.

Cet ouvrage n'a pas la prétention de résoudre tous les problèmes agricoles mais tel qu'il est, avec ses lacunes, ses insuffisances, nous pensons qu'il apportera au lecteur, paysan ou consommateur des villes, les moyens d'atteindre ce but : la santé humaine par la fertilité de la terre.

Le monde étant bien fait, il se trouve que les solutions qui nous sont advenues pour résoudre les problèmes de la fertilité, les problèmes de la lutte biologique contre les parasites sont précisément celles qui donnent des aliments capables d'engendrer la santé, voire même d'apporter à des maladies chroniques des améliorations inespérées. Tant il est vrai que la vie est une, dans sa variété innombrable, et que si l'on retrouve le fil conducteur, si l'on fait confiance à la vie, et si l'on travaille pour elle, tous les problèmes se résolvent un à un.

Nous constatons alors que non seulement ; nous retrouvons la fertilité de la terre, mais aussi la santé humaine. Les exemples se multiplient chaque jour, de familles biologiques qui ont retrouvé la santé : disparition des troubles digestifs, régression des maladies cardio-vasculaires, des maladies de la peau, des allergies, des prédispositions au cancer. Et par dessus tout, ces qualités enviables entre toutes : l'épanouissement, la tranquillité d'esprit, qui se substituent à l'inquiétude, à l'instabilité, au découragement.

Nous voyons par-là que la santé morale ne doit pas être séparée de la santé physique, et qu'il faut renforcer l'une et rétablir l'autre par des méthodes de régénération, de vitalité, sans aux erreurs, causes de dégénérescence.

La conséquence de ce renouveau moral est la cessation de l'exode rural. Dans nos rangs, les paysans peuvent vivre, et bien vivre sur une petite ferme qui sera prospère grâce à une polyculture simple et bien comprise. La terre biologique offre du travail, un travail joyeux dans l'effort, à un plus grand nombre de bras et de têtes. La famille paysanne biologique reprend son ascension mentale, intellectuelle et spirituelle, à l'inverse du citadin dont le cerveau est « spécialisé » et devient incapable de comprendre un problème d'ensemble, incapable de savoir pourquoi il est sur terre.

La ferme biologique est prospère parce que les rendements deviennent meilleurs dans l'ensemble, beaucoup plus stables, les dépenses diminuent et

les pertes disparaissent. De plus on constate que les consommateurs recherchent avidement les aliments biologiques, certains parce que, à juste titre, ils craignent l'extension indéfinie des maladies de la civilisation, d'autres parce qu'ils retrouvent enfin dans les aliments réellement biologiques que nous garantissons, une saveur et un ensemble de qualités qu'ils cherchaient en vain dans les aliments du commerce tout venant.

La base, l'élément de réussite de la culture biologique, nous ne le répétons jamais assez, c'est l'équilibre culturel où la céréale, le blé, a la place de choix. Le blé, plante magnifique créée pour l'homme, est à la fois son aliment de base et le pourvoyeur de fertilité de la terre qu'il cultive.

RELATIONS ENTRE LA PRODUCTION DES DIFFÉRENTES DENRÉES ÉTUDIÉES ET LA FERTILITÉ

- Importance du blé.
- Importance de la paille.

Un hectare de blé fournit la ration de base (60 % du total des besoins) pour 30 personnes avec une dépense de 30 heures de travail mécanique. La fertilisation nécessaire se résume à 300 kilos de LITHOTHAMNE (200 kg de CALMAGOL « P » — Lithothamne des Glénans plus Phosphore assimilable par les microbes — et 100 kg de CALMAGOL « H ») si l'association des légumineuses est réussie. On complétera si possible avec 10 à 15 tonnes de COMPOST. Mais surtout, le blé fournit sa propre fumure; le BLE EST LA NOURRITURE DU BLE, par son sous-produit : la PAILLE, correctement broyée et incorporée à la terre par le matériel moderne. La paille est la source normale d'humus et de substances de croissance pour les racines.

On entend souvent dire « l'élevage est la meilleure source d'humus ». Attention ! la PRAIRIE, par sa végétation permanente est la meilleure source d'humus, mais l'élevage consomme les 5/6 de la matière végétale produite, et « ceci en pure perte ». Ainsi, il n'est pas rare d'obtenir 15 tonnes/ha de foin de luzerne à 14 % de protéines, soit 2 tonnes de protéines, mais le même hectare en production laitière intensive ne donnera pas plus de 6.000 litres à 8.000 litres de lait à 35 gr/l soit 280 kg de protéines, c'est-à-dire 7 fois moins.

Maintenant, voyons le cas des fruits et des légumes. Sans doute, 1 ha de vigne peut donner 15 tonnes de raisin. Mais ceci ne se fait pas sans une fumure organique énorme. Nous avons vu utiliser 40 tonnes de fumier à l'hectare par an, soit la fumure normalement disponible sous forme de compost pour 4 à 8 ha de polyculture biologique.

En culture légumière, on peut citer 30 T/ha de pommes de terre (de primeurs) avec 20 tonnes de fumier de poules, correspondant en gros à une consommation de 60 tonnes de fumier.

Ailleurs encore, c'est 700 tonnes de fumier par hectare de serres à concombres ou à laitues.

Il est certain que si ces fumures organiques énormes, abusives, étaient consacrées à la production céréalière, celle-ci redeviendrait rentable et prospère. Et la ferme céréalière aurait la possibilité de produire AU MEILLEUR COMPTE des fruits ou des légumes qui **complèteraient** heureusement la ration du consommateur. Nous disons : au meilleur compte, parce que la ferme qui réussit 40 à 60 qx/ha en blé, selon les régions, réussira sur ses terres 20 t/ha de pommes ou 30 t/ha de pommes de terre, et le tout avec des dépenses de fumure du même ordre que pour le blé. La seule différence résidera dans la **main-d'œuvre** supplémentaire à y consacrer. Une ferme de polyculture de 15 à 30 ha pourrait ainsi consacrer 1/2 ha à une culture fruitière panachée, associée à l'élevage ou au petit élevage, et 10 à 50 ares de légumes.

Pour compléter notre argumentation, nous ferons remarquer que les restitutions au sol de la matière végétale mûre et sèche, sont maxima avec le blé (environ 4 T de **paille/ha**), moyennes avec la vigne (2 T de sarments + 2 T de rafles), mais le plus souvent cette matière est détruite ou mal **humifiée**. La restitution est faible avec la production de légumes (500 kg de fanes de pommes de terre à l'hectare).

Apportons un correctif à propos de l'élevage : les refus d'herbe non consommée, les coupes d'herbe **gyrobroyée** sont un appoint de fertilité important. De plus, l'animal réalise un broyage pratiquement **micronisé** quasi instantané et un ensemencement bactérien. Tout cela est très supérieur à ce que l'homme peut faire avec ses machines.

Le prélèvement que fait l'animal n'est donc pas sans compensation. Cela justifie pour ces productions des prélèvements de fumure organique faits au profit de la production laitière.

Conclusion sur le rôle du blé en culture et dans la vie humaine

Le blé, de culture biologique s'entend, assure au sol la meilleure restitution de matière végétale mûre, source d'humus.

Seul le blé biologique et son produit, le pain au levain, est de nature à procurer à l'homme l'aliment de base, capable de nourrir ses muscles par ses glucides (amidon) associé aux minéraux nobles indispensables (magnésium-phosphore), aux vitamines B d'utilisation de l'énergie, à la vitamine E d'équilibre général, capable de construire son corps par ses protéines, capable de nourrir son squelette, de réaliser l'équilibre de ses fonctions de reproduction et son cerveau par son phosphore. (Voir tableau LE BLÉ - LA PAILLE).

Et cet aliment supérieur, donné à l'homme, celui qui maintient la fertilité de ses terres, celui qui collabore à son propre effort quand il travaille le sol, celui qui protège et développe sa santé, est précisément celui qui est le moins coûteux.

Cet aliment de santé est aussi la base de la santé économique des nations. C'est lui qui régénère l'humanité (1).

D'autres productions méritent une place de choix en agriculture et dans l'alimentation. Par exemple le soya, plante de régions tempérées chaudes, convient à la plus grande partie de l'Europe et des pays en voie de développement. Il faut penser à cette plante bénéfique dans tout le programme de lutte contre la faim et lui attribuer une importance qui pourra atteindre 10 % des surfaces et des consommations de blé.

Nous ne saurions trop recommander aux lecteurs, cultivateurs et aux consommateurs de se documenter, de juger sur les faits. Nous les invitons à lire et s'abonner à « AGRICULTURE ET VIE », si ce n'est déjà fait (2). Chacun pourra y trouver l'annonce des visites de cultures biologiques. Nous pensons que pour beaucoup ces visites seront décisives. Il ne leur sera plus possible ensuite de penser et d'agir autrement que dans le sens de la culture biologique.

Nous rappelons aussi aux lecteurs de tout âge et de toute condition que, depuis 1967, nous avons créé un Enseignement **agrobiologique** par correspondance. Ces cours permettent à chacun d'acquérir les données essentielles à la pratique et à la diffusion d'une méthode qui prouve chaque jour que la voie de salut pour notre monde est le respect et l'amour de la VIE.

Ainsi, la culture biologique telle que nous la concevons apporte à notre monde angoissé une solution, la certitude d'une vie plus saine, plus équilibrée, d'un avenir plus clair, parce que la fertilité de la terre sera respectée et développée, cette fertilité qui est le fondement des civilisations.

Se rendre compte

Nous avons l'intention de conclure cet ouvrage en citant quelques exemples type de réussite en culture biologique.

Compte tenu de la diversité des cultures, des particularités de chaque région; du choix difficile de vous sélectionner telle ou telle ferme sur plusieurs milliers, nous avons pensé préférable que vous vous mettiez directement en rapport avec quelques praticiens de la Méthode **Agrobiologique** Lemaire-Boucher demeurant à quelques kilomètres de votre domicile.

Pour ce faire, écrivez-nous.

(1) C'est la conclusion réconfortante de Gunther SCHWAB dans « La danse avec le diable ».

(2) Cet ouvrage reprend de nombreux documents parus dans ce mensuel.

« NOUS SOMMES HABITUES A CE QUE LES
HOMMES RAILLENT CE QU'ILS NE COMPREN-
NENT PAS ».

GCETHE.

LEXIQUE

POUR LA BIOLOGIE APPLIQUÉE A L'AGRICULTURE

ABSORBANT (Complexe) ou mieux Complexe ADSORBANT. — Dans un sol, ensemble des colloïdes électro-négatifs, matières organiques et argiles pouvant fixer des ions négatifs. De ce fait, il joue le rôle de réservoir de fertilité ; c'est en somme l'ensemble des constituants actifs du sol par opposition au squelette qu'il enrobe. Le pouvoir absorbant d'un sol est d'autant plus grand qu'il est riche en argile et en humus.

ACARIENS. — Ordre d'araignées comprenant de petits animaux à 8 pattes dont certains sont parasites des végétaux et des animaux (ressemblant à de minuscules araignées). Ils donnent des gaies et provoquent des démangeaisons. (Les moutons se grattent et s'arrachent la laine, les chevaux frappent du pied). L'emploi des insecticides de synthèse a déclenché la prolifération des acariens dans les cultures chimiques et rendu nécessaire les traitements acaricides.

ACCIDENT PÉDOLOGIQUE. — Accident de terrain ; éminence, bosse, partie au-dessus de la surface moyenne. Fente, creux en-dessous de la surface moyenne.

ACETAMIDE. — Amide de l'acide acétique ($\text{CH}_3\text{CO NH}_2$). Se produit lors de la décomposition des matières organiques.

ACIDE AMINE. — Substance organique ayant à la fois la fonction amine et la fonction acide. (Les acides aminés sont les constituants fondamentaux des protéines). Ils se produisent dans le sol à partir des matières organiques grâce à l'action des enzymes secrétées par des bactéries, sur les protides.

ACIDE DESOXYRIBONUCLEIQUE (A.D.N.). — Constituant fondamental de la matière des chromosomes, corpuscules facteurs de l'hérédité, dans le noyau de chaque cellule animale ou végétale. C'est un composé protidique dans lequel sont inclus des groupements phosphorés. La disposition spirale des différents atomes constituant cette molécule complexe est identique dans toutes les cellules de chaque individu, et différente dans chaque individu. Il n'y a pas deux personnes dont l'A.D.N. a la même architecture.

ACTINOMYCÈTE. — Micro-organisme végétal à protoplasme sans noyau défini ; ce sont des êtres intermédiaires entre champignons et bactéries ; en pays tempéré, il y en a 500.000 à 36.000.000 par gramme de terre ; ils sont favorisés par la richesse en matière organique du sol ; ils désintègrent la matière organique dans le sol.

ACTION CATALYTIQUE. — Catalyseur ; substance agissant par sa présence pour activer une transformation chimique minérale ou bio-chimique, mais n'entrant pas dans la réaction et que l'on retrouve en principe intacte après la réaction. Quoiqu'il en soit, les biocatalyseurs subissent les phénomènes d'excrétion et demandent à être renouvelés. Le Lithothamne Calmagol est un excellent pourvoyeur d'éléments biocatalyseurs.

ACTION ENDOGENE. — Action qui prend naissance à l'intérieur de l'organe ou de l'élément générateur.

ACTION REMANENTE. — Action qui subsiste plus ou moins longtemps après l'emploi ; les pesticides ont souvent une forte action rémanente.

ACTION TAMPON. — Amortissement des variations du pH par certains agents. Les sols riches en argile et en humus ont un bon pouvoir tampon.

ADRENALINE. — Hormone secrétée par la portion médullaire centrale des glandes surrénales, ainsi que par les terminaisons des filets nerveux sympathiques. (L'adrénaline accélère le rythme cardiaque, augmente la pression artérielle, dilate les bronches et freine la digestion). Elle est l'antagoniste d'une autre hormone, l'acétylcholine qui favorise la contraction des capillaires, et qui est produite par le système sympathique. Elle est utilisée en thérapeutique pour certains de ses effets.

ADVENTICE (Plante). — Se dit des plantes (chiendent, ivraie) qui croissent sur un terrain cultivé sans y avoir été semées. Synonyme : mauvaise herbe.

ADVENTIF. — Se dit d'un organe se développant dans un point où l'on n'en trouve pas d'autres de même nature : racines adventives.

AERATION. — Action de mettre au contact de l'air libre, de permettre à l'air libre de pénétrer dans un corps ou dans un lieu. L'aération du sol est une condition de sa fertilité, parce que l'air est le pourvoyeur d'oxygène nécessaire à la grande majorité des êtres vivants.

AEROBIE. — Se dit des êtres dont la vie ne peut se poursuivre qu'en présence d'oxygène ; on nomme ces conditions de vie : aérobie.

AFFINITÉ ENTRE COLLOIDES. — Action qu'exercent les unes sur les autres des molécules d'espèces différentes. L'affinité est une force qui assure l'adhérence de corps chimiques eux particules terreuses, comme une teinture ; elle rend rigide les liquides absorbés ; ainsi s'explique partiellement l'adhérence de l'humus aux grains sableux.

AFNOR (Norme). — Abréviation de Association Française de Normalisation. A publié en particulier, les normes X 11-501, analyses granulométriques par tamisage. La micropulvérisation du LITHOTHAMNE CALMAGOL est contrôlée à l'aide de ces normes. Par exemple, le CALMAGOL • H • passe à 50 au minimum au tamis 400. Le vide entre fils de ce n° de tamis est de 37,5 microns.

AGREGAT. — Ensemble de particules ou morceaux distincts maintenus accolés par un ciment ou par l'effet de quelques forces. En pédologie : ensemble des particules sableuses ou terreuses plus ou moins fines cimentées (les colloïdes argilo-humiques).

