

## PRODUCTION FOURRAGÈRE ET SOL

**D'**UNE MANIÈRE GÉNÉRALE LA MISSION DU PÉDOLOGUE OU DE L'AGRONOME EST DE DÉFINIR LE TYPE ET LES CONDITIONS DE SOL favorables à la production de telle ou telle culture. Ceci s'applique également à la production de l'herbe. Mais dans ce cas particulier ces mêmes chercheurs sont tout aussi intéressés par l'aspect inverse du problème : l'influence de la culture de l'herbe sur le sol. Malheureusement, les méthodes employées en science du sol sont lentes car pour bien connaître un terrain il faut l'examiner sur une certaine profondeur, effectuer des analyses, toutes opérations qui demandent des moyens et du temps. Le spécialiste de l'herbe semble devoir aller beaucoup plus vite car la flore se présente directement au regard. Une des difficultés sera certainement de faire coopérer les deux groupes de spécialistes puisqu'ils ne travaillent pas au même rythme. Dès à présent cette difficulté m'est apparue en préparant cet exposé car j'ai eu le sentiment que notre apport serait beaucoup plus modeste que

*par*  
S. Hémin

celui de nos collègues. C'est pourquoi, cherchant à donner un certain équilibre à cette communication, j'ai tenu à rappeler quelques faits historiques qui me permettaient d'introduire nos connaissances actuelles.

L'association de la végétation naturelle et de la culture dans une rotation ou dans un assolement se confond avec l'origine même de l'agriculture. En effet, toutes les formes primitives de cette activité consistent à défricher une surface couverte de végétation naturelle, à la cultiver jusqu'au moment où la fertilité tend à s'épuiser, moment où l'on abandonne le terrain à la végétation spontanée pour reconstituer cette fertilité. Avec l'accroissement des populations on a, soit procédé à une réduction de la durée de la phase régénératrice, celle-ci étant constituée par une végétation herbacée, soit, encore, divisé la surface exploitable en deux zones maintenues l'une en culture permanente, l'autre en prairie permanente avec transfert de fertilité de la prairie à la culture par le fumier et les déjections des animaux.

Heuzé, comme bien des agronomes du XIX<sup>e</sup> siècle, donne un tableau assez clair de cette situation et il divise les assolements en assolement pastoral (culture continue de l'herbe), culture pastorale mixte (alternance culture herbage), puis culture fourragère caractérisée par la présence dans la rotation d'une légumineuse. Ces deux derniers types d'assolement peuvent être considérés comme les précurseurs de la culture de l'herbe actuelle. En voici quelques exemples : dans un assolement que l'on retrouve à la même époque dans le Berry et dans le Mecklembourg, on constate la répartition suivante :

- une jachère + fumier,
- une céréale (seigle),
- une céréale (avoine ou orge),
- un pâturage,
- un deuxième pâturage,

un troisième pâturage.

Il est à remarquer que le système utilisé à l'époque consistait purement et simplement à laisser, après la dernière céréale, la terre sans y toucher ; l'herbe s'y installait comme elle le voulait ou comme elle le pouvait. Le principe de cet assolement consiste à demander à une végétation naturelle exploitée extensivement de jouer le rôle suivant : extraire du sol et fixer, à partir de l'air, un certain nombre d'éléments fertilisants qui, prenant alors une forme plus ou moins assimilable, vont se trouver à la disposition de la culture exigeante qu'on implantera après.

En opposition à cette technique, Heuzé fait grand état d'un assolement pratiqué dans le Wurtemberg *parce que l'on y sème l'herbe* :

jachère + fumier,

céréale,

céréale,

céréale + fumure,

un trèfle (que l'on laisse envahir par les mauvaises herbes et que l'on fait pâturer).

Assolement de 10 ans que l'on termine sur une avoine.

Dans les Ardennes, on emploie un système identique mais où la jachère est remplacée par une betterave et où l'on fait quatre années de pâturage. On considérait que les choses se passaient fort bien, car l'*Agrostis stolonifère* se développait et fournissait un fourrage abondant au bétail qui utilisait ces pâturages.

Dans le Tarn, un autre système :

1<sup>re</sup> année : pomme de terre,

2<sup>e</sup> année : seigle,

3<sup>e</sup> année : avoine,

6 années de pâturage (qui présentent un caractère 33

particulier : la terre est envahie par les genêts, ce qui, paraît-il, est extrêmement heureux),

puis écobuage,

enfin, on termine avec un seigle.

