



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

Les technologies agricoles fondées sur l'utilisation et la gestion des ressources naturelles

J. Boyeldieu

Citer ce document / Cite this document :

Boyeldieu J. Les technologies agricoles fondées sur l'utilisation et la gestion des ressources naturelles. In: Économie rurale. N°128, 1978. Ecologie et société - 3e partie. pp. 23-28;

doi : <https://doi.org/10.3406/ecoru.1978.2601>

https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1978_num_128_1_2601

Fichier pdf généré le 08/05/2018

Résumé

L'efficacité économique ne doit pas rester l'unique critère des choix technologiques : la préservation et la valorisation des ressources du milieu doit devenir une préoccupation prioritaire.

La plante cultivée est la principale ressource biologique mise en jeu dans le processus de production. La plante récoltée vise à satisfaire un besoin de l'homme. Elle est aussi un instrument de mise en valeur du milieu.

L'outil que constitue la plante doit sans cesse être amélioré et adapté aux conditions de sa mise en œuvre. Pour créer des combinaisons génétiques nouvelles, des méthodes de plus en plus complexes sont élaborées.

L'amélioration des végétaux est une technique biologique dont l'influence restera longtemps prépondérante. Les facteurs physiques et biologiques agissant au sein du sol et du climat doivent être utilisés pour en tirer le meilleur parti. La lutte contre toute dégradation du sol (érosion...), contre les accidents et parasites, est un aspect essentiel de la valorisation du potentiel de production. Le choix et la mise au point de techniques douces devront permettre de concilier l'efficacité et la protection du milieu.

En conclusion, entretenir et améliorer les capacités des sols, conserver et utiliser au mieux l'eau disponible, restent les principales voies du progrès en agriculture.

Abstract

Agricultural technology based on the use and management of natural resources - Economic efficiency must not be the only criterion in technological choices. The preservation and the up-grading of the resources of the environment must become a priority concern.

The cultivated plant is the main biological resource at stake in the production process. The harvested plant is intended to satisfy a human need. It is also a means of improving the environment.

The plant, as an instrument, must constantly be improved and adapted to the conditions of its cultivation. In order to create new genetic combinations increasingly complicated methods are worked out.

The improvement of plants is a biological technique with a long-lasting influence. The physical and biological factors at work within the soil and the climate must be used to best advantage. The struggle against any kind of deterioration of the soil (erosion), against accidents and parasites, is an essential aspect of the increased potential and production value.

The choice and perfecting of gentle techniques should enable efficiency and the protection of the environment to be reconciled.

In conclusion, safe-guarding and improving the potential of the soil, preserving and making best use of the available water, are the main means of making progress in farming.

LES TECHNOLOGIES AGRICOLES FONDÉES SUR L'UTILISATION ET LA GESTION DES RESSOURCES NATURELLES

Jacques BOYELDIEU

INA Paris-Grignon, Centre de Grignon

L'efficacité économique ne doit pas rester l'unique critère des choix technologiques : la préservation et la valorisation des ressources du milieu doit devenir une préoccupation prioritaire.

La plante cultivée est la principale ressource biologique mise en jeu dans le processus de production. La plante récoltée vise à satisfaire un besoin de l'homme. Elle est aussi un instrument de mise en valeur du milieu.

L'outil que constitue la plante doit sans cesse être amélioré et adapté aux conditions de sa mise en œuvre. Pour créer des combinaisons génétiques nouvelles, des méthodes de plus en plus complexes sont élaborées.

L'amélioration des végétaux est une technique biologique dont l'influence restera longtemps prépondérante. Les facteurs physiques et biologiques agissant au sein du sol et du climat doivent être utilisés pour en tirer le meilleur parti. La lutte contre toute dégradation du sol (érosion...), contre les accidents et parasites, est un aspect essentiel de la valorisation du potentiel de production. Le choix et la mise au point de techniques douces devront permettre de concilier l'efficacité et la protection du milieu.

En conclusion, entretenir et améliorer les capacités des sols, conserver et utiliser au mieux l'eau disponible, restent les principales voies du progrès en agriculture.

