



HAL
open science

L'agriculture biologique : quelques éléments d'étude de sa viabilité et reproductibilité

Sylvie S. Bonny, Yves Le Pape

► **To cite this version:**

Sylvie S. Bonny, Yves Le Pape. L'agriculture biologique : quelques éléments d'étude de sa viabilité et reproductibilité. Bulletin Technique d'Information - Ministère de l'Agriculture, 1984, 386, pp.17-39. hal-02727370

HAL Id: hal-02727370

<https://hal.inrae.fr/hal-02727370>

Submitted on 2 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

« L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE » QUELQUES ÉLÉMENTS D'ÉTUDE DE SA VIABILITÉ ET REPRODUCTIBILITÉ ⁽¹⁾

Sylvie BONNY * et Yves LE PAPE **

Ce système d'agriculture est connu depuis plus d'une décennie, sous le nom d'« Agriculture Biologique ». Or, la loi n° 80-502 du 4 juillet 1980, appelée loi d'orientation agricole, a prévu que les cahiers des charges définissant les conditions de cette agriculture pouvaient être homologués par arrêté du ministre de l'Agriculture. Mais elle n'a pas retenu le qualificatif « Biologique », qui n'était pas estimé satisfaisant du fait qu'il concerne, en réalité, tout ce qui se rapporte à la vie. En effet, toute agriculture se rapporte, par définition, à la vie des plantes aussi bien qu'à celle des animaux et est donc nécessairement biologique. Telle est la raison pour laquelle ce système particulier d'agriculture a été appelé « Agriculture n'utilisant pas de produits chimiques de synthèse », expression plus conforme à la réalité que « Agriculture Biologique ». Il n'en reste pas moins que cette dernière est entrée dans le langage courant à la fois pour des raisons d'antériorité et de commodité. Toutefois, pour se conformer à la loi du 4 juillet 1980, elle doit, dans les écrits, être placée entre guillemets.*

N.D.L.R.

* I.N.R.A., Laboratoire d'Economie Rurale, I.N.A. Paris, Grignon, 78850 Thiverval-Grignon.

** I.N.R.A.-I.R.E.P., B.P. 47 X, 38040 Grenoble Cedex.

(1) Cette recherche a été conduite dans le cadre d'une Action Thématique Programmée de l'I.N.R.A. sur les « systèmes de production différents ». Elle a partiellement servi de base à une communication à la session de la Société Française d'Economie

Rurale d'octobre 1982 « Où va l'agriculture française ? », communication dont un bref compte rendu est paru dans *Economie Rurale*. Nous remercions tous nos collègues qui ont bien voulu nous faire part de leurs remarques et critiques sur ce texte.

La capacité du modèle de production agricole dominant (2) à répondre aux besoins de l'ensemble des agriculteurs et aux préoccupations de la collectivité est mise en question de plus en plus souvent en raison de la crise, du renchérissement de l'énergie, de la baisse de revenu des agriculteurs, des disparités économiques internationales, etc. Cette remise en question amène à se demander si l'on ne devrait pas recourir à de nouveaux systèmes de production. Or, actuellement il existe un certain nombre de « systèmes différents » qu'il paraît intéressant d'étudier afin d'en connaître la genèse, le fonctionnement, la reproductibilité et de voir s'ils permettent des solutions « plus économes et plus autonomes » sans dommages économiques et techniques pour les exploitations; s'ils offrent des alternatives, des réponses aux nombreux agriculteurs qui s'interrogent sur les modèles à mettre en œuvre.

L'agriculture biologique présente la caractéristique de s'affirmer avec insistance comme un système de production différent. Nous considérons comme biologiques les exploitants qui se déclarent comme tels. Il n'est pas dans notre propos d'entrer dans le débat: quelle agriculture est biologique et laquelle ne l'est pas? De la sorte, le problème de repérage ne se posera pas ou plutôt sera considérablement simplifié, alors qu'il pose pour d'autres systèmes différents de grosses difficultés (*Agricultures pour demain*, 1980).

Il faut préciser également, vu le débat passionnel qui a eu lieu autour de l'agriculture biologique, voici quelques années, que nous ne l'étudions ni pour l'encenser, ni pour la condamner: il existe une pratique agricole qui s'affirme spécifique, et nous nous proposons de l'étudier (3). Rappelons que les agriculteurs biologiques sont certes en petit nombre (3 000 à 4 000 sur 100 000 ha environ), mais que le débat autour de cette forme

(2) La diversité des systèmes de production et des pratiques agricoles n'exclut pas la possibilité de retenir l'idée d'un modèle de production dominant au cours des trois dernières décennies. Un modèle qui se caractérise simultanément par la motorisation, l'utilisation croissante d'intrants produits par l'industrie chimique, le recours à un matériel génétique valorisant de mieux en mieux ce type d'intrants, l'intensification, la spécialisation, la substitution du capital au travail, l'internationalisation des échanges, la concentration des exploitations, etc. Un modèle dominant, non pas statistiquement, mais au sens où il paraissait s'imposer comme la norme privilégiée en matière de politique agricole et dans les organismes de développement.

(3) Dans ce texte, pour désigner l'agriculture autre que biologique, nous emploierons indifféremment et sans aucun jugement de valeur les termes d'agriculture classique ou conventionnelle.

d'agriculture dépasse de loin son importance dans la production.

Nos recherches sur l'agriculture biologique ont été conduites dans le cadre d'un groupe de travail rassemblant techniciens, chercheurs, enseignants, étudiants, groupe qui a fonctionné de 1978 à 1981 (Gautronneau, Godard *et al.*, 1981). Une discussion méthodologique a conduit le groupe à retenir une démarche qui s'inspire de celle qui est utilisée pour l'analyse des exploitations agricoles à la Chaire d'Agronomie de l'I.N.A.-P.G. (Institut National Agronomique - Paris-Grignon), démarche que l'on peut qualifier de « systémique » dans la mesure où elle conçoit l'exploitation comme un système complexe dont on tente de comprendre le fonctionnement d'ensemble (cf., par exemple, Capillon, Sébilotte, 1980). Mais cette méthode nécessite un travail d'enquête, puis de synthèse très approfondi et donc très long... Compte tenu de la composition du groupe et de son mode de fonctionnement, il s'est avéré difficile de mettre en œuvre, en toute rigueur et en permanence, cette méthode. Le document présenté ici ne vise pas à faire une synthèse de l'ensemble des travaux et réflexions du groupe, mais traduit seulement le point de vue de ses auteurs. Ce texte est donc le résultat d'une série d'études monographiques portant sur une quinzaine d'exploitations de polyculture-élevage situées essentiellement dans les régions Bourgogne et Rhône-Alpes; cela a été facilité par la participation d'André Lefebvre, technicien spécialisé à la Chambre d'Agriculture de l'Yonne, et la collaboration d'enseignants et d'étudiants de l'I.S.A.R.A. (Institut Supérieur d'Agriculture Rhône-Alpes) et de l'I.N.A. La sélection des exploitations enquêtées nous a conduits à retenir en priorité des agriculteurs considérés dans leur milieu comme les plus rigoureux dans leur pratique de l'agriculture biologique. Nous avons complété ce travail monographique, qui faisait lui-même suite à des enquêtes moins détaillées conduites antérieurement, par une observation régulière de l'évolution des organisations qui structurent l'agriculture biologique et par une synthèse bibliographique des études parues jusqu'à ce jour, principalement en France.

L'extrême diversité, tant de l'agriculture biologique que de l'agriculture classique, la variabilité des situations et des résultats font que les appréciations portées ici, résultant de diverses observations sur le terrain, ne peuvent prétendre à un diagnostic exhaustif ou définitif de l'agriculture biologique en France. Il apparaît que les recherches sur

l'agriculture biologique doivent être poursuivies, car trop de points restent insuffisamment éclaircis. Pour pouvoir répondre plus précisément à un certain nombre d'hypothèses et affirmer plus nettement certaines conclusions partielles mentionnées dans ce texte, un dispositif d'observations sur plusieurs années consécutives devrait être mis en place; il semblerait qu'un tel programme puisse prochainement voir le jour.

I. — PRINCIPES ET PRATIQUES DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE⁽⁴⁾

L'agriculture biologique est à la fois un ensemble de règles et une pratique sociale. Le corps des règles est inscrit dans des documents, et notamment dans les *Cahiers des Charges* édictés par les organismes qui l'encadrent: firmes ou associations. Les pratiques réelles des agriculteurs sont très diverses; c'est ce que nous ont montré les enquêtes monographiques dont nous présentons ici les conclusions en nous limitant dans ce chapitre à la prise en compte des cultures.

1. Les règles

Elles ont peu évolué depuis le début des années 1960, origine de l'agriculture biologique en France, et ne diffèrent pas fondamentalement d'une méthode à l'autre sur le territoire français.

a) La fertilisation

L'aspect essentiel de cette réglementation concerne la fertilisation. L'usage des engrais « chimiques » est interdit et seuls sont acceptés les matières organiques et les apports minéraux « naturels » (sauf tolérance pour quelques minéraux ayant subi certaines transformations sur laquelle nous reviendrons).

Pour les partisans de l'agriculture biologique, la fertilisation organique peut et doit être le pivot de la fertilisation, les apports minéraux naturels ne représentant qu'un complément à celle-ci. Or il apparaît que les recherches sur « l'effet spécifique » de la matière organique, en tant que source de nutrition pour les végétaux, n'ont pas abouti jusqu'à présent à des résultats tangibles. Il n'est donc pas possible d'accorder une valeur particulière à une fertilisation organique par rapport à une fertilisation minérale, si on se limite à l'aspect « nutrition

Dans un premier temps, nous allons rappeler les principes de base de l'agriculture biologique et les relations entre ces règles et les pratiques de ceux qui s'y réfèrent. Puis nous essayons d'analyser si elle est un système viable (en termes économiques et de temps de travail) et reproductible (au niveau technique et social).

des végétaux » et en laissant de côté les autres caractéristiques d'un apport organique.

Le compostage

Au niveau des règles de fertilisation organique, l'idée essentielle c'est qu'« une matière organique fraîche ne doit jamais être enfouie en profondeur dans le sol » (C. Aubert, 1977). Elle doit se décomposer au contact de l'air, faute de quoi peuvent apparaître « des produits toxiques pour les racines » et se manifester « un effet inhibiteur sur la germination des semences et sur les racines » (C. Aubert, 1977). Les matières organiques doivent donc être compostées, c'est-à-dire subir une phase de fermentation aérobie avant enfouissement dans le sol. Le compostage peut se faire sous la forme d'un tas en un lieu déterminé de l'exploitation; ou bien « en surface », par épandage sur la parcelle d'un fumier finement broyé qu'on laissera fermenter avant de l'enfouir en profondeur. Cette pratique permet de différencier l'agriculture biologique des pratiques agricoles traditionnelles où le fumier est maintenu en tas compact et ne subit qu'une phase de fermentation anaérobie, avant d'être enfoui en profondeur sur la parcelle (5). Mais si la différence est réelle, il ne faut pas en conclure que la technique du compostage ne compte que des avantages. Sans parler du temps de travail qu'il faut y consacrer, on doit signaler les pertes d'éléments fertilisants par voie gazeuse qu'entraîne cette pratique et la pollution par ruissellement qu'elle peut

(4) Cette première partie s'inspire d'un rapport destiné au ministère de l'Environnement: « L'agriculture biologique, réalités et perspectives », Y. Le Pape, 1980.