AGRONOME. — Celui qui étudie les théories de l'agriculture.

ALBUMINOIDES. — Qui ressemble à l'albumine, ou qui en a les caractères. Se dit de toutes les substances organiques azotées.

ALCALI. — Toute substance qui a des propriétés analogues à celles de la soude, c'est-à-dire dont le pH est franchement supérieur à 7 : potasse, soude, baryte.... l'alcali volatil est l'ammoniaque. Sol alcalin : sol dont le pH est pratiquement supérieur à 7.

ALCALINO TERREUX. — Se dit des métaux du groupe du calcium (calcium, magnésium, strontium, baryum et radium).

ALDRIN. — Insecticide organique de synthèse, composé chloré ; surtout utilisé en désinsectisation du sol (engrais aldrinés). Il est reconnu comme fortement toxique par accumulation (longue rémanence dans le sol et des organismes — corps gras des tissus).

ALGUE. — Végétal qui vit dans l'eau de mer, dans l'eau douce ou au moins dans l'air humide. L'important embranchement des algues comprend les thalophytes pourvus de chlorophylle, souvent masquée par d'autres pigments.

• Les algues du sol appartiennent au groupe des Cyanophycées bleu-vertes et des Chlorophycées (vertes). Elles augmentent la solubilité des minéraux (carbonates), fixent le gaz carbonique de l'air et augmentent la teneur du sol en matière organique. Il y en a, par exemple, 100.000 par gramme de terre fertile, soit 138 kg/ha.

ALKYLATE. — Composé d'un radical alcoolique avec un métal, le sodium en général.

ALLOGÈNE. — Formé ailleurs qu'à l'emplacement actuel, provenant d'ailleurs.

ALLUVION. — Dépôt détritique émergé qu'ont apporté les eaux. Il existe des alluvions fluviales, lacustres, lagunaires, marines.

ALTERATION. — Changement dans les propriétés ou la nature d'une chose. Au voisinage de la surface du sol, minéraux, rocs et terres sont altérés.

ALUMINE. — Oxyde d'aluminium qui, diversement coloré, constitue un certain nombre de pierres précieuses (rubis, saphir, etc...). Se trouve dans le sol à l'état amorphe ou à l'état cristallisé.

ALUMINO-SILICATE. — Combinaison de silice et de Bels d'aluminium.

ATOME **II**

LISTE ALPHABÉTIQUE DES ÉLÉMENTS AVEC SYMBOLE ET MASSE ATOMIQUE

Nom	Masse atomique	Symbole	Nom	Masse atomique	Symbole
Actinium	227	Ac	Néodyme	144,3	Nd
Aluminium	27	Al	Néon	20,2	Ne
Antimoine	121,8	Sb	Nickel	58,7	Ni
Argent	107,9	Ag	Niobium	92,9	Nb
Argon	40	A	Or	197,2	Au
Arsenic	74	As	Osmium	190,2	Os
Astate	215	At	Oxygène	16	O
Azote	14	N	Palladium	106,7	Pd
Baryum	134,4	Ba	Phosphore	31	P
Beryllium	9	Be	Platine	195,2	Pt
Bismuth	209	Bi	Plomb	207,2	Pb
Bore	10,8	B	Polonium	210	Po
Brome	79,9	Br	Potassium	39,1	K
Cadmium	112,4	Cd	Praséodyme	140,9	Pr
Calcium	40,1	Ca	Prométhium	145	Pm
Carbone	12	C	Protactinium	234	Pa
Cérium	140,1	Ce	Radium	226	Ra
Césium	132,9	Cs	Radon	222	Rn
Chlore	35,5	Cl	Rhénium	186,3	Re
Chrome	52	Cr	Rhodium	102,9	Rh
Cobalt	58,9	Co	Rubidium	85,5	Rb
Cuivre	63,6	Cu	Ruthénium	101,7	Ru
Dysprosium	162,5	Dy	Samarium	150,4	Sm
Erbium	167,2	Er	Scandium	45	Sc
Étain	118,7	Sn	Sélénium	79	Se
Europium	152	Eu	Silicium	28	Si
Fer	55,8	Fe	Sodium	23	Na
Fluor	19	F	Soufre	32	S
Francium	223	Fr	Strontium	87,6	Sr
Gadolinium	156,9	Gd	Tantale	180,9	Ta
Gallium	69,7	Ga	Technétium	99	Tc
Germanium	72,6	Ge	Tellure	127,6	Te
Hafnium	178,6	Hf	Terbium	159,2	Tb
Hélium	4	He	Thallium	204,4	Tl
Holmium	164,9	Ho	Thorium	232	Th
Hydrogène	1,008	H	Thulium	169,4	Tm
Indium	114,8	In	Titane	48	Ti
Iode	126,9	I	Tungstène	183,9	W
Iridium	193,1	Ir	Uranium	238	U
Krypton	83,7	Kr	Vanadium	51	V
Lanthane	138,9	La	Xénon	131,3	Xe
Lithium	6,9	Li	Ytterbium	173	Yb
Lutécium	175	Lu	Yttrium	88,9	Y
Magnésium	24,3	Mg	Zinc	65,4	Zn
Manganèse	55	Mn	Zirconium	91,2	Zr
Mercuré	200,1	Hg			
Molybdène	96	Mo			

AMAS MUCILAGINEUX. — Substance gélatineuse qui se gonfle par l'eau ; principalement végétale. Dans le sol, elle provient des cadavres des microbes ; elle peut enrober les particules minérales et Joue un rôle important dans la structure qu'elle stabilise.

AMENDEMENT. — 1. - Toute amélioration du sol qui agit sur son excès de mobilité ou de compacité, sur da trop faible ou trop forte quantité d'eau. Ex. : le fumier composté est un excellent amendement humique.

2. - Toute substance améliorant les propriétés physiques et chimiques du sol en vue de la culture. Ex. : le DYNAM-ACTION.

AMEUBLIR. — Rendre le sol arable plus meuble, moins cohérent, par des labours, des quasi labours, des hersages.

AMIBE. — Animal microscopique, unicellulaire des eaux sa- lées, des eaux douces et de la terre humide, se déplaçant par pseudopodes. Parasite de l'homme et des animaux.

AMIDE. — Classe de composés organiques obtenus par déshydratation des sels ammoniacaux (exemple : acétamide). Les amides en se déshydratant donnant des nitriles.

AMINE. — Composé obtenu par substitution d'un ou plusieurs radicaux alcooliques à l'hydrogène de l'ammoniaque. Elles ont un très fort pouvoir de fixation vis à vis des micro- cristaux d'argile, servent de liens ioniques entre eux, et peut-être même pénètrent dans les feuillets d'argile. Appor- tées par le fumier, agissent puissamment sur la fertilité.

AMINO - ACIDES. — Voir acide aminé.

AMMONIAQUE ANHYDRE. — Gaz formé d'azote et d'hydro- gène (NH₃), obtenu par synthèse ou par décomposition des matières organiques azotées (ammonification). Sa solution dans l'eau est d'ammoniaque ou alcali volatil. L'ammoniac anhydre gazeux est employé par l'agronomie chimique, direc- tement pour la « fumure » des terres.

AMMONITRATE. — Engrais formé de nitrate d'ammoniaque additionné en plus ou moins grande proportion d'un produit facilitant sa manipulation.

ANAEROBIE. — Se dit des micro-organismes ou de certains tissus vivant en l'absence d'air, donc d'oxygène, et tirant l'énergie nécessaire à leur vie de substances organiques qu'ils décomposent.

ANGSTROM. — Unité de longueur valant un dix-millionième de millimètre.

ANHYDRIDE PHOSPHORIQUE. — Oxyde du phosphore (P₂ O₅) qui est le constituant fondamental des phosphates. La ri- chesse des engrais phosphatés est exprimée en pourcentage de P₂ O₅.

ANNELIDES. — Embranchement d'animaux renfermant les vers annelés, formés d'une suite de segments ayant tous la même constitution (Ex. : le lombric).

ANTAGONISME. — Opposition d'action entre deux produits (Ex. : Magnésium et Potassium).

ANTIVIRAL (propriété antivirale). — Propriété d'une substance qui élimine l'action infectieuse des virus. En général pro- priété d'éliminer le parasitisme et de reconstituer l'immunité naturelle. L'eau de mer est douée d'une puissante action anti-virale.

AQUEUX. — De la nature de l'eau. Qui contient de l'eau : légumes trop aqueux. Se dit d'une solution dont l'eau est le solvant.

ARABLE. — Susceptible d'être labouré. Terre arable : terre cultivée. La bonne terre arable est celle qui a déjà été culti- vée antérieurement. Elle s'oppose à terre de forêt ou de lande ; elle désigne plus particulièrement la couche améliorée par la culture ; ses propriétés et sa fertilité résultent en grande partie des façons culturales antérieures.

ARACHNIDE. — Araignée ou animal du même groupe. Ils existent dans les couches les plus superficielles du sol (30 cm) : carnivores, elles contribuent à maintenir un certain équilibre dans la microfaune.

ARGILO. — Qui contient de l'argile ; si cette épithète est préfixe, c'est que l'argile imprime nettement son caractère (plus de 25 % en général). Les autres constituants sont le calcaire, le sable, l'humus.

ARIDE. — Climat aride : celui dont les précipitations annuelles sont moindres que 350 à 150 mm en régions tempérées.

Sol aride : dépourvu d'humidité ; très sec ; à sécheresse forte, permanente et profonde entraînant la quasi stérilité.

ARTHRITISME. — Etat maladif, dû au ralentissement de la nu- trition et des éliminations et se manifestant sous diverses formes (goutte, rhumatisme articulaire, artériosclérose, asthme, eczéma, etc...).

ASEPSIE. — Ensemble des méthodes permettant de protéger l'organisme contre tout apport microbien, art particulier d'opérer à l'abri des microbes.

ASSAINISSEMENT. — En parlant du sol : ensemble des opéra- tions ayant pour but d'éliminer l'excès d'eau (saignées, fos- sés, drains...).

ASSIMILABLE. — Qui peut être assimilé, c'est-à-dire rendu semblable. Les éléments assimilables du sol sont ceux que les plantes peuvent absorber et, après leur avoir fait subir les transformations adéquates, qu'elles incorporent à leurs propres substances.

ASSIMILATION CHLOROPHYLLIENNE. — Phénomène par le- quel la plante verte, à la lumière, élabore des matières orga- niques à partir d'aliments minéraux, en utilisant le gaz car- bonique : l'assimilation chlorophyllienne se traduit extérieu- rement par une absorption de gaz carbonique et un rejet d'oxygène.

ASSISE PROTEIQUE. — Couche fortement azotée qui se trouve entre l'écorce du blé (son) et l'amande (amidon).

ASSOCIATION VEGETALE. — Groupement d'espèces de plan- tes qui poussent habituellement ensemble, soit par suite de similitudes d'exigences quant au sol et au climat général, soit pour certaines d'entre elles par suite d'interdépendance. Les associations végétales à base de légumineuses sont sys- tématiquement pratiquées par les agrobiologistes.

ASTHENIE. — Faiblesse, difficulté de l'effort, pouvant se pro- duire au cours de certaines maladies. L'asthénie désigne surtout un manque de force par défaut de commande ner- veuse ou psychique.

AUTOCHTONE. — Originaire des lieux mêmes, formé sur place.

AUTOFERTILE. — Plante qui peut fructifier par pollinisation directe de ses fleurs par son propre pollen.

AUTO-LUBRIFIANT. — Montage mécanique dont le graissage est assuré automatiquement.

AUXINE. — Substance favorable ou nécessaire à la croissance des plantes. Des auxines sont produites probablement pen- dant la formation de l'humus. Ce sont des hormones de croissance particulières aux végétaux.

AVITAMINOSE. — Nom général donné aux maladies produites par le manque de vitamines (scorbut, rachitisme, etc...).

AZOTE NITRIQUE. — Forme soluble de l'azote, non retenue dans le sol. Il est combiné à l'hydrogène et à l'oxygène ; il provient des engrais nitriques, nitrate de soude, de potasse et de chaux, apportés au sol, ou est le résultat de la nitrifi- cation. C'est alors la forme ultime de la décomposition des matières azotées. On peut se demander alors si l'optimum n'est pas dépassé.

AZOTOBACTER. — Bactéries aérobies qui mesurent Jusqu'à 5 microns, portant de nombreux cils, et fixent l'azote atmos- phérique. Ce sont des bactéries libres de l'azote qui prolifè- rent sur les débris végétaux au contact du sol. Leur action est très importante à la condition qu'elle ne soit pas contrariée par la présence de substances hostiles (pesticides, en- grais chimiques).

BACILLE. — Bactérie en forme de bâtonnet. Parmi les bacilles rencontrés dans le sol, certains provoquent des maladies : bacille du charbon, bacille du tétanos.

BACTERIE. — Etre vivant très simple, d'environ 1 micron de large et 1 à 5 de long, formé d'une seule cellule, à noyau non directement visible. Les bactéries sont très abondantes dans les sols. Suivant leur besoin en oxygène, on distingue les bactéries en aérobies et anaérobies. Sauf exception, elles ne décomposent pas la lignine, mais la cellulose. Elles exist- ent par millions dans un gramme de sol.

BASES PURIQUES. — Bases azotées (substance organique al- caline) qui sont l'un des constituants des protides complexes du noyau cellulaire (nucléoprotéines). Les bases puriques donnent par dégradation, des assimilation et oxydation, les puriques (Ex. : d'acide urique).

BATTANTE (Terre). — Les terres battantes sont celles qui se tassent sous l'action des pluies et du piétinement.

BENZENIQUE (Noyau). — Groupe de 6 atomes de carbone liés ensemble en un cycle fermé par un mode particulier de doubles et simples liaisons alternées. Dans les carbures ben- zéniques, chaque carbone porte un hydrogène ou un autre radical hydrocarboné. Le noyau benzénique jouit d'une grande stabilité chimique. Il sort intact de toutes les réac- tions partielles.

BENZOATASE. — Enzyme, capable d'activer la transformation des composés à base de phénol.

BENZOPYRENE. — Composé toxique cancérigène dans lequel le noyau benzénique est allié à un noyau carbo-azoté, et qui se forme dans la combustion des composés organiques : tabac, pétrole. Il est considéré comme responsable de nom- breux cas de cancer du poumon.

BIGARRURE. — Variété de couleurs ou de dessins ; maladie de dégénérescence de la pomme de terre.