AGRICULTURAL TECHNOLOGY BASED ON THE USE AND MANAGEMENT OF NATURAL RESOURCES

Economic efficiency must not be the only criterion in technological choices. The preservation and the up-grading of the resources of the environment must become a priority concern.

The cultivated plant is the main biological resource at stake in the production process. The harvested plant is intended to satisfy a human need. It is also a means of improving the environment.

The plant, as an instrument, must constantly be improved and adapted to the conditions of its cultivation. In order to create new genetic combinations increasingly complicated methods are worked out.

The improvement of plants is a biological technique with a long-lasting influence. The physical and biological factors at work within the soil and the climate must be used to best advantage. The struggle against any kind of deterioration of the soil (erosion), against accidents and parasites, is an essential aspect of the increased potential and production value.

The choice and perfecting of gentle techniques should enable efficiency and the protection of the environment to be reconciled.

In conclusion, safe-guarding and improving the potential of the soil, preserving and making best use of the available water, are the main means of making progress in farming.

Contrairement au postulat généralement admis, qui sous-tendait la recherche et le développement technique, la technologie n'est pas neutre. Elle suppose des choix préalables et influe profondément sur le devenir économique et politique.

La technologie est le propre de l'homme ; ses manifestations permettent, mieux que tout, de connaître l'évolution des groupes humains. Avec l'homme apparaissent les premières techniques de domination de la nature : chasse, cueillette, défense envers les phénomènes naturels, aménagement de l'espace. Aujourd'hui

l'augmentation de la puissance technique de l'homme, devenue l'objectif principal à l'Est comme à l'Ouest, est telle qu'elle risque d'écraser l'homme au lieu d'aider à sa libération.

Il nous faut donc commencer à critiquer notre technologie, afin d'éviter qu'elle n'asservisse le travailleur ou le citoyen. Dans cette perspective, comme dans le but de recourir à des ressources renouvelables plutôt qu'à des stocks en voie d'épuisement, nous devons privilégier les technologies agricoles mettant en œuvre les phénomènes biologiques.

Le problème est récent dans le domaine agricole puisque cette activité, fondée par essence sur les divers processus naturels, n'utilise que depuis peu un ensemble d'autres moyens, d'origine industrielle. Jusque là l'agriculture restait très indépendante des autres secteurs ; mais la révolution agricole caractérisant les accroissements énormes de production obtenus en Occident au cours des trente dernières années, s'est opérée grâce à

une généralisation des moyens mécaniques et chimiques en usage dans l'agriculture.

Une réflexion sur l'évolution de cette situation doit être amorcée ici.

La production agricole qui nous intéresse est celle du premier degré, la production végétale. C'est elle qui, sur une surface déterminée, recueille une part de l'énergie solaire incidente et la transforme en matériaux vivants que l'homme utilisera.

LES PLANTES, OUTILS D'EXPLOITATION ET DE MISE EN VALEUR DU MILIEU

La principale ressource biologique mise en jeu dans la production agricole est la plante cultivée elle-même, source de matière première et instrument entre les mains de l'homme. Cette plante est choisie en fonction de deux objectifs complémentaires :

— la plante récoltée vise à satisfaire un besoin direct ou indirect de l'homme, elle doit donc s'adapter aux conditions de couverture de ce besoin ;

— la plante est le premier instrument de mise en valeur du milieu de production. C'est dire qu'elle doit tirer le meilleur parti des conditions écologiques (sol et climat) et favoriser le maintien, voire l'amélioration de ce milieu.

Les végétaux agissent en effet profondément sur le sol, et à une certaine échelle sur le climat. L'homme doit voir au-delà du court terme, les conséquences à moyen et long terme de ses implantations.

La plante, source de matière première

L'usage fait par l'homme des produits végétaux permet de distinguer deux catégories de récolte.

1. Les plantes couvrant les besoins de masse de l'homme

Ce sont les besoins alimentaires pour lui ou ses animaux (glucides, protéides, lipides) et les besoins industriels (produits textiles, bois, etc.).