Parmi les assolements qui ont fait époque, et qui appartiennent à la série des assolements fourragers, il faut signaler celui qui avait été proposé en 1556 par Tarello et qui lui valut les félicitations du Sénat de Venise : on lui avait attribué une somme de deux pièces d'argent pour tout homme qui employait sa technique, par hectare de céréale. Or ce système comportait une jachère, un blé et deux années de trèfle-ray grass. Cela constituait un progrès considérable sur les méthodes traditionnelles décrites dans Virgile sous le nom de culture alterne : jachère-céréale ou vesce-céréale, ou sur l'assolement triennal jachère-blé-avoine.

Pourquoi pouvait-on être amené à employer de tels systèmes ? L'une des raisons est la reconstitution du potentiel chimique du sol par une végétation à qui on ne demandait pas une très grande production, qu'on utilisait un peu comme elle était. Il fallait ensuite lutter contre les mauvaises herbes, et nous retrouvons une constante : l'introduction de la jachère qui vient en général après le pâturage, ou d'un écobuage qui a pour effet de mobiliser les réserves. Vient ensuite mais moins régulièrement, la culture d'avoine, réputée résistante à un sol peu rassis et capable d'utiliser une certaine quantité de l'azote libéré par le milieu, alors que les blés, dans les mêmes conditions, versaient.

Dans la période moderne, comment va-t-on voir apparaître ces inconvénients, comment doit-on lutter pour surmonter ces difficultés ? Il est évident qu'il n'est plus très rationnel de procéder avec ce système biologique d'extraction des éléments fertilisants, d'autant plus que, comme nous exportons une partie de nos productions, il arriverait que les réserves même peu assimilables du sol s'épuiseraient à la longue.

Tous ces assolements avaient donc disparu en général, vers les années 1920 à 1940 ; seules les nécessités économiques et la rentabilité des cultures avaient déterminé leur choix et leur association sur une exploitation donnée. Toutefois, certains problèmes sous-entendus dans la période ancienne reprennent de l'intérêt au travers des cultures modernes. Ils sont au nombre de deux : l'un est celui de l'humus, l'autre celui de la structure du sol. En fait, je les dissocie volontairement, quoique le problème de la structure du sol soit très étroitement lié à celui de l'humus.

Quelles vertus comporte la culture de l'herbe pour assumer les deux fonctions : enrichissement en humus, amélioration de la structure du sol ? Il y a là des inconnues, mais quelques faits bien établis.

A partir du moment où l'on cesse de travailler le sol, on constate une accumulation de matière organique, constituée de résidus végétaux plus ou moins évolués ; certains d'entre eux ont subi une transformation et n'évolueront plus que très lentement : ils forment une matière noire que l'on appelle traditionnellement « Humus ».

L'enrichissement du sol non travaillé en matière organique totale est une conséquence de deux phénomènes : accumulation de débris végétaux et diminution de vitesse de dégradation de la matière organique. Des études faites par Monnier à l'aide d'une technique qui consiste à fractionner le sol par densité, séparant ainsi les matières légères des éléments organiques et la fraction lourde constituée des éléments minéraux plus ou moins enrobés, ont permis d'estimer qu'en trois ans, sous une prairie, 10 à 12 tonnes de matière organique fraîche s'étaient accumulées sur 1 hectare. Celle-ci est caractérisée par un rapport C/N atteignant 20 à 30 alors que pour l'humus normal, la valeur de ce rapport est de l'ordre de 10. La matière organique jeune est beaucoup plus pauvre en azote que l'humus normal.

Si nous désirons favoriser sa transformation, il va falloir ou bien assurer la décomposition de la moitié de cette matière organique afin de n'en conserver qu'une fraction à C/N bas, ou bien fournir une certaine quantité d'azote à la terre et permettre ainsi la constitution d'humus, à partir de matière organique pauvre en cet élément. Si l'on ne prend pas l'une ou l'autre de ces précautions, les microorganismes du sol y puiseront les éléments qui leur sont nécessaires pour assurer cette transformation : on provoquera, chez les plantes cultivées dans de telles conditions, l'apparition de symptômes de faim d'azote.

Ceci nous explique pourquoi, dans les anciens types d'assolement, la première opération préalable à la remise en culture d'une défriche de prairie était soit une jachère, soit un écobuage. En effet, la matière organique plus ou moins carbonisée semble évoluer beaucoup plus facilement.

Une deuxième source de difficultés est à surmonter. Lorsque nous enfouissons la végétation, nous constituons, à un certain niveau du sol, une couche de matière organique. Si la terre est battante ou le milieu humide, ce lit de matière organique va fermenter, absorber le peu d'oxygène contenu dans le milieu, et former ce que l'on appelle un horizon de gley. Donnez un coup de bêche dans un sol portant des cultures qui succèdent à une prairie et qui ne réussissent pas. Fréquemment, vous trouverez au-dessus de la semelle de labour, une couche plus ou moins verte, à odeur putride, de vase. Au niveau de cette couche, il y a limitation d'activité et parfois mort des racines.