- BIOCATALYSE (Biocatalytique).** — Action catalytique s'exerçant chez des êtres vivants. Par exemple, la formation des globules rouges activée par la vitamine B₁₂ (au cobalt), les processus digestifs.
- BIOCATALYSEUR POLYVALENT.** — Le magnésium est un biocatalyseur polyvalent ; il intervient dans un très grand nombre de processus biologiques de fixation et de libération de l'énergie.
- BIOCENOSE.** — Ensemble d'êtres qui vivent dans les mêmes conditions de milieu et au voisinage les uns des autres.
- BIOCHIMIE.** — Chimie des êtres vivants et des produits qui en dérivent directement, en particulier de l'humus.
- BIODEGRADABLE (Matière).** — Matière organique qui peut être transformée par des micro-organismes, dont les sous-produits peuvent être remis dans le cycle vital. Beaucoup de substances chimiques actuellement employées (Ex. : Lindane, aldrin, etc...) semblent ne pas être biodégradables ; l'empoisonnement des milieux vivants (sol, eaux souterraines), où ces substances sont employées augmente constamment, ce qui est très inquiétant.
- BIODYNAMIQUE (Méthode) - Pfeiffer.** — Méthode de culture respectant des exigences de la biologie du sol : inoculations, maintien de conditions favorables à la microflore et à la microfaune ; utilisation de microdoses de préparations à base de plantes pour la plupart.
- BRONCHITE VERMINEUSE.** — Maladie provoquée par la présence des *strongyles* (petits vers cylindriques) dans les voies respiratoires. Elle se contracte à l'herbage par l'ingestion d'œufs du parasite qui s'implante dans les voies respiratoires, après avoir traversé l'intestin.
- BRULIS.** — Étendue de végétation brûlée. Défrichement par le feu. **A déconseiller formellement**, à cause de la destruction de matière végétale humifiable.
- BUTYREUX.** — De la nature du beurre.
- CALCITE.** — Carbonate naturel de calcium cristallisé, blanchâtre, jaunâtre ou transparent. Elle est le principal constituant des roches calcaires sédimentaires et métamorphiques (transformées par la pression et la chaleur).
- CALCULS (Réniaux).** — Concrétion pierreuse qui se forme dans les reins. Calculs vésicaux : concrétion pierreuse qui se forme dans la vessie.
- CALICHE.** — Sel naturel existant au Chili, formé essentiellement de nitrate de soude.
- CANALICULE.** — Les canalicules du sol comprennent les intervalles de forme très irrégulières entre les agrégats et gros éléments, les fissures et microfissures, surfaces gauches et enfin les conduits dus aux petits animaux et aux anciennes racines, les espaces qui entourent les racines vivantes. Ces canalicules servent à la circulation des gaz et des liquides. Ils accentuent l'hétérogénéité du sol.
- CANCER (cancérigène).** — Tumeur maligne formée par la multiplication désordonnée de cellules d'un tissu ou d'un organe.
Cancérigène : se dit des substances chimiques ou des agents physiques qui peuvent provoquer l'apparition du cancer : certains hydrocarbures du pétrole sont cancérogènes.
- CAPILLARITE.** — Etat de ce qui a la ténuité d'un cheveu. L'ensemble des phénomènes mécaniques qui se produisent dans le contact des liquides avec des solides présentant des espaces très étroits ou capillaires.
Faculté pour un matériau d'absorber un liquide par pénétration dans ses pores sous l'influence de la tension superficielle de ce liquide, et ensuite de le retenir. La capillarité est l'un des processus qui provoquent l'**hygroscopicité**. En été, les réserves d'humidité des couches profondes du sol remontent par capillarité vers la surface, si le sol est assez tassé pour que les espaces lacunaires soient fins (comme des cheveux).
- CARPOCAPSE.** — Petit papillon, appelé aussi pyrale des pommes, dont la chenille ou ver des fruits, se développe dans les pommes, les poires et les noix.
- CASEINE.** — Substance protéique, représentant la majeure partie des protides du lait.
- CATALYSE (Catalytique).** — Augmentation de vitesse que produisent certains corps sur des réactions chimiques, sans être eux-mêmes modifiés.
- CECIDOMYIE.** — Insecte parasite, les larves hivernent dans les céréales semées précocement ainsi que sur le chiendent. Les œufs sont déposés en avril sur le blé, plus rarement sur le seigle, l'orge, le chiendent, la févèle ; les larves se fixent à la base des plantes ; il y a 2 à 5 générations par an. Les larves de certaines espèces parasitent le blé dans l'épi, attaquant le tégument et provoquant une baisse de rendement et une sensibilité à l'humidité qui amène des germinations anormales dans l'épi.
- CELLULOSE.** — Glucide formé par des chaînes de glucose avec élimination d'eau. Elle est le constituant principal des membranes jeunes des cellules végétales. Sa décomposition est facile. (Le coton hydrophile est de la cellulose à peu près pure.)
- CHAINONS LINEAIRES (de carbone).** — Assemblage du carbone sous forme rectiligne par opposition aux composés cycliques à noyau benzénique.
- CHAULAGE.** — Application de chaux ou de calcaire pour « amender » un sol. S'effectue par apport de chaux, calcaire, marne, écumes de défécation, tangué. **Il s'agit d'une pratique que nous déconseillons formellement en agriculture biologique.** « Le chauffage enrichit de père... et ruine le fils ».
- CHAUME.** — Portion de la tige des céréales qui reste sur pied après la moisson. Champ entre l'époque de la moisson et du labourage.
- CHELATE (de fer).** — Composé organique artificiel qui est utilisé pour tenter de remédier aux carences en fer (chlorose ferrique) provoquées par l'excès du calcium fossile du sol, ou par les apports de calcium fossile inhérents aux engrais chimiques.
- CHENOPODE.** — Plante adventice. Herbacée à feuilles plutôt triangulaire, commune dans les cultures, les décombres. Signe d'un excès relatif d'azote dans le sol par rapport au taux de matière carbonée **biologiquement active**.
- CHIMIOThERAPIE.** — Traitement par des substances chimiques.
- CHLORDANE.** — Insecticide organique de synthèse, **composé chloré**, très actif, à action persistante. Agit à la fois par contact, ingestion et poison respiratoire. Nous déconseillons vivement l'emploi de ce produit nocif.
- CHLOROPHYLLE.** — Pigment vert des végétaux, fixé dans les chloroplastes, et qui ne se forme qu'à la lumière. (Chloroplastes : corpuscule des cellules végétales, coloré par la chlorophylle et siège de la photosynthèse.)
- CHLOROSE FERRIQUE.** — Maladie des plantes provoquant le jaunissement des feuilles ; elle est due à une carence en fer. (Le fer, en présence d'un excès de calcaire, ne peut pas être absorbé par la plante.)
- CHROMOSOME.** — Élément figuré, caractéristique du noyau au moment de la division cellulaire. Les chromosomes, en forme de bâtonnets, de grains ou de filaments arqués, sont en nombre constant (et pair) dans toutes les cellules d'un même individu et chez tout les individus de la même espèce. Ils sont constitués essentiellement d'acide désoxyribonucléique (A.D.N.).
- CIANAMIDE (de chaux).** — Engrais ammoniacal, qui provient de l'action de l'azote sur le carbure de calcium au four électrique, elle dose de 18 à 21 % d'azote ammoniacal et contient 60 à 70 % de chaux.
- CITRATE (d'Ammoniaque).** — Composé de l'acide citrique avec l'ammoniaque NH₃.
- CLAYETTE.** — Sorte de panier en bois utilisé comme germeoir pour les pommes de terre.
- COCCIDIOSE.** — Chez le lapin : maladie provoquée par la coccidie *oviforeuse*. Il y a diarrhée, amaigrissement rapide, hydropisie, salivation abondante. Chez les poulets : elle frappe surtout les poussins de deux à dix semaines. Diarrhée brune avec *trainées* de sang. Mortalité élevée. La coccidie, parasite microscopique, vit dans l'épaisseur de l'intestin. On y remédie par une bonne alimentation, source de vitalité.
- COLLEMOLE.** — Insecte Inférieur *semi-microscopique*, participant à l'humification des déchets végétaux. **Très sensibles aux insecticides de synthèse.**
- COLLOIDE.** — Mélange formé de fines particules dispersées dans une substance homogène dite phase dispersante, qui les enveloppe. Les particules peuvent être cristallisées ou amorphes, solides ou liquides. Dans les terres, la phase dispersante est une solution aqueuse (solution vraie). Les principaux corps qui, dans la terre, sont à l'état de colloïde (en tout ou en partie) sont l'argile, l'humus, les hydrates de fer.
Colloïde humique : fraction des matières humiques « solubles à froid dans les solutions alcalines étendues ».
- COLMATAGE.** — Exhaussement graduel d'un terrain bas par l'accumulation des limons ou autres dépôts détritiques qu'y apportent les eaux.
Les pluies violentes arrivent à colmater les terres nues.
- COMPACTE.** — Caractère d'une matière compacte.
- COMPLEXE ABSORBANT.** — (Voir ABSORBANT.)
- COMPLEXE ARGILO-HUMIQUE.** — Corps résultant de l'union intime des acides humiques avec les *colloïdes* argileux, mécaniquement inséparables, difficilement séparables par des procédés chimiques. A une grande importance sur la stabilité de la structure du sol.
- COMPLEXE (Mg - P).** — Groupement ; ici groupement de deux corps agissant ensemble et dont l'action doit être étudiée simultanément.
- COMPOSE.** — Se dit d'un corps chimique formé de plusieurs éléments. Composé hydrocarboné : corps organique constitué de carbone et des composés de l'eau : *hydrogène* et oxygène.
Composé phosphoré : corps organique renfermant du phosphore.

CONCRETION. — Agrégation de particules solides qui s'accroît par formation successive de nouvelles particules. Elles résultent de précipitations *chimico-physiques* ; suivant les cas elles sont calcaires, ferrugineuses, *manganésifères*, phosphatées, siliceuses... Elles peuvent être friables ou dures. Forme variable.

CONNEXES (Travaux). — Qui ont des rapports de dépendance ou de similitude.

CONSTANCE. — Reproduction non interrompue d'un même fait : la constance d'un phénomène (Lumineuse - Marine - Osmotique - Thermique).

CORROSION. — Action de corroder, d'user en rongant. Résultat de cette action. Dans le sol, la corrosion affecte entre autres les métaux (tuyaux, outils). Le pouvoir de corrosion du sol est en relation avec l'acidité, la résistance, le potentiel *d'oxydo-réduction*. L'eau de mer corrode plus que l'eau douce, celle-ci plus que l'eau calcaire.

COSMOGENESE. — Théorie de l'origine et de l'architecture de l'univers.

COTYLEDON. — Lobe qui s'insère sur l'axe de la plantule, dans la graine. Le ou les cotylédons peuvent être considérés comme les premières feuilles de la plante.

COUCHE ARABLE. — (Voir ARABLE.)

CRISTALLOGRAPHIE. — Science des cristaux et des lois qui président à leur formation.

CRYOSCOPIE. — Etude de la congélation des solutions.

CRYPTOGAMIQUE. — Se dit des affections qui sont causées par un champignon parasite : le mildiou est une maladie cryptogamique.

Cryptogame : se dit des plantes (champignons, fougères, mousses) qui ont les organes de reproduction cachés, par opposition à celles qui portent des fleurs (phanérogames).

CYTOCHROME. — Pigment transporteur d'énergie.

CYTOPHYLAXIE. — Méthode de traitement (« phylaxie ») cherchant à développer la vitalité de la cellule (« cyto »). Le professeur Pierre Delbet a qualifié de *cytophyllaxie* sa méthode de traitement par la chlorure de magnésium.

D. D. T. — Abréviation de « *DichloroDiphénylTrichloréthane* ». Insecticide puissant. Agit par contact et par ingestion. Soluble seulement dans les corps gras (liposoluble). Action très persistante, toxique par accumulation pour le foie, les os, le système nerveux.

DECHAUSSEMENT. — Soulèvement par le gel de la terre ; les plantes sont soulevées et risquent de périr. Se produit en particulier en sol calcaire.

DEFICIENCE (calcique). — Insuffisance en calcium.

DEHISCENCE. — Manière dont un organe clos, comme les gousses, s'ouvre naturellement (à leur maturité).

DESAGREGATION. — Séparation de parties agrégées. La désagrégation des roches se produit sous l'effet d'agents physiques (gel, variations d'humidité, cristallisations), des racines, des animaux, des altérations chimiques, des actions biologiques.

DESHERBANT. — Produit utilisé pour la destruction des plantes adventices dans les cultures.

DETERSIF (ou détergent). — Qui sert à nettoyer.

DETRITOPHAGE. — Animal se nourrissant de débris, par opposition à herbivore ou carnivore.

DIAGRAMME. — Courbe représentant les variations d'un phénomène déterminé.

DIASTASE (ENZYME, ferment). — Substance organique soluble, produite en très petite quantité par un organisme vivant, et accélérant spécifiquement une réaction (catalyse). Certaines diastases produites par les microbes du sol catalysent des oxygénations, d'autres des déshydrogénations, d'autres des phosphatations, etc...

DIPLOÏDE. — Se dit d'un noyau cellulaire possédant un nombre pair de chromosomes. Dans le cas de la betterave : variété diploïde = variété ordinaire ; il existe des variétés dites « *polyploïdes* » obtenues par traitement de graines ordinaires avec certains produits chimiques, notamment la colchicine. Le nombre des chromosomes est modifié et la plante acquiert des caractères nouveaux : graines plus grosses, pouvoir germinatif moins élevé, mais germes plus vigoureux, etc.

DISSOLVANT. — Qui a la propriété de dissoudre : l'eau est un dissolvant.

DISSYMETRIE (Moléculaire). — Disposition des atomes dans la molécule d'un composé chimique, qui fait que cette molécule ne présente aucun plan de symétrie et pour cela, dévie le plan de polarisation de la lumière polarisée (pouvoir rotatoire).

DORYPHORE. — Insecte coléoptère à élytres ornés de 10 lignes noires et mesurant 1 cm de long. Les œufs d'un beau jaune sont disposés dès fin mai ou début juin à la face inférieure des feuilles. Les larves qui en naissent, très voraces, dévorent les feuilles et parfois même les tiges. Trois générations par an. Les larves s'enfoncent dans le sol pour se transformer en nymphes et insectes parfaits.

ECOLOGIE. — Etude de l'habitat des plantes et des animaux, en fonction du milieu physique et biologique (climat, sol, faune, flore...). Par exemple, étude de la porosité d'un sol, de son humidité, de sa température, et de leur influence sur les bactéries, les champignons et les autres êtres qui y vivent.

EFFET CRYOSCOPIQUE. — Refroidissement d'un liquide au moment où on dissout une substance solide dans ce liquide. (Voir CRYOSCOPIE).

EFFET CYTOPHYLLACTIQUE. — (Voir CYTOPHYLLAXIE.)

ELECTROLYSE. — Décomposition chimique de certaines substances en fusion ou en solution par le passage d'un courant électrique : on prépare l'aluminium par électrolyse de l'alumine.

ELECTROLYTE. — Composé chimique qui, à l'état fondu ou dissous, peut subir l'électrolyse. Toute substance qui, en solution, subit la dissociation en deux particules ou Ions, l'un chargé + (cation), l'autre chargé - (anion), rendant ainsi l'eau conductrice de l'électricité.

ELECTRON. — Corpuscule très petit chargé d'électricité négative, l'un des éléments constitutifs des atomes. Sa masse est infime, à peu près 2.000 fois plus petite que celle du proton. On le considère couramment comme une charge électrique sans masse.

ELECTRO-NEGATIF. — Se dit d'un élément ou d'un radical qui, dans une électrolyse, se porte à l'anode (électrode d'arrivée du courant dans un appareil où se produit une électrolyse) : les halogènes, l'oxygène, les métalloïdes sont électro-négatifs.

EMULSION. — Préparation obtenue par division d'un liquide en globules microscopiques (de l'ordre du micron) au sein d'un autre liquide avec lequel il n'est pas miscible : le lait est une émulsion de graisse dans l'eau.

ENCRASSEMENT. — Consommation « de luxe » d'un élément. Nous parlons d'*encrassement calcique*, parce que le calcium prend souvent un caractère pathogène par accumulation, à l'état inerte, en différents points de l'organisme (sang, viscères, articulations).

ENDOGENE. — Qui prend naissance à l'intérieur de l'organe ou de l'élément générateur (contraire = exogène).

ENSILAGE. — Procédé de conservation des fourrages ; la conservation est basée sur l'acidité du produit final (pH voisin de 4) obtenue principalement par la fermentation lactique, et sur d'absence d'air dans la masse du fourrage.

ENTERITE. — Inflammation de l'intestin grêle, généralement accompagnée de diarrhée.

ENTOMOPHAGE. — Qui se nourrit d'insectes.