2. Les plantes apportant une qualité complémentaire ou répondant à un usage particulier

Ce peut être un usage alimentaire (légumes, fruits, condiments...), ornemental, médicinal, ou un usage industriel limité.

Du point de vue de l'amélioration des plantes, ces différents groupes ne se présentent pas dans la même situation.

— Le premier compte les céréales, oléagineux et protéagineux courants, les plantes textiles, la pomme de terre et les plantes sucrières. Ces espèces, cultivées souvent depuis des millénaires, ont fait la preuve de

leur supériorité pour des raisons anatomiques, physiologiques, génétiques et technologiques (mécanisation et simplification de leur production et de leur utilisation). Très sélectionnées par l'homme, elles sont bien connues tant des chercheurs que des praticiens. Pour ces raisons, leur suprématie dans leurs domaines respectifs, a peu de chance d'être supplantée.

— Le second groupe, très diversifié, peut au contraire faire l'objet de modifications profondes. Moins étudiées, ces espèces offrent une large marge d'amélioration possible. De nouvelles espèces peuvent apparaître comme intéressantes, soit pour remplacer certaines productions anciennes, soit pour fournir de nouveaux produits (créneau technologique nouveau). Dans l'avenir, de nombreuses espèces pourront se révéler des usines adéquates à la fabrication de certaines molécules organiques complexes.

La plante, instrument de valorisation du milieu

Les plantes cultivées agissent sur le sol par l'activité de leur système racinaire, par leurs résidus organiques, donnant naissance à l'humus, et par leurs relations avec les micro-organismes du sol.

Les associations de plantes cultivées constituent une méthode sous-estimée : le mélange d'espèces complémentaires, la culture en bandes alternées, l'utilisation de plantes hautes comme brise-vent, le semis sous couvert, entraînent des effets bénéfiques qui méritent d'être mieux exploités.

Outre les plantes cultivées proprement dites, l'homme utilise d'autres végétaux aux fins d'aménager le milieu : brise-vents arbustifs ou herbacés pour améliorer le microclimat ; haies dont le réseau agit sur le mésoclimat ; végétation de fixation des sols (lutte contre les érosions) ; végétation pionnier, en terrain humide ou incultivable.

L'aménagement du territoire et l'urbanisation devront mieux mettre à profit le végétal pour lutter contre certaines pollutions et améliorer l'esthétique du cadre de vie.

L'AMÉLIORATION DES VÉGÉTAUX, EN PARTICULIER PAR LA VOIE GÉNÉTIQUE

L'outil que constitue la plante doit sans cesse être perfectionné et adapté aux conditions de sa mise en œuvre. Depuis que l'agriculture existe l'homme agit par cette voie d'une manière de plus en plus consciente et élaborée.

En fait on peut dire que dans ce domaine limité, l'homme a pris le relais de l'évolution naturelle en provoquant une évolution biologique accélérée dans le sens d'une meilleure adaptation aux modalités de la production et de l'utilisation des végétaux. L'homme a d'abord effectué une sélection dans la gamme des types existants, puis il est intervenu par hybridations et autres méthodes pour élargir l'éventail génétique et disposer ainsi d'une plus grande latitude de choix.

Cette recherche a toujours visé une élévation du potentiel de production des nouveaux types. En outre, selon l'urgence des besoins du moment, on a été amené à accorder une importance variable à d'autres critères de sélection : aspects qualitatifs des produits récoltés, résistance de la plante aux accidents physiologiques (verse, gelée, etc.) et aux divers parasites, aptitude à la conservation...

La marge de progrès est constituée par l'ensemble du matériel génétique existant ou potentiel. Pour créer

des combinaisons nouvelles, des méthodes de plus en plus complexes sont explorées : après les hybridations intraspécifiques, les mutations provoquées (par voie physique ou chimique), les croisements interspécifiques ou intergénétiques (pour introduire dans une espèce des gènes qui y sont inconnus), on étudie maintenant les « manipulations génétiques » susceptibles de modifier profondément les propriétés des espèces.