(5) Toutefois, Bernard Fabre (enseignant d'agronomie à l'I.S.A.R.A., Lyon) nous fait remarquer que beaucoup d'agriculteurs traditionnels pratiquent, en zone de montagne, une sorte de compostage en tas pour les zones labourées, ou en surface pour les prairies.

provoquer selon les conditions dans lesquelles elle est conduite. En réalité, les études disponibles à l'heure actuelle ne permettent pas de porter un diagnostic rigoureux sur l'intérêt, les limites, les modifications à apporter aux pratiques de compostage du fumier de ferme. Bien entendu, cette remarque ne concerne pas le principe même de l'enfouissement de la matière organique dont chacun s'accorde à reconnaître les effets bénéfiques, notamment sur la structure des sols.

Les apports minéraux

Ils sont conçus comme un complément aux apports organiques et choisis « de manière à compenser les exportations et à corriger les carences du sol » (C. Aubert, 1977). Il n'y a donc pas, à ce stade, contestation des doctrines agronomiques habituelles. Par contre, on est assez surpris de lire plus loin, chez le même auteur, qu'« en agriculture biologique, les apports minéraux dépendent relativement peu de la nature de la culture », car on voit mal pourquoi les exportations des cultures ne seraient pas aussi différenciées qu'en agriculture conventionnelle.

Le refus catégorique des engrais chimiques est appuyé par une série d'arguments qui a évolué avec le temps et qui peut être différente suivant les courants de pensée. Mais l'argument permanent et prioritaire est qu'il s'agit d'un apport sous forme « soluble » et « directement assimilable par les plantes ». De ce fait, on court-circuiterait les cycles naturels et on perturberait les processus de nutrition des végétaux. Cette affirmation ne rend pas compte de la complexité des phénomènes réels de la fertilisation. Pour se limiter à la fertilisation azotée, il faut, en effet, remarquer qu'il y a, certes, des formes d'engrais azotés très rapidement assimilables par les plantes, mais il en est d'autres qui ne sont pas ou peu assimilables directement; l'azote ammoniacal, par exemple, subit généralement une transformation sous l'effet de micro-organismes avant d'être absorbé à l'état d'azote nitrique; de même l'azote uréique doit être d'abord transformé en ammoniaque et en nitrate. On pourrait aussi discuter de la solubilité des différentes formes d'engrais phosphatés tolérés ou refusés par l'agriculture biologique. La tolérance accordée par ailleurs aux scories de déphosphoration dans certains cahiers des charges montre bien les limites de l'argumentation en cette matière; de même pour le nitrate de soude du Chili dont l'usage a provoqué de vigoureux débats dans les organisations d'agriculteurs ou de consommateurs.

b) Le travail du sol

Pour respecter ou favoriser l'activité biologique du sol, objectif qui détermine le choix des techniques, il est demandé à l'agriculteur d'ameublir son sol sans le retourner et en évitant de mélanger les différentes couches.

Dans cette optique, le labour n'est accepté que dans certaines conditions; un labour léger (15 à 20 cm de profondeur), pratiqué en été pour nettoyer un sol (moyen de lutte contre les mauvaises herbes), retourner une prairie ou préparer une culture; c'est un exemple de situation où la recommandation s'impose. Par contre, « on ne fera jamais un labour d'automne si le sol doit rester nu pendant l'hiver » (C. Aubert, 1977), tandis que « les labours de printemps sont les plus difficiles à réussir et se justifient rarement en agriculture biologique », sauf cas particuliers.

Il est, par ailleurs, recommandé de remplacer le labour par un travail superficiel du sol chaque fois que c'est possible. Mais, dans cette hypothèse également, les outils utilisés couramment en agriculture ne sont pas reçus sans réticences. On leur reproche, en effet, d'exiger une puissance de traction élevée et de remonter une partie des couches souterraines du sol.

Claude Aubert conclut sur ce chapitre avec l'idée qu'« aucun travail mécanique ne peut remplacer le travail des êtres vivants ». Il ajoute: « un sol vivant n'exige qu'un travail mécanique réduit, qui peut être effectué très rapidement, avec une faible dépense d'énergie et presque à n'importe quel moment de l'année » (C. Aubert, 1977). D'où l'intérêt très vif accordé aux travaux de Marcel Bouché sur les lombriciens « auxiliaires gratuits constituant un outil d'avenir » comme les présente *l'Encyclopédie permanente d'agriculture biologique*.

Sur ce sujet, on peut considérer toutefois que les critiques de l'agriculture biologique visent en réalité des conceptions anciennes qui ont été déjà remises en cause par les travaux méthodologiques, tels que ceux qui ont été conduits à la chaire d'agronomie de l'I.N.A.-P.G. (Durr, Manichon, Sébilotte, 1979).

c) Les rotations culturales

C'est le troisième pilier de l'agriculture biologique après la fertilisation et le travail du sol (C. Aubert, 1977). Quelles sont donc les règles de

base sur ce point? Ne pas cultiver plus de deux ou trois ans de suite des céréales sur une même parcelle; introduire dans la rotation des légumineuses annuelles ou pluri-annuelles; établir une prairie temporaire en tête de rotation, et enfin pratiquer systématiquement des engrais verts. La fonction de ces recommandations est de réduire le problème des mauvaises herbes, d'assurer un apport des éléments fertilisants et d'améliorer la structure du sol. Elles ne sont pas praticables de cette façon dans tous les types d'exploitation, la présence d'un troupeau étant bien évidemment indispensable pour la valorisation des prairies.

d) La lutte contre les mauvaises herbes, les parasites et les insectes

Les mesures «préventives» doivent être préférées en agriculture biologique aux mesures «curatives» dit-on dans les textes consacrés à cette question. Sur ce point, les agronomes sont largement mis à contribution. L'idée fondamentale est que l'introduction d'une prairie temporaire dans une rotation culturale a un effet bénéfique très important sur la diminution des plantes adventices.

Par contre, il est loin d'être démontré que «dans un sol fertilisé biologiquement, de nombreuses espèces d'herbes envahissantes, signe d'un déséquilibre dans le sol, disparaissent d'elles-mêmes», comme le dit Claude Aubert dans *l'Encyclopédie permanente d'agriculture biologique* (C. Aubert, EPAB).

Les moyens de lutte recommandés, à titre curatif, sont les moyens «non chimiques». C'est-à-dire, en premier lieu, le binage mécanique qui peut effectivement s'appliquer à de nombreuses cultures, à condition que les semis aient été prévus à cet effet. Mais ce type de pratique est exigeant en travail et en carburant et ne peut être pratiqué en toutes circonstances.

En maraîchage, on peut utiliser le «désherbage par la chaleur», grâce à des rampes à propane, mais il faudra parfois se contenter du désherbage manuel sur le rang (dans une exploitation que nous avons étudiée, il était aussi pratiqué sur une parcelle de maïs, ce qui représente une charge de travail très élevée).

Dans la lutte contre les parasites, ce sont les méthodes préventives qui sont recommandées en priorité car il est admis en agriculture biologique que «les plantes sont beaucoup plus résistantes au

parasitisme lorsqu'elles poussent dans un sol vivant... que lorsqu'elles sont nourries avec des engrais chimiques directement assimilables». Dans le même sens, les partisans de l'agriculture biologique avancent le principe qu'il vaut mieux favoriser la résistance de la plante plutôt que de recourir à la lutte chimique contre les maladies.

Sur le plan curatif, certains produits «non toxiques» sont utilisés: essences de plantes, poudres de lithothamne, poudres de roches, préparations à base d'algues et «préparats» biodynamiques (purin d'orties, décoction de prêle ou d'absinthe, etc.). Certains fongicides sont acceptés en viticulture et arboriculture: le soufre et le cuivre par exemple; certains fongicides organiques de synthèse (Manèbe et Zinèbe), considérés comme peu toxiques, sont acceptés par certains auteurs (Claude Aubert, EPAB) mais interdits par les cahiers des charges en France (ils sont autorisés en Suisse et parfois en Allemagne). Contre les insectes, on recommande l'usage d'insecticides végétaux comme la roténone, la nicotine et le pyrèthre et on suit avec intérêt tous les progrès de la lutte biologique. Pour certains, la lutte intégrée est considérée comme l'étape transitoire, mais on en retient surtout les techniques qui permettent d'évaluer le niveau d'infestation des vergers, mais non toute la gamme des produits de traitement utilisés en lutte intégrée classique.

Nous ne passerons pas en revue ici l'ensemble des règles et recommandations qui constituent le corps des différentes méthodes d'agriculture biologique. Nous avons examiné les «trois piliers» que sont la fertilisation, le travail du sol et les rotations. Nous avons évoqué le problème des mauvaises herbes et la façon dont il est abordé. Il apparaît donc que l'agriculture biologique est basée sur un ensemble de règles rigides qui concernent particulièrement les cultures. Ces recommandations, fixées dans le cahier des charges, ont peu évolué au cours du temps. Les firmes en amont comme les associations de consommateurs se font souvent les gardiens de l'orthodoxie, malgré les faiblesses encore réelles de l'argumentation qui pourrait la justifier, en l'état actuel des connaissances scientifiques.

2. Les contradictions entre objectifs et règles, entre règles et pratiques

a) Objectifs et règles

Les objectifs sont ambitieux. L'agriculture biolo-

gique doit, lit-on dans la littérature qui lui est consacrée :

- éviter les pollutions et plus généralement les atteintes à l'environnement ;
- procurer une alimentation de qualité en quantité suffisante ;
- réconcilier l'homme avec la nature ;
- apporter des solutions immédiatement rentables au niveau de l'exploitation en prenant en compte la préservation de la viabilité à long terme.

Sur le premier point, il y a effectivement peu d'inquiétudes à avoir, compte tenu du petit nombre actuel des agriculteurs biologiques et des systèmes de production où ils sont réellement implantés (des systèmes de polyculture-élevage où les prairies tiennent une place importante réduisant de ce fait les risques de pollution). Mais si les règles permettent effectivement d'éviter les atteintes à l'environnement, et en premier lieu la pollution des nappes phréatiques, par suite d'une fertilisation azotée mal maîtrisée, encore faut-il qu'elles soient toujours applicables. Nous avons rencontré des situations où l'implantation d'un engrais vert était très difficile à réussir pour des raisons climatiques. Les agronomes ont montré, d'autre part, que l'évolution de la matière organique dans le sol dépend pour une grande part de l'évolution des températures ; dans l'état actuel des connaissances météorologiques, il est impossible de prévoir longtemps à l'avance les conditions de minéralisation de la matière organique. Il n'est donc pas possible d'affirmer qu'une fertilisation basée sur l'épandage de quantités élevées de matières organiques peut être toujours conduite sans risque pour l'environnement. Cela pose le problème de l'adaptation des règles en fonction des différents types de sol et de climat, c'est-à-dire, en quelque sorte, d'une « écologisation » de l'agriculture biologique. Et cela doit aussi conduire à réfléchir aux possibilités de conduire sans risque une fertilisation raisonnée qui limite les risques de pollution des nappes : la diversité des formes d'engrais minéraux disponibles, et, en premier lieu celle des engrais azotés, est un atout incontestable en faveur de la fertilisation minérale ; sur le strict plan agronomique, bien entendu. Car il reste ensuite à étudier les conditions socio-économiques qui vont induire un certain type de pratiques selon le type de fertilisation dominant retenu.

En ce qui concerne l'objectif d'atteindre un niveau satisfaisant de production agricole de qualité et pour s'en tenir au niveau des règles, le pro-

blème majeur est aussi celui de la fertilisation. Compte tenu des restrictions apportées à l'usage de fertilisants minéraux azotés, l'apport d'éléments nutritifs aux végétaux (céréales ou prairies) dépend du stock de matière organique disponible ou des capacités de financement pour l'achat des fertilisants tolérés, à l'heure actuelle très coûteux. Ce problème paraît bien surmonté par la majorité des maraîchers installés dans les zones péri-urbaines, où la vente sur les marchés et la prime biologique permettent de faire face aux achats de fertilisants (comme aux problèmes de main-d'œuvre). Tant que les conditions de commercialisation resteront favorables, les principes de base pourront être suivis et une quantité raisonnable de production obtenue selon les critères de qualité retenus actuellement.