ENTROPIE. — Dégénération de l'énergie dans les milieux inertes, inorganiques (moteur à combustion interne). Ex. : dans un système clos, il ne peut y avoir dégagement d'énergie qu'entre un point plus chaud et un point plus froid. Quand le fluide (gaz brûlé ou vapeur) est redescendu à la température ambiante, il n'est plus capable de dégager de l'énergie. Le dégagement d'énergie ne peut avoir lieu que dans l'accroissement du désordre ou de la dispersion incohérente des particules, c'est-à-dire une augmentation d'entropie. Au contraire, l'activité vitale aboutit à l'organisation des particules ; le monde vivant est *organisé*, on peut dire qu'il y a *anentropie*, le contraire de l'entropie.

ENZYME (voir DIASTASE).

EOLIEN. — Dû au vent. *Eolienne* (ou pompe éolienne) : pompe élévatrice mue par le vent. Erosion éolienne, érosion due au vent dans les déserts.

EQUILIBRE C/N (Rapport ou Quotient). — Rapport de la masse de carbone à celle d'azote. Valeurs favorables à la vitalité : animal vivant 6, plantes vivantes 10, fumier 18, paille 50. Dans le sol, varie de 6 à 35 et plus. L'agronome anglais Howard a précisé le rapport *C/N optimum* dans le fumier à composter (C/N = 33).

EROSION HYDRAULIQUE. — Erosion provoquée par l'eau.

EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE. — Somme de l'évaporation et de la transpiration végétale au sein d'une végétation homogène verte, en phase active de croissance, couvrant une surface assez importante et se développant sur un sol abondamment pourvu en eau.

FACTEURS PROTIDIQUES ANIMAUX (Animal protein factor : A.P.F.). — Groupes d'acides aminés et de polypeptides (éléments constitutifs des protéines) qui doivent, d'après certains spécialistes de l'alimentation animale, être fournis aux animaux et à l'homme par des éléments d'origine animale. Il semble prouvé maintenant que les préparations alimentaires tirées de certaines graines, renferment les « A.P.F. » : soya, sésame, tournesol, ainsi que les levures.

Tableau périodique des éléments (*)

0 Nn Neutron 1,0088		1 H Hydrogène 1,00797 (a)						2 He Hélium 4,0026										
2 He Hélium 4,0026		3 Li Lithium 6,939	4 Be Béryllium 9,0122	5 B Bore 10,811 (a)	6 C Carbone 12,01115 (a)	7 N Azote 14,0067	8 O Oxygène 15,9994 (a)	9 F Fluor 18,9984	10 Ne Néon 20,183									
10 Ne Néon 20,183		11 Na Sodium 22,9898	12 Mg Magnésium 24,312	13 Al Aluminium 26,9815	14 Si Silicium 28,086 (a)	15 P Phosphore 30,9738	16 S Soufre 32,064 (a)	17 Cl Chlore 35,453 (b)	18 Ar Argon 39,948									
18 Ar Argon 39,948	19 K Potassium 39,102	20 Ca Calcium 40,08	21 Sc Scandium 44,956	22 Ti Titane 47,90	23 V Vanadium 50,942	24 Cr Chrome 51,996 (b)	25 Mn Manganèse 54,9381	26 Fe Fer 55,847 (b)	27 Co Cobalt 58,9332	28 Ni Nickel 58,71	29 Cu Cuivre 63,54	30 Zn Zinc 65,37	31 Ga Gallium 69,72	32 Ge Germanium 72,59	33 As Arsenic 74,9216	34 Se Sélénium 78,96	35 Br Brome 79,909 (b)	36 Kr Krypton 83,80
36 Kr Krypton 83,80	37 Rb Rubidium 85,47	38 Sr Strontium 87,62	39 Y Yttrium 88,905	40 Zr Zirconium 91,22	41 Nb Niobium 92,906	42 Mo Molybdène 95,94	43 Tc Technétium	44 Ru Ruthénium 101,07	45 Rh Rhodium 102,905	46 Pd Palladium 106,4	47 Ag Argent 107,870 (b)	48 Cd Cadmium 112,40	49 In Étain 114,82	50 Sn Étain 118,69	51 Sb Antimoine 121,75	52 Te Tellure 127,60	53 I Iode 126,9044	54 Xe Xénon 131,30
54 Xe Xénon 131,30	55 Cs Césium 132,905	56 Ba Baryum 137,34	57 La Lanthane 138,91 (†)	72 Hf Hafnium 178,49	73 Ta Tantale 180,948	74 W Tungstène 183,85	75 Re Rhenium 186,2	76 Os Osmium 190,2	77 Ir Iridium 192,2	78 Pt Platine 195,09	79 Au Or 196,967	80 Hg Mercure 200,59	81 Tl Thallium 204,37	82 Pb Plomb 207,19	83 Bi Bismuth 208,980	84 Po Polonium	85 At Astate	86 Rn Radon
86 Rn Radon	87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 Ac Actinium	90 Th Thorium 232,038	91 Pa Protactinium													
(*) Lanthanides		57 La Lanthane 138,91	58 Ce Cérium 140,12	59 Pr Praséodyme 140,907	60 Nd Néodyme 144,24	61 Pm Prométhium	62 Sm Samarium 150,35	63 Eu Europium 151,96	64 Gd Gadolinium 157,25	65 Tb Terbium 158,924	66 Dy Dysprosium 162,50	67 Ho Holmium 164,930	68 Er Erbium 167,26	69 Tm Thulium 168,934	70 Yb Ytterbium 173,04	71 Lu Lutétiun 174,97		
Uranides		92 U Uranium 238,03	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Américium	Curides		96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Californium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Mn Mendélévium	102 No Nobélium	103			

(*) Les masses atomiques sont celles indiquées dans le Bulletin d'Information n° 14 B de l'Union internationale de Chimie pure et appliquée (septembre 1961). Elles ont été calculées en prenant comme base le carbone 12 avec la convention $^{12}\text{C} = 12$. Elles sont présentées ici d'après un document publié par le Bulletin de la Société Chimique de France.

(a) Les masses atomiques ainsi indiquées sont variables en raison des variations naturelles des compositions isotopiques correspondantes. Les écarts observés sont
 Hydrogène $\pm 0,00001$ Carbone $\pm 0,00005$ Silicium $\pm 0,001$
 Bore $\pm 0,003$ Oxygène $\pm 0,0001$ Soufre $\pm 0,003$

(b) Les masses atomiques ainsi désignées sont exactes semble-t-il à
 Chlore $\pm 0,001$ Chrome $\pm 0,001$ Fer $\pm 0,003$ Brome $\pm 0,002$ Argent $\pm 0,003$
 Pour les autres éléments le dernier chiffre est semble-t-il exact à $\pm 0,5$.

FERMENT (Magnésien). — Enzyme (ou diastase) dont la particule active est un ion (atome chargé) de magnésium : Mg⁺⁺. Les enzymes de l'utilisation énergétique des glucides dans les muscles sont tous des ferments magnésiens.

FERMENTATION. — Réaction chimique provoquée par des micro-organismes; généralement accompagnée de dégagement d'énergie et de gaz, donnant naissance à des corps plus simples. Ex.: la fermentation alcoolique transforme les Jus sucrés des fruits en boissons alcoolisées; la fermentation acétique transforme le vin en vinaigre; la fermentation lactique entraîne la coagulation du lait; la fermentation paninaire ou levain naturel, transforme l'amidon en composés prédigérés, avec dégagement partiel de CO₂, et les protéines du gluten en polypeptides assimilables.

FERTILISATION FOLIAIRE. — Mode de fertilisation basé sur l'absorption des engrais directement par les tissus de la feuille. Elle est pratiquée couramment avec des engrais azotés de synthèse (urée), avec des oligoéléments sous forme organique (chélates) et en agrrobiologie, avec le Lithothamne Calmagol.

FERTILISATION MARINE. — Nous entendons sous ce terme, dar fertilisation de la terre avec l'algue Lithothamne Calmagol, associée par Incorporation intime au phosphate naturel dont elle accroît considérablement les propriétés d'assimilation.

FASCICULÉ. — Racine fasciculée : celle où l'on ne peut distinguer d'axe principal ou pivot.

FIÈVRE APHTHEUSE. — Maladie contagieuse produite par un virus. (Voir communication à l'Académie d'Agriculture du 17 Juin 1959).

FLOCCULATION. — Coagulation de certaines solutions colloïdales sous forme de flocons.

FOLIAIRE. — Qui a rapport aux feuilles.

FOLIOLE. — Chaque division du limbe d'une feuille composée, comme celle de l'acacia ou du marronnier d'Inde.

FRISOLEE (MOSAÏQUE et —). — Maladie à virus de la pomme de terre. Les feuilles présentent des taches vert clair sur fond plus sombre, qui leur donnent un aspect marbré rappelant les dessins d'une mosaïque. Puis les feuilles acquièrent un contour ondulé, crispé; elles prennent l'aspect frisé et gaufré des feuilles du chou de Milan, d'où le nom de frisolée.

FRITTAGE. — Incorporation infime des particules d'une matière aux particules d'une autre matière. Dans l'étude des transmutations de C.-L. Kervran • incorporation du proton H⁺ à un noyau (par exemple).

FUMURE. — Addition de fumier à la terre. Par extension : addition d'engrais quelconque.

Fumure organique : fumure qui provient des déchets végétaux ou animaux, fumier de ferme, engrais verts ...et pour les agrobiologistes, le fumier composté.

Fumure minérale : produits extraits du sol ou fabriqués par l'industrie, nitrate de potasse, superphosphate fabriqués industriellement; sylvinité, extraite du sol... que nous condamnons en agriculture biologique (voir fertilisation marine).

GASTRO-ENTERITE. — Inflammation simultanée de la muqueuse de l'estomac et de celle des Intestins.

GELEE (de Cellulose). — Nous parlons de « gelée » de cellulose, pour désigner la matière gluante qui se forme au cours de la transformation de la cellulose en milieu humide, anaérobie (sans air), paille ensilée dans la phase d'imprégnation qui est la phase préparatoire du compostage.

GELIF. — Qui se fend par le gel. Se dit des roches, des arbres susceptibles d'éclater lors de la congélation de l'eau infiltrée dans leurs fissures ou leurs pores.

GENESE. — Ensemble des faits ou des éléments qui ont concouru à la formation de quelque chose.

GLACAGE. — Action par laquelle la surface d'une chose est rendue semblable à la glace, c'est-à-dire rigide, plane et légèrement brillante. A la surface d'un sol, le glacage résulte de la destruction de la structure par l'eau de pluie. Un sol sujet au glacage est dit battant. Son aptitude au glacage est d'autant plus prononcée que sa teneur en humus est plus faible. Il diminue considérablement les rendements.

GLEY. — Portion d'un sol, altérée par l'eau qui persiste à son intérieur; le fer a été réduit à l'état ferreux, d'où des couleurs caractéristiques bleuâtres ou vert pâle dans toute la masse du sol ou seulement par taches ou par trainées, parmi d'autres tons bruns, jaunes ou rouges.

GLOMERULE. — Anatomie : Petit amas de vaisseaux sanguins ou de filets nerveux.

Botanique : Type d'inflorescence où les fleurs, portées par des axes très courts, semblent insérées au même niveau.

GLUCIDE. — Nom donné aux substances organiques appelées aussi Hydrates de Carbone = sucre (composés de carbone -hydrogène-oxygène). Les glucides complexes : amidon, cellulose, sont les aliments types des êtres vivants, aussi bien des microbes que des animaux supérieurs.

GLUCOSE. — Glucide de saveur sucrée, contenu dans certains fruits (raisin) et entrant dans la composition de presque tous les glucides. Formé par les plantes vertes au cours de l'assimilation chlorophyllienne, il joue un rôle fondamental dans le métabolisme de tous les êtres vivants.

GLUTEN. — Substance protidique plastique, contenue dans la farine des céréales.

GLYCINE ou GLYCOCOLLE. — Le premier des acides aminés.

GOURME (des chevaux). — Maladie infectieuse observée chez les Jeunes chevaux et qui se traduit par une inflammation des voies respiratoires avec toux, jetage muco-purulent.

GRANULOMETRIE. — Classement d'un produit pulvérulent en pourcentage des grains de différentes grosseurs qui le composent, par mesure de leur diamètre.

Granulométrie du sol : elle porte seulement sur les particules minérales, après dispersion de la matière organique.

GRAVELLE. — Graviillon, petits cailloux, gros sable, gravier, lieu sablonneux. Maladie formant des concrétions dans la vessie.

Sol graveleux : petits cailloux ou grains bien visibles à l'œil nu; ne peut pas former de boules cohérentes.

GREP GRISON ou RENARD —. — Sorte d'agglomérat ferrugineux imperméable, formé par l'horizon d'accumulation dans le sous-sol des terres lessivées. A peu près équivalent à l'« Alios » dans les podzols des Landes.

GYROBROYAGE. — Broyage réalisé par le « gyrobroyeur », appareil destiné à couper et à broyer simultanément la végétation sans toucher à la terre, aux racines ni au collet des plantes. Le gyrobroyage des engrais verts favorise leur humification.

HEPTACHLORE. — Insecticide organo-chloré (de synthèse) qui présente les mêmes inconvénients que tous ses semblables : grande persistance, solubilité dans les graisses, toxicité par accumulation.

HETEROGENE. — Qui est formé de plusieurs constituants différents. Qui présente des propriétés différentes dans ses diverses parties.

HOMEOPATHIE (Médecine Homéopathique). — Système thérapeutique, qui consiste à traiter les malades à dose infinitésimale à l'aide d'agents qui détermineraient à dose forte une affection analogue à celle qu'on veut combattre. (Utilisés à doses infinitésimales — obtenus par dilutions successives —, les produits toxiques ainsi utilisés manifestent une action inverse de celle qu'ils ont à dose habituelle, et s'opposent aux troubles morbides.)

HOMOGENE (Homogénéisé). — Se dit d'un corps dont la composition est parfaitement uniforme. Homogénéisé = rendu homogène.

HORIZON. — Dans un sol, couches superposées à peu près parallèles à la surface et sensiblement homogènes.

HORMONE. — Substance organique sécrétée par certains tissus, et agissant sur des organes ou tissus situés à distance, après avoir été transportée par le sang.

HORMONE DE CROISSANCE. — La glande endocrine située sous l'encéphale (Hypophyse) sécrète plusieurs hormones agissant sur la croissance et sur le fonctionnement des autres glandes endocrines.

Chez les végétaux, des hormones interviennent dans la croissance en longueur, auxines dans la floraison, dans la croissance des racines (rhizogènes).

HUMATE CALCIQUE. — Composé formé par l'acide humique et le calcium (élément de la chaux).

HUMIFIER - HUMIFICATION. — Transformer la matière organique des débris végétaux et animaux en humus. Les chaumes s'humifient sous le couvert de la légumineuse associée.

HUMINE. — L'un des constituants de l'humus.

HUMUS. — Ensemble des matières organiques, essentiellement la matière végétale mûre formée de cellulose et de lignine décomposées, plus ou moins incorporées à la matière minérale du sol : il se caractérise par sa couleur brun noirâtre, sa nature colloïdale, mais sa structure est très variable suivant le mode et l'état d'avancement de la décomposition. Il est le constituant organique du sol, qui caractérise une terre vivante.

HUMUS HYDROPHILE (Mull). — Humus pouvant absorber de l'eau et la mettre à la disposition des êtres vivants : racines.

HUMUS HYDROPHOBE. — Humus qui ne peut absorber d'eau = mühr.

HYBRIDE. — Se dit d'un animal ou d'un végétal résultant d'un croisement. Certains hybrides sont stériles. Ex. : le mulet.

HYDRATE. — Combinaison d'un sel ou d'une autre molécule avec une ou plusieurs molécules d'eau, par exemple d'eau de cristallisation. (Hydrate de carbone.)

HYDROLYSE. — Décomposition d'une grosse molécule en deux ou plusieurs petites, avec fixation d'eau, ex.: hydrolyse de d'amidon en maltose; hydrolyse du maltose en glucose. Se produit entre autres quand on dissout certains sels dans l'eau.