L'efficacité de l'amélioration des plantes est considérable lorsqu'elle s'adresse à des espèces cultivées sur de très grandes surfaces. En revanche l'évolution des techniques et l'adaptation des parasites aux nouveaux cultivars rend ceux-ci de plus en plus rapidement caducs et nécessitent par conséquent une poursuite constante de l'effort de création de types nouveaux. Il apparaît ainsi que malgré les progrès déjà réalisés, considérables pour certaines espèces comme le blé tendre et le maïs, les perspectives de l'amélioration des plantes ne laissent pas entrevoir de limite. Basée sur une connaissance toujours plus poussée des processus génétiques, disposant de moyens perfectionnés d'intervention, en prise directe avec la production (les nouvelles variétés sont susceptibles de se répandre très rapidement), l'influence prépondérante de cette technique biologique se poursuivra longtemps.

LES FACTEURS NATURELS, PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES, INTERFERANT AVEC LE DÉVELOPPEMENT DE LA PLANTE

Au cours de son développement la plante, placée dans un milieu physique donné dont il s'agit de tirer le meilleur parti, entre en relation avec de nombreux organismes vivants, favorables ou défavorables.

L'agronome se préoccupe de favoriser les relations utiles aux plantes et de freiner ou de combattre celles qui leur sont nuisibles. Un grand nombre de techniques visent ces résultats, avec une efficacité variable. La difficulté d'appréciation de ces techniques tient à la grande variabilité des conditions physiques et biologiques selon les lieux et selon les périodes. Les variations dans l'état du sol, l'humidité, la température, etc., ont des répercussions importantes sur l'activité des organismes vivants : végétaux cultivés, organismes utiles et parasites.

Ainsi un même phénomène (ou une même technique) peut s'avérer utile, néfaste ou indifférent selon l'intensité, la date et les modalités de sa réalisation. Montrons-le par deux exemples :

— Une gelée hivernale est bénéfique, améliorant la structure des sols argileux et faisant disparaître certaines formes parasitaires (champignons, insectes) pour des froids de l'ordre de -5 à -12 degrés C. Si la température s'abaisse à -15 ou -20 , des dégâts

importants peuvent apparaître sur les plantes cultivées. S'il fait -5 à -10 non plus en janvier ou février mais entre mars et mai, les conséquences peuvent être catastrophiques sur les plantes qui sont alors dans un état de bien plus grande sensibilité.

— La minéralisation par les micro-organismes de matières organiques présentes dans le sol est un phénomène utile puisqu'il fournit aux plantes des éléments nutritifs sous forme assimilable. Mais une nitrification excessive entraînera une suralimentation en azote et pourra provoquer la verse des céréales. Dans la mesure où cette nitrification reprend en septembre-octobre, les nitrates formés, entraînés par les pluies hivernales, risquent d'être perdus et d'aller polluer les nappes d'eau.

Lorsque nous parlons de facteurs favorables, cela suppose un niveau et une période de réalisation présentant des effets favorables pour une culture.

Comment valoriser les facteurs naturels favorables ?

Les facteurs physiques

Les plus importants influent sur : l'état structural du sol, la température de l'air et du sol, la teneur en eau du sol et de l'air.

Comment l'agriculteur peut-il mettre à profit les conditions naturelles pour optimiser au moindre coût le milieu physique où croît la plante ? C'est le problème permanent de l'agriculture qu'il nous faut réexaminer d'un œil neuf dans la conjoncture présente.

Les *façons culturales* doivent être bien choisies et appliquées à la terre dans son état optimum.

Cette tendance à la limitation des travaux culturaux s'est manifestée depuis longtemps déjà. La mécanisation et l'augmentation des puissances de traction ont rendu possible, mais plus dangereux, le passage d'un outil de culture dans un sol en mauvaise condition (trop sec ou pire trop humide). Une machine travaillant un sol trop humide risque d'y provoquer des zones tassées ou « semelles » qui entraveront la croissance des racines. Le suréquipement permet d'intervenir rapidement sur de grandes surfaces, ce qui peut être la meilleure ou la pire des choses ! C'est un progrès si le responsable a la patience d'attendre le moment optimum d'intervention, mais c'est un danger si l'on travaille à contre-temps. Le choix des types d'outil, des dates et des modalités de travail (profondeur, vitesse, ...) en fonction des pluies, des gelées, ... doit permettre d'utiliser l'évolution spontanée des conditions physiques des sols.