Mais il faudra d'autre part définir un jour plus précisément la réalité de la qualité spécifique de la production biologique. Les études sur les déterminants de la qualité mettent en lumière l'importance de la variété pour les légumes et fruits ; il n'y a pas de preuve formelle que la qualité puisse être liée au type de fertilisation (minérale ou organique). En l'état actuel des choses, on pourra dire seulement que le coût de l'unité fertilisante organique achetée étant élevé, on peut prévoir que les excès d'apports seront moins fréquents qu'en fertilisation minérale classique. Toutefois, diverses études, mais en nombre insuffisant, portant sur des légumes, tendent à montrer que les produits biologiques contiennent moins de nitrates (Schuphan, 1974 ; Aubert, 1979 ; Lairon, 1981 ; Dlouhy, 1981).

Dans les systèmes de polyculture-élevage, il faut distinguer le problème du lait de celui des céréales. Certes le problème de la qualité spécifique de l'agriculture biologique n'est pas mieux connu dans ces productions que dans les autres. Toutefois, le problème des pesticides est quasiment éliminé par la stricte réglementation adoptée par toutes les méthodes, ce qui n'exclut pas cependant le risque de pollution par des pesticides dispersés dans l'environnement. Mais la qualité d'un lait ou d'un blé fait entrer en ligne de compte une multiplicité de facteurs dont la plupart ne sont pas pris en compte par cette réglementation. C'est le cas, par exemple, du choix de la race animale ou de la variété de blé. Toutefois, des variétés de blé panifiables peuvent être imposées par certains transformateurs. En ce qui concerne le lait, l'hygiène de la traite est un facteur fondamental

sur le plan bactériologique où l'agriculture biologique n'apporte pas de solution profondément originale.

Sur le plan quantitatif, on perçoit plus nettement les difficultés inhérentes aux règles adoptées: les conditions posées en matière de fertilisation en premier lieu, mais aussi dans la lutte contre les mauvaises herbes, rendent difficile l'accès à de hauts rendements céréaliers. La limitation ou l'interdiction de la fertilisation minérale azotée rend l'agriculteur tributaire de la quantité de compost disponible et de la superficie qu'il peut consacrer aux légumineuses. En ce qui concerne le compost, il dépend de la taille du troupeau et du stock de paille accessible.

b) Règles et pratiques

Les pratiques agricoles résultent de décisions prises par les agriculteurs en fonction des contraintes auxquelles ils ont à faire face et des objectifs qu'ils se donnent plus ou moins explicitement. Les contraintes et les objectifs sont très variables d'une exploitation à l'autre; la manière dont les agriculteurs réagissent doit être analysée en fonction de l'histoire, de la «trajectoire» de l'exploitation et du groupe familial qui y vit.

Les enquêtes auxquelles nous avons participé mettent en lumière les distorsions que les agriculteurs sont conduits à opérer dans les règles et les recommandations en vigueur pour surmonter les contraintes qu'ils affrontent et réaliser les objectifs qu'ils se donnent.

En premier lieu, il faut constater que la pratique du compostage, souvent présentée comme la clé de voûte du système, est assez mal maîtrisée par les agriculteurs. Faute de temps disponible au moment voulu, ils ne peuvent, dans la plupart des cas, travailler leur fumier dans les conditions défi-

nies par l'une ou l'autre des méthodes. Quand le compostage entre en concurrence avec une autre activité, c'est très souvent le compost qui est sacrifié. C'est le cas notamment pendant la période des foins ou s'il faut aller ramasser de la paille, opérations dont dépendra l'alimentation hivernale du troupeau et le stock de paille disponible.

En ce qui concerne le travail du sol, le labour est systématiquement pratiqué malgré les réticences énoncées sur ce point dans la littérature. Quant aux engrais verts, les conditions pédoclimatiques rendent parfois difficile leur implantation dans des conditions satisfaisantes et ils ne sont donc pas systématiquement pratiqués. C'est le cas en particulier dans la Drôme où a porté une partie de nos enquêtes.

A l'inverse, nous avons observé que le refus des pesticides était observé dans la majeure partie des cas. La pratique d'une légumineuse introduite dans la rotation culturale était très répandue, ce qui était facilité par la présence d'un troupeau dans la plupart des exploitations étudiées.

Nous avons constaté que les agriculteurs adaptaient les recommandations à chaque situation particulière; les principes de base (refus des engrais et pesticides) sont respectés d'autant plus facilement que certaines tolérances permettent de les assouplir (nitrate de soude du Chili et scories phosphopotassiques en fertilisation, par exemple). En tant que système de normes rigides, l'agriculture biologique n'est pas adaptée à la diversité des situations écologiques et aux problèmes complexes d'ordre socio-économique que rencontre un exploitant agricole. Seules des conditions d'environnement et de commercialisation favorables permettent à certains agriculteurs de s'y conformer en totalité. Cependant ces normes peuvent être considérées comme des garde-fous laissant à l'initiative de l'agriculteur l'adaptation à ses conditions propres...

II. — QUELQUES ÉLÉMENTS DE LA VIABILITÉ ET REPRODUCTIBILITÉ DES SYSTÈMES DE PRODUCTION AGRICOLES BIOLOGIQUES

Les systèmes de production biologiques sont-ils viables pour les agriculteurs qui les pratiquent? Sont-ils reproductibles dans le temps, mais aussi dans l'espace: peuvent-ils être adoptés par de nombreux agriculteurs?

La viabilité et la reproductibilité des systèmes

agricoles peuvent s'étudier à différents niveaux:

- au niveau de l'exploitation, on peut utiliser les indicateurs micro-économiques (revenu agricole, revenu disponible, etc.), des indicateurs portant sur le travail (adaptation entre les besoins culturaux et les disponibilités; pénibilité, etc.) et le taux d'échec, des bilans techniques (minéraux, organiques, etc.);

- au niveau social, il importe d'analyser comment le mouvement est apparu, comment il se reproduit (quels agriculteurs se convertissent ? Y a-t-il beaucoup d'abandons ?) et, plus généralement, quelles sont ses bases sociales et sa reconnaissance politique ?

Mais ceci est insuffisant, surtout pour le premier point, car tout dépend de l'échelle à laquelle on se place : ainsi, les systèmes de production conventionnels ont certes des bilans minéraux positifs, mais c'est au prix d'un prélèvement sur les ressources non renouvelables à long terme de la planète ; la rentabilité micro-économique d'une entreprise peut aller de pair avec de nombreux éléments « externes » défavorables non pris en compte, car de nature macro-économique, sociale, politique, écologique ou de long terme. Ainsi « l'évolution actuelle du capitalisme, privilégiant — dans la mesure où la rotation accélérée du capital tend à jouer un rôle accru dans le maintien et l'accroissement des profits — de plus en plus le court terme, entre en contradiction croissante avec l'accumulation humique, opération par nature à long terme » (Reboul, 1977). De ce fait, même si notre tentative d'apprécier la reproductibilité des systèmes de production agricoles est faite ici surtout à l'échelle du court terme et de l'exploitation (où nous disposons de plus de moyens d'étude), nous essaierons d'évoquer à plusieurs reprises la question de la reproductibilité à plus long terme et à plus grande échelle.

1. La viabilité économique des exploitations biologiques

D'après les enquêtes de J.-M. Viel, l'agriculture biologique paraît viable pour les agriculteurs qui la pratiquent (Viel, 1978 et 1979). Mais, en agriculture biologique comme en agriculture classique, il y a des agriculteurs qui « s'en sortent bien » et d'autres moins bien. D'ailleurs des enquêtes menées en Côte-d'Or ont montré que les agriculteurs biologiques « de pointe » étaient déjà des agriculteurs classiques de pointe (Bedaux, 1979). Cependant, en général, et surtout pour les céréales, les rendements des cultures sont souvent plus faibles en agriculture biologique ; par contre, en production laitière, les agriculteurs biologiques obtiennent fréquemment un rendement équivalent, voire supérieur. Mais la comparaison entre agriculture biologique et classique n'est pas aisée, vu la diversité de l'agriculture française conventionnelle ; à quelles exploitations comparer les agriculteurs

biologiques : à la moyenne de la région ? A des exploitations de mêmes S.A.U., nombre d'U.T.H. et conditions pédologiques ? Aux exploitations adhérentes du Centre de gestion local ? Si les deux premières propositions semblent les plus satisfaisantes, elles se heurtent à l'absence de données fines préexistantes pour les exploitations classiques et nécessiteraient la multiplication des enquêtes. Si l'on choisit une comparaison par couple d'exploitations biologique et classique, tout dépendra des caractéristiques des exploitations conventionnelles de référence et, en particulier, du niveau de technicité des agriculteurs pris en compte.

Dans les enquêtes de J.-M. Viel, les exploitations biologiques obtiennent de meilleurs résultats que les exploitations classiques. Ses enquêtes ont été effectuées dans le Lot-et-Garonne : dix-sept exploitations biologiques en polyculture-élevage et quatorze en maraîchage ont été choisies et comparées chacune avec deux exploitations classiques qui ont la même taille, le même nombre de travailleurs, situées dans le même village puis tirées au sort (cf. tabl. 1).

Tableau 1
Comparaison des résultats économiques moyens en exploitations biologiques et en exploitations classiques
(d'après les enquêtes de J.-M. Viel dans le Lot-et-Garonne en 1976)
(Viel, 1978 et 1979)

Résultats année 1976 en Francs Moyenne par exploitation	MOYENNE PAR EXPLOITATION EN			
	POLY-CULTURE ÉLEVAGE		MARAÎCHAGE	
	Biologique	Classique	Biologique	Classique
Rappel effectif enquêté	17	34	14	25
S.A.U. moyenne en ha	29,2	27,1	11,2	12,7
U.G.B./ha	0,9	0,8		
Produit brut (1)	135.000	74.300	156.650	111.780
Achat de moyens de production + amortissement du matériel (2)	21.320	27.600	23.850	28.180
Valeur ajoutée (3) = (1) - (2)	113.680	46.700	132.800	83.600
Affectations (4)	8.450	7.300	7.340	5.070
Revenu du travail (5) = (3) - (4)	105.230	39.400	125.460	78.530
Nombre de travailleurs (6)	2,1	1,7	2,3	2,7
Revenu du travail par travailleur (5)/(6)	48.950	22.650	53.160	29.080

(4) Affectations : fermages payés + annuités des emprunts + impôts.

Il apparaît dans cette enquête que les exploitations biologiques ont un produit brut nettement plus élevé, et des charges plus faibles; de ce fait, elles permettent une plus forte valeur ajoutée et un meilleur revenu du travail. Mais ces résultats soulèvent des questions: le très net écart en faveur de l'agriculture biologique dans le produit brut ne provient-il pas seulement des primes de qualité et du fait qu'on aurait comparé des exploitants biologiques «de pointe» à des classiques «moyens»? La comparaison des résultats des exploitations biologiques de polyculture-élevage avec ceux des exploitations du R.I.C.A. de même classe de S.A.U., de même région et d'orientation la plus voisine (bovins-lait) montre que l'écart en faveur des systèmes biologiques n'est pas aussi manifeste car les exploitations du R.I.C.A. ont des résultats meilleurs que les exploitations classiques enquêtées. Pour les systèmes maraîchers, une comparaison statistique des moyennes de chaque critère économique dans les systèmes biologique et classique enquêtés (par le test de Student) montre que les différences entre les résultats ne sont pas significatives compte tenu de la variabilité dans chaque échantillon. Tout ceci montre la difficulté à choisir les références les plus adéquates pour la comparaison.