HYGROSCOPIQUE. — Qui a tendance à absorber l'humidité de l'air.

HYPERTROPHIE. — Croissement anormal du tissu d'un organe. Développement excessif.

HYPONOMEUTE (du pommier). — Petit papillon dont la chenille est parfois très nuisible au pommier, car elle tisse des toiles autour des rameaux et en dévore les feuilles. A l'état normal, dans un verger cultivé biologiquement, la présence de quelques colonies d'hyponomeutes a surtout pour effet de favoriser le développement d'insectes entomophages, ennemis du papillon ou ver des fruits (par exemple).

HYPOTONIE. — Etat d'une solution hypotonique.

HYPOTONIQUE. — Se dit d'une solution dont la pression osmotique est inférieure à celle d'une autre solution. A comparer à Isotonique = pression égale.

INCINERATION. — Action de réduire en cendres.

INSECTE COPROPHAGE. — Insecte qui se nourrit d'excréments : bousiers.

ION. — Atome ou groupe d'atomes portant une charge électrique et provenant de la dissociation électrolytique d'un composé ou de l'action de certaines relations.

INSEMINATION. — Procédé de fécondation; elle peut être naturelle ou artificielle.

INTRINSEQUE (Valeur). — Qui est propre et essentiel.

Qui existe par soi-même, en dehors de toute convention : la valeur intrinsèque d'une pièce de monnaie est sa valeur d'après le poids du métal précieux au cours commercial.

IRRADIATION (Solaire). — Emission, propagation de rayons lumineux.

ISOLATION (Phonique). — Isolement contre le bruit.

ISOLATION THERMIQUE. — Isolement contre la chaleur.

ISOTONIQUE. — Pression égale. Le plasma de Quinton (eau de mer diluée de 2 fois son volume d'eau de source) est isotonique avec le sang.

La pression osmotique est en relation avec la concentration moléculaire; ainsi une solution de 180 gr. de glucose par litre a la même pression osmotique, elle est isotonique avec une solution de 58,5 gr. de sel marin par litre parce quelle renferme, par litre, le même nombre de molécules (ou pour mieux dire d'équivalents-organismes).

ISOTOPE. — Eléments de masse atomique différente, que l'identité absolue de leurs propriétés chimiques conduit à placer dans une même case de la classification périodique de Mendéléïev, et par suite à affecter du même numéro atomique. Leur noyau renferme le même nombre de protons, et un nombre variable de neutrons. Le nombre des électrons est constant dans les isotopes d'un même corps simple.

KAOLINITE. — Catégorie particulière d'argile (silicate d'alumine) où le rapport $\frac{Al_2O_3}{SiO_2} = 2$.

Les kaolinites ne sont pas hydratées. Leur capacité d'échange d'ions, donc leur fertilité naturelle, est faible.

LATERISATION. — Formation de latérite à partir d'une roche mère. A lieu sous climat tropical ou équatorial. Enrichissement relatif et souvent aussi absolu en aluminium et en fer ; avec élimination de la silice par lessivage.

Latérite : sol formé sous climat chaud ; rouge vif ou rouge brun, très riche en oxyde de fer et alumine, souvent épais de plusieurs mètres. De tels sols sont considérés comme infertiles. Il serait intéressant de savoir comment ils réagissent à la fertilisation et aux pratiques culturales biologiques.

LAXATIF. — Se dit d'un purgatif léger, comme le miel, les pruneaux.

LECITHINE. — Composé organique du groupe des lipides. C'est en réalité un lipéide (« qui ressemble à un corps gras ») phosphoré. La lécithine végétale (soya) ou animale (œuf, tissu nerveux) a la propriété de provoquer la dispersion colloïdale ou émulsion des corps gras dans l'eau (mayonnaise).

LEVAIN (Bactérien). — Substance propre à exciter la fermentation dans un corps.

LICHEN. — Plante poussant sur le sol, le roc ou l'écorce ; de quelques millimètres à quelques centimètres, en forme de croûtes, lanières, filaments, à exigences minimes, et formés par l'interpénétration d'un champignon et d'une algue. Sur les roches, ils adhèrent par des crampons. Par leurs sécrétions, ils activent la désintégration de la roche.

LIGNINE. — L'un des principaux constituants du bois, dont elle forme jusqu'à 30 %. Contient beaucoup de carbone (61 à 69 %) Forme environ 40 % des substances humifiées du sol ; sa décomposition par les microbes est beaucoup plus difficile que celle de la cellulose. Elle est décomposée en particulier par les champignons supérieurs en milieu faiblement acide et bien aéré ; en milieu mal aéré, les champignons deviennent inactifs, et la lignine persiste. Dans les terres fertiles, on trouve toujours ensemble une forte activité des Azotobacter et la lignine humifiée. On note dans les Azotobacter la présence d'un ferment qui semble apparenté à la lignine : le benzoatase.

LIQUEFACTION. — Passage d'un gaz à l'état liquide.

LIPIDE (Lipoïde). — Nom donné aux substances organiques usuellement appelées graisses, insolubles dans l'eau, solubles dans le benzène et l'éther, et formés d'acides gras unis à d'autres corps. Renferme environ 77 % de carbone.

LIPOSOLUBLE. — Soluble dans les graisses ou les huiles. Les vitamines A, D et E sont liposolubles.

LUBRIFIANT. — Substance utilisée pour réduire les frottements entre les surfaces ou entre pièces en mouvement.

LYSINE. — Acide aminé Indispensable à la croissance.

MACROFAUNE. — Ensemble des animaux observables à l'œil nu ou à la loupe : 2 mm et au-dessus.

MACROFLORE. — Ensemble des plantes observables à l'œil nu ou à la loupe.

MACROORGANISME. — Etre vivant visible à l'œil nu tel que : lombric, insecte, rongeur, etc...

MAMMITE. — Inflammation de la mamelle causée par divers microbes. Certaines mammites sont chroniques. Elles peuvent entraîner la perte d'un ou de plusieurs quartiers de la mamelle.

MEAT. — Interstice entre certaines cellules végétales. Pore du sol, intervalle entre des particules ou agrégats solides.

METABOLISME. — Ensemble des transformations subies dans un organisme vivant par les substances qui le constituent : réactions de synthèse et réactions de dégradation libérant de l'énergie.

METALLOÏDE. — Corps simple non métallique. Ils sont mauvais conducteurs de la chaleur et de l'électricité ; ils n'ont pas en général d'éclat métallique. Leurs oxydes ont en général le caractère acide. Les métalloïdes sont : le bore, le carbone, l'azote, l'oxygène, le fluor, le silicium, le phosphore, le soufre, le chlore, les gaz rares, etc...

METAMORPHIQUE. — Roches métamorphiques, groupe de roches résultant de la transformation, par la pression, la chaleur ou l'apport de fumerolles (émission gazeuse d'un volcan pendant sa période d'inactivité), de roches sédimentaires pré-existantes.

MÉTÉORISATION. — Chez les bovins, gonflement de la panse causé par l'absorption de fourrages verts humides qui dégagent du gaz carbonique dans la panse et étouffent l'animal. Les cas de météorisation sont plus rares en culture biologique véritable. Au contraire, l'effet de relâchement des tissus est un caractère de dégénérescence qui va de pair avec la fumure chimique ou une mauvaise fumure organique.

METHIONINE. — Acide aminé sulfuré présent dans le grain de blé biologique. On lui attribue un rôle important dans la défense de l'organisme et par exemple la protection contre l'incontinence d'urine. Il est fragile, détruit par les traitements organo-chlorés.

MICELLE. — Particule mesurant entre 0,001 et 0,3 micron, formée d'un agrégat de molécules semblables, et donnant une solution colloïdale. Elles se maintiennent en suspension dans le liquide (la « phase » liquide) par effet de répulsion (mouvement « brownien »).

MICRONISATION. — Pulvérisation d'une matière solide, broyage poussé à la plus extrême finesse.

MICROBE. — La science officielle leur donne une origine purement exogène. Les travaux de Béchamp ont prouvé au contraire leur origine endogène (intracellulaire).

Etre vivant microscopique, constitué par une seule cellule. Les microbes (bactéries, bacilles, virus, etc...) se rencontrent dans l'air, dans le sol, dans l'eau, dans le corps des animaux. Ils transforment, en se multipliant, les éléments où ils vivent, en rejetant les résidus de leur activité vitale. Ainsi s'effectuent les putréfactions, les fermentations dont certaines donnent naissance aux maladies infectieuses. A l'état normal, ils participent à l'humification. au « recyclage » de la matière organique. On a souvent dit que : « Aucune espèce n'est nuisible, c'est sa pullulation qui est nuisible ». Il faut rechercher les causes de cette pullulation et y apporter remède.

MICROBISME. — Théorie biologique qui donne la primauté, la plus grande importance au microbe.

MICROCRISTAUX. — Cristaux microscopiques.

MICROFAUNE. — Ensemble des animaux qu'on ne peut étudier qu'au microscope, ayant moins de deux millimètres. Ils vivent aux dépens de la matière organique.

MICROFLORE. — Ensemble des végétaux qu'on ne peut étudier qu'au microscope. Dans le sol, elle comprend des champignons, algues, bactéries, etc...

MICRO-ORGANISME. — Etre vivant microscopique tel que bactérie, champignon, algue, etc...

MICRO-PULVÉRISATION. — Réduction d'une substance en particules microscopiques (de l'ordre du micron).

- MILDIU.** — Maladie cryptogamique de la vigne qui atteint les feuilles, les sarments et les grappes. On reconnaît le mildiou de la feuille à des taches blanchâtres qui apparaissent à la face intérieure des feuilles, entourées d'une efflorescence blanche fugace. Pour se développer, le mildiou a besoin de certaines conditions atmosphériques : il lui faut une certaine humidité et une chaleur suffisante (aux environs de 22°).
- MILLIASSE.** — Mauvaise herbe voisine du millet. A végétation et grenaison très rapide.
- MILLI-EQUIVALENT-GRAMME.** — La millième partie de l'Equivalent-Gramme (unité de masse propre à chaque élément : masse atomique divisée par la valence).
- MOHR.** — Humus brut. Sorte d'humus, souvent épais, de forêt ou de lande, résultant de la décomposition et minéralisation lente, en milieu mal aéré, des matières organiques de la lièrre (feuillage, paille, roseaux, tourbe, etc...).
- MOLECULE.** — La plus petite partie d'un élément ou d'un corps composé pouvant exister à l'état libre. (Pour le corps simple : constituée en général de 2 atomes).
- MOSAIQUE.** — Maladie à virus qui attaque certaines plantes en déterminant sur leurs feuilles des taches de diverses couleurs : mosaïque du tabac, de la pomme de terre.
- MONTMORILLONITE.** — Catégorie d'argile gris clair ou verdâtre. Elle est fortement hydratée et sa capacité d'échange d'ions est élevée. Elle est l'un des constituants des terres fertiles.
- MULCH.** — Couche superficielle formant écran, empêchant l'évaporation. Elle peut être naturelle (débris de plantes) ou artificielle (sarclage). Matière végétale sèche, provenant soit de la végétation sèche fauchée, soit d'un apport de paille provenant de l'extérieur.
- MYRIAPODES.** — Nom savant des « mille-pattes ».
- NECROSE.** — Mortification, gangrène d'un tissu.
- NEMATODE.** — Groupe d'animaux invertébrés de l'embranchement des vers, vivant soit à l'état de détritophages, soit à l'état de parasites de faiblesse dans les organismes végétaux et animaux (ascaris, oxyure, trichine).
- NEOFORMATION.** — Formation nouvelle. Corps de néoformation, minéral de néoformation : corps ou minéral qui s'est formé après d'autres.
- NEOLOGISME.** — Mot nouveau, ou acception nouvelle d'un mot existant déjà dans la langue.
- NEUTRON.** — Particule pesante du noyau, de masse unité égale à celle du proton et dépourvue de charge électrique.
- NITRATATION.** — Transformation dans le sol, par une bactérie nitrifique, de l'acide nitreux en acide nitrique, ou des nitrites en nitrates.
- NITRATE.** — Sel d'acide nitrique. Dans le sol naturel, provient de la décomposition de matière organique, suivie de nitrification ; c'est une des principales sources d'azote absorbé par les racines. Est aussi une source d'oxygène pour les micro-organismes. Très soluble, donc rapidement évacué par les eaux de drainage.
- NITRIFICATION.** — Transformation des sels ammoniacaux ou des nitrites en acide nitrique ou nitrates, par oxydation. Dans le sol, elle se fait à partir de l'ammoniaque en présence de calcium (pH supérieur à 6) par des bactéries aérobies. La production d'acide nitreux (nitrosation) est un stade intermédiaire. La nitrification croît avec l'oxygène, l'humidité ; elle est entravée par excès de calcaire, par l'abondance de matière organique en milieu humide (tourbe). Elle se fait en deux temps : nitrosation et nitratation.
- NITRITES.** — Sels de l'acide nitreux. Dans le sol, ils résultent de l'oxydation bactérienne des sels ammoniacaux et s'oxydent eux-mêmes en nitrates. A ce titre, l'une des étapes de la nitrification. Il s'agit de composés transitoires. L'abondance de nitrites dans le sol, due à l'emploi des engrais azotés chimiques, est néfaste à la qualité des récoltes et la santé de ceux qui les absorbent (légumes notamment).
- NITROBACTER.** — Ferment nitreux ; bactérie aérobie qui oxyde les nitrites qu'ils transforment en nitrates ; sensibles à la chaleur.
- NITROSATION.** — Transformation des sels ammoniacaux en nitrites ou acide nitreux par oxydation. Première étape de la transformation de l'ammoniaque en acide nitrique. Bactéries agissant : *nitrosomonas* et *nitrosococcus*.
- NITROSOMONAS.** — L'une des bactéries qui oxydent le carbonate d'ammonium.
- NITROJECTION.** — Injection directe dans le sol d'ammoniac gazeux, particulièrement nocive pour la microflore et microfaune du sol.
- NOCTUELLE.** — Nom donné à divers papillons nocturnes, à ailes grises ou brunes, dont les chenilles de quelques espèces sont nuisibles à certaines plantes cultivées (chou, tomates, céréales, etc...) et aux prairies. Ce sont toutes des détritophages à tendance parasitaire.
- NODOSITE.** — Renflement de 1 mm environ sur la racine de certaines plantes — les légumineuses par exemple —, bourré de bactéries (*Rhizobium*), capables de fixer l'azote atmosphérique (explication ancienne), ou mieux, d'enrichir le milieu en composés azotés organiques, vraisemblablement par transmutations biologiques (cf. C.L. Kervran).
- NOYAU.** — Partie centrale de l'atome constitué de corpuscules pesants (nucléons), en nombre variable d'un élément à l'autre.
- OCEANOGRAPHIE.** — Science qui a pour objet l'étude de la vie dans les océans et du milieu physique qu'ils constituent (eau de mer et relief sous-marin).
- OESTROGENE.** — Hormone déclenchant l'œstrus, cycle périodique aboutissant à la ponte ovulaire chez la femelle des mammifères.
- OLEAGINEUX.** — De la nature de l'huile. Dont on tire de l'huile, plante oléagineuse (tournesol, colza, etc...).
- OLIGO-ELEMENTS.** — Substance nécessaire, en très petite quantité, au fonctionnement des organismes vivants : les vitamines et de nombreux métaux (fer, manganèse, cobalt, etc...).
- OPENFIELD.** — Champs sans clôture (haie), en longues bandes juxtaposées et qui correspondent à une ancienne organisation de culture réglementée en commun.
- ORGANO CHIMIQUE.** — Composé mixte, partiellement d'origine vivante, partiellement d'origine synthétique.
- ORGANO CHLORE.** — Composé organique artificiel renfermant dans sa molécule un ou plusieurs atomes de chlore (ex. : le D.D.T., l'aldrin). Les insecticides organo-chlorés sont strictement liposolubles. Ils sont toxiques par accumulation.
- ORGANO MINERAL.** — Composé organique dans lequel sont inclus des atomes de corps minéraux (ex. : les sels de chaux des acides organiques).
- OSMIUM.** — Métal qui se trouve dans les minerais de platine.
- OSMOSE.** — Phénomène de diffusion entre deux solutions de concentration différente, à travers une membrane perméable (parchemin, intestin, vessie) ou semi-perméable. (L'eau passe de la solution la moins concentrée vers la solution la plus concentrée ; la substance en solution suit le trajet inverse). Le passage s'effectue jusqu'à ce que soit atteinte une pression-limite, appelée pression osmotique. L'osmose est l'un des facteurs intervenant dans l'absorption de l'eau du sol par les racines.
- OXYDANT.** — Qui a la propriété d'oxyder.
- OXHYDRILE.** — Groupement (radical) des deux atomes oxygène et hydrogène (O et H), caractéristique de certains corps chimiques (bases). On dit que le radical oxhydrile chargé négativement caractérise la fonction-base : la soude Na OH subit la dissociation électrolytique $\text{Na}^+ + (\text{OH})^-$. OH se trouve à l'état libre dans l'eau : sur 10 millions de molécules d'eau, une seule est dissociée en H^+ et $(\text{OH})^-$.
- PAILLIS.** — Couche de paille ou de fumier pailleux dont on recouvre le sol pour en maintenir la fraîcheur, le protéger des intempéries et qui s'humifie au fur et à mesure des arrosages et du tassement.
- PARASITE.** — Être vivant qui prélève la totalité ou une partie de sa nourriture sur un autre être vivant appelé hôte (par exemple le ténia de l'homme, le mildiou de la vigne).
Plante parasite : Celle qui végète sur une autre plante et se nourrit de sa substance.
Insecte parasite : Insecte qui, comme le pou, vit sur un autre animal.
- PARATHION.** — Insecticide de synthèse, composé phosphoré, agit en général par contact, ingestion et inhalation sur de nombreux insectes et acariens. C'est un corps liposoluble dont l'emploi présente des dangers d'intoxication à long terme.
- PARTICULE.** — Petite partie. Dans la terre : morceaux, agrégats ou ensemble de plusieurs agrégats provisoirement soudés, en lesquels elle se divise. Cette division dépend d'ailleurs, entre autres facteurs, de l'état d'humidité.
En Physique : chacun des constituants de l'atome (électron, neutron, proton).
- PATENTKALI.** — Type d'engrais minéral riche en potasse, renfermant de la magnésie et prôné par l'agronomie classique en vue de remédier aux carences magnésiennes déclenchées par l'emploi de la potasse. Cet engrais ne résout pas le problème car le principe même de l'emploi de la potasse, élément d'excrétion, est mauvais.
- PATHOGENE.** — Qui provoque les maladies. (Ex. : microbe pathogène).
- PATHOLOGIQUE.** — Qui appartient à la pathologie (science des causes et des symptômes des maladies).
- PECTISE.** — Pectisation : agrégation de particules colloïdales en masses suffisamment volumineuses pour être dépourvues de mouvement « brownien ». Le colloïde se durcit et perd la propriété de se gonfler et de se disperser. A la différence de la coagulation, la pectisation n'est pas réversible.