Le « travail minimum » du sol, ainsi que le semis direct sans aucun travail font l'objet de divers dispositifs d'expérimentation, au Centre de Grignon de l'INA Paris-Grignon depuis 1958 et au sein d'autres organismes. Ces recherches permettent de conseiller des techniques simplifiées de travail dans un certain nombre de situations. Dans la plupart des cas les travaux profonds, en particulier les labours à plus de 30 cm, sont non seulement onéreux mais inutiles et souvent nuisibles. Leur principale conséquence est la dilution des matières organiques de surface sur une plus grande profondeur.

La *température* dans le sol conditionne la rapidité de la « phase d'implantation » de toute culture annuelle ; le réchauffement printannier du terrain dépend surtout de sa teneur en eau et de sa couleur. Un sol labouré en mars ou avril se réchauffera plus vite qu'un labour de novembre.

— Enfin les conditions thermiques et hygrométriques régnant au niveau du couvert végétal sont très dépendantes du déplacement des masses d'air et des obstacles qui le freinent. D'où le rôle essentiel dans certains cas des haies ou brise-vent influençant les conditions physiques à faible distance et, sur une plus vaste échelle, du réseau ou maillage des plantations et des haies qui caractérisent les pays de bocage (voir les travaux de l'INRA et de M. Damagnez).

La micropopulation du sol

En dehors de l'utilité spectaculaire des vers de terre, de très nombreux groupes d'organismes microscopiques du sol interviennent dans le recyclage des éléments qui vont servir à la plante.

Ceux dont l'action sur la culture est la plus évidente sont les micro-organismes du cycle de l'azote : fixateurs libres et symbiotiques d'azote atmosphérique, chaîne de la minéralisation. Nous ne disposons pas de moyens d'activer les fixateurs libres. Pour les fixateurs symbiotiques (bactéries des nodosités des racines de légumineuses), nous savons depuis toujours utiliser le fait que les plantes de la famille des légumineuses n'ont pas besoin de recevoir des engrais azotés ; mais de plus par leurs racines et autres résidus elles enrichissent le sol en azote qui profitera aux cultures suivantes.

Des recherches ont abouti à la sélection de souches efficaces et compétitives des espèces de cette bactérie (rhizobium), aptes à constituer une symbiose avec les principales légumineuses, cultivées (comme la luzerne) ou que l'on cherche à étendre (soja, lupins...). L'inoculation des semences de légumineuses s'est avérée indispensable lorsque le sol ne comporte pas dans sa flore naturelle les souches de symbiotes adéquates. D'autres techniques se sont révélées nécessaires dans certains sols pour permettre le bon fonctionnement de ces symbioses : chaulage des sols acides, apport d'oligo-éléments comme le molybdène, ...

A plus longue échéance, plusieurs laboratoires travaillent à introduire cette possibilité de fixation symbiotique de l'azote de l'air chez des espèces cultivées qui en sont incapables à l'heure actuelle, en particulier les céréales.

Les arrière-effets des végétaux cultivés

L'influence exercée par la plante sur le sol qui la porte est multiforme. Ce qui en subsiste après la récolte ou le retournement de la couverture végétale tient à deux types d'action, compte non tenu des effets à court terme sur la culture suivante, effets utiles ou nuisibles, par absorption ou à la suite de parasitisme induit.

Les systèmes racinaires modifient le sol qu'ils explorent et cette action peut se prolonger plusieurs années.

Les matières organiques laissées au sol par les plantes sont de première importance pour former l'humus du sol.

De cette double action l'agriculture tient compte pour deux groupes de décisions typiquement agronomiques.

— Le choix des espèces cultivées, qui dépend bien sûr de critères socio-économiques, sera également fonction des effets plus ou moins favorables de ces espèces. L'exemple de la luzerne, améliorant nettement les propriétés physiques et la richesse en azote du sol, est caractéristique ; sa culture s'est parfois maintenue malgré des conditions économiques défavorables.