Nous avons comparé sur trois années consécutives les résultats d'un agriculteur biologique du Lot-et-Garonne, dont l'exploitation est souvent citée en exemple dans le milieu de l'agriculture biologique, avec ceux des exploitations du R.I.C.A. d'Aquitaine-Midi-Pyrénées de même orientation (bovins-lait) et même classe S.A.U. (20-50 ha) (cf. tabl. 2). Il apparaît tout d'abord que les résultats de la comparaison sont fort variables selon les années: ainsi en 1974 et 1975, les agriculteurs classiques ont des résultats nettement meilleurs, alors qu'en 1976 c'est l'inverse qui se produit (mais il serait hâtif d'en déduire que c'est parce que la sécheresse n'a pas affecté l'exploitation biologique). En moyenne sur les trois ans, les résultats économiques nets (ventes-consommations intermédiaires) à l'hectare sont voisins, et les résultats par heure de travail un peu plus faibles en agriculture biologique. Cet agriculteur obtient de meilleurs résultats techniques (rendement en lait et en blé) que la moyenne des classiques. Son produit végétal à l'hectare est plus élevé du fait de productions végétales plus importantes, d'un meilleur rendement, mais aussi de la prime de qualité biologique pour le blé; son produit animal à l'hectare est, par contre, plus faible. Le détail des charges opérationnelles à l'hectare montre qu'elles

sont moins élevées chez l'agriculteur étudié pour les produits de défense de végétaux, les aliments du bétail (6) et dans une moindre mesure les fertilisants (ce dernier poste comprend aussi l'achat de paille pour la fabrication du compost). Mais les charges à l'hectare sont accrues pour les semences (semis plus denses et emploi de légumineuses dont la graine est plus chère), les approvisionnements divers, les travaux à l'entreprise, le carburant et l'électricité (séchage en grange ici). On peut donc dire que cette exploitation biologique souvent citée en exemple obtenait, quelques années après sa reconversion, des résultats économiques en moyenne voisins de ceux des exploitations de même orientation de la région, mais avec une forte variabilité interannuelle. Ces résultats économiques paraissent aller en s'améliorant et semblent meilleurs que ceux des exploitations du R.I.C.A. les années suivantes (les données récentes plus précises seront fournies quand elles seront disponibles).

Dans le cas d'une exploitation biologique laitière de Lorraine, la comparaison avec les exploitations du R.I.C.A. de même orientation, même classe S.A.U. (plus de 50 ha) et de même région, montre sur trois années consécutives (1976 à 1978) des résultats technico-économiques nettement meilleurs pour l'exploitation biologique (cf. tabl. 2 bis). Cette exploitation s'est reconvertie — non totalement — à la biologie en 1966; la reconversion est complète (y compris céréales pour l'alimentation animale) depuis 1976. L'exploitation biologique apparaît plus intensive que la moyenne des exploitations du R.I.C.A.: orientation animale plus marquée, chargement laitier nettement accru, capital d'exploitation plus important et consommations intermédiaires plus fortes par hectare; elle obtient des résultats techniques (rendement laitier) et économiques (par hectare ou par travailleur) toujours meilleurs à la moyenne des exploitations du R.I.C.A. Ses charges à l'hectare sont nettement plus élevées pour les aliments du bétail (achat de farines de céréales biologiques notamment), les approvisionnements divers, l'électricité; au contraire elles sont réduites pour les fertilisants (surtout des phosphates de Tunisie), les semences (moins de

(6) Il faut préciser que les règles de l'agriculture biologique sont strictement suivies en culture céréalière mais non totalement pour l'alimentation du troupeau pour lequel l'agriculteur achète des «aliments premier âge pour l'élevage des génisses» ainsi que des tourteaux pour les laitières (2 t en 1980-1981). Le lait et les animaux sont vendus dans les circuits courants, sans prime biologique.

Tableau 2

**Comparaison sur trois années consécutives des résultats économiques
d'une exploitation biologique du Lot-et-Garonne
avec ceux des exploitations du R.I.C.A. d'Aquitaine - Midi-Pyrénées
de même orientation et même classe S.A.U.**

(l'exploitation a été reconvertie à l'agriculture biologique en 1971)

	1974		1975		1976		Moyenne 1974-1976 (francs courants) Agri. bio	
	Agri. bio	RICA (39)	Agri. bio.	RICA (38)	Agri. bio.	RICA (46)	Agri. bio	RICA
SAU hectares	25,5	31,7	25,5	30,0	25,5	31,25	25,5	31,0
Heures de travail totales*	4 315	4 876	4 315	4 738	4 315	5 014	4 315	4 876
Heures de travail par ha *	169	154	169	158	169	160	169	157
Nombre de vaches laitières	18	24,3	18	24	19	24,3	18,3	24,2
Ventes totales F/ha(**)	2 797	3 190	3 194	3 599	4 616	3 984	3 536	3 591
dont produits végétaux	625	212	382	251	1 020	357	449	273
dont produits animaux	2 172	2 859	2 812	3 141	3 597	3 542	2 860	3 181
Consommations intermé- diaires (Ci) F/ha	1 372	1 268	1 522	1 438	1 241	1 523	1 378	1 410
(Ventes - Ci) F/ha	1 425	1 922	1 672	2 161	3 375	2 461	2 157	2 181
(Ventes - Ci) F/heure de travail	8,4	12,5	9,9	13,7	19,9	15,3	12,7	13,8
Rendement lait l/V.l.	4 467	2 814	4 273	3 175	4 555	3 996	4 431	3 328
Rendement blé q/ha	45	35,4	37	29,5	42,5	32,9	41,5	32,6
Détail des Ci par ha:								
fertilisants	225	289	382	365	382	401	330	351
semences	110	62	188	73	135	84	144	73
produits défense végétaux	4	51	2	60	4	56	3	56
aliments bétail	219	419	229	423	143	418	197	420
véto + frais élevage	119	114	148	136	126	136	131	129
approvisionnements divers	222	39	79	58	82	68	128	55
travaux par tiers	111	50	151	56	122	70	128	59
carburant-lubrifiant	113	73	151	69	59	78	108	73
réparation matériel	151	102	97	113	54	129	101	115
eau-électricité	98	43	95	44	133	52	65	46

* L'agriculteur biologique a calculé lui-même son temps de travail. Pour les exploitations du R.I.C.A. on a adopté l'estimation 1 U.T.H. = 2300 heures par an.

** On ne peut pas estimer le produit brut car on ne connaît pas la variation des stocks, ni les prestations en nature dans l'exploitation biologique.

N.B. — Les nombres entre parenthèses indiquent la dimension de l'échantillon R.I.C.A.

Tableau 2 bis

Comparaison sur trois années consécutives des résultats économiques d'une exploitation biologique de Meurthe-et-Moselle avec ceux des exploitations du R.I.C.A. de Lorraine-Alsace de même orientation (bovins - lait) et même classe S.A.U. (plus de 50 ha)

[La reconversion — non totale — à l'A.B. date de 1966, elle est complète (y.c. aliments du bétail achetés) depuis 1976]

	1976		1977		1978		moyenne 76 à 78 (francs courants)	
	Agri. bio. (1)	RICA (16)	Agri. bio. (1)	RICA (23)	Agri. bio. (1)	RICA (31)	Agri. bio.	RICA
SAU (ha)	71	73,06	71	66,25	82	68,43	74,7	69,2
VTA totales	2,1	2,33	2,5	2,15	2,4	2,19	2,3	2,22
Nombre de V.L	44,5	21,5	49,5	36,1	58,5	38,9	50,8	32,2
Nombre total de bovins	74,5	90,6	121	74,3	132,5	78,6	109,3	81,2
Capital d'exploitation (y.c. constructions) F/ha	7 500	7 087	8 920	8 011	9 292	8 741	8 571	7 947
P.B. F/ha	4 642	3 245	5 636	3 649	5 888	4 114	5 389	3 669
dont produits végétaux	198	263	211	678	121	641	177	527
" animaux	4 272	2 898	5 145	2 890	5 664	3 412	5 027	3 067
Consommations intermédiaires (CI) F/ha	2 420	1 402	2 167	1 426	2 498	1 503	2 362	1 444
Frais d'exploitation F/ha	675	552	660	524	787	580	707	552
V.A.B. (PB - CI) F/ha	2 222	1 842	3 469	2 223	3 391	2 611	3 027	2 225
R.B.F. (VAB - frais d'expl.) F/ha	1 547	1 290	2 809	1 699	2 604	2 031	2 320	1 673
Revenu (RBE - amortissements) F/ha	1 310	957	2 473	1 305	2 223	1 581	2 002	1 281
VAB (valeur ajoutée brute) F/UTA	75 122	57 774	90 530	68 511	115 849	81 582	96 500	69 289
RBE (rés. brut d'exploitation) F/UTA	52 292	40 465	79 773	52 361	88 977	63 447	73 681	52 091
Revenu F/UTA	44 278	30 014	70 233	40 209	75 957	49 411	63 489	39 878
Rdt lait L/VL	4 882	3 472	4 964	3 572	5 089	3 770	4 978	3 605
Détail de diverses CI F/ha :								
Fertilisants	84,6	324,3	167,6	341,5	182,9	382,7	145,0	349,5
Semences	27,7	52,0	5,9	56,4	26,2	61,1	19,9	56,5
Produits défense végétaux	0	64,4	0	64,0	0	58,2	0	62,2
Aliments du bétail	1 852,5	480,9	1 296,6	456,1	1 448,5	405,8	1 532,5	447,6
Méto + frais d'élevage	30,1	117,5	80,8	121,8	127,5	154,2	79,5	131,2
Travaux par tiers	0	17,6	51,9	6,0	45,7	12,2	32,5	11,9
Carburant - lubrifiant	37,9	70,8	50,7	79,1	82,0	100,9	56,9	83,6
Réparation matériel	50,0	132,5	106,4	148,2	157,1	167,3	104,5	149,3
Eau - électricité	61,1	37,9	76,5	45,8	85,3	53,4	74,3	45,7
Approvisionnement divers	132,3	55,5	245,7	54,2	227,8	61,6	201,9	57,1

N.B. — Les nombres entre parenthèses indiquent la dimension de l'échantillon R.I.C.A.

Tableau 3
**Comparaison de deux types de cultures du blé
dans des exploitations en reconversion de Bourgogne**
(d'après Dezerald, Navarro, 1980, et nos enquêtes)

EXPLOITATION A : Campagne 1977-1978				Campagne 1978-1979	
		blé classique	blé biologique	blé classique	blé biologique
Superficie	ha	25	7,5	32	3,5
Rendement	q/ha	46	25	40	25
Prix du blé	F/q	83,9	121,9	91	133
Produit brut	F/ha	3.860	3.047	3.640	3.327
Charges opérationnelles	F/ha	847	983	755	1.610
Marge brute	F/ha	3.013	2.064	2.885	1.717

EXPLOITATION B : Campagne 1980-1981

		Blé classique	Blé biologique	
Charges : - Engrais	F/ha	725		846
- Traitements	F/ha	461		-
- Semences	F/ha	230		344
- Fuel	l/ha	159		199
Charges totales	F/ha	1.721		1.572
Rendement	q/ha	62		47,6
Prix du blé	F/q	97		150 si 97
Produit brut	F/ha	6.014		7.140 4.617
Marge brute	F/ha	4.293		5.568 3.045
Estimation temps de travail	h/ha	15h45		18h 18h

productions végétales de vente), les frais d'élevage (faibles frais vétérinaires) et de mécanisation. Le lait est vendu à une coopérative biologique BIOVAL, ce qui assure une prime d'environ 9 %. Cet exemple montre que les exploitations biologiques sont conduites dans certains cas de façon plus intensive que la moyenne des exploitations de mêmes orientations et structures de la région et peuvent obtenir de bons résultats techniques et économiques.