La seconde vertu possible de la culture de l'herbe est l'amélioration de la stabilité de la structure du sol. Cet effet est lié, bien sûr, à la présence de matière organique, mais surtout à sa disposition. Le tampon dont nous venons de parler, par exemple, est sans effet direct sur la stabilité de la structure car il n'y a pas liaison avec la matière minérale. Il s'agit donc, si l'on

désire bénéficier de cette seconde vertu de permettre à la matière organique de s'accrocher à la surface des constituants minéraux du sol.

Nous avons pu montrer que ceci devait se réaliser selon trois processus.

Le premier est tout simplement une conséquence du développement des microorganismes consommateurs de matière organique fraîche, qui se fixent eux-mêmes sur la masse minérale. Une expérience assez simple permet de mettre ce phénomène en évidence : ajoutons un peu de sucre à un bloc de terre. En très peu de temps s'y développent une quantité de microorganismes très divers. Si on laisse sécher ce bloc, après l'avoir normalement humecté pendant un mois à un mois et demi, si l'on détermine sa stabilité structurale, on s'aperçoit qu'elle s'est accrue très sensiblement. Par contre, si l'on maintient ce bloc immergé dans l'eau, après avoir apporté la même quantité de sucre au départ, on ne constate aucune amélioration structurale ; en effet, les colonies de microorganismes ne se sont pas fixées sur la matière minérale.

Le second processus selon lequel peut se réaliser la stabilisation de la structure des sols est le suivant. Au cours de phénomènes de réduction, des matières organiques dont nous ignorons encore la nature exacte se constituent, dont les propriétés essentielles sont d'être solubles et très peu fixées par la matière minérale. Ces matières organiques peuvent donc migrer sur de faibles distances, mais malgré tout, imprégner les matières minérales. Les phénomènes d'oxydation qui se produisent ultérieurement précipitent les produits issus de ces matières organiques, qui deviennent aptes à se fixer aux éléments minéraux et assurent alors aux sols une stabilité structurale meilleure.

Le troisième mécanisme, enfin, est direct. Les racines des plantes cultivées adhèrent aux particules du sol qu'elles enve-

loppent d'un tissu de poils absorbants et, par là, sont des « stabilisateurs ». Les agrégats naturels ainsi constitués ont réellement une résistance aux effets destructifs de l'eau, bien supérieure à celle de particules de terre de même volume non « enrobées ».

L'efficacité des racines dans l'édification et la stabilisation d'une structure est bien supérieure à celle que peut avoir un tonnage égal de matières organiques, de fumier par exemple, incorporé au même volume de sol. On peut dire que l'herbe est un véritable amendement. Ceci nous amène à concevoir que tout facteur capable de commander, d'influer sur la disposition, l'importance et l'extension du système racinaire, commande du même coup les possibilités d'améliorer le sol. Dans une vieille prairie, surpâturée, dont l'enracinement est très superficiel, la couche améliorée est très peu profonde : l'épaisseur améliorée est parfois inférieure à 10 centimètres. Par contre, les racines d'une prairie jeune, bien exploitée, correctement fumée, travaillent et améliorent le sol sur une épaisseur bien plus considérable, à la condition toutefois qu'aucun obstacle trop important ne s'oppose à leur pénétration.

Or nous savons très mal apprécier la difficulté qu'un obstacle oppose au développement des racines : il est commun d'observer que des racines se sont infiltrées dans des couches qui possédaient une cohésion considérable et qu'elles se sont arrêtées au niveau d'un sable peu cohérent, assez facile à entamer mécaniquement. Nous avons donc à mettre au point une série de tests, qui nous renseignent sur le comportement du végétal et qui peuvent être, par exemple, la définition du profil cultural. Nous devons, par ailleurs, essayer d'aider les racines à pénétrer dans des horizons qu'elles semblent délaisser, par exemple, grâce à des interventions mécaniques judicieusement choisies... mais bien souvent, jusqu'alors, les résultats de telles interventions ont été assez décevants.

Vous devinez que bien des problèmes restent à résoudre, à notre stade à nous, agronomes, pour qui l'herbe présente un intérêt particulier en tant qu'outil... puisque vous la considérez comme une production; il convient, en tout premier lieu, de trouver le moyen de concilier ces deux points de vue. C'est à cette œuvre commune que nous devons nous attacher, maintenant, au sein de cette nouvelle Association.

S. HÉNIN,  
*Professeur à l'I.N.A.*