— La décision d'implanter des engrais verts découle clairement d'un souci d'améliorer le sol. C'est une pratique soulevant quelques difficultés, mais qui mérite d'être développée et expérimentée. Pour l'humus du sol soulignons l'intérêt de la décomposition en place des

racines des plantes mortes ; bien répartis dans le terrain, ces matériaux évoluent en contact étroit avec les fractions minérales du sol. D'après les résultats expérimentaux, il apparaît que les masses racinaires concourent au premier chef au renouvellement du stock humide.

Comment lutter contre les facteurs défavorables ?

Les agents naturels peuvent entraîner des conséquences néfastes pour les cultures ou pour le sol. Les techniques agricoles doivent tenir compte des divers accidents ou épidémies possibles en fonction de leur risque de réalisation (analyse prévisionnelle de ces manifestations), de la gravité de leur survenance et des remèdes qui peuvent y être portés.

Facteurs physiques agissant sur le sol et les jeunes plantes

Les excès de précipitations ou de vent, provoquant une dégradation de la surface du sol et une érosion, entraînent une mauvaise levée des jeunes semis ou l'arrachement et le recouvrement de jeunes plantules. Ce risque d'érosion menace sans cesse les sols en pente, et toute modification du système de production peut, si l'on n'y prend garde, entraîner son aggravation.

La préservation du potentiel du sol devant rester un souci premier de la communauté humaine, les techniques adaptées de travail, d'entretien du sol et de maintien d'une couverture végétale devront être utilisées pour éliminer ce risque.

Facteurs de dépression du rendement

Deux catégories d'accidents sont susceptibles de diminuer profondément les possibilités de rendement des cultures.

— Les écarts climatiques entraînent des accidents physiques ou physiologiques, tels que gel de certains organes, échaudage, coulure, etc. Nous touchons là au caractère aléatoire du climat dont seule une analyse fréquentielle solide permet de chiffrer la probabilité. En fonction de ce risque, le choix des espèces et des variétés cultivées s'avère le moyen de choix pour réduire ces aléas.

— L'extension épidémique d'un parasite (champignon ou insecte) constitue l'autre type d'accident, souvent grave.

L'utilisation des possibilités de la nature passe par la lutte intégrée et la lutte biologique.

LE CHOIX DES TECHNIQUES DOUCES

Lorsqu'un résultat peut être obtenu par plusieurs moyens, il importe de comparer entre elles ces différentes techniques non seulement sous l'angle de l'efficacité mais également quant aux conséquences secondaires et aux coûts énergétique et économique qu'elles entraînent.

En ce sens certaines techniques ou certains produits peuvent s'avérer moins brutaux pour le sol ou l'environnement. En agriculture, trois séries d'intervention de l'homme retiennent notre attention à cet égard.

Les travaux culturaux

Le souci de l'état structurel du sol, la protection contre l'érosion et la réduction des dépenses d'énergie ont provoqué de nombreux essais de simplification du travail du sol. Ces expérimentations doivent être multipliées car les résultats sont rarement extrapolables à cause du grand nombre de facteurs interférant avec les opérations culturales : type de sol, humidité du terrain, précipitation, végétation... (voir plus haut).

La fertilisation

En ce domaine les situations sont très diverses : certaines exploitations utilisent trop de certains engrais alors que d'autres sont encore en dessous des doses optima. Souvent les apports représentés par les déchets ou résidus organiques (fumiers, lisiers...) ou sous-produits divers, sont mal utilisés, ou totalement négligés.

En ce qui concerne les caractéristiques des engrais utilisés, une concertation entre industriels, distributeurs et agronomes devrait conduire à l'examen comparatif des diverses fabrications et des conséquences économiques et écologiques de leur emploi.

La tendance à la concentration qui caractérise les vingt dernières années a permis de réduire les tonnages pour une même dose d'éléments fertilisants, mais elle entraîne deux inconvénients :

— cette concentration élimine des corps qui souvent auraient joué un rôle utile dans le sol (éléments secondaires comme le calcium ou le soufre, oligo-éléments).