Ces deux exemples sont certes limités, puisqu'ils comparent une seule exploitation biologique à une vingtaine d'exploitations classiques de même orientation, même classe S.A.U. et même région, mais on peut en tirer quelques enseignements intéressants évitant des *a priori* erronés.

Dans l'Yonne, nous n'avons pas comparé exploitations biologiques et classiques, mais une même

culture effectuée en biologie et en classique chez des agriculteurs en reconversion. Ce sont des exploitants qui ont introduit l'agriculture biologique sur une partie de leur exploitation et qui, durant quelques années, font les deux types de production dans un but de comparaison. Dans les deux cas étudiés les cultures biologiques ont une marge moindre que les cultures conventionnelles (cf. tabl. 3). Toutefois, le fait qu'il s'agisse d'exploitations en reconversion depuis quelques années peut expliquer les plus fortes charges (fertilisants spécifiques plus importants qu'en régime de croisière) et les moins bons résultats en culture biologique (les agriculteurs indiquent que les toutes premières années de reconversion sont difficiles). Mais, de façon générale, et pas seulement les premières années, le rendement des céréales est un peu plus faible en système biologique ; pour obtenir un pro-

duit et une marge satisfaisants, il est souvent nécessaire de vendre les céréales avec une prime qui peut atteindre 40 %. Mais si l'écoulement dans le circuit biologique est bien organisé pour le blé, il est plus difficile pour d'autres productions. Quant aux charges par hectare, elles ne sont pas toujours plus faibles en agriculture biologique comme pourrait le faire penser la moindre utilisation des produits industriels (engrais, pesticides); en effet, les produits spécifiques sont coûteux, surtout quand on ramène leur prix aux principales unités fertilisantes (cf. annexe 1, p. 48, *in* Le Pape, 1980). Par ailleurs, les dépenses en carburant peuvent être plus élevées car on remplace souvent l'épandage d'herbicide par un binage mécanique; or la fabrication de compost et la culture d'un engrais vert sont plus exigeantes que l'épandage d'engrais chimiques.

La viabilité économique de certains systèmes biologiques est donc partiellement tributaire de l'existence et de l'importance d'un marché biologique permettant une rente d'appellation. Cependant, les neuf exploitations enquêtées par l'I.R.A.A.B., en 1982, et dont les résultats économiques sont bons, ne vendent pas majoritairement dans un circuit spécialisé (I.R.A.A.B., 1982). Il existe parfois des difficultés à écouler les productions de cette façon (réseau de commercialisation insuffisant, débouchés saturés, etc.).

En ce qui concerne le taux d'échec, nous n'avons pas étudié d'exploitations ayant abandonné l'agriculture biologique pour revenir à un système conventionnel et nous ne connaissons pas l'ampleur de ce phénomène.

Enfin, cette approche sur la viabilité économique des systèmes biologiques doit aussi prendre en compte la question du travail, entre autres sous l'angle du calendrier de travail au niveau de l'exploitation. L'agriculture biologique semble nécessiter plus de main-d'œuvre en raison, par exemple, de la fabrication du compost et du fait que l'épandage de pesticides (opération plutôt rapide dans l'agriculture conventionnelle) est parfois remplacé par diverses façons culturales plus longues; de même l'épandage d'engrais est remplacé par celui de compost, la culture d'engrais verts, etc. En outre, les exploitations biologiques sont le plus souvent moins spécialisées que les exploitations classiques: les systèmes de production plus diversifiés, où les productions animales sont le plus souvent présentes, exigent plus de travail que les systèmes simplifiés de grande culture.

Par ailleurs, pour valoriser la production biologique, il est souvent intéressant de la transformer sur l'exploitation et/ou de la vendre au détail. De ce fait, la quantité de travail est parfois plus forte que dans l'agriculture conventionnelle ce qui, dans certains cas, ne peut être résolu que grâce à l'appoint de stagiaires (assez nombreux dans ce type d'exploitations) ou des parents et des enfants de l'exploitant: l'équilibre est parfois précaire (Bellon, 1980).

Mais ce recours accru au travail peut apparaître favorable dans la période actuelle de crise de l'emploi, s'il n'est pas sous-rémunéré. Toutefois les agriculteurs biologiques revendiquent souvent un autre rapport au travail et recherchent davantage une amélioration qualitative de ce dernier qu'une maximisation de leur revenu. Remarquons aussi que des enquêtes effectuées en Suisse montrent, au contraire, un temps de travail légèrement moindre chez les agriculteurs biologiques (Ott, 1981). Mais l'agriculture suisse présente de nombreuses particularités et les agriculteurs biologiques y font moins de cultures exigeantes en main-d'œuvre, comme le maïs et la betterave sucrière. Aux Etats-Unis, l'équipe de W. Lockeretz a observé un temps de travail légèrement supérieur en agriculture biologique (Lockeretz, 1981). Cette forme d'agriculture semble donc plus exigeante en main-d'œuvre, notamment à cause de la diversification sur laquelle elle repose; mais cela n'affecte pas, en général, sa viabilité, compte tenu des possibilités de valorisation de la production qui existent actuellement.

2. La reproductibilité des systèmes de production biologiques

On a cherché à faire dans les exploitations enquêtées divers bilans qui caractérisent les bases matérielles de la reproductibilité des systèmes pratiqués.

a) Les bilans minéraux

Les bilans minéraux, effectués sur des parcelles ou l'ensemble de l'exploitation sur une ou plusieurs campagnes, représentent le solde entre les apports minéraux (par le biais des achats d'engrais et amendements) et les sorties (par le biais des produits vendus). Sans entrer ici dans le détail des problèmes posés par l'établissement de ces bilans,

de leurs intérêts et de leurs limites, notons quelques difficultés :

- pour déterminer ultérieurement certaines sources et pertes de l'élément étudié, notamment les apports symbiotiques, atmosphériques et par décomposition de la roche mère et les pertes par lessivage ;

- pour quantifier exactement les flux minéraux en raison des variations au cours du temps (minéralisation de l'azote) et selon les conditions de milieu, et de la méconnaissance de certains déterminismes de l'assimilation des éléments par les plantes (Berthou *et al.*, 1972).

Tableau 4
Bilans minéraux
dans quatre exploitations de Drôme-Ardèche
(solde apports-exportations)
(unités par ha et par an)

A - BILANS PAR EXPLOITATIONS

Exploitation n°	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg
1	- 35	+ 11	- 100	- 50	- 15
2	+ 15	+ 70	+ 40	- 15	- 10
3	- 30	+ 40	- 60	- 50	0
4	+ 10	+ 60	+ 5	+ 25	+ 15

B - BILAN SUR CERTAINES PARCELLES

Exploitation	Caractéristique dominante de la succession	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Mg
1	Cultures	- 30/-15	- 5	- 55	- 40	- 15
	Cultures	- 14	+ 22	- 35	+ 38	- 15
	Prairies fauchées	- 120	- 12	- 165	- 150	- 20
	Prairies pâturées	- 40	- 12	- 40	- 80	- 20
	Prairies fauchées et pâturées	- 50	+ 12	- 70	- 60	- 20
2	Cultures	- 10/-60	+ 25	- 65	- 170	- 35
	Cultures	- 10/-50	+ 19	- 50	- 140	- 22
	Prairies pâturées	+ 5	+ 100	+ 60	+ 20	0
3	Cultures	+ 10/-60	+ 30	- 55	- 50	0
	Prairies fauchées	- 10/-30	0	- 100	- 120	- 25
	Vergers	+	+	+	+	+
4	Cultures	- 10/+15	+ 100	- 30	- 25	+ 55
	Cultures	- 15/- 5	+ 75	- 60	- 40	+ 5
	Cultures	- 15	+ 55	- 20	- 20	- 10

D'après Bellon (1980).

Quelques bilans ont été tentés sur des exploitations ou des parcelles. Les exploitations qui font de l'élevage ont un déficit faible ou un solde positif : en effet, l'animal restitue par ses déjections la majeure partie des éléments consommés (7), les pertes les plus importantes sont le lait et la viande vendus. Mais des exploitations sans élevage semblent avoir plus de difficultés à équilibrer leur bilan sauf cas particuliers. Les bilans faits dans quatre exploitations de Drôme - Ardèche qui ont des productions animales mettent en évidence les points suivants (tabl. 4) :

- en ce qui concerne l'azote, quand il y a déficit, il est faible ; on peut donc estimer comme probable une situation proche de l'équilibre si l'on prend en compte en plus l'apport des légumineuses et celui qui provient de la minéralisation de l'humus ;

- pour l'acide phosphorique, le bilan est, en général, excédentaire car tous les fertilisants ou amendements achetés par ces agriculteurs en contiennent plus ou moins ;

- pour la potasse, deux exploitations sont équilibrées. L'une achète des scories phosphopotassiques, un fertilisant qui n'est pas accepté par toutes les méthodes d'agriculture biologique. L'autre y arrive grâce aux aliments achetés pour la production avicole (qui n'est pas biologique). Les deux exploitations déficitaires n'importent de la potasse que par l'achat de paille ou de foin. Pour l'une d'elles le sous-sol granitique pourrait être à l'origine d'une libération de potasse qui n'a pu être comptabilisée, faute de référence fiable (Bellon, 1980).

Dans une exploitation biologique sans élevage de Bourgogne, il apparaît des soldes significativement négatifs pour le phosphore et la potasse et, si actuellement on peut tirer parti des excédents observés dans la période classique qui précède, à long terme la situation pourrait être préoccupante (tabl. 5) (Dezerald, Navarro, 1980). Il faut toutefois noter que les exploitations biologiques associent, en général, productions animales et végétales.

Les bilans effectués sous la direction de Yves Berthou, en 1972, auprès d'exploitations du Morbihan montrent aussi des déficits en azote (qui peuvent cependant être compensés par les apports des légumineuses) et en phosphore pour l'ensem-

(7) Un calcul, cité par Berthou *et coll.*, montre que « dans un système cultural où toute la production passerait par les animaux, le besoin extérieur en azote serait de 3 à 17 % maximum des besoins culturaux » (compte tenu des restitutions animales et des parties non récoltées des végétaux, Berthou *et al.*, 1972).

Tableau 5
**Bilans minéraux sur quelques parcelles
dans une exploitation biologique
sans élevage de Bourgogne**
(unités par ha et par an)

Parcelle	Apports-exportations		Lessivage-enrichissement		Solde final	
	(A) P ₂ O ₅	K ₂ O	(B) P ₂ O ₅	K ₂ O	(A - B) P ₂ O ₅	K ₂ O
I - Période d'agriculture classique (6 ans)						
1	97	92	46	10	51	82
2	105	86	41	24	64	62
3	99	84	46	59	53	25
4	90	80	31	39	67	41
II - Période d'agriculture biologique (2 - 3 ans)						
1	- 16	- 30	46	10	- 62	- 40
2	- 7	- 7	45	23	- 52	- 30
3	- 21	- 42	46	59	- 67	- 101
4	- 11	- 12	31	39	- 42	- 51

D'après Dezerald-Navarro (1980).

ble de l'exploitation; quant aux bilans partiels sur diverses parcelles ils sont déficitaires en azote et en potasse, ce qui va, en outre, souvent de pair dans ce dernier cas avec un sol pauvre en potasse (Berthou *et al.*, 1972).

D'après ces quelques bilans, il apparaît que les agriculteurs biologiques doivent être prudents car leurs sols pourraient dans un certain nombre de cas s'appauvrir en éléments minéraux (ce qui est très rare dans l'agriculture conventionnelle, du moins pour les éléments majeurs). Toutefois les

promoteurs de l'agriculture biologique estiment que le développement de la vie microbienne dans le sol peut favoriser la décomposition des éléments minéraux contenus dans la roche mère et que cela doit permettre de faire face à cette difficulté, point de vue qui mérite vérification.