PEDOLOGIE. — Science qui étudie les caractères physiques, chimiques et biologiques des sols.

PEPTISATION. — Dispersion d'un colloïde, l'inverse de la coagulation.

PESTICIDE. — Poison qui tue les ennemis et les amis des cultures (d'après l'anglais « peste »), soit les insectes, soit les acariens, soit les nématodes, soit les mauvaises herbes, soit les maladies cryptogamiques (cette acception du terme est plutôt une extension que la signification exacte).

PHASEOLE. — Groupe de légumineuses apparentées au haricot (*phaseolus*).

PHENOL. — Dérivé oxygéné du benzène que l'on extrait des huiles fournies par le goudron de houille (Phénol = acide phénique). Il sert à préparer divers colorants, des matières plastiques et certains médicaments. C'est un poison, dont l'antidote est le sucrate de chaux.

PHENOMENE DE REDUCTION. — Opération par laquelle on enlève l'oxygène à un corps qui en contient.

PHENOMENE PATHOLOGIQUE. — Manifestation malade d'un être vivant.

PHLEBITE. — Inflammation d'une veine, affectant généralement les membres inférieurs et provoquant souvent la formation d'un caillot qui ralentit la circulation sanguine et qui, en se détachant, peut être à l'origine d'une embolie.

PHOSDRINE. — Insecticide organo-phosphoré de synthèse. Comme tous les produits insecticides de synthèse, la phosdrine a la regrettable propriété de s'accumuler dans les tissus parce qu'elle est liposoluble et d'être toxique par accumulation.

PHOSPHATE BICALCIQUE (ou Phosphate précipité). — Composé chimique. Très employé par les fabricants d'engrais.

PHOSPHOPROTIDE. — Protide complexe où une molécule d'acide phosphorique est alliée à la molécule d'acide aminé.

PHOTOPERIODISME. — Réaction d'une plante à une succession définie de lumière et d'obscurité : le photopériodisme intervient dans la floraison. C'est la durée du jour (ou durée de la nuit) qui déclenche la mise à fleurs de certaines plantes : chrysanthème, soya, quand au cours des saisons cette durée parvient à celle qui est propre à la plante étudiée (ex. : certains soya tropicaux ne fleurissent pas sous la latitude des pays tempérés, tant que la durée du jour (en été) dépasse 13 h. 30. Leur croissance se poursuit et ils atteignent 1 m 80 alors qu'ils ne dépassent pas 1 m 40 dans leur pays d'origine).

PHOTOSYNTHESE (ou Assimilation Chlorophyllienne). — Par ce phénomène, la feuille absorbe le gaz carbonique de l'air, le combine à la sève brute sous l'action de l'énergie solaire absorbée par la chlorophylle et fabrique ainsi la sève élaborée, contenant des sucres et des corps gras, qui nourrit la plante (explication classique). Les transmutations de C.L. Kervran nous donneront peut-être une autre explication de la photosynthèse.

PHTISIOLOGUE. — Médecin spécialisé dans le traitement de la tuberculose, et spécialement de la tuberculose pulmonaire.

PHYSICOCHIMIQUE. — Qui tient à la fois de la physique et de la chimie.

PHYTOGENETIQUE (Station). — Station de génétique végétale. Etablissement de recherches sur la sélection, les croisements entre variétés de plantes cultivées en vue de maintenir et d'améliorer toujours davantage leurs qualités.

PIED DE CUVE. — En culture biologique, reliquat d'un tas de matière fermentée constituant un levain bactérien que l'on incorpore à une nouvelle masse de matière végétale brute, préalablement à la phase d'imprégnation convenable par l'eau, pour déclencher la fermentation humificatrice.

PLANCTON. — Ensemble des êtres microscopiques ou de petite taille en suspension dans la mer ou l'eau douce.

PLATEAU DE TALLAGE. — Base du plant de blé ; niveau où naissent les bourgeons ou « talles ».

PLANTULE. — Embryon d'une plante contenu dans la graine.

PLASMA. — Liquide clair où baignent les globules du sang et de la lymphe.

PLUVIOMETRIE. — Mesure de la quantité de pluie qui tombe en un endroit pendant une certaine période. (Un millimètre de hauteur d'eau correspond à un litre par m² ou à 10 tonnes à l'hectare).

POLLUTION. — Souillure : la pollution d'une source.

POLYEDRIQUE. — Qui a la forme d'un polyèdre. Dans un sol, décomposition ou tendance à la décomposition en gros grumeaux à arêtes anguleuses.

POLYMERE. — Se dit d'un corps chimique formé par polymérisation.

Polymérisation : union de plusieurs molécules identiques, pour former une nouvelle molécule plus grosse. Fréquente en chimie organique. Ex. : en chauffant fortement de l'acétylène on obtient du benzène (3 C₂H₂ → C₆H₆). Dans cette réaction 3 molécules d'acétylène ont donné 1 molécule de benzène.

Si la polymérisation se répète plusieurs fois, elle donne des macromolécules, en chaînes ou en réseau.

POLYPEPTIDE. — Substance protidique, formée par l'association de plusieurs molécules d'acides aminés.

POLYPHENOL (Méthyle), (poly = plusieurs). — Composé organique formé de plusieurs noyaux phénol sur lesquels sont greffés un radical méthyle (CH₃).

POLYPLOIDE. — Se dit du noyau d'une cellule contenant plus de 2n chromosomes (voir Diploïde).

POLYURONIDE. — C'est une gomme naturelle qui existe dans le fumier en particulier, et agglomère les particules terreuses, jouant ainsi un rôle utile dans la structuration.

POLYVALENT. — Se dit d'un élément chimique qui possède plusieurs valences.

POROSITE. — Etat de ce qui est poreux.

POSOLOGIE. — Etude des doses auxquelles on emploie les médicaments, selon la voie d'administration, l'âge, le sexe, l'état du malade.

POUVOIR TAMPON. — Tampon : corps qui, mélangé à une solution, empêche le pH de beaucoup varier lors de l'addition d'acide ou de base ; dans le sol, rôle essentiellement joué par l'argile et l'humus.

PREEMERGENCE. — Stade de développement des mauvaises herbes à germination rapide (chénopodes, sanves, mercuriales, amarante) qui lèvent avant les graines de plantes cultivées, parfois à germination lente : poireau, carotte.

PROSTATITE. — Inflammation de la prostate, glande annexe des glandes sexuelles mâles. Maladie fréquente chez les hommes d'un certain âge, spécialement les sédentaires, justiciable de la cure magnésienne et d'une alimentation de santé.

PROTEINE. — Corps organique azoté à grosse molécule principalement formé par des chaînes d'acides aminés. L'un des constituants fondamentaux de la matière vivante. Contient 52 % de carbone, 7 à 16 % d'azote. Dans le sol, elles proviennent des débris végétaux et déjections (litières) ou sont élaborées par les microbes.

PROJECTEURS (Minéraux). — Minéraux biocatalyseurs essentiels à la vitalité : magnésium, phosphore, oligoéléments (fer et ses voisins : cobalt, zinc, etc.).

PROTEO-GENETIQUE. — Groupe de microbes (Rhizobium) des légumineuses, Azotobacter libres sur la matière végétale mure) ayant pour effet d'enrichir la terre en composés azotés organiques. Ce terme non classique nous paraît plus conforme aux transmutations de Kervran que celui de « fixateur ».

PROTIDE. — Classe de corps organiques, azotés, principalement formés d'acides aminés. Comprend les acides aminés, polypeptides, protéines, protéides. C'est donc un terme plus général que celui de protéines.

PROTON. — Particule pesante du noyau, porteuse d'une charge électro-positive — unité. Le nombre des protons, égal à celui des électrons, définit le numéro atomique de l'élément chimique. Tous les éléments de même numéro atomique ont les mêmes propriétés chimiques, et sont dits isotopes de l'élément considéré.

PROTOPLASME. — Ensemble des éléments vivants constituant la cellule : noyau, centrosome, mitochondries, etc.

PROTOZOAIRES. — Embranchement d'animaux uni-cellulaires, vivant le plus souvent en détritophages sur les déchets de la matière végétale et en parasites.

PSEUDO-LABOUR. — Façon culturale ne retournant pas le sol.

PUBECENT. — Se dit d'une tige, d'une feuille garnie de poils très fins imitant le duvet.

PULVERISEUR. — Outil qui sert à réduire la terre en petits morceaux (brise-mottes).

PULVERISATEUR. — Instrument au moyen duquel on projette un liquide en gouttelette très ténues.

PUTREFACTION (Pathogène). — Décomposition de matière organique, avec dégagement de gaz malodorants.

PUTRESCIBLE. — Sujet à la putréfaction ; « des matières putrescibles ».

PUTRIDE. — Putréfié. Produit par la putréfaction. Qui présente les phénomènes de la putréfaction.