— par ailleurs cette « purification », coûteuse, fournit en général des déchets posant de délicats problèmes de rejet. C'est le cas du chlorure de sodium accompagnant les sels de potasse, et du plâtre des boues jaunes dans la fabrication des superphosphates concentrés. Ce dernier déchet était tout à fait bénéfique lorsqu'il restait dans l'engrais non concentré (superphosphate ordinaire).

Les produits de traitement

Ce poste soulève le plus de difficultés à cause de la multiplication du nombre et des volumes de substances utilisées, et de leurs diverses incidences.

Les directions dans lesquelles progresse la recherche sont les suivantes :

— meilleure connaissance de la biologie et de l'écologie des parasites et adventices, afin de choisir

opportunément les modalités d'intervention. C'est le fondement de la « lutte intégrée » qui tend à réduire les traitements en ne visant pas une éradication des parasites mais la limitation de leur pullulation au-dessous d'un seuil de nuisibilité. On évite ainsi de perturber gravement les chaînes et équilibres écologiques.

— Mise au point de substances à action plus spécifique, permettant d'atteindre un parasite sans nuire aux autres groupes vivants, et sans entraîner d'effets secondaires nocifs sur le milieu (sol, eau, prédateurs...).

— Etude de moyens de lutte dits biologiques inhibant le parasite par ses voies diverses mais sans retombée

sur l'environnement (exemple : atténuation de virulence, stérilisation, lâcher de prédateurs...).

L'ensemble des progrès atteints dans ces diverses voies doit être mieux compris tant des utilisateurs que du public. Pour ce faire l'effort de diffusion des connaissances est à amplifier. La relation est étroite entre les techniques de traitement, de fertilisation ou de travail du sol et l'existence de matériel agricole adapté à ces travaux. Les traitements localisés, les travaux simplifiés, se sont répandus lorsque des machines adéquates ont été mises au point.

L'ORIENTATION DU SYSTEME DE PRODUCTION

Le choix des technologies découle de décisions prises à différents niveaux : agriculteur, organisme de recherche et de développement, instances politiques et économiques. La production agricole est réalisée par des exploitations qui disposent d'une certaine marge d'autonomie pour le choix des moyens et des techniques. Mais ces choix sont interdépendants, c'est donc en fonction de la conception du système de production qu'il faut examiner le problème des technologies agricoles.

Le processus d'évolution des techniques passe par les efforts de recherche et d'expérimentation, puis par la diffusion des résultats acquis. Les agriculteurs et leurs conseillers, en participant aux études et réflexions sur ce sujet, aident à répandre les meilleures techniques.

Après avoir examiné ponctuellement les techniques paraissant les plus aptes à valoriser les ressources naturelles, résumons les grandes orientations qui doivent présider à l'élaboration des systèmes de production. Il faut :

— attacher la plus grande importance au choix des espèces et des variétés cultivées,

— les combiner dans des rotations souples mais réfléchies, adaptées aux situations écologiques, en tendant à occuper le sol au maximum ; ces rotations

auront recours dans la mesure du possible aux engrais verts et aux cultures associées ;

— entretenir les capacités du sol par les moyens les plus économiques en énergie et en matériaux ; l'économie des facteurs de production comprend au premier chef la meilleure utilisation de l'eau disponible (le stockage des précipitations hivernales excédentaires pour leur utilisation en période de déficit hydrique est une des principales voies du progrès en agriculture) ;

— utiliser au maximum les résidus ou sous-produits agricoles et industriels dans le double objectif d'en tirer tout le parti possible et de lutter contre la pollution.

En conclusion, l'agriculture est l'activité humaine de production qui reste par essence proche de la nature. Sa ligne de progrès réside dans une utilisation sans cesse améliorée des possibilités offertes par cette nature, en sauvegardant tous les potentiels qu'elle recèle.

Le choix des conditions de production et des technologies doit donc s'effectuer dans cette perspective.

L'intégration de l'agriculture dans le circuit économique introduit d'autres critères qui peuvent conduire à négliger les impératifs de la nature.

Le rôle des agronomes est de gérer et valoriser toutes les ressources naturelles.