A un niveau plus général, il faut constater que l'agriculture biologique est un système minier comme l'agriculture dominante: elle puise énergie et engrais (poudres de roches, phosphates naturels, etc.) dans un stock non reproductible à l'échelle du système agraire; cependant, ceci est très lent et l'épuisement du stock n'est pas imminent...

b) Le bilan organique

La baisse du taux de matière organique dans les systèmes de grande culture conventionnels est un problème souvent évoqué. Dans les exploitations étudiées, le problème ne se rencontre pas: les bilans organiques sont positifs. Le taux de matière organique dans le sol est maintenu à un bon niveau, semble-t-il. On peut apprécier les résultats d'une telle politique à travers l'étude de bilans humiques au niveau de l'exploitation ou de la parcelle. On peut alors calculer un taux d'humus «à l'équilibre», c'est-à-dire le taux potentiel, si les apports sont maintenus au niveau actuel. Pour les quatre exploitations biologiques de Drôme - Ardèche déjà mentionnées on obtient les résultats suivants (tabl. 6):

Tableau 6
**Taux de matière organique calculés par un bilan humique
au niveau exploitation**

exploitation n°	taux d'humus à "l'équilibre"	taux moyen d'argile	diagnostic
1	2,5 %	15 %	très élevé
2	3 %	25 %	élevé
3	2,5 %	20 %	élevé
4	3,3 %	35 %	moyen

Globalement le taux de matière organique dans le sol est maintenu à un taux satisfaisant, parfois élevé, compte tenu des taux d'argile. Certains de ces chiffres sont confirmés par des analyses de sol. La part importante des prairies et/ou des apports

élevés de compost (10 à 15 t/ha/an) sur les terres labourées font que les taux calculés au niveau de l'exploitation se retrouvent au niveau parcellaire. Il y a donc, dans ces quatre exploitations, maintien ou amélioration de la fertilité au plan humique et

cela sans transfert important d'un groupe de parcelles à un autre.

Cependant, ces résultats satisfaisants sont obtenus par une forte utilisation de produits organiques moins utilisés en agriculture classique et que les agriculteurs biologiques achètent parfois à celle-ci : paille, fumier, déchets divers (8). Or la compétition pour ces matières organiques risque de croître avec les possibilités de valorisation énergétique. Que se passerait-il pour certains agriculteurs biologiques si les ressources en matières organiques devenaient plus rares ou plus chères ?

c) Le bilan énergétique

L'un des arguments avancés par les partisans de l'agriculture biologique est son moindre coût énergétique, déduit de la comparaison de quelques rendements énergétiques de cultures ou d'exploitations classiques et biologiques (Crouau, 1976; Mercier, 1978; Iraab, 1980; Vidal, 1981). En fait, ceci a besoin d'être étudié de plus près, en affinant la méthode et simultanément avec d'autres approches. Le « rendement énergétique » est le rapport entre le contenu énergétique de la production agricole utile et celui de l'énergie fossile commerciale utilisée à cette production (travaux de Pimentel). Or, l'approche en terme de rendement énergétique est très insuffisante. D'une part, comme les productions animales ont un rendement énergétique beaucoup plus mauvais en raison de l'allongement de la chaîne trophique, la comparaison des rendements énergétiques de divers systèmes de production est principalement déterminée par l'importance des productions végétales vendues. Or, sur une surface petite à moyenne, un exploitant est souvent obligé de faire des productions animales ; il ne peut vivre de productions végétales de grande culture, même si cela doit améliorer le rendement énergétique, à moins de faire des productions maraîchères ou arboricoles qui sont assez spécifiques. D'autre part, un bon rendement énergétique peut aller de pair avec un mauvais rendement à l'hectare ou avec un fort temps de travail (Bonny, 1980) ; il est préférable de prendre en compte simultanément efficacité énergétique, économique, productivité de la terre,

(8) Ces agriculteurs sont bien conscients que ces produits organiques ne sont pas toujours issus de productions biologiques ; quand c'est possible, ils effectuent leurs achats chez des exploitants traditionnels qui emploient peu de pesticides et d'engrais chimiques.

du travail, etc., car l'énergie n'est pas le seul facteur rare à l'échelle de l'exploitation comme à l'échelle mondiale. On peut ainsi démontrer que si l'on voulait étendre le système agro-alimentaire français au reste du monde, la première limite rencontrée serait l'insuffisance de terres cultivables (et de capital) et non la consommation en énergie fossile, du moins à moyen terme. Aussi l'étude énergétique des productions biologiques doit-elle être menée simultanément avec les autres aspects et sans privilégier ce seul critère.

Ainsi, d'après quelques enquêtes menées dans l'Yonne, il semblerait que, si le rendement énergétique peut être meilleur en agriculture biologique et le besoin en énergie fossile plus faible par unité de produit, par contre le besoin en terre y apparaît plus élevé (car les rendements y sont, en général, plus faibles) ainsi que le besoin en énergie directe (carburant) et en heures de travail (Bonny, 1980, p. 21). Cependant, les enquêtes menées par l'équipe de Lockeretz aux U.S.A. ont montré qu'il fallait 2,4 fois moins d'énergie fossile pour obtenir un dollar de produit biologique qu'un dollar de produit conventionnel (en considérant les produits comme vendus à la même valeur, sans prime biologique) (Lockeretz, 1981). Et l'I.R.A.A.B. estime, mais sans le démontrer, les dépenses en carburant moindres du fait que les sols sont plus faciles à travailler car « moins lourds » et, il faut ajouter aussi, du fait d'une moindre profondeur de labour (I.R.A.A.B., 1982). Les recherches méritent donc d'être poursuivies en ce domaine, en affinant les mesures et en prenant simultanément en compte aspects économiques, énergétiques, temps de travail, etc. : des dispositifs d'observations précis doivent être mis en place.

d) Bilan technico-économique

Nous ne faisons que mentionner ce point déjà abordé dans l'étude de la viabilité des systèmes et dans la première partie. Au niveau technique, les agrobiologistes rencontrent quelques difficultés sur certains points : par exemple, en arboriculture spécialisée, le parasitisme est assez difficile à maîtriser (Thorez, 1981) ; en production céréalière, dans les régions à printemps froid et humide, il y a parfois décalage entre les besoins de la plante en azote et l'offre du sol provenant de la minéralisation de l'azote organique : la libération d'azote minéral est trop faible au moment où les plantes en ont besoin (Gautronneau, Le Pape, 1980). A côté de ces pro-

blèmes, il existe d'incontestables réussites techniques, notamment en production laitière et maraîchage (*Encyclopédie permanente d'agriculture biologique*, 1974 sq).

e) Conclusion

Finalement, cette étude des systèmes agricoles biologiques montre que leur système de production peut poser quelques problèmes de reproductibilité : bilans minéraux parfois déficitaires, temps de travaux accrus nécessitant parfois le recours à de la main-d'œuvre d'appoint, bon bilan humique mais au prix souvent d'importation de produits organiques, bilan énergétique à étudier plus finement, existence de quelques problèmes techniques mal résolus, mais limitation des risques d'atteinte à l'environnement par le type de systèmes de production pratiqués et résultats économiques satisfaisants dans des conditions de marchés spécifiques. Cependant la plupart de ces points sont à approfondir et analyser plus précisément. L'étude des conséquences technico-économiques d'une généralisation de l'agriculture biologique resterait à faire, mais son extension est-elle envisageable socialement ?

3. Reproductibilité et acceptabilité sociales de l'agriculture biologique

a) Les bases sociales du mouvement

La genèse historique et sociale de l'agriculture biologique a été étudiée par J.-M. Viel : « **à ses origines, l'agriculture biologique se rattache à un mouvement global de contestation de la société industrielle**, née en Europe au début du XX^e siècle ». Elle ajoute que, pour les fondateurs de l'agriculture biologique, « il suffisait de revenir au système agricole du XIX^e siècle pour retrouver une société stable, composée d'exploitations agricoles autonomes et donc indépendantes des crises politiques et économiques : tel était le but de l'agriculture biologique, directement inspirée du système agricole pré-industriel. Les "pères" de l'agriculture biologique se sont succédé dans le temps, et par souci de crédibilité scientifique, ont coupé pro-

gressivement l'agriculture biologique de sa justification idéologique et politique, pour ne plus la présenter que comme une **solution technique** aux problèmes techniques posés par l'agriculture actuelle. Cette mutilation, accompagnée d'un discours plus intuitif que scientifique, est à l'origine de la querelle technique opposant aujourd'hui agriculture biologique et agriculture actuelle » (Viel, 1978 et 1979).

Mais quelles sont les motivations avancées par les agriculteurs qui adoptent ces pratiques ? Les principales sont, soit des troubles dans la santé du cheptel (ou la santé humaine) qui conduisent à s'interroger sur le mode d'élevage pratiqué, l'intensification fourragère ou l'épandage de produits chimiques, soit la « mauvaise conscience » à épandre des engrais et pesticides : « j'empoisonne les autres et moi-même ». Enfin d'assez nombreux agriculteurs ont été convaincus par les démarcheurs commerciaux des firmes spécialisées. Plus récemment apparaît la remise en cause du « productivisme » comme facteur explicatif d'un renouveau d'intérêt pour l'agriculture biologique, et peut-être même de nouvelles conversions.

Un certain nombre d'agriculteurs biologiques sont des néo-ruraux, mais il est difficile d'apprécier quelle est la proportion respective des agrobiologistes qui sont des agriculteurs classiques reconvertis et quelle est la proportion des néo-ruraux. Les consommateurs de produits biologiques avancent eux surtout des préoccupations de santé ; ils se recrutent surtout dans « les fractions intellectuelles et montantes de la petite bourgeoisie » (les classes moyennes nouvelles : enseignants, travailleurs sociaux, cadres moyens du secteur sanitaire, etc.), chez qui ils traduiraient une insatisfaction à l'égard de la société actuelle (Lambert, 1980 ; Grignon, Grignon, 1980) ; pour Claude et Christiane Grignon, cette « insatisfaction à l'égard de l'offre alimentaire courante est sans doute une des manifestations possibles d'une posture ascétique et critique générale qui exprime en la sublimant l'impossibilité d'accéder autrement que par le biais de la culture scolaire, c'est-à-dire "symboliquement", à un mode de vie économiquement trop coûteux ».