- RACHITISME.** — Maladie de la croissance et de l'ossification, due à un trouble des apports de calcium et de phosphore à l'organisme, lié à une insuffisance alimentaire en vitamine D. Le problème de l'équilibre phospho-calcique est sans doute l'un des plus mal connus de la biologie. La découverte des transmutations de Kervran peut aider à résoudre ce problème : phosphore nécessaire, magnésium nécessaire comme source de calcium (magnésium provenant, lui-même, du sodium du sang). Le problème du rachitisme n'est pas l'apport de calcium, mais la difficulté plus ou moins grande de réaliser les transmutations indispensables, faute des enzymes nécessaires.
- RADICAL (phosphoré).** — Radical : groupe d'atomes ayant une valence définie, pouvant exister dans plusieurs sortes de composés, et se déplacer tout d'une pièce de l'un à l'autre (Ex. : SO_4 , NH_4 , OH , etc.).
- RADIOACTIF.** — Doué de radioactivité.
Radioactivité : propriété de certains éléments chimiques (radium, uranium, etc.) de se transformer spontanément en d'autres éléments avec émission de divers rayonnements.
- RAMBERGE (Mercuriale).** — Plante adventice (euphorbiacée) des cultures légumières. Elle caractérise les sols trop riches en azote, ou plutôt trop pauvres en matière carbonée, aliment microbien (voir rapport C/N).
- RAPPORT C/N (ou Quotient C/N).** — Voir Equilibre C/N.
- RAYONS (Gamma).** — Radiations émises par les corps radioactifs, analogues aux rayons X, mais beaucoup plus pénétrantes et de longueur d'onde plus petite.
- REACTION (Sub-atomique).** — Réaction se produisant à l'intérieur, de l'atome, au dessous de l'échelle atomique.
- RECYCLABLE (Recycler).** — Matière résiduelle susceptible d'être remise dans le cycle de la vie à la surface du globe. Les déjections sont recyclables. Les plastiques et détergents synthétiques ne sont pas ou peu recyclables. Quant eux insecticides organochlorés on ne connaît rien de leur devenir.
- REFLECTEUR (parabolique).** — Objet en forme de parabole, qui sert à réfléchir la lumière ou la chaleur.
- REGENERATION.** — Reconstitution d'un organe détruit ou supprimé.
- RELIQUAT.** — Ce qui reste, ce qui n'a pas été utilisé. Les agronomes parlent beaucoup des « reliquats de fumure ».
- REMANENCE.** — Persistance : ex. « insecticide à action remanente ».
- REMBREMENT.** — Nouvelle répartition des terres, avec regroupement des parcelles petites en terres plus grandes. Remède à l'éparpillement des propriétés.
- RENDZINE.** — Sur roche mère calcaire, sol rocheux à fragments et cailloux de calcaire, riche en carbonate de calcium dans la partie fine ; généralement mince, 5 à 30 cm ; structure en petits grumeaux arrondis. Les rendzines en général des terres fertiles.
- RESIDUS.** — Reste des substances soumises à l'action de divers agents.
Minéraux résiduaux : minéraux d'excrétion.
- RHIZOBIUM.** — Bactérie aérobie qui vit selon les données classiques en symbiose avec les racines de légumineuses, y forme des nodosités et « fixe » l'azote de l'atmosphère du sol en donnant des composés azotés et phosphorés. Il emprunte à la plante les matières hydrocarbonées. Les transmutations de C.L. Kervran nous donnent une autre explication (voir : « protéogenèse »).
- RHIZOGENE (Quinonique).** — Substance qui favorise le développement des racines (elle dérive des quinones composés organiques oxygénés provenant de l'oxydation des phénols).
- RIBOFLAVINE.** — Vitamine B_2 (de « ribes » ; groseillier et « flava » : jaune). L'une des vitamines indispensables à l'utilisation énergétique des glucides par l'animal. Elles interviennent dans la formation des ferments jaunes. Les Azotobacter sont une source de riboflavine. La riboflavine, substance de couleur jaune est constituée par un sucre particulier à la groseille, le ribose, dont la chaîne comprend 5 carbones et non 6 comme la glucose.
- ROUGET (du porc).** — Maladie contagieuse — elle atteint la plupart du temps les porcs âgés de 3 à 4 mois et plus. Le rouget évolue en deux à trois jours avec toux, diarrhée sanguinolente, fièvre, plaques rouges et mort par asphyxie.
- ROUILLE (Noire).** — Les rouilles sont dues à des champignons microscopiques qui endommagent le grain et la paille. Elles apparaissent sous forme de pustules rougeâtres, sur les feuilles, les tiges et les épis. La plus dangereuse est la rouille noire, qui fait de graves dégâts en fin de saison en arrêtant le développement du grain. La paille rouillée est nuisible à la santé des animaux, surtout des chevaux. Il faut choisir des variétés résistantes et acclimatées. Il faut surtout établir une fumure génératrice de vitalité : le phosphore assimilable par le Calmaggi • P », le compost correctement préparé avec les quantités suffisantes de paille bien imprégnée.
- SACCHARINE.** — Substance blanche, dérivée du toluène (hydrocarbure liquide, analogue au benzène — voir ce mot —), donc chimiquement sans rapport avec les vrais sucres, donnant cependant une saveur sucrée, utilisée dans le régime des diabétiques. (A poids égal, la saccharine sucre 300 fois plus que le sucre).
- SANEFACITION.** — Assainissement de la fumure organique (Docteur Joannon fils).
- SCARIFICATEUR.** — Instrument agricole qui ameublait la terre sans la retourner.
- SCHISTEUX.** — Formé de schiste, ou semblable au schiste. En tout cas, feuilleté, ou contenant des morceaux de schistes non décomposés.
- SCLEROSE.** — Induration pathologique d'un tissu (durcissement anormal).
- SCORBUT.** — Avitaminose C, maladie caractérisée par des hémorragies, la chute des dents, l'altération des articulations. (Le scorbut atteint les personnes se nourrissant uniquement de conserves — la vitamine C étant détruite par la chaleur — enfants nourris avec du lait stérilisé).
- SEDIMENT (sédimentaire).** — Dépôt laissé par les eaux et autres agents externes.
- SEL.** — Résultat de la combinaison d'un acide et d'une base, avec formation d'eau.
- SEMIS.** — Action ou manière de semer.
- SEPTICEMIE.** — Maladie causée par l'introduction et la pullulation, dans le sang, de microbes Infectieux. Maladie fréquente chez les veaux.
- SEQUELLE.** — Troubles qui persistent après une maladie ou une blessure.
- SERUM (physiologique).** — Serum artificiel, solution saline de composition déterminée et isotonique au plasma sanguin.
- SILICE (colloïdale).** — L'un des constituants des roches et de l'argile, dont les particules (micelles) se présentent avec les mêmes caractères que les constituants des colles organiques (amidon, caséine). Finement divisées, les micelles peuvent tenir en suspension dans l'eau, animées de mouvements brownien et être floculées (coagulées) par un électrolyte qui les décharge.
- SILO.** — Tranchée ouverte dans la terre pour conserver les betteraves, l'ensilage, etc. Réservoir cylindrique, qui chargé par le haut, se vide par le bas, et qui sert de dépôt pour le grain et l'ensilage.
- SOLUBILITE CARBONIQUE.** — Test destiné à évaluer la solubilité d'un « amendement calcaire en poudre ».
- SOLUTION (du sol).** — « L'eau d'imbibition du sol contient divers éléments dont la plupart se retrouvent dans les cendres des végétaux. Elle varie constamment en fonction du climat et des phénomènes biologiques. Il y a échanges entre cette solution et le complexe absorbant du sol. (D'après G. Plaisance, « Dictionnaire des Sols ».)
- SOUS JACENT.** — Qui est placé dessous.
- SOUS SOLAGE.** — Ameublissement du sous-sol sans remontée en surface des couches profondes.
- SPHEROÏDALE.** — Qui est ou qui concerne un sphéroïde (solide dont la forme approche de celle de la sphère).
- STABULATION.** — 1° Séjour des animaux à l'étable. — 2° Mode d'occupation de l'étable par les animaux d'élevage, correspondant à un certain système d'élevage : stabulation libre, stabulation entravée.
- STATIQUE.** — Qui a rapport à l'équilibre des forces. Qui demeure au même point (par opposition à dynamique).
- STOLON.** — Tige aérienne rampante, terminée par un bourgeon qui, de place en place, produit des racines adventives, point de départ de nouveaux pieds (trèfle blanc nain, fraiser).
- STRUCTURE (bocagère).** — Structure : manière dont une chose est disposée, arrangée, structure agraire d'un pays.
Structure bocagère : région où les champs et les prés sont enclos par des levées de terre portent des haies ou des rangées d'arbres et où l'habitat est dispersé en fermes et en hameaux.
- STRUCTURE DU SOL, DIFFERENTS TYPES :**
Structure granulaire : structure en grains isolés juxtaposés ; c'est une structure compacte.
Structure particulière : structure dans laquelle les éléments structuraux sont très petits et séparés.
Le type cendreau, correspondant aux tailles trop fines pour être appréciées à l'œil nu, fait partie de la structure particulière.
Structure continue : structure dans laquelle toute la couche de sol forme un bloc unique.
Structure fragmentaire : structure dans laquelle les constituants du sol sont associés entre eux, mais le sol est divisé. La plupart des sols cultivés présentent des structures de ce type dans leur couche labourée.

SUBSTANCE CATALYTIQUE. — Substances qui produisent une accélération des réactions chimiques sans être modifiées elles-mêmes.

SUBSTANCE GOMMEUSE. — Glucide qui forme avec l'eau une solution colloïdale collante, qui précipite par l'alcool. *Elaborée* par les membranes cellulaires des plantes, les gommes passent ensuite avec leurs débris dans le sol.

SUBSTANCE MUCILAGINEUSE. — Glucide qui se gonfle par l'eau ; principalement végétale, formée dans les membranes des cellules. Dans le sol, elle provient des cadavres des microbes ; elle peut enrober les particules minérales et joue un rôle important dans la structure.

SULFATE. — Sel de l'acide sulfurique.

SURPÂTURAGE. — Pâturage prolongé qui est néfaste à la prairie.

SYLVINITE. — Chlorure de potassium naturel extrait des gisements d'Alsace et utilisé comme « engrais » en agriculture « chimique ».

SYMBIOSE. — Vie en commun, en contact étroit et permanent, de deux ou plusieurs individus d'espèces différentes, qui tirent de leur association des avantages réciproques, notamment pour leur nutrition.

SYNERGIE. — Association de plusieurs organes ou plusieurs substances actives pour l'accomplissement d'une fonction.

SYSTEME (Radiculaire). — Radiculaire : qui appartient ou qui se rapporte à la racine (partie de la plantule qui fournira la racine).

TALLAGE. — Bourgeoisement du blé à partir de la première pousse issue de la graine (maître brin). « Il n'est bon blé que de tallage ». Il est favorisé par la fertilité biologique : l'azote organique issu des légumineuses, le phosphore assimilable (Calmagol P), les substances de croissance (rhizogènes) issues de la matière végétale mûre.

TERREAUTER. — Etaler du terreau à la surface du sol ; on terreaute notamment les semis au printemps pour accroître la fertilité et la fraîcheur des sols, et favoriser les semis.

TEXTURE. — Manière dont les constituants d'un corps sont disposés les uns par rapport aux autres.

THERAPEUTIQUE. — Relatif au traitement des maladies.

THERMOREGULATEUR (Propriété thermorégulatrice). — Propriété de l'eau et des substances riches en eau qui régularisent la température à la surface du globe.

THIAMINE. — Vitamine B₁ = aneurine. Composé sulfuré organique présent dans les céréales et indispensables à l'utilisation des glucides (aliments, source d'énergie) par le muscle. La carence en thiamine déclenche généralement une poly-névrite, et dans les cas graves, le *béri-béri* endémique, autrefois en Extrême-Orient chez les populations qui consommaient uniquement du riz blanc. (Avis aux amateurs de pain blanc !)

THYROÏDE. — Corps ou glande thyroïde, glande endocrine située devant la trachée-artère, produisant une hormone, la thyroxine, qui intervient dans la croissance et le métabolisme.

TIPULE. — Insecte diptère, vulgairement nommé « cousin » à grandes pattes, voletant le soir à l'automne auprès des lampes. Sa larve, sans pattes, est un *détritophage*, fréquemment parasite des cultures maraîchères. On l'appelle la « jaquette de cuir » ou la « vèze » dans le Pays Nantais.

TOCOPHEROL. — Vitamine E, facteur de puissance organique ; abondante dans le germe du blé. La cuisson ne détruit pas la vitamine E.

TOURTEAU. — Résidu solide de l'extraction de l'huile des graines oléagineuses. C'est une nourriture riche en matière azotée et en matière grasse. Il y a deux sortes de tourteaux : les tourteaux de graines pressurées vendus sous forme de plaquette, et les tourteaux d'extraction, vendus le plus souvent en écailles. Les tourteaux d'extraction contiennent moins de matières grasses que les tourteaux de pression. A noter que l'extraction par les solvants chimiques (*trichloroéthylène*) laisse des résidus susceptibles de déclencher des troubles allergiques ; asthme, eczéma, etc...

TRAPEZOÏDAL. — En forme de trapèze.

TRIOLOGIE. — Groupe de trois phénomènes agissant ensemble, l'étude de l'un amenant nécessairement à étudier les deux autres.

TRYPTOPHANE. — Acide aminé indispensable à l'organisme.

UNITÉ FOURRAGERE. — Point de comparaison entre les valeurs alimentaires énergétiques de divers produits. En France, l'unité adoptée est l'Unité Fourragère (U.F.) ; cette unité correspond à la quantité d'énergie apportée par la partie digestible de 1 kilo d'orge moyenne. Par définition, 1 kilo d'orge apporte une unité fourragère. (Une U.F. correspond environ à 2.000 calories). Ne semble pas tenir compte des besoins azotés des animaux.

UREE (Perlurée). — • Engrais « azoté chimique dosant 45 à 46 % d'azote ammoniacal (ou plus exactement uréique). Se présente sous forme de perles blanches de 1 à 2 mm, d'où son nom de *Perlurée*. On l'obtient par combinaison du gaz carbonique avec l'ammoniac.

VALENCE (d'un élément). — Nombre maximum d'atomes d'hydrogène pouvant se combiner avec un atome de cet élément, ou auxquels peut se substituer un atome de cet élément.

EXEMPLES :

- le chlore a la valence 1, se combine à une molécule d'hydrogène pour donner l'acide chlorhydrique H Cl ;
- l'oxygène a la valence 2, se combine à 2 molécules d'hydrogène pour donner l'eau H₂ O ;
- l'azote a la valence 3, se combine à 3 molécules d'hydrogène pour donner l'ammoniac N H₃,
- le carbone a la valence 4, se combine à 4 molécules d'hydrogène pour donner le méthane C H₄.

VANNAGE. — Action de vanner (secouer le grain au moyen d'un van, pour le nettoyer).

VARIATION (Diurne). — Changement de grandeur observé au cours de la journée (température, pression atmosphérique, etc...).

VASO-CONSTRICTION. — Diminution du calibre des vaisseaux sanguins.

XEROPHTALMIE. — Maladie de l'œil qui se traduit par un durcissement et une diminution de la transparence de la cornée, provoquée par la carence en vitamine A.

ZOOTECNIE. — Art d'élever les animaux domestiques et de les adapter à des besoins déterminés : la zootechnie est une branche importante de l'agriculture.

L'OBLIGATION DE SUBIR NOUS DONNE
LE DROIT DE SAVOIR ».

JEAN ROSTAND.

LA CULTURE BIOLOGIQUE

A VOTRE PORTE

*Seuls les résultats
comptent*



LES VISITES CULTURES

BIOLOGIQUES

1960

Premières visites de cultures dans la région de Châteaubriant sous l'impulsion de Georges RACINEUX.

Depuis, chaque année, des centaines de milliers de visiteurs ont foulé les terres des milliers d'agrobiologistes dans toutes les régions de France.

Seuls les résultats comptent et c'est sur place que l'agriculteur conscient a la possibilité de faire le point de la progression de la méthode LEMAIRE - BOUCHER.

**permettent de se rendre compte
tous les ans de la progression de
la méthode LEMAIRE - BOUCHER**

Pour tous renseignements, s'adresser :

S.V.B. LEMAIRE

3, rue du Parvis-Saint-Maurice, 49 - ANGERS

DU SOL A LA TABLE

ABOUTISSANT de la Culture Biologique, de nombreux produits alimentaires, d'une valeur énergétique considérable, se trouvent aujourd'hui sur le marché, nourriture contenant tous les oligo-éléments et les trésors infinis des meilleures plantes et de la mer réunis.

• Les Farines Biologiques Lemaire

(fabriqués par 7 moulins répartis dans toute la France)



sont réalisées à partir de froment, garanti cultivé sans engrais ni traitement chimique de synthèse, selon la Méthode **Agrobiologique** Lemaire-Boucher ;
sont conservées sans traitement chimique de synthèse (lindane),
sont broyées à la meule de pierre.

• Le Pain Biologique Lemaire

(fabriqué par plus de 250 boulangers)

- est garanti fabriqué intégralement à la farine biologique Lemaire, au sel marin,
- et obtenu exclusivement au levain par chauffage au bois ou indirect.



• Les Paniscottes, Biscottes, Pain Grillé Lemaire



obtenus et réalisés à partir de farines biologiques Lemaire, de beurre fermier en provenance de fermes en biologie totale (paniscottes), ou d'huile d'olive, première pression à froid (biscottes, pain grillé), au sucre de canne non raffiné, au sel marin.

- Du Camembert, **Pont-l'Evêque**, Fromage de chèvre et bien entendu
- ® Une gamme étendue de légumes et fruits de saison en provenance de cultures biologiques.

les productions du S. D. P. LEMAIRE

• Les Farines Biologiques Lemaire

Sont garanties d'origine **PUR FROMENT**, type « **CHAMPION** », de haute valeur boulangère, froment issu de cultures biologiques, c'est-à-dire **SANS ENGRAIS CHIMIQUE DE SYNTHÈSE** et réalisées sur des sols assainis et rééquilibrés par l'amendement biologique marin, le **LITHOTHAMNE « CALMAGOL »**.

Tous les blés qui entrent dans la fabrication de ces farines sont stockés de telle façon qu'ils conservent toutes leurs facultés germinatives et évitent tous traitements chimiques (Lindane, etc.).

Seul un Bon Blé Biologique peut donner un **BON PAIN NATUREL**. »
Raoul LEMAIRE.

• Le Pain Biologique Lemaire

réunit toutes les garanties naturelles du sol à la table.

- Froment provenant de cultures sans engrais ni produit chimique de synthèse sur des sols purifiés rééquilibrés par une algue marine (méthode **agrobiologique LEMAIRE-BOUCHER**).
- Farine issue de ces froments et réalisée à la meule. Les richesses alimentaires du grain de blé sont présentes.
- Levain. Préparé au levain, la fermentation de la pâte est naturelle, ce qui assure une pré-digestion du pain.
- Cuisson. Le pain, composé exclusivement de cette farine, de levain, d'eau et de sel marin, est cuit dans un four sans aucune émanation de mazout.



Pour tous renseignements :

Écrire à la **S.D.P. LEMAIRE**

3, rue du Parvis-Saint-Maurice, 49 - ANGERS

UN ENSEIGNEMENT AGROBIOLOGIQUE



Le Professeur PECOT, directeur des cours de formation agrobiologique du S.V.B. LEMAIRE.