En effet, les motivations inconscientes plus complexes, proches par certains aspects de celles qui expliquent la méfiance envers la science, la croissance, le progrès et la confiance envers le

« naturel », sont à analyser de plus près. J.-M. Viel a mis en évidence que pour les agriculteurs biologiques le mot « naturel » signifie surtout aujourd'hui « en réaction contre la mainmise de l'industrie et de la technocratie sur l'agriculture » (Viel, 1978). Enfin, si l'on suit C. Grignon, il faudrait « essayer de mettre au jour les déterminants sociaux d'une crise de l'idéologie dominante qui se traduit par la mise en veilleuse ou même l'abandon de la plupart des topiques de l'idéal technocratique contemporain du gaullisme (supériorité de la ville sur la campagne, croyance dans l'excellence de la croissance, foi dans les bienfaits de l'industrie, de la technique, de la science) et par le retour en force, sous une forme rénovée, de thèmes traditionnellement liés aux fractions politiquement conservatrices et socialement déclinantes, comme le retour à la terre, le culte de la nature, le régionalisme, l'intérêt pour l'irrationnel, etc... Expression de conflits propres au champ politique et au champ intellectuel, la crise de l'idéologie dominante n'aurait sans doute pas le même retentissement si elle ne polarisait les incertitudes et les désillusions des fractions montantes de la petite bourgeoisie menacées dans leur avenir par les effets sociaux de la crise dominante » (Grignon, 1978).

b) L'exemple du département de l'Yonne

Il nous a semblé intéressant d'étudier à un niveau très concret comment et pourquoi l'agriculture biologique était relativement reconnue dans le département de l'Yonne. En effet, dans ce département, l'agriculture biologique n'est pas enfermée dans un ghetto, mais, au contraire, relativement reconnue ou du moins tolérée, même par les organismes agricoles. En particulier, la chambre d'Agriculture abrite un technicien spécialisé, financé par le Conseil général. Quels sont les facteurs explicatifs de cette situation particulière :

- *L'histoire de la ferme de l'abbaye de la Pierre-qui-Vire.*

Cette abbaye, située dans le nord du Morvan, était propriétaire d'une ferme d'une soixantaine d'hectares qui, à partir de la fin des années 50, a travaillé avec l'I.N.R.A., l'I.T.C.F. et le C.N.E.E.M.A. qui l'ont orientée vers une intensification des cultures fourragères, la déshydratation des fourrages, le remplacement du troupeau existant par des F.F.P.N. et l'accroissement du chargement. Cette coopération active durant une dizaine

d'années s'est terminée par un échec technique et économique. En effet, une modification de la stabulation et de la salle de traite, l'aménagement d'une nouvelle chaîne de conditionnement du fourrage (faucheuse rotative, déshydratation en grange) ont entraîné des difficultés importantes sur le plan de la santé du troupeau (maladies des muqueuses, mammites suivies de graves métrites, stérilité, boîtéries, etc.); les laitières n'acceptaient qu'avec difficulté les fourrages de la ferme et les concentrés. La production laitière chuta d'environ 4 500 l par vache par an à 2 500 l. Les résultats de l'exploitation furent déficitaires. A la suite de cette série de problèmes, une journée de travail rassembla, en 1968, le responsable de la ferme avec les divers chercheurs de l'I.N.R.A. et les ingénieurs de l'I.T.C.F. qui avaient travaillé à la Pierre-qui-Vire. Ils essayèrent, grâce aux résultats de diverses analyses, d'identifier les causes de ces problèmes, sans parvenir à établir vraiment un diagnostic synthétique (*Pour une synthèse zootechnique*, 1968). La coopération avec l'I.N.R.A. est arrêtée alors (en 1969) et la direction de l'exploitation changée par le responsable de l'abbaye. Après plusieurs visites d'exploitations biologiques, le nouveau responsable de la ferme décidait une reconversion à l'agriculture biologique. Les résultats économiques sont redevenus positifs (alors qu'il y avait déficit dans les années 1966, 1967, 1968) et l'état sanitaire du cheptel bon; la production laitière remontait progressivement pour atteindre, en 1980, 5 150 l de lait par vache; le troupeau, de dimension plus restreinte (71 vaches en 1966, 40 en 1980), est entièrement composé de Brunes des Alpes, race plus rustique considérée comme plus adaptée au Morvan; la production laitière est toujours valorisée en fromages (depuis les années 60).

Comment expliquer ce qui semble être un échec de la recherche agronomique classique ? Il est probable qu'il y a eu en quelque sorte un excès de technicité et de techniciens investis dans cette exploitation située de surcroît dans une région assez difficile: le dirigeant de la ferme était très ouvert aux innovations agronomiques et les chercheurs ont profité de ce climat favorable pour multiplier les expérimentations. Au niveau technique, la méthode de conservation des fourrages par déshydratation à l'air chaud testée alors n'était pas encore vraiment au point; le manque d'appétit des vaches et la chute de la production laitière peuvent donc être expliqués par le fait qu'elles devaient consommer ce fourrage (mal) déshydraté alors qu'elles manquaient d'eau: les points d'abreuve-

ment étaient en nombre insuffisant dans la nouvelle stabulation. En outre, on sait maintenant que les fourrages déshydratés peuvent perturber l'assimilation de calcium ; enfin, il y a eu un épandage d'engrais azoté liquide peut-être excessif. L'accroissement de la production fourragère dans un terrain limite du point de vue des oligo-éléments a pu entraîner une carence dans la composition des fourrages. Finalement, les vaches ont subi divers stress qui les ont rendues plus sensibles aux maladies (P^r Tisserand, c.p., 1982). On peut considérer qu'il est inévitable que la recherche subisse parfois des échecs (comme dit le proverbe « qui ne risque rien n'a rien ! ») mais il est bien sûr nécessaire que les partenaires des expérimentations, quand elles sont menées hors des stations de recherche, soient clairement avertis des risques encourus. Il y a donc eu sans doute excès de technicité (peut-être pas toujours bien coordonnée) et d'intensification avec des techniques non totalement maîtrisées : cela correspondait aussi au climat de l'époque où l'on était, en général, moins sensible qu'aujourd'hui aux risques d'une intensification très poussée. Il faut noter toutefois que les techniques utilisées ne sont pas en cause en elles-mêmes car, dans la mesure où elles ont été mises au point, elles peuvent être employées avec succès maintenant ; mais c'est l'application simultanée d'un ensemble de techniques, dont certaines étaient encore en expérimentation, qui a provoqué des déboires. En tout cas, cette affaire a contribué à accréditer l'agriculture biologique dans la région...

- Par ailleurs, un responsable agricole départemental, J.-M. Delagneau, qui a une exploitation d'une centaine d'hectares et un troupeau inscrit au Herd-Book Charolais, rencontre des problèmes de fécondité dans son troupeau (carences en phosphore ?), qui le conduisent à s'interroger et rendre visite aux pionniers de l'agriculture biologique dans sa région. A la suite de l'expérience de la Pierrequi-Vire, il décide de changer la fertilisation de son système fourrager dans l'optique biologique. Or, c'est un responsable professionnel qui a une forte influence : il est responsable de la Fédération départementale bovine, administrateur national de la Fédération nationale bovine et occupe des responsabilités à la Chambre. Des journées d'information sur l'agriculture biologique sont organisées en novembre 1976 et 1977, puis une session de formation F.A.F.E.A. de cinq jours où interviennent des praticiens. Par ailleurs, le problème de la pollution des nappes phréatiques par les nitrates commence à inquiéter les responsables départementaux.

Tous ces éléments expliquent qu'une demande de subvention pour la création d'un poste de technicien en agriculture biologique, cosignée par les présidents du S.U.A.D., de la Chambre, de la F.D.S.E.A. et J.-M. Delagneau, est déposée à la session d'automne 1977 du Conseil général de l'Yonne. Une somme est attribuée pour l'embauche d'un technicien intégré au S.U.A.D., qui est recruté en mai 1978, et dont le poste a été reconduit chaque année depuis lors.

De la sorte, dans l'Yonne, l'agriculture biologique n'est pas restée enfermée dans un ghetto. Elle est devenue un ferment de discussion qui touche un grand nombre d'agriculteurs. Ils comparent les méthodes et y réfléchissent ; quelques-uns pratiquent l'agriculture biologique dans un premier temps sur un quart ou un tiers de leur S.A.U. pour en apprécier les résultats. La présence du conseiller leur permet d'être moins dépendants des firmes spécialisées, de se grouper pour commander des engrais organiques à façon, ou pour écouler les produits dans le circuit biologique ; enfin le conseiller a mis en place divers essais (comparaison d'engrais organiques, de variétés de blé ; essais sur les mélanges de céréales, les densités de semis, etc.).

c) Les perspectives

Nous nous sommes interrogés sur les bases historiques et sociales du mouvement, mais compte tenu de la façon dont est perçue l'agriculture biologique, d'autres exploitants vont-ils s'y convertir ? Depuis une dizaine d'années, le nombre d'agriculteurs biologiques ne semble pas augmenter beaucoup, sauf en certaines régions grâce aux installations de néo-ruraux. Mais la perception de l'agriculture biologique paraît s'améliorer. Ainsi, dans l'enquête « Voici l'agriculture que nous voulons », effectuée par *Agri 7* auprès de ses lecteurs et à laquelle 5 200 agriculteurs ont répondu, 59 % d'entre eux trouvent l'agriculture biologique « souhaitable, mais à concevoir autrement » (*Agri 7*, 1979). Elle semble également rencontrer un écho favorable auprès des jeunes.

Il faut noter que la contestation de certains excès du système dominant et l'apparition de formes « différentes », « alternatives » et « marginales » ne sont pas un phénomène caractéristique de l'agriculture ; il se retrouve notamment dans le domaine médical avec les médecines naturelles, l'homéopathie, etc., dans le domaine énergétique, dans le secteur des services, et plus généralement dans la contestation

d'un certain mode de vie et modèle de production et de consommation... Aujourd'hui, les néo-ruraux qui adoptent l'agriculture biologique le font souvent dans une démarche globale de recherche d'alternatives intégrant les divers aspects du mode de vie (travail, alimentation, santé, éducation, etc.), en vue de la recherche des styles de vie plus autonomes, moins aliénés, démarche individuelle se situant dans une réflexion plus générale — holistique — « penser globalement, agir localement »... (I.R.I.-G.R.E.T., 1982). Même si ces formes de contestation paraissent marginales et sont parfois seulement considérées comme l'expression des « frustrations » d'une couche sociale ou une réaction « d'enfants gâtés » ou de petits bourgeois, il n'en demeure pas moins que les idées marginales peuvent entraîner à la longue une évolution des systèmes de valeur dominants.

Le mouvement d'agriculture biologique n'est pas spécifique à la France, mais se retrouve aux U.S.A., en Angleterre, dans les pays germaniques et nordiques; l'agriculture biologique intéresse vivement aussi les organismes qui cherchent à promouvoir les technologies appropriées dans le tiers-monde; elle semble, par contre, être absente dans les pays de l'Est, mais nous ne disposons pratiquement pas d'informations sur ce secteur.

En France, les débats sur la question du « productivisme », phénomène que l'on commence à percevoir dans de nombreuses régions, redonne un

certain intérêt à l'agriculture biologique et élargit quelque peu son audience, même si persistent les réserves à l'égard de l'idéologie passéiste et réactionnaire de certains de ses partisans. Ainsi une commission sur ce thème a pu fonctionner au sein de la Confédération Nationale des Syndicats de Travailleurs Paysans (*Vent d'Ouest*, 1982); « à l'origine et à la base de ces nouvelles convergences: une même remise en question du modèle productiviste ». Malgré ce regain d'intérêt l'agriculture biologique est loin d'être sortie de son ghetto, mais une ouverture existe.

En outre, actuellement, le statut de l'agriculture biologique semble évoluer. D'une part, la loi d'orientation agricole de 1980, suivie par un décret de 1981, rend possible l'homologation des cahiers des charges définissant les conditions de production de l'agriculture biologique et ouvre donc à cette forme d'agriculture la possibilité d'une reconnaissance et d'une légitimation en la soumettant au contrôle officiel. D'autre part, des chercheurs et techniciens qui lui sont favorables tentent de mettre en place un « Institut technique de l'agriculture biologique », pour mener des expérimentations et études spécifiques en collaboration avec les autres organismes techniques et de recherche. Enfin, divers changements récents dans les organisations d'agriculture biologique et les firmes spécialisées autorisent là aussi à envisager une ouverture...

CONCLUSION

L'agriculture biologique est un système de production agricole qui s'affirme différent du modèle dominant. Les agriculteurs biologiques ont cependant beaucoup de points communs avec les agriculteurs conventionnels (Lockeretz, 1981); une étude américaine estime même qu'ils ont plus de points communs que de différences (C.A.S.T., 1980). Toutefois, ils ont un rapport à leur métier et à la nature différent — aspect peu abordé dans ce texte mais sans doute fort important. Si les échanges entre les partisans de l'agriculture biologique et les scientifiques sont difficiles, c'est qu'ils ont eu jusqu'à ces dernières années des systèmes de références très différents.

Comme on a pu le voir dans ce texte, divers aspects concernant la viabilité et reproductibilité de l'agriculture biologique doivent encore être étudiés

de façon plus approfondie. Les résultats économiques des exploitations biologiques peuvent être bons, parfois meilleurs que ceux de leurs voisins, pour des raisons variées qui restent à préciser: primes de qualité biologique, meilleure valorisation des produits à l'aval, réduction des consommations intermédiaires (non systématique comme on l'a vu), soins plus attentifs de l'agriculteur, supériorité technico-économique due à la diversification des systèmes et à leur plus grand respect des équilibres biologiques...? Les bilans organiques et l'impact sur l'environnement sont bons, mais les bilans minéraux sont parfois déficitaires et divers problèmes techniques sont mal résolus; enfin, l'analyse énergétique et l'étude de la qualité des produits doivent être prolongées.

Toutefois, il est impossible en plusieurs domaines

de trancher de façon définitive vu la forte variabilité qui existe entre les exploitations dans l'agriculture tant classique que biologique. L'interdiction absolue de tous les produits chimiques ne paraît pas fondée en l'état actuel des connaissances qui ne permettent pas de faire apparaître de différence entre une molécule issue de la chimie de synthèse et une molécule naturelle. Mais la plus grande attention portée en agriculture biologique à l'humus et au recyclage des matières organiques semble avoir un effet bénéfique pour le taux humique et la stabilité structurale du sol ainsi que sur sa productivité, tandis qu'à l'inverse l'utilisation exclusive d'engrais azotés et phosphopotassiques issus de la chimie de synthèse peut entraîner des carences en oligo-éléments et être insuffisante pour préserver certaines qualités des sols.

Au niveau social, on peut constater deux tendances relativement contradictoires. L'une s'appuie

sur les différences entre agricultures biologique et classique et les conforte, et l'autre les réduit, mais toutes deux pourraient favoriser l'apparition de convergences: d'une part l'agriculture biologique est l'objet d'un regain d'intérêt en raison du débat sur le « productivisme » (Bonny, 1981); d'autre part, l'agriculture conventionnelle est en train d'évoluer, de sorte que la spécificité de l'agriculture biologique pourrait s'estomper (Cauderon, 1981). Ainsi la lutte intégrée, la fertilisation raisonnée, les possibilités offertes à plus long terme par la fixation de l'azote atmosphérique et les biotechnologies, les nouvelles orientations de l'I.N.R.A. en faveur d'une agriculture plus économe et plus autonome, les changements dans les systèmes de valeurs, peuvent entraîner une diversification des modèles de production, qui sera d'autant plus rapide que la politique agricole et le développement s'orienteraient dans cette direction.



PHOTO 1
Le compost (photo T.P.R.)
(T.P.R.: Télé Promotion Rurale)



PHOTO 2
L'ensilage d'herbe, parfois ! (photo Y. Le Pape)



PHOTO 3
Le travail du sol (photo Y. Le Pape)



PHOTO 4
Fruits et légumes: un marché spécifique, souvent
(photo T.P.R.)



PHOTO 5
Diversifier pour revitaliser (photo Y. LE PAPE)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agricultures pour demain - Scénarios et perspectives*, Paris, la Documentation Française (travaux et recherches de perspectives), 1980, 263 p.
- Agri Sept*, 1979, résultat du sondage «Voici l'agriculture que nous voulons», *Agri Sept*, 23 mars 1979, 45 p.
- AUBERT C., 1970: *L'agriculture biologique*, Paris, Le Courrier du Livre, 1^{re} édition, 1970; 3^e édition, 1977.
- AUBERT C., 1979: *Une autre assiette*, Paris, Debard, 300 p.
- BEDAUX B., 1979: *Eléments de décision d'agriculteurs biologiques de Côte-d'Or*, Dijon, I.N.R.A. et E.N.I.T.A. (mémoire de fin d'études), 71 p. + annexes.
- BELLON S., 1980: *Logique ou biologique?* Mémoire de fin d'études, Paris, Chaire d'Agronomie de l'I.N.A.P.G. et I.N.R.A.-I.R.E.P., Grenoble.
- BERTHOU Y., CAPILLON A., CORDONNIER J.-M., ROUMAIN Y., 1972: *L'agriculture biologique: éléments de diagnostic à partir d'une enquête sur quarante exploitations*, Paris, I.N.A.P.G., Chaire d'Agriculture, juin 1972, 64 p. + annexes.
- BONNY S., 1980: *Estimations des consommations énergétiques de quelques productions en système de grande culture et système laitier*, Grignon, I.N.R.A.-Economie (document de travail), décembre 1980, 30 p.
- BONNY S., 1981: Vers un autre modèle de développement agricole? *Economie Rurale* (146), novembre-décembre 1981, pp. 20-29.
- CAPILLON A., SEBILLOTTE M., 1980: *Etude des systèmes de production des exploitations agricoles - Typologie*, Séminaire Inter-Caraïbes sur les systèmes de production agricole: méthodologie de recherche (Pointe-à-Pitre, 5-8 mai 1980), Paris, I.N.A.P.G., Chaire d'Agronomie, 18 p.
- C.A.S.T., 1980: *Organic and conventional farming compared*, Ames (Iowa), Council for Agricultural Science and Technology, Report n° 84, octobre 1980, 32 p.
- CAUDERON A., 1981: Sur les approches écologiques de l'agriculture, *Agronomie*, 1(8), pp. 611-616.
- CROUAU M., 1976: Consommations directes d'énergie en agriculture biologique et en agriculture classique, *Nature et Progrès* (51), juillet-septembre 1976, pp. 4-9.
- DEREZALD H., NAVARRO H.: *Eléments pour l'approche de l'étude de la reproductibilité d'un système biologique*, Paris, I.N.A.P.G., Chaire d'Agronomie (mémoire de fin d'études), juillet 1980, 148 p. + annexes.
- DLOUHY J., 1981: *Alternativa odlingsformer - växtprodukters kvalitet vid konventionell och biodynamisk odlings* (les formes d'agriculture alternatives - qualité des produits végétaux issus de cultures conventionnelles et biodynamiques), UPPSALA (Suède), Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Plant Husbandry, Report 91, 143 p. + fig.
- DURR C., MANICHON H., SEBILLOTTE M., 1979: Travail du sol, in *Cycle de formation pratique du conseil en agronomie*, Trie-Château, Centre de formation de l'A.P.C.A., octobre 1979, 3 fascicules, 11 p. + 18 p. + 5 p.
- Encyclopédie permanente d'agriculture biologique* (EPAB), Paris, Debard, 1974 sq.
- GAUTRONNEAU Y., LE PAPE Y., 1981: L'agriculture biologique: réalités et perspectives, in *Troisièmes Assises internationales de l'Environnement*, compte rendu du colloque, Paris, la Documentation Française; vol. 2, pp. 108-111.

- GAUTRONNEAU Y., GODARD D., LE PAPE Y., SEBILLOTTE M. *et al.*: Une nouvelle approche de l'agriculture biologique, *Economie rurale* (142), mars-avril 1981, p. 39.
- GRIGNON C., 1978: Crise de l'énergie ou crise de la croyance? in *Méthodes de production économisant l'énergie et réduisant les coûts*; groupe de discussion C, II^e Congrès européen des Economistes agricoles, Dijon, septembre 1978, Paris, I.N.R.A. - E.S.R., pp. 38-39.
- GRIGNON C., GRIGNON Ch., 1980: *Consommations alimentaires et styles de vie*, Paris, I.N.R.A. - E.S.R. et C.N.R.S., septembre 1980, 81 p.
- I.R.A.A.B., 1980: *Rapport au ministre de l'Agriculture sur les résultats et perspectives économiques, techniques et scientifiques de l'agriculture biologique*, Paris, Institut pour la Recherche et l'Application en Agriculture biologique, juin 1980, 65 p. + annexes.
- I.R.A.A.B., 1982: *Etude technique et économique de neuf exploitations agricoles pratiquant l'agriculture biologique*, Paris, I.R.A.A.B., février 1982, 68 p. + annexes.
- I.R.I. - G.R.E.T., 1982: *Rendez-vous de mai 1981: entreprendre à la campagne*, Sarlat, Institut rural d'Information; Paris, Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques, 130 p.
- LAIRO D., 1981: Le G.R.A.B.: un Groupe de Recherche en Agriculture Biologique dans le Vaucluse, *Nature et Progrès* (71), juillet-septembre 1982, pp. 10-11 et 38.
- LAMBERT J.-L., 1980: *Qualité des produits alimentaires, t. I, Consommateurs et qualités*, Nantes, I.N.R.A., laboratoire d'études économiques sur les I.A.A., mars 1980, 51 p.
- LE PAPE Y., 1980: *Analyse des contraintes et stimulants au développement de technologies appropriées à l'environnement. L'agriculture biologique (réalités et perspectives)*, Paris, C.I.R.E.D. et ministère de l'Environnement; Grenoble, I.N.R.A. - I.R.E.P., décembre 1980, 46 p. + annexes.
- LOCKERETZ W., SHEARER G., KOHL D. H., 1981: Organic Farming in the Corn Belt, *Science* 211 (4482), 6 février 1981, pp. 540-547.
- MERCIER J.-R., 1978: *Energie et agriculture: le choix écologique*, Paris, Debard, 187 p.
- OLSON K.D., LANGLEY J., HEADY E.O.: Widespread Adoption of Organic Farming Practices: Estimated Impacts on U.S. Agriculture. *Journal of Soil and Water Conservation* (37), 1, January-February 1982, pp. 41-45.
- OTT P., 1981: *Etude comparative des résultats économiques de l'agriculture biologique et de l'agriculture conventionnelle sur des exploitations en Suisse*. Communication au Colloque Nature et Progrès, Paris, 26 novembre 1981.
- Pour une synthèse zootechnique*, 1968: Compte rendu de la journée du 20 mars 1968 à la Pierre-qui-Vire, ronéo, 69 p.
- REBOUL C., 1977: Déterminants sociaux de la fertilité des sols. *Post-scriptum: Fertilité agronomique et fertilité économique. Actes de la recherche en sciences sociales* (17-18), novembre 1977, pp. 85-112.
- SCHUPHAN, 1974: Nutritional value of crops as influenced by organic and inorganic fertilizer treatments. Results of 12 years' experiments with vegetables (1960-1972). *Qualitas Plantarum*, Pl. Fds. Hum. Nutr. (23), 4, 26 avril 1974, pp. 333-358.
- THOREZ J.-P., 1981: Les multiples facettes de l'arboriculture biologique. *Nature et Progrès* (71), juillet-septembre 1981, pp. 15-16.
- U.S.D.A., 1980: *Report and Recommendations on Organic Farming*, Washington D.C., U.S. Department of Agriculture, July 1980, 94 p.
- Vent d'Ouest, 1982: La bio sort du ghetto, *Vent d'Ouest* (134), janvier 1982, p. 11.
- VIDAL M., 1980: *Analyse des flux énergétiques d'exploitations agricoles dans divers secteurs du département de l'Yonne*, Mémoire de maîtrise, Université Paris I, septembre 1980, 213 p.
- VIDAL M., 1981: Consommation énergétique en agriculture classique et biologique, *Nature et Progrès* (71), juillet-septembre 1981, pp. 6-9.
- VIEL J.-M., 1978: *L'agriculture biologique en France*, Paris, Université Paris I, thèse, 289 p + annexes.
- VIEL J.-M., 1979: *L'agriculture biologique: une réponse?* Paris, Editions Entente (collection Les cahiers de l'écologie), 93 p.