*par correspondance
à votre disposition...*

Cet enseignement s'adresse à toute personne de plus de 18 ans qui désire étudier sérieusement les bases sur lesquelles reposent cette voie nouvelle qu'est l'Agriculture Biologique selon la méthode LEMAIRE-BOUCHER.

Cette agriculture de vérité constitue un changement radical de « cap » qui dépasse le simple aspect technique des choses, pour embrasser une nouvelle conception de la vie faite du respect des lois de la Nature. Le cours de formation agrobiologique facilitera cette « remise en questions » que nous devons tous accomplir.

Particulièrement souple, cette formule d'enseignement est accessible à tous, les plus isolés y compris; elle permet, en effet, d'acquérir, à domicile, à peu de frais tout en continuant son activité professionnelle, les connaissances indispensables à une bonne assimilation des données agrobiologiques essentielles.

Il n'est pas indispensable d'avoir fait de longues études pour suivre utilement ces Cours ; aucun diplôme particulier n'est d'ailleurs exigé pour être admis. Le rythme et la formation adoptés permettent à quiconque d'en tirer profit, pourvu qu'on y travaille avec conviction et persévérance.

L'enseignement est réparti sur 7 mois, d'octobre à avril, et comprend 10 cours.

Le travail des étudiants consiste :

1°) A étudier des documents spéciaux qui leur sont envoyés.

2°) A composer des travaux écrits à envoyer à la Direction du Cours.

3°) A étudier à nouveau ces travaux écrits lorsqu'ils sont revenus à domicile dûment annotés.

Cette nouvelle école vise en particulier à former une élite d'agriculteurs capable de participer utilement à l'expansion de l'agriculture biologique ; cette nouvelle méthode agronomique requiert également un nombre important de cadres technico-commerciaux, de conseillers, d'experts qualifiés qui trouveront dans cette école par correspondance une excellente préparation à leur tâche nouvelle.

Pour tous renseignements, écrire à :

S. V. B. LEMAIRE

cours de formation agrobiologique

Boîte Postale 235 - 49 - ANGERS



« **AGRICULTURE et VIE** » est conçu et réalisé par les travaux des principaux responsables d'une même équipe au service de la Vie :

— **les éditoriaux du Professeur Raoul LEMAIRE**, qui traitent les grands problèmes d'actualité, nous guident dans cette voie de Salut qu'est la CULTURE BIOLOGIQUE ;

les exposés scientifiques du Professeur BOUCHER, qui dénoncent et démontrent l'aberration de la chimie de synthèse ;

les articles de Monsieur Georges RACINEUX, **agrobiologiste** - expert, secrétaire général de la Fédération des Syndicats de Défense de la Culture Biologique, qui, inlassablement, lutte pour la protection des sols ;

les études du Professeur PECOT, Directeur des Cours de Formation **Agrobiologique** du S.V.B. LEMAIRE ;

le calendrier du mois de Monsieur de SAINT-HENIS, Directeur-adjoint du Service Technique du S.V.B. LEMAIRE ;

des articles, comptes rendus de nombreuses personnalités **agrobiologiques** (docteurs, vétérinaires, responsables syndicaux, experts **agrobiologistes**),

les enquêtes, les reportages de notre dynamique Monsieur CORBEL sur les visites de cultures, les réunions, les conférences, etc...

Seule noire indépendance nous permet de vous offrir cette somme de connaissances et de témoignages **que vous ne trouveriez nulle part ailleurs** si notre journal n'existait pas.

Notre effort de diffusion se voit aujourd'hui récompensé par la progression spectaculaire de la méthode **agrobiologique LEMAIRE - BOUCHER** appliquée en 1968 sur près de 300.000 hectares.

SOUTENEZ NOTRE ACTION

Souscrivez un abonnement à « Agriculture et Vie »

« **AGRICULTURE ET VIE** » - Boîte Postale 235 ANGERS - 49

BIBLIOGRAPHIE

Les lecteurs qui désireraient approfondir les sujets évoqués dans ce volume pourront trouver dans les ouvrages suivants d'importants compléments d'information.

- BARDET (Prof. G.) : « *Demain c'est l'An 2000* ».
- BIARD André : « *Mon jardin sans engrais chimiques* ».
- BIRCHER (Dr R.) : « *Les Hounzâ* ».
- BOUCHER (Prof. Jean) : « *Face au désordre : la culture biologique* ».
- CAPUTA J. : « *Les Plantes fourragères* ».
- CARREL Alexis : « *L'Homme cet inconnu* ».
- CARSON (Prof. Rachel) : « *Cette mer qui nous entoure* ».
« *Printemps silencieux* ».
- CARTON (Dr Paul) : « *Le Décalogue de la santé* » ;
« *La Synthèse directrice et libératrice de la personne humaine* » ;
« *La Cuisine simple* ».
- COSTON Henri : « *La Haute Banque et les Trusts* » ;
« *Les Technocrates et la Synarchie* » ;
« *Les Financiers qui mènent le monde* ».
- DELBET (Dr Pierre) : « *Politique préventive du cancer* ».
- DUCHET René : « *Bilan de la civilisation technicienne* ».
- HAUTECLOQUES (Yves de) : « *Sauve-nous paysan* ».
- HUME E. Douglas : « *Béchamp ou Pasteur* ».
- KERVIRAN (Prof. C. Louis) : « *Transmutations à faible énergie* » ;
« *Transmutations biologiques* » ;
« *Transmutations naturelles* » ;
« *Preuves relatives à l'existence des transmutations biologiques* ».
- LAUTIE (Dr Raymond) : « *Le Danger atomique* » ;
« *L'Air que nous respirons* » ;
« *L'Eau que nous buvons* ».
- MAHE André : « *Ma cure de rajeunissement* » ;
« *Le Secret de nos origines* ».
- PARKER D. et DONNIOT R. : « *Folie nucléaire* ».
- PECH (Prof. J.-L.) : « *Menaces sur votre vie* ».
- POURIN G. : « *Comment vieillir dans l'allégresse* ».
- QUINTON René : « *Le Secret de nos origines* ».
- RAND Ayn : « *La Source vive* ». Tome I : « *Dominique* » ; Tome II : « *Howard Roark* ».
- ROBINET Jean : « *Les Grains sous la meule* ».
- SALMANOFF (Dr A.) : « *Les Mille Chemins de la guérison* ».
- SCHWAB (Dr Günther) : « *La Cuisine du Diable* » ;
« *La Danse avec le Diable* » ;
« *Les Dernières Cartes du Diable* ».
- TCHAKOTINE Serge : « *Le Viol des Foules* ».
- VALNET (Dr Jean) : « *Thérapeutique journalière par les légumes et les fruits* » ;
« *Aromathérapie* ».
- VOISIN André : « *Sol, herbe, cancer* ».

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
MESSAGE de Raoul LEMAIRE	.....7
PREFACE	.....8
HISTORIQUE DE LA CULTURE BIOLOGIQUE Méthode Lemaire-Boucher	.....15
INTRODUCTION	23

LIVRE I

Pollutions et fumures N P K

1. - La pollution de l'air	..... 31
2. - La pollution des eaux	..... 33
3. - La pollution de la terre	..... 34
4. - A propos de la fumure N P K	..... 37

LIVRE II

Bases et théories scientifiques de l'agriculture biologique

A. — LES BASES SCIENTIFIQUES DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

1. - Les Travaux de Claude BERNARD sur l'immunité naturelle	..... 51
2. - Les Travaux de PASTEUR sur la dissymétrie moléculaire	..... 52
3. - Les Travaux de QUINTON sur l'eau de mer	..... 53
4. - Les Travaux de DELBET-NEVEU sur le magnésium	..... 58
5. - Les Travaux de Raoul LEMAIRE sur le magnésium en agriculture	60

B. — LES TRANSMUTATIONS BIOLOGIQUES

Les Travaux de C. Louis KERVAN	..... 61
1. - Notions sur les transmutations biologiques	..... 62
2. - Les Travaux du Professeur C. Louis KERVAN	..... 65

C. — ETUDE DE QUELQUES ELEMENTS ESSENTIELS DU MONDE VIVANT

1. - Les éléments nobles	.....69
2. - Quelques caractéristiques et propriétés de la matière	..... 76
3. - Conclusion	80

LIVRE III

Le sol

	Pages
A. - LE SOL EST UNE USINE VIVANTE	85
B. - ETUDE PHYSIQUE DU SOL	89

LIVRE IV

Harmonie du monde vivant

A. - RYTHMES DES SAISONS	103
B. - SYSTEMES COMPENSATEURS	105
C. - LE CLIMAT	108

LIVRE V

Théorie de la fertilisation biologique

EQUILIBRE CULTURAL	115
1. - Le rôle des haies	116
2. - Le rôle de l'arbre (le point de vue de G. BARDET)	117
3. - L'équilibre Carbone-Azote (C./N)	122
a) Evolution de la cellulose dans le sol ; b) La lignine ; c) Préparation de la matière végétale mûre.	
THEORIE DE LA FERTILISATION BIOLOGIQUE	124
1. - Les facteurs biologiques de croissance	127
2. - Valeur d'amendement des légumineuses	129

LIVRE VI

Les quatre atouts maîtres de la culture biologique

A. - LA CULTURE DES BLES DE FORCE	133
1. - Qu'est-ce que la valeur boulangère	134
2. - Les Blés Lemaire	135
3. - L'équilibre cultural basé sur la céréale	136
B. — L'ASSAINISSEMENT DE LA FUMURE ORGANIQUE : « LE COMPOSTAGE	
1. - La fumure organique	140
a) Nocivité du fumier brut ; b) Caractéristiques d'ensemble de la fumure organique.	
2. - Pratique du compostage	143
a) compostage du fumier d'étable à stabulation libre ; b) compostage du fumier d'étable à stabulation entravée.	
3. - Particularités des fumiers de moutons, chèvres et volailles	146
4. - Les composts spéciaux	147
a) le compostage de la paille ; b) le compostage des tailles et des sarments ; c) le compostage des ordures ménagères ; d) le compostage des déchets organiques ménagers ; e) le compostage de la sciure de bois.	
5. - L'humification des résidus végétaux par broyage sous couvert de légumineuses associées	150

C. — LA CULTURE DES LEGUMINEUSES ASSOCIEES		Pages
1. - Importance des légumineuses	.....	1 54
2. - Pratique des associations végétales	.....	1 55
3. - Choix des variétés de légumineuses	.....	1 56
4. - Pratique de la culture des légumineuses	.....	1 59
D. — LE LITHOTHAMNE CALMAGOL DES GLENAN		
1. - Etat naturel	.....	1 63
2. - Composition chimique de l'algue lithothamne	.....	1 64
3. - Caractère physique de l'algue lithothamne	.....	1 65
4. - Préparation du Lithothamne CALMAGOL	.....	1 66
a) le Calmagol « H » ; b) le Calmagol « P ».		
5. - Propriétés des spécialités CALMAGOL « H » et « P »	.....	1 69
6. - Le CALMAGOL « P » dans l'alimentation animale	.....	1 70
7. - Le Dynam-Action (fertilisation marine de reconversion)	.....	1 71
8. - Diverses fabrications basées sur le CALMAGOL	.....	1 72

LIVRE VII

Assolements et rotations

A. - NECESSITE DE L'ALTERNANCE DES CULTURES	.....	1 76
B. - CHOIX D'UN ASSOLEMENT ET D'UNE ROTATION DES CULTURES	.....	1 77
C. - REALISATION PRATIQUE DES ASSOLEMENTS ET ROTATIONS	.....	1 78
D. - HISTORIQUE DES ASSOLEMENTS ET ROTATIONS DE CULTURES	.....	1 79

LIVRE VIII

Reconversion et pratique de la culture biologique

A. — LES PRAIRIES ET L'ELEVAGE		
Vœu des vétérinaires du congrès de Reims en 1957	.....	1 83
1. - Les Prairies	.....	1 84
a) Programme minimum des prairies ; b) Etude de cas particuliers de reconversion biologique ; c) Conseils pour la culture de l'herbe ; c) Régénération des prairies; e) Semis des prairies; f) Tableau des mélanges	.....	1 89
2. - L'Élevage	.....	1 90
a) La culture de l'herbe (l'équilibre phospho-calciqque) ; b) Quelques problèmes de l'élevage	.....	1 91
B. — LA CULTURE DES BLES D'AUTOMNE		
1. - Les précédents culturaux	.....	1 98
a) sur céréales ; b) sur plantes sarclées ; c) sur légumineuses ; d) sur prairies naturelles très anciennes et sur prairies artificielles ; e) sur engrais verts.		
2. - Fertilisation préalable par le compost et le Lithothamne	.....	201
3. - Semis du blé	.....	202
a) densité; b) époque ; c) mode de semis ; d) profondeur du semis.		
4. - Observations diverses	.....	203
5. - CALENDRIER DES TRAVAUX D'ENTRETIEN	.....	204
C. — LA CULTURE DES CEREALES DE PRINTEMPS		
1. - De l'intérêt des céréales de printemps	.....	206
a) Blés de printemps ; 2) Céréales secondaires.		
2. - Les précédents souhaitables pour les céréales de printemps	.....	207
3. - Façons culturales préparatoires	.....	207
4. - Tableau de fertilisation pour céréales de printemps	.....	208
5. - Semilles	.....	208
6. - Entretien	.....	210

D. — LA CULTURE DES PLANTES SARCLEES		Pages
1. -- La pomme de terre		214
a) précédent cultural ; b) fertilisation ; c) variétés ; d) méthodes culturales ; e) protection des cultures ; f) production des plants ; g) récolte et conservation.		
2.- Le maïs		219
a) semis et repiquage du maïs ; b) entretien.		
3. - Le tournesol		221
4. - Le colza		222
5. - La betterave.		
a) la betterave industrielle ; b) la betterave fourragère		225
E. — CULTURES DIVERSES CONSEILLEES		
1. - Le soya		228
a) description ; b) précédent cultural ; c) variétés ; d) écologie ; e) méthodes culturales.		
2. - La féverole		231
3) - Le pois fourrager		231

LIVRE IX

La culture maraîchère et le jardin potager

A. - ANNEE DE RECONVERSION	234
1. - Reconversion en fin d'été avec compost.	
2. - Reconversion tardive sans compost.	
B. - PERIODE DE VEGETATION	235
C. - PREPARATION DES COMPOST	237
Conseils pratiques pour les jardins potagers	238

LIVRE X

Le matériel agricole en culture biologique

A. - LE TRACTEUR	241
B. - LES OUTILS recommandables en culture biologique	243
1. - Matériel de broyage de la matière végétale	244
a) remorques épanduses ; b) différents matériels de broyage.	
2. - Matériel de manutention	247
3. - Les appareils d'épandage et de distribution pour l'alimentation de la plante	248
C. - LES TRAVAUX DU SOL	
1. - Ameublissement du sol	251
2. - Façons culturales superficielles	254
3. - Entretien des cultures	259

LIVRE XI

Conclusion générale	262
LEXIQUE	265
BIBLIOGRAPHIE	281

Les photographies qui illustrent cet ouvrage ont été mises à notre disposition par « AGRICULTURE ET VIE », les Editions ROGER-VIOLETTE ; MM. MICHE-NEAU et GUEREAULT.

Maquettes de M. BOCQUET.

Achévé d'imprimer pour « AGRICULTURE ET VIE » en janvier 1969, sur les presses de l'IMPRIMERIE CENTRALE, 12, place Louis-Imbach, 49 - Angers. Tél. 87-31-74.

Dépôt légal premier trimestre 1969
4^e édition - N^o d'impression C 5147

Supplément au ne 49
« Agriculture et Vie »

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays.