L'AGRONOME FACE À LA NOTION DE FERTILITÉ

MICHEL SEBILLOTTE

Une méthodologie très stricte qui associe les démarches de l'agronomie et des sciences sociales doit être utilisée pour comprendre comment les pratiques culturelles "produisent" les états de fertilité. Mais la notion de fertilité elle-même se trouve de ce fait remise en cause.

Le mot *fertilité* est de la langue de tous les jours. Pour chacun il évoque la fécondité, la richesse..., il est avant tout le contraire de stérilité. Le mot est loin d'être réservé à la production agricole.

Dans le domaine de l'agriculture il correspond à une préoccupation de tous les temps, liée à la mise en valeur du milieu naturel par l'homme pour satisfaire certains de ses besoins. De ce fait les questions sur la fertilité se posent dans et à travers le processus agricole de production ; le mot se charge d'une nécessité d'opérationnalité. Mais les problèmes varient selon les périodes de l'Histoire, ne sont pas formulés constamment par les mêmes acteurs sociaux. Ainsi, même dans le cadre apparemment bien délimité de l'agriculture, les usages de ce mot sont multiples.

Le propos n'est pas de contribuer en premier lieu « à démêler quelques-unes des inter-relations entre la vie sociale et la vie scientifique à propos de la fertilité »¹. Il n'est pas non plus de polémiquer avec les auteurs qui chosifient la fertilité².

Par contre lorsqu'on se préoccupe de *variations de la fertilité*, sans désir de valider un discours idéologique, c'est pour répondre à des questions précises posées à, et par, la production agricole. Les réflexions qui suivent visent à fournir les bases méthodologiques d'une approche régionale de la fertilité et de ses évolutions. Il s'agit d'un point de vue d'agronome qui se veut opérationnel et qui doit, pour cela, être capable de relier des processus écologiques à des pratiques sociales³. L'approche présentée repose sur de nombreux travaux menés en France et dans le tiers monde. Ils ont

mêlé effort de précision conceptuelle et réponse à des questions tant théoriques que pratiques, ont été menés par des agronomes seuls ou avec des chercheurs en sciences humaines. Un ouvrage récent⁴ en présente l'une des expressions les plus abouties. On y trouvera les exemples qui sont pratiquement absents de ce texte.

Après être brièvement revenu sur quelques usages du mot fertilité, le point de vue de l'agronome moderne est présenté. Il correspond à une véritable rupture épistémologique. On en vient ensuite à l'interrogation centrale : « Y a-t-il, dans une région donnée, une évolution de la fertilité ? Comment et pourquoi ? ». Cette question fonde la trame méthodologique de la démarche de recherche. Enfin sont examinés les problèmes posés par l'étude des pratiques des agriculteurs, donc des méthodes d'enquête.

LES USAGES DU MOT FERTILITÉ. LE POINT DE VUE DE L'AGRONOME MODERNE

Les usages

Les discours, les préoccupations concernant la fertilité sont plus fréquents en certaines circonstances, en certains lieux.

C'est souvent parce qu'il y a brutalement (sur quelques dizaines d'années, voire moins) un changement dans les pratiques ou dans leurs conditions d'application que le thème de la conservation, de l'entretien de la fertilité se trouve exhibé.

En France, l'évolution de l'agriculture du XX^e siècle, très fortement marquée par la séparation croissante de la culture et de l'élevage et la tendance, pour celui-ci, à disparaître de régions entières, fut l'une des occasions de poser la question. C'était, en effet, l'association de ces deux activités agricoles qui constituait le meilleur moyen d'améliorer son fonds, comme les agronomes du XIX^e siècle l'avaient largement montré⁵.

L'évolution de l'agriculture du tiers monde a, elle aussi, été à l'origine de nombreux cris d'alarme, et souvent pour des raisons analogues⁶.

L'idée de fertilité appartient plus au domaine des représentations sociales qu'à celui des concepts scientifiques. Autrefois, dans la langue courante des agriculteurs on ne parlait pas de fertilité, mais de ce qu'il fallait faire pour bien cultiver ses terres, sauf lorsqu'il s'agissait des relations avec son propriétaire ou de l'acquisition d'un fonds. Si de nos jours le mot apparaît en d'autres occasions dans les discours des agriculteurs et de leurs conseillers, c'est toujours d'une manière très vague, pour évoquer le plus souvent, soit la fatalité de l'évolution sous le poids des contraintes socio-économiques, soit au contraire, pour condamner les méthodes modernes de culture et leurs motivations économiques. Dans les deux cas, cet usage est d'abord d'ordre social. Dans le langage technique quotidien, au contraire, on parle toujours du « comment bien cultiver » pour gagner plus.

Ainsi les usages du mot *fertilité* chez les praticiens sont bien, avant tout, du domaine sociologique, même si les préoccupations agro-

nomiques n'y sont pas étrangères. La fertilité apparaît :

- comme un enjeu qui oppose, entre autres, le fermier au propriétaire (cf. Godard et Sebillotte, 1982) et pose à la fois la question du partage des variations de valeur du fonds et celle des modalités de sa conservation ;

- comme susceptible de classer les individus en deux grands groupes :

- ceux qui la considèrent comme « un don du ciel », comme le fruit de la sagesse de l'homme, de son expérience patiemment forgée et pour lesquels la question est de ne pas dilapider ce bien ; il serait erroné de ne voir dans ce groupe que des propriétaires. Ses membres sont, face aux évolutions, des conservateurs ;

- ceux qui insistent plus sur le côté « construit » de l'état de fertilité et qui mettent en avant les possibilités de l'entretenir par des voies nouvelles grâce aux progrès de la connaissance. Ceux-là s'adaptent aux évolutions et, de fait, se préoccupent peu de la fertilité ; ils peuvent être regardés, à certains égards, comme des innovateurs.

Un examen des écrits des agronomes des siècles passés ne les différencie guère des praticiens. Faute de progrès suffisants des connaissances agronomiques, ces écrits, malgré quelques tentatives méritoires (de Gasparin, 1845), ne fournissent guère d'éléments pour asseoir un usage agronomique de cette notion. Ceci explique probablement que ce vocable soit, en définitive, peu courant chez les agronomes.

L'observation des grands types d'ins-
tances où l'on use aujourd'hui du mot *fertilité*

montre à nouveau que le contenu de cette notion est d'abord du domaine des représentations sociales. On y demande aux agronomes des normes et des diagnostics globaux qui permettent soit l'action réglementaire soit le discours géographique ou socio-économique.

Enfin, du fait même de sa nature, la fertilité est perçue par chaque citoyen comme une affaire importante, qui le concerne, puisqu'elle met en cause la pérennité de l'agriculture, nourricière de l'humanité⁷.

C'est tout particulièrement le cas des scientifiques dont on sait combien ils participent fortement aujourd'hui à l'élaboration des représentations sociales dans un monde baigné de scientisme et donc toujours prêt à valoriser fortement leurs déclarations. Or si le scientifique s'insurge face aux explications trop grossières lorsqu'il s'agit de son champ d'activité, il perd souvent une grande partie de son esprit critique dans les domaines qui sortent de sa compétence ; il discourt avec l'évidence du bon sens et, du coup, devient prisonnier des représentations sociales dominantes tout en les entretenant. Il se met au service de causes, réagit à partir de ses propres valorisations, se libère ainsi, peut-être, des contraintes qui enserrant sa pratique dans son propre champ de travail.

D'ailleurs le caractère flou et valorisé⁸ de la notion de fertilité prédispose à des interprétations réductionnistes, faussées et « chosistes » des travaux scientifiques les plus sérieux. C'est ainsi que l'existence même de recherches sur les matières organiques du sol⁹, le fait qu'elles aient montré le caractère béné-

1. Pour cela on pourra se reporter à : *La fertilité. Lecture agronomique de pratiques sociales* (Sebillotte et Godard, 1990).

2. Par exemple avec ceux pour qui la fertilité est fonction directe des teneurs en matières organiques du sol. Ainsi je ne saurais souscrire aux affirmations de Barry Commoner (1972) dans ce domaine, par ailleurs valorisées au sens de G. Bachelard (1938). Le texte cité note 1 traite de cette question. Par contre j'ai beaucoup de communauté de pensée avec Ruthenberg (1976) ou Duckham et Masefield (1969) dans leur manière de poser les problèmes ; j'adhère aux réflexions de Marten (1988) sur la *sustainability* des systèmes.

3. L'objectif diffère de celui de l'homme de terrain faisant de la recherche-développement. On consultera, par exemple à cet égard, *Farmer First* (Chambers et al., 1989), *Planning technologies appropriate to farmers : concepts and procedures* (Byerlee et Collinson, 1980). Pourtant le « développeur » gagnerait souvent à prendre plus en compte les points de vue exposés ici ; on pourra se reporter à Aubry et al. (1986), Prince of Songkla University (1988), Sebillotte (1990 a).

4. *Fertilité et systèmes de production* (1989, éd. Sebillotte, INRA). On citera aussi, plus agronomique, « Fertilité du milieu et agriculture » (1982, éd. Sebillotte, BTI, ministère de l'Agriculture), ou sur la jachère et ses rôles (Sebillotte, 1985) ; récemment une réflexion sur les implications du contexte nouveau en Europe sur la gestion de la fertilité a été présentée à la Société Française d'Économie Rurale (Sebillotte, 1991).

5. Godard et Sebillotte (1982). D'autres circonstances, telles la mise en culture des terres « vierges » sont aussi source de tels problèmes ; que l'on songe aux plaines centrales des États-Unis (Salmon et al., 1953).

6. Par exemple R. Dumont (1962) : « Et surtout l'association intime de l'agriculture et de l'élevage », *L'Afrique noire est mal partie*, p. 20.

fique de certains de leurs effets ont entraîné de fait, puisque le fumier était le moyen le plus fréquent et le plus visible, une survalorisation de cette forme de restitution pour l'entretien organique des sols et, par là, de l'association agriculture – élevage¹⁰.

Pourtant les chercheurs ont, assez vite, commencé à fournir des modèles d'évolution des matières organiques apportées au sol, modèles qui permettaient d'établir des bilans (Jenny, 1941 ; Hénin, Dupuis, 1945). L'entretien organique n'était plus lié à un type d'apport, mais aux contributions de chaque apport, fonction des vitesses d'évolution de leur carbone ou de leur azote. Il était alors possible de tester des solutions nouvelles pour se dégager du "modèle fumier" et de juger les risques encourus par tous les agriculteurs qui abandonnaient l'élevage¹¹.

Le point de vue de l'agronome moderne sur la fertilité

La notion de fertilité « doit s'envisager relativement aux fonctions que le milieu doit remplir dans le processus producteur »¹². Les composantes de la fertilité sont les caractéristiques du milieu qui correspondent à ces fonctions. On les classe en deux groupes qui « se manifestent à travers deux révélateurs : les rendements, les coûts et les conditions d'application des techniques »¹³.

Les rendements et les potentialités

Les rendements (R) sont bornés supérieurement par la matière sèche qui peut être produite en un lieu. On définit ainsi un emboîtement de potentialités de moins en moins élevées, des potentialités théoriques (PT) aux potentialités agricoles (PA). L'encadré ci-dessus précise ces points et donne la relation d'ordre :

$$PT \gg PA \gg R.$$

Plusieurs conclusions peuvent se déduire de l'analyse développée dans cet encadré.

■ C'est l'ensemble du milieu qui doit être pris en considération pour définir des potentialités : climat, sol et milieu biologique.

POTENTIALITÉS THÉORIQUES (PT), POTENTIALITÉS CULTURALES (PC) ET POTENTIALITÉS AGRICOLES (PA)

La production de matière sèche (totale ou utilisable) d'un peuplement végétal est limitée supérieurement par la photosynthèse potentielle qui correspond à l'utilisation maximum de l'énergie lumineuse par une culture. Elle n'est réalisée que si, à chaque instant et en chaque point, le seul facteur limitant est l'énergie lumineuse. On définit ainsi, pour une culture, une *potentialité théorique* (PT) d'un milieu, liée à une caractéristique climatique. Mais une utilisation maximale de l'énergie lumineuse tout au long de l'année supposerait :

- que chaque culture intercepte et absorbe¹⁴, totalement et à tout instant, le flux lumineux incident, ce qui n'est pas réalisé, par exemple, durant la période d'installation du peuplement ;
- qu'il n'y ait pas de période d'inoccupation du sol ;
- que la température ne limite jamais la croissance, condition généralement non satisfaite (de façon variable selon les cultures).

On définit alors une *potentialité culturale* (PC) pour une succession de culture donnée correspondant à :

$$PC = PT * f \text{ (succession de culture et température).}$$

f étant toujours inférieur à 1 ;

Cette potentialité culturale définit des besoins potentiels en éléments minéraux, en gaz carbonique, en oxygène et en eau, besoins qui

doivent être satisfaits par le milieu, ce qui suppose qu'il contienne ces éléments sous une forme utilisable et que les capteurs, les feuilles et les racines de la culture, puissent fonctionner normalement.

Très généralement le milieu sera limitant et l'agriculteur s'efforcera de le corriger. Mais il dispose d'un arsenal limité de moyens techniques qui ne lui permettent de lever que certains facteurs et conditions limitants, même en supposant le meilleur emploi de ces moyens.

On définit alors une *potentialité agricole* (PA) pour une surface donnée, un système de culture et un milieu donnés :

$$PA = PC * g \text{ (des autres composantes du milieu)} * h \text{ (des moyens techniques).}$$

avec g et h toujours inférieur à 1.

L'existence de moyens techniques pour corriger le milieu et leurs performances dépendent du contexte socio-économique. Celui-ci intervient donc, lui aussi, pour fixer les potentialités agricoles indépendamment de toute idée de rentabilité pour l'exploitation agricole.

Par contre, dans la pratique, l'agriculteur pour des raisons économiques et (ou) d'organisation du travail, ne corrige pas suffisamment le milieu, ou pas au bon moment. Il obtient des rendements moyens (R) tels que :

$$R \leq PA$$

■ Une potentialité agricole doit être référée à un système de culture, elle traduit donc un état de la sélection végétale et des techniques culturales. Les potentialités sont liées à l'histoire.

■ Si on parle de fertilité du sol, celle-ci ne peut que s'exprimer négativement sous la forme d'un coefficient de réduction par rapport aux potentialités culturales : le sol le plus fertile est celui qui entraîne le moins de diminution.

■ Une même baisse par rapport aux potentialités culturales peut avoir différentes causes puisque plusieurs caractéristiques du milieu interviennent. Si l'on veut provoquer une amélioration, la mesure globale de cette réduction n'est pas opératoire en elle-même, l'approche analytique des composantes de la fertilité devient indispensable.

Coûts et conditions d'emploi des techniques

On a vu que, pour des raisons diverses, d'ordre économique ou organisationnel, un agriculteur pouvait ne pas être en mesure de, ou même ne pas souhaiter, mettre le milieu à l'état optimum et, traditionnellement, la notion de fertilité a toujours été associée à celle de coût.

Dans ce domaine, l'appréciation des rôles du milieu est très délicate, car elle comporte de gros risques d'attribuer des différences de coût entre deux milieux à :

- des différences de potentialités telles qu'elles viennent d'être définies, et ces différences seraient alors comptées deux fois ;
- des effets du système de culture lui-même, en l'occurrence les effets précédents.

Les critères de praticabilité pour l'emploi des techniques ne peuvent être évalués qu'en considérant les terrains – et non les sols (cf. encadré) – et le climat. Comme pour les potentialités, ce sont leurs interactions qui définissent des degrés de contraintes, donc des coûts de correction, des baisses de rendement.

En définitive, pour un même système de culture – succession culturale et itinéraires techniques –, on introduit :

- une notion de souplesse d'utilisation du milieu vis-à-vis de l'organisation des travaux ;
- une notion de sécurité dans l'obtention des rendements face aux aléas climatiques du fait de leurs répercussions sur les techniques.

Dans une seconde étape, il faut étudier la possibilité, dans un même milieu, de pratiquer différents systèmes de culture. On définit ainsi à nouveau une souplesse d'utilisation : est plus fertile un milieu qui, pour des coûts voisins, autorise la mise en place de systèmes de culture très différents.

Cette analyse de la fertilité du milieu doit obligatoirement être référée au système de production car c'est lui qui définit le degré de contraintes que font subir à l'exploitation telles ou telles caractéristiques du milieu.

En conclusion, pour l'agronome il est possible de remplacer la notion floue, peu opérante, de *fertilité* par celle d'*aptitude culturelle d'un milieu*, c'est-à-dire le jugement global porté sur le milieu du triple point de vue :

- des potentialités, pour les divers systèmes de culture envisagés ;
- des coûts qu'entraîneraient ces systèmes de culture ;
- des risques, qui seront estimés à travers l'analyse de la souplesse et de la sécurité dans

le choix et la mise en œuvre des systèmes de culture.

Ainsi pour chaque système de culture il existe une pondération spécifique des composantes de la fertilité et on évalue le milieu selon trois échelles correspondant aux trois points de vue envisagés.

SOLS ET TERRAINS

La notion de *terrain* est plus large que celle de *sol*. Elle englobe non seulement les caractéristiques pédologiques et agronomiques du sol, mais aussi des critères de position topographique, d'exposition et de micro-climat, d'hydrologie de surface, d'homogénéité ou d'hétérogénéité...

Un terrain c'est un sol replacé dans son environnement.

C'est en ce sens que l'agronome est un homme de terrain et que l'agriculteur met en valeur des terrains, et non des sols contrairement aux expressions de la langue courante.

L'APPROCHE RÉGIONALE D'UNE ÉVOLUTION DE LA FERTILITÉ SOUS L'INFLUENCE DES SYSTÈMES DE PRODUCTION EN RÉGION DE GRANDE CULTURE

Éléments de problématique

Les questions et l'échelle de travail

On peut vouloir répondre à plusieurs questions :

- Quelle est la situation actuelle ? Il s'agit d'un diagnostic.
- Y a-t-il eu évolution ?
- Quels sont les déterminants de l'état actuel et leurs modalités d'action (enchaînement et hiérarchie des causes) ?

Par ailleurs plusieurs échelles de travail sont possibles. On aboutit au tableau suivant :

Échelles	Diagnostic	Évolution	
		Constat	Causes
Parcelle			
Exploitation			
Région			

7. Pour ne prendre qu'un texte lu par des milliers de personnes depuis 130 ans, combien n'adhèrent-ils pas, peu ou prou, à cet extrait de Jules Verne dans *Cinq semaines en ballon* (1862) : « L'Asie est la première nourrice du monde, n'est-il pas vrai ? Pendant quatre mille ans peut-être, elle travaille, elle est fécondée, elle produit, et puis quand les pierres ont poussé là où poussaient les moissons dorées d'Homère ses enfants abandonnent son sein épuisé... Tu les vois alors se jeter sur l'Europe... Mais déjà sa fertilité se perd ; ses facultés productives diminuent chaque jour ; ces maladies nouvelles dont sont frappés chaque année les produits de la terre... tout cela est le signe certain d'une vitalité qui s'altère, d'un épuisement prochain. [Plus loin concernant l'Amérique] : Son sol s'affaiblira pour avoir trop produit ce qu'on lui aura trop demandé... » (Chap. XVI). On peut "comprendre" la survivance de telles conceptions ainsi médiatisées (Cf. Sebillotte et Godard, 1990).

8. Cf. note 2.

9. On a beaucoup employé le mot *humus*, très valorisé comme de nombreux écrits littéraires en témoignent. Une des questions scientifiques, aujourd'hui, est de savoir comment caractériser les différentes fractions des matières organiques du sol vis-à-vis de leurs divers rôles, en particulier agronomiques. Le mot *humus*, trop global, est inutilisable.

10. Pratique éminemment récente dans l'histoire de l'humanité !

11. Lucas *et al.* (1977) fournissent un exemple parmi bien d'autres d'utilisation récente dans laquelle l'origine du carbone est négligée dans l'établissement de son bilan. Grâce à leur modèle, ils calculent les effets bénéfiques de toutes les pratiques qui contribuent à augmenter les teneurs en carbone du sol à la condition expresse que les apports d'azote s'accroissent eux aussi, ce qu'on oublie trop souvent ! Par contre cette origine ne peut être négligée quand on se préoccupe du fonctionnement des exploitations agricoles et des aspects socio-économiques, parce qu'elle renvoie à des systèmes de production différents, plus ou moins adaptés, plus ou moins reproductibles dans une société donnée.

12. L'écologue qui parle de fertilité doit aussi clarifier son usage du mot et donc préciser les points de vue d'où il "juge".

13. On se reportera à Boiffin et Sebillotte (1982).

14. Les travaux des agronomes et des bioclimatologues ont été essentiels. Par exemple Watson (1952), de Witt *et al.* (1979), Varlet-Grancher (1982), Gosse *et al.* (1986).

Pour le diagnostic, on peut procéder à une analyse des états des composantes de la fertilité et, ensuite, par système de culture, comme nous l'impose l'approche moderne, juger des aptitudes culturales. Pour résumer on privilégie alors une étude de relations du type (1) :

Milieu + Système de culture → Culture (1)

traduisant que l'on examinera potentialités et coûts divers dans les différents milieux pour les différents systèmes de culture.

Mais on a aussi la relation (2) :

Pratiques culturales (Systèmes de culture réels) → Transformations du milieu (2)

Il en résulte que si l'on voulait, par une démarche directe, constater une évolution de fertilité et donc répondre à la deuxième question, il faudrait adopter un schéma de principe tel que celui de la figure 1.

Il faut, en effet, comparer les états du milieu à même système de culture. On mesure immédiatement la complexité de la chose :

- d'une part, parce qu'il faudrait introduire l'ancien système de culture que, précisément, l'agriculteur a abandonné ;
- d'autre part, parce qu'à son tour, il modifierait le milieu et que l'on n'aurait des résultats strictement admissibles que sur une période courte et donc tributaire du climat réel de ces quelques années, sauf à ne considérer que les composantes évoluant très lentement.

Procéder à de telles opérations serait possible sur quelques parcelles, mais certainement pas à l'échelle régionale. Si la relation (2) était bien connue, ce qui est loin d'être le cas, on pourrait songer à utiliser des statis-

tiques. Malheureusement elles n'existent pas en ce qui concerne les systèmes de culture.

Pour répondre à la question des causes d'une évolution, il faut tenir compte d'une relation (3), admise ici, sans discussion :

Conditions socio-économiques générales et locales → Pratique des agriculteurs (3)

Mais, dans le même contexte socio-économique, une évolution des pratiques se produit en permanence du fait des relations (4) (c'est l'apprentissage et l'affinement des techniques à travers l'acquisition d'une expérience) :

Pratique des agriculteurs → Jugement des résultats (Rendement, coûts, états du milieu...) (4)
 ↑
 Modification ou rejet des pratiques

Il faut donc être capable de faire, à propos d'une situation que l'on observe, le tri entre les origines résultant respectivement des relations (3) ou (4). On mesure les difficultés, tant méthodologiques que matérielles, pour répondre à cette nécessité, du fait de la simultanéité du jeu de ces relations et donc de la connexion de leurs effets dans le temps.

À partir du moment où l'agriculteur adopte certains systèmes de culture, deux sortes d'évolutions se déroulent simultanément :

- d'une part celles qui proviennent de l'intérieur du système d'exploitation et qui relèvent des conséquences de ces systèmes de culture sur :
 - les états du milieu (effets cumulatifs) ; progressivement on n'obtient plus des tech-

niques les rendements initiaux, l'agriculteur doit corriger ses modalités de conduite culturale ;

- le fonctionnement de l'exploitation ; par exemple une diminution de main-d'œuvre bouleverse l'organisation du travail et l'agriculteur sera conduit à modifier l'ordre des cultures ou à en abandonner ; certaines combinaisons deviennent impossibles ou, au contraire, possibles...

■ d'autre part celles qui proviennent de l'extérieur, de l'environnement socio-économique qui se transforme. Qu'il s'agisse de nouveaux rapports de prix, de l'apparition de nouveaux moyens technologiques... Les conséquences portent sur :

- la possibilité de lever des contraintes d'état du milieu, d'organisation du travail... ;
- la détermination de l'assolement parce que les cultures intéressantes ne sont plus les mêmes ;
- l'équilibre entre le capital et le travail...

Ainsi une même modification peut avoir plusieurs origines, exclusives ou non les unes des autres. Par exemple on constate, actuellement en France, une extension dans les rotations de cultures d'une légumineuse : le pois protéagineux de printemps. Cela peut-être regardé comme une opération d'amélioration de la fertilité, aussi n'est-il pas indifférent d'en hiérarchiser les déterminants. S'agit-il d'une raison économique directe (marge brute de la culture), d'un moyen d'assouplir le calendrier de travail (de réduire les risques liés aux aléas climatiques, d'éviter des achats de machines), de favoriser des semis plus précoces du blé d'hiver qui suit sur la parcelle, de réduire un taux d'inoculum dans le sol ou enfin d'enrichir le sol en azote (pour faire des économies d'engrais) ? Si demain les prix actuels chutent, si cette culture diminue alors de surface, en déduira-t-on que l'on s'oriente vers une réduction de la fertilité dans les régions concernées ?

Historiquement, les agronomes ont surtout travaillé au niveau de la parcelle, lieu de la production bio-physique des états de fertilité, lieu où ce concept a un sens et lieu, enfin, à propos duquel l'agriculteur pose ses

DÉROULEMENT DU TEMPS	ÉTAT DU MILIEU DE LA PARCELLE	SYSTÈME DE CULTURE		JUGEMENT	
		pratiqué par l'agriculteur	pour juger	des aptitudes culturales	de leurs variations
1	E1	S de C1		x	Par comparaison de ces 2 jugements
2	E2	S de C2		x	
			S de C1	x	

Figure 1 – L'organisation logique d'une approche directe des aptitudes culturales.

questions dans ce domaine, échelle de travail qui évitait aux agronomes toute interrogation d'ordre socio-économique.

Pourtant l'approche régionale s'impose également, et de plus en plus à l'époque moderne. En effet :

- L'agriculture évolue de plus en plus vite, avec, au moins en France, une certaine spécialisation régionale des systèmes de production. Si celle-ci engendre des risques pour la fertilité du milieu, il faut pouvoir les prévoir.

- À travers cette tendance marquée d'uniformisation des grands traits des systèmes de production, se maintient, et souvent se développe, une diversité de pratiques culturelles assez considérable à propos de laquelle on manque d'informations et dont on connaît mal les déterminants et les conséquences sur la fertilité.

- Certains problèmes n'existent et (ou) ne méritent une analyse qu'au-delà d'un certain seuil :

- sur le plan social et économique, lorsqu'ils affectent un nombre élevé de personnes : question de la reproduction des exploitations, par exemple ;

- sur le plan agronomique, parce que c'est leur extension dans l'espace et leur accumulation dans le temps qui comptent : érosion et pollution nitrique des nappes, par exemple.

- Enfin, de plus en plus de décisions concernant le développement agricole se prennent au niveau régional, ou sont affectées par ce niveau de décision.

Si ces questions se posent pratiquement partout elles ont une plus grande acuité, en France, dans les régions de grande culture où l'agriculture intensive qui y règne généralement est fréquemment considérée comme responsable d'une chute de fertilité et où certains agriculteurs expriment eux-mêmes une inquiétude. On perçoit aisément que la méthodologie pourra facilement s'adapter à d'autres situations, en particulier dans les pays du tiers monde¹⁵.

L'organisation générale à retenir pour une telle démarche

L'enchaînement des questions

La question centrale concerne donc l'existence de variations de la fertilité du milieu qui seraient induites par l'évolution récente des systèmes de production.

On pourrait penser travailler par corrélation à travers un choix judicieux de petites régions. Mais outre que le travail serait considérable, difficile du fait de l'absence de statistiques pertinentes, il buterait sur deux difficultés.

La première concerne le fait que la relation (2) étant insuffisamment connue, l'explicitation des causes serait sujette à de nombreuses confusions d'effets (au sens statistique). La seconde correspond à la quasi-impossibilité de faire le tri entre la part du présent et celle du passé dans l'état actuel de fertilité au moyen de corrélations.

En effet, il faut tenir compte d'une caractéristique agronomique essentielle de

Figure 2 – Relations causales et temps.

Les états B3 du milieu à l'époque d'observation sont surtout liés à des états antérieurs (A2) de l'environnement socio-économique, mais bien entendu aussi aux états antérieurs du milieu (B1, B2).

15. Un problème pourra cependant se poser dans la collecte des informations : il y a moins de documents écrits ; cf. plus loin les questions de l'enquête.

plusieurs composantes de la fertilité à savoir leur relative lenteur à évoluer. De nombreuses années après une transformation des pratiques culturales, le poids du passé reste très souvent prédominant, bien qu'en interaction avec le présent, dans les situations que l'on étudie. La figure 2 schématise cela et une préoccupation majeure devrait être de dater les événements "cause" et "effet" et de les confronter avec des unités de temps convenables.

Pour analyser la chaîne causale supputée, il faut choisir des révélateurs cohérents avec le contenu des relations (2) et (3). Une double recherche doit être entreprise.

- Quelles sont les différentes causes possibles de variation d'un révélateur donné ? (Cette question peut exiger de nouvelles recherches théoriques).

- Quelle est l'éventualité du rôle local de chacune et comment le tester ?

La complexité d'une telle étude apparaît à nouveau, mais les exigences d'un discours scientifique sont à ce prix. En outre, il est important de s'intéresser à un révélateur particulier : le rendement – on y reviendra –, tant son importance sociale et économique est grande.

L'organigramme général retenu au départ, très simplifié ici, est celui de la figure 3. Il est bâti de manière à expliciter ce que l'on doit démontrer si l'on veut effectivement relier des variations de rendement à des déterminants socio-économiques qui mettraient en cause la fertilité du milieu.

Construit à partir des relations (1), (2) et (3), il nous indique, par les flèches en trait plein, tout ce qui doit être simultanément vérifié. Il nous montre, par ailleurs, l'existence de relations inverses (flèches en pointillés), non encore examinées, mais dont l'existence est parfaitement envisageable.

Pour des raisons de simplicité graphique, les remarques précédentes sur le temps ne sont pas transcrites. Sans les oublier, ce "modèle" montre que pour tester que l'évolution des pratiques résulte de celle de l'environnement socio-économique, il faudra s'assurer :

■ que les modifications observées des itinéraires techniques ou des successions culturales ne résultent pas, au contraire, d'une évolution du milieu liée directement, et uniquement, au fonctionnement du système de culture lui-même (cas des agriculteurs avec système de production céréalier qui se mettent à acheter des gadoues) ; ou encore, qu'une évolution des successions de cultures n'a pas d'abord été rendue nécessaire par celle des itinéraires techniques dont il faudra à son tour rechercher les déterminants ne provenant pas obligatoirement d'une évolution de l'environnement socio-économique (cf. relation (4)) ;

■ que la prégnance de cet effet retour n'a pas été suffisamment forte pour entraîner, localement, en interaction avec les tendances lourdes, une transformation particulière de l'environnement socio-économique ; cette dernière évolution, pouvant être constatée, serait alors *effet* et non *cause*¹⁶.

De la même manière, une variation du climat peut être directement, ou à travers un effet sur les conditions d'application des itinéraires techniques ou sur les rendements, responsable d'une transformation du milieu ;

par exemple, le niveau de rendement conditionne celui des restitutions organiques au sol¹⁷.

Mais le climat est aléatoire, et donc une variation négative des rendements peut être enregistrée plusieurs années de suite. Si le pas de temps sur lequel est analysé un révélateur est inadéquat vis-à-vis de variations dans le temps des processus sous-jacents aux diverses relations, de graves erreurs d'interprétation pourront être commises. Ainsi, dans une démarche de ce type, les variables climatiques devront toujours être prises en compte.

L'organigramme de la figure 3 structure ainsi les exigences auxquelles doit répondre un discours scientifique d'analyse régionale de la fertilité lorsque la question porte principalement sur l'identification de ses causes et de leur enchaînement.

L'appréhension de la dimension régionale

Si la démarche qui vient d'être exposée permet de discuter d'une éventuelle baisse de fertilité au niveau des parcelles sous l'influence des évolutions de systèmes de culture adoptés par les agriculteurs, elles-mêmes provoquées par celles de l'environnement socio-économique, elle n'autorise pas de juge-

Figure 3 – Organigramme simplifié de la démarche d'étude d'une évolution de la fertilité dans une région.

Il est clair que, dans ce schéma, les flèches ne sont pas contemporaines et qu'il s'agit plus de spirales que de cercles. Les flèches en traits pleins correspondent aux relations (1), (2) et (3) (cf. texte) ; celles en pointillés traduisent des effets en retour. Les points d'interrogation signifient que non seulement les liaisons entre compartiments doivent être établies, mais aussi les variations de chaque compartiment.

ment sur une région, à moins de la mener pour toutes les parcelles de tous les agriculteurs.

En effet, il existe dans les réponses des agriculteurs au contexte socio-économique une certaine variabilité, liée à leur situation géographique, à leur histoire... Autrement dit, la flèche de la relation (3) ne recouvre pas les mêmes implications pour tous les agriculteurs.

Plusieurs conséquences découlent de cette constatation.

■ La première est l'exigence d'explicitier les différentes catégories de relation (3) existant dans la région d'étude. Ceci conduit à réaliser des typologies des exploitations agricoles fondée sur l'analyse de leur fonctionnement et de leur histoire (Capillon et Sebillotte, 1980). En quelque sorte, c'est une typologie des « manières de produire », analysées comme moyens d'atteindre des objectifs par des choix de stratégies qui intègrent les contraintes et valorisent les atouts de l'environnement socio-économique et de l'exploitation (Turrent, 1983). La typologie des exploitations agricoles constitue ainsi un moyen de stratification du réel qui, comme la carte des milieux naturels, permet d'organiser les comparaisons.

■ La deuxième est la nécessité de bâtir des typologies des systèmes de culture. En effet, ceux-ci constituent un maillon obligatoire de la chaîne causale (relation (2)). Or il existe une très grande diversité de systèmes de culture, la définition étant très stricte, qu'il importe de regrouper, vu l'échelle de travail, en quelques grandes catégories quant à leurs effets sur le milieu (Sebillotte, 1982). On notera qu'une telle typologie doit explicitement exprimer les conséquences prévisibles des systèmes en référence au milieu naturel puisque celui-ci, à travers les interactions climat-sol-techniques, présente des degrés de sensibilité variables.

■ La troisième concerne la mise en évidence d'une relation (5) (sous-ensemble de la relation (3)) :

Types d'exploitation → **Types et importances relatives de systèmes (5) de culture**

POSITION DE DEUX GRANDS AGRONOMES DU XIX^e SIÈCLE : DE GASPARIN ET HEUZÉ

De Gasparin (1845) définit les systèmes de culture par les moyens techniques utilisés pour exploiter le milieu ou/et le transformer. Il distingue ainsi, entre autres, le système des étangs, celui des jachères, des systèmes où l'homme apporte des engrais soit acquis hors de l'exploitation, soit produits par l'exploitation (association de la culture à l'élevage) ; ce dernier système lui apparaît comme le meilleur.

Heuzé (1862) définit les systèmes de culture par la durée de la rotation culturale (biennale, triennale...) et par la nature des cultures et leur ordre de succession dans le temps sur les parcelles. En fonction de ces paramètres et des techniques culturales qui sont, de fait, recommandées, il classe les systèmes de culture en dégradants, stables ou améliorants pour la fertilité. Si par exemple les céréales dominent dans la rotation il parlera de « culture céréale » et la qualifie, vis-à-vis de la fertilité, de « stationnaire ».

Pour l'agronome moderne, de Gasparin néglige les effets du peuplement végétal sur le milieu, tandis qu'Heuzé n'explique pas les effets des techniques. Dans les deux cas il y a confusion et une référence plus ou moins implicite aux pratiques agricoles de l'époque.

Si, grossièrement, on sait faire correspondre à un type une dominante de systèmes de culture, il faut nécessairement essayer d'affiner la relation (5) pour pouvoir, en définitive, affecter une extension spatiale aux types de systèmes de culture et donc pondérer, au prorata des surfaces, les conclusions sur l'évolution de la fertilité du milieu. La base d'extrapolation devient la typologie des exploitations agricoles, elle-même reliée à la seule base existante systématiquement en France : le Recensement Général de l'Agriculture (RGA).

On voit se dégager, pour l'agronome, la nécessité d'une classification des systèmes de culture à double entrée permettant l'usage de ce concept à une échelle régionale et non plus parcellaire.

Cette question, souvent au cœur du débat entre agronomes et géographes ou économistes, peut recevoir un début de solution (Sebillotte, 1990 b) en regroupant les systèmes observés selon les deux pôles de la définition des systèmes de culture, c'est-à-dire : soit sur une similitude d'itinéraires techniques, soit sur celle des successions de cultures (encadré). Néanmoins, il faudrait aller plus loin

16. Un exemple est celui de l'implantation à une époque d'une usine à la suite d'une « volonté » locale d'introduction de cultures pour des raisons qui peuvent relever d'arguments de nature plus agronomique ou plus micro-économique (diversification des cultures) - (il importe peu que ceux-ci soient fondés ou non). C'est le cas d'usines de déshydratation de luzerne, de légumes. Mais ces usines pèseront ensuite sur les choix cultureaux locaux et deviendront peut-être la seule cause de leur persistance locale.

17. Cf. Lucas et al. (1977), Boiffin, Sebillotte et Tagaux (1982).

pour éclairer la relation (5). En effet, il serait intéressant de définir des *groupes de systèmes de culture* régionaux, qui seraient, pour un type d'exploitation donné, *interchangeables*, c'est-à-dire que leurs conséquences sur le fonctionnement des exploitations agricoles seraient suffisamment voisines pour être négligées, au moins à court terme : ce serait la première entrée. Il pourrait ainsi exister pour un type d'exploitation donné, 2, 3 ou 4 groupes de systèmes de culture recouvrant toute une série de « variantes » au sens agronomique strict.

La seconde entrée serait celle d'un jugement, à *plus long terme*, sur les effets probables sur le milieu des différents systèmes de culture définis *stricto sensu*.

Une telle approche serait très intéressante parce qu'elle fournirait, en plus d'une base d'extrapolation, des éléments explicatifs renvoyant directement à l'analyse des conditions concrètes des pratiques des agriculteurs.

■ La quatrième conséquence consiste à s'interroger sur l'existence d'une localisation privilégiée des types d'exploitations et des systèmes de culture. C'est-à-dire d'éclairer les rôles respectifs du milieu naturel et des critères socio-économiques dans les choix techniques, ou encore d'apprécier dans quelle mesure le système de culture est surdéterminé par la relation (5). L'intérêt de cette démarche est double : elle permet d'éclairer les modalités de la décision technique chez les agriculteurs et également de prévoir assez directement, si la relation (5) est surdéterminante, les risques dans les différents milieux naturels, puisque leurs caractéristiques interviendront peu, dans cette hypothèse, pour le choix des systèmes de culture. C'est tout le sens de l'organigramme de la figure 3 qui est en cause.

Dans cet esprit, il serait utile de savoir si le choix des cultures par catégorie de terrains, leur mode de conduite et l'entretien de la fertilité ne sont pas commandés par une échelle d'espérance de résultat économique. On montre par ailleurs comment la betterave sucrière induit une véritable différenciation d'usage du milieu, d'entretien de la fertilité des terres à son profit, parce qu'elle est

considérée comme la plus « rentable » (Sebillotte, Keli-Zagbahi et Boiffin, 1989).

Le comportement des acteurs

Cependant l'ambition ne peut se réduire aux seuls aspects techniques ou économiques tant la notion de fertilité a de résonances au plan des représentations sociales. Aussi une autre préoccupation sera d'essayer de comprendre les comportements des acteurs en cherchant à cerner dans leurs discours les différents plans et leurs raisons d'être. C'est l'une des voies pour affiner les relations (3) et (5).

Cela conduit à confronter, entre autres, analyse sociologique et analyse technique. Plus précisément, il importe d'*aborder l'étude des processus décisionnels*, seul moyen de véritablement savoir si les questions de fertilité sont réellement prises en compte ou si les discours de l'agriculteur ne font que refléter ceux de l'homme de science.

En effet, ce sont des agronomes, personnes ayant le pouvoir de parole et d'écriture, qui ont les premiers jeté des « cris d'alarme » sur l'évolution de la fertilité. N'est-ce pas l'apparition de difficultés économiques grandissantes qui poussent les agriculteurs à prendre le relais de ce type de discours ? Un indice en est peut-être la non-hiérarchisation de leurs propos lorsqu'ils tentent d'expliquer, par des raisons techniques, leurs difficultés.

Il semble bien que les pratiques reposent en permanence sur du non dit et que l'on se réfugie plus ou moins dans des discours alibis empruntés à d'autres, dans le cas où une analyse amènerait à les remettre en cause de l'intérieur (si l'on peut dire). L'économique est l'alibi du technique et vice-versa. Souvent l'évaluation des conséquences probables d'une décision à prendre n'est pas faite puisque, précisément, la justification est fournie par le discours alibi. La situation extrême est celle où ces discours se renforcent. L'exemple de la mécanisation est typique : elle est rendue nécessaire par les conditions économiques, mais il y a de solides arguments techniques pour la justifier. À priori, une décision de mécanisation ne pourrait donc avoir

que des résultats positifs et pourtant, faute d'en avoir analysé l'effet réel, elle se révélera souvent néfaste sur le plan économique pour la reproductibilité du système de production (Servettaz et Soler, 1984).

C'est une analyse indépendante des discours et du bien-fondé des décisions tant techniques qu'économiques qui renseignera sur ces processus. D'une manière plus générale, ayant défini le fonctionnement des exploitations agricoles comme étant, entre autres, un « enchaînement de prises de décisions dans un ensemble de contraintes en vue d'atteindre un ou plusieurs objectifs en mobilisant des moyens » (Sebillotte, 1979), il est intéressant de confronter la typologie des exploitations, déjà évoquée, à des analyses tant sociologiques que techniques et économiques. Si, précisément, à l'intérieur de mêmes choix stratégiques on détecte des différences de pratiques culturelles, de résultats, il faudra en trouver les raisons.

Pour que cette confrontation ait pleinement lieu il est nécessaire que, parallèlement, soient réalisées d'autres typologies qui organisent, à leur tour, le réel vis-à-vis d'*autres champs explicatifs*.

Les problèmes méthodologiques liés à l'emploi des révélateurs retenus et de l'enquête

La recherche a donc pour but, à l'aide de l'organigramme de la figure 3, de tester si l'on peut conclure à des variations de fertilité qui seraient induites par des évolutions de l'environnement socio-économique.

Lorsqu'on entreprend cette étude dans une région, on se trouve, en réalité, observer la production actuelle des états de fertilité. C'est donc ce qu'on saisit et il n'est possible de revenir à la question de la figure 3 qu'ensuite.

On a vu que si l'on disposait de connaissances sur les états initiaux du milieu et si l'on réalisait une démarche expérimentale directe, on pourrait juger de variations de la fertilité. Comme ceci n'est pas possible, on est donc forcé, *par enquêtes*, de reconstruire les modalités de la production des états de ferti-

réponses de l'agriculteur aux enquêteurs seront examinées en tant que telles par le sociologue²⁰ mais seront, pour l'agronome, soumises à un questionnement dirigé par la théorie agronomique.

À des questionnements généraux les agriculteurs énoncent des pratiques moyennes qui seraient appliquées uniformément, rendant, par là même, impossible l'émergence de l'existence de différents systèmes de culture. Cette difficulté est renforcée par le fait qu'il n'existe pas réellement un usage de ce concept par l'agriculteur qui, lui, « écrit une histoire » pour chacune de ses parcelles, au gré de ses projets plus ou moins modifiés par les circonstances climatiques et socio-économiques et à partir de ses connaissances du milieu écologique. C'est l'agronome qui analyse ces histoires et les pratiques en termes de systèmes de culture.

Une interrogation plus poussée fait émerger l'existence de différents terrains sur l'exploitation et une certaine liaison entre ceux-ci et les successions de cultures. Mais concernant la conduite des cultures, les itinéraires techniques, les réponses restent plus générales, elles traduisent des intentions (des représentations), sorte de « modèle de l'agriculteur pour l'action » à appliquer avec quelques variantes selon les groupes de parcelles ou certains accidents climatiques²¹.

Or le suivi direct des parcelles, ou l'utilisation des enregistrements des agriculteurs lorsqu'ils existent, révèlent des distorsions parfois importantes. Quel crédit accorder aux conclusions que tirerait l'agronome d'un rapprochement entre des pratiques « déclarées » ainsi de manière générale et des mesures de composantes de la fertilité ?

Mais l'inconvénient le plus fondamental concerne probablement la notion même de pratique culturelle. En effet la négligence de ces « écarts » au « modèle d'action » ne tronque-t-elle pas la notion elle-même. La réduire à une sorte de recette que l'on répète plus ou moins lui enlève beaucoup d'intérêt. En effet :

■ On ne saurait en avoir une approche purement extérieure, c'est beaucoup plus que des

actes techniques observés. J'inclurai, personnellement, à côté de la description, l'enchaînement des opérations mentales : analyse, diagnostic, pronostic, décisions, selon un schéma analogue à la figure 4, avec les références mises en jeu.

On pourrait dire qu'on est presque obligé, dans un programme visant à rechercher des causes à des évolutions éventuelles, d'inclure de telles préoccupations, toujours pour éviter de conclure sur des relations causales là où il n'y aurait que corrélation. Car, et c'est bien une question, transformer des faits observés en résultats interprétés, suppose que l'on ait construit un modèle théorique qui, lui, valide à son tour telle ou telle lecture de la réalité. Mais tout modèle théorique doit aussi être validé et dans ce domaine, c'est difficile, sauf à ne pas discuter diverses théories concernant le comportement technique. Cette question est, ici, centrale. En effet, le rôle de la formation et des représentations sociales est fondamental dans les manières d'agir sur le plan technique et en particulier en ce qui concerne la fertilité. *Des évolutions de pratiques peuvent tout simplement traduire sur une exploitation un changement de génération, une action de développement.*

C'est d'ailleurs de cette manière que l'on peut relier des pratiques à des intentions telles que, par exemple, l'entretien de la fertilité.

■ Si la pratique est ainsi considérée aussi comme le résultat de la décision (même peu consciente) d'appliquer un programme, il faut savoir comment réagit l'acteur quand le contexte n'est plus celui qui avait été supputé. Un « modèle d'action » comporte des « solutions de rechange », comme on a pu le constater, qui apportent beaucoup d'informations, entre autres, sur la relation (5).

S'il est souvent difficile de « capter », sans une observation directe, ces écarts, c'est probablement parce qu'ils sont bien ressentis comme tels. Ainsi à une enquête « à la maison », une année où pourtant ces écarts sont notables, l'agriculteur répond spontanément en donnant son « modèle général » et ce n'est que par un examen parcelle par parcelle que

se dégage progressivement la conduite de l'année. Pourtant, ces écarts sont bien l'expression des processus contre-aléatoires que met en œuvre l'agriculteur pour s'adapter, en particulier aux aléas climatiques. Comment penser que la connaissance de ces processus n'est pas indispensable à une caractérisation opératoire des pratiques culturelles ?

L'examen de l'enchaînement des opérations mentales à la base des pratiques culturelles contribue, aussi, à bien cerner le système qu'elles constituent en réalité, alors qu'une approche sectorielle pourrait sous-estimer ce fait, et conduire, dans les comparaisons et les regroupements des pratiques déjà évoqués, à des graves contresens. Le travail d'enquête doit permettre la mise en évidence de cette (ou de ces) cohérence(s) « interne(s) » selon différents niveaux d'organisation : le chantier, l'atelier de production²²...

Il est alors possible d'éclairer une difficulté inhérente à la comparaison de systèmes et donc de pratiques culturelles ou de systèmes de culture. *Séparer les rendements obtenus, dans un milieu donné par exemple, des coûts et des risques est artificiel* : chaque itinéraire technique, chaque succession de cultures, comporte par sa construction même des coûts et des risques qui lui sont inhérents : leurs déterminants sont alors les mêmes que ceux qui président à la construction de ces pratiques. L'examen des opérations mentales peut permettre de savoir comment ces risques « automatiques » ont été considérés, pris en charge.

Le rendement : un révélateur particulier et très valorisé

En agronome, j'ai souligné la difficulté de relier certaines caractéristiques du milieu, certains de ses états aux valeurs prises par le rendement des cultures. De multiples vérifications doivent être faites, sinon, son usage dans la figure 3 constituerait une grave faute méthodologique, des variations de rendement sous l'action des itinéraires techniques ou des successions culturelles n'ayant pas à apparaître dans cette figure. Pourquoi dans

ces conditions le rendement garde-t-il une telle force d'usage ?

Volume de production physique à l'unité de surface, le rendement²³ est le résultat visible, pour l'agriculteur et ses conseillers, du processus de production mis en place. Les valeurs obtenues jouent alors plusieurs rôles :

■ *Sur le plan psychologique et sociologique*, ceci a été fréquemment noté, de forts rendements sont un signe d'efficacité, de réussite. Ce rôle me semble d'ailleurs renforcé lorsqu'il y a mesure "officielle", comme dans le cas de la pesée géométrique pour la betterave sucrière, et confrontation possible, comme lors des livraisons aux organismes collecteurs, coopératives ou autres.

■ *Sur le plan économique*, des rendements suffisamment élevés conditionnent la reproductibilité économique et comme dans les régions de grande culture, les variations de volume d'intrants entre exploitations sont, en général, plus faibles que celles des rendements, leur rôle d'indicateur s'en trouve, *ipso facto*, renforcé.

■ *Sur le plan même du processus producteur*, c'est un moyen de diagnostic. Chez tout agriculteur il y a, au moins implicitement, l'attente d'un certain niveau de production. Il est d'ailleurs assez remarquable que la valeur attendue soit, le plus souvent, nettement plus élevée que les résultats moyens actuels, situation probablement plus explicable par des considérations psychologiques qu'agronomiques. Ce poids social du rendement dans les comportements du monde agricole (au sens large) s'est trouvé renforcé à diverses époques par les comportements même des agents du développement, de l'administration, de la recherche.

Ainsi jusqu'à une époque récente, il existait une bonne corrélation entre rendement, "adoption du progrès technique" et résultats économiques ; la valeur des rendements comme indicateur de la bonne marche de l'unité de production s'est trouvée, de ce fait, comme "instituée", et comme il restera toujours vrai qu'à même valeur d'intrant le meilleur rendement procure un résultat supérieur, tout calcul économique contribue à asseoir l'intérêt de cet indicateur. Mais on

peut aussi se demander s'il n'y a pas simultanément, sous-jacent aux comportements de tout un chacun (agriculteur, conseiller et chercheur), le même modèle idéologique d'une croyance en une croissance continue des performances techniques. N'a-t-on pas besoin de présumer cela pour pouvoir continuer à appliquer les mêmes modes de calcul dans le même contexte général qui fixe sa place à l'agriculture dans l'économie du pays en comptant principalement sur les gains de productivité du travail en agriculture pour maintenir la structure des prix actuels. A *contrario* quelques années de stagnation ou de croissance des rendements entraînent immédiatement la recherche d'une explication "grave", telle une chute de la fertilité sans que l'on ait d'abord examiné leurs valeurs vis-à-vis des potentialités culturelles des années correspondantes.

De la même manière, l'agronome moderne renforce l'usage du rendement comme indicateur. Le progrès des connaissances agronomiques permet d'interpréter dans de nombreuses situations les rendements obtenus, de les expliquer. Moyennant quoi des comparaisons entre années permettent de cerner "l'effet principal" du climat alors que celles entre parcelles renseignent sur les interactions terrains-climat-techniques (relation 1), sur les différences de technicité (sens large) entre agriculteurs. Il en est résulté progressivement des méthodes de conduite des cultures qui permettent de rationaliser les techniques en fonction d'un rendement objectif compatible avec les potentialités locales de chaque parcelle. L'agriculteur est donc de plus en plus forcé d'exprimer explicitement un rendement objectif pour conduire rationnellement ses cultures, ce qui n'implique pas, d'ailleurs, la recherche du rendement maximum ! Mais si, simultanément, les agriculteurs et leurs conseillers n'adoptent pas les autres aspects de la démarche moderne et, entre autres, les observations qu'elle comporte au cours de la culture pour guider les actes techniques, il leur sera impossible de dépasser la simple confrontation rendement objectif-réalisation sans pouvoir analyser les éventuelles différences : c'est alors, de fait, l'usage traditionnel

20. Une des productions de ces démarches simultanées sur le même terrain du sociologue et de l'agronome a été de montrer qu'il y avait des représentations très différentes de l'entretien de la fertilité. Celles de l'éleveur qui a un "modèle fumier" qui, parce que traditionnel, aurait fait ses preuves et "sécuriserait", autorisant, d'une certaine manière des pratiques très discutables pour l'agronome ; celles de ceux qui ont abandonné l'élevage et qui "cherchent" un autre "modèle" tout en adoptant progressivement le point de vue des agronomes modernes parce qu'ils n'ont de toute façon pas d'autres solutions possibles (Wisner, 1989).

21. Cf. Cerf et Sebillotte (1988) ; dans les premiers écrits on parlait de « modèle général ». De manière plus générale sur l'impossibilité de réduire les pratiques à ce que l'on observe et sur la nécessité d'une analyse des processus de prise de décision de l'agriculteur voir Sebillotte et Soler (1990).

22. Mettre en évidence ces « modèles de l'agriculteur pour l'action » permet et rend opératoire un double diagnostic : du point de vue de l'agriculteur et d'un point de vue extérieur, à partir de normes. La fonction de ce dernier est essentielle pour « interroger les "raisons" de l'agriculteur » et ne pas se contenter de leur cohérence pour comprendre les évolutions.

23. La confrontation agronomes-sociologues a mis en évidence un multi-usage du mot rendement. Il y a d'abord dans le discours de l'agriculteur un sens "économique". Il dit que les rendements baissent parce que le revenu procuré par une culture diminue et alors même que la production physique à l'hectare augmente et il mélange les deux sens dans les réponses à l'agronome qui l'interroge sur cette production physique !

du rendement qui se trouvera renforcé par les actions de vulgarisation.

Cette puissance accrue de diagnostic, même si elle n'est pas suffisamment utilisée, entraîne en contrepartie une correction continue par l'agriculteur de ses pratiques. Donc les rendements, sur lesquels chacun discute, sont issus d'une réalité agronomique en perpétuelle transformation, ce qui devrait rendre beaucoup de conclusions plus prudentes.

On mesure la difficulté de la situation du chercheur. D'une part il constate un usage socialement très important du rendement dont les variations sont souvent utilisées pour évoquer celles de la fertilité du milieu, d'autre part, s'il est évident que l'interprétation devient plus réalisable, elle est simultanément plus délicate, sauf à transformer les champs agricoles en parcelles d'enquête permanente, tant les pratiques culturales et les situations de milieu sont variables, même dans une petite région.

CONCLUSION

S'agissant de cerner, dans une région agricole, des évolutions éventuelles de la fertilité du milieu, perçue comme résultat mais aussi comme condition des pratiques des agriculteurs, la démarche à adopter est nécessairement polymorphe. Il faut procéder à une prise en compte de tous les "sens" du mot *fertilité*, sous-jacent à tous ses "usages", si l'on souhaite "comprendre" les "processus producteurs" de la fertilité.

Mais l'agronome doit avoir le souci d'opérationnalité. Aussi a-t-il "produit" le concept d'*aptitude culturelle*, plus adéquat que celui, flou et valorisé, de fertilité et il affirme que ces aptitudes ne peuvent être appréciées qu'en référence à des systèmes de culture donnés, dans un contexte technologique donné ; il n'y a pas de fertilité en soi. Il est en accord avec l'usage historique du mot fertilité qui toujours renvoie, le plus souvent de manière implicite, à des pratiques agricoles avec deux appréciations, l'une visant les rendements, l'autre les conditions et le coût du travail aux champs.

Le jeu dialectique entre la fertilité comme représentation sociale qui conditionne tout un chacun et la définition d'aptitudes culturales par l'agronome, comme moyen de diagnostic et d'action, sous-tend donc les débats à mener. Il n'y a de préoccupation sociale de variation de fertilité que si des rendements ou des coûts varient et c'est à travers ces révélateurs que l'on doit émettre un diagnostic et juger, faute de caractérisation sérieuse des états initiaux du milieu, faute aussi de savoir toujours estimer les exigences réelles d'un système de culture vis-à-vis du milieu.

En tant que représentation la fertilité procède d'une appréciation relative entre des situations, des degrés de richesse pourrait-on dire ; mais simultanément on y trouve une quête "d'absolu" dans laquelle fertilité rimerait avec absence de contrainte²⁴. Les travaux menés montrent que dans le champ des représentations on valorise ce qui "a marché", on reproduit et donc il y a quasi-obligatoirement "chosification" de la fertilité. Au contraire les aptitudes culturales de l'agronome renvoient à des *potentialités*, elles postulent une limite supérieure à laquelle tout jugement doit se référer et des fonctions que le milieu doit remplir.

Les révélateurs que retient l'agronome le renvoient simultanément aux potentialités et aux conditions de mise en œuvre du processus producteur, entre autres, à ses dimensions socio-économiques. Il en résulte, pour conclure à des variations de fertilité, des *démarches où l'enquête est reine*. Il faut, en particulier, reconstituer les évolutions de tous les facteurs des potentialités culturales locales et déterminer ensuite le jeu des facteurs limitants.

Les risques de confusion d'effets sont multiples. C'est pourquoi il faut s'entourer de multiples précautions et mettre en œuvre une méthodologie très rigoureuse pour pouvoir affirmer que l'évolution des révélateurs "rendement et coûts" dans une région était le fruit d'une baisse de fertilité. Faire la part des "explications" d'ordre agronomique et écologique et des "explications" d'ordre socio-économique a un prix assez lourd mais c'est la condition

d'une efficacité ultérieure des actions. D'ailleurs de nombreux progrès dans les connaissances agronomiques et écologiques sont nécessaires si l'on veut lever diverses incertitudes actuelles, inventer de nouvelles manières de cultiver. En particulier il importe de mieux définir le fonctionnement des écosystèmes, cultivés ou non, pour savoir si l'on doit fixer des seuils techniques au-delà desquels les évolutions seraient irréversibles.

À cet égard de nouvelles exigences pèsent sur l'agriculture et plus généralement sur le milieu. Par exemple en Europe il faut réduire la production et néanmoins entretenir des états du milieu favorable à la conservation de la bio-diversité tout en permettant à des agriculteurs de vivre décemment sur le plan économique, certes, mais aussi sur le plan sociologique ce qui sera plus difficile ! La gestion du milieu devra respecter d'autres contraintes et le contenu du mot *fertilité* évoluera probablement ; en tout cas on peut penser que les analyses devront être encore plus fines qu'à présent, les révélateurs plus nombreux et de diverse nature.

L'agronome aurait-il dû abandonner l'usage du mot *fertilité* pour ne garder qu'*aptitude culturelle* ? La réponse ne peut-être que négative. En effet dans la mesure où il a distingué cinq relations, dont les termes doivent être explicités sur le plan méthodologique, il doit conserver en permanence plusieurs regards, avoir plusieurs partenaires dans les recherches. *Fertilité* est le mot du dialogue général, *aptitude culturelle* celui de l'opérationnel et donc du dialogue avec l'écologue, avec les spécialistes du climat, du sol...

Allons plus loin, l'agronome par son choix de parler de potentialités culturales, interroge en retour les représentations de la fertilité et propose un renversement des rapports Homme-Nature-Société. Autrefois le rendement était un don de la Nature, le rôle principal de l'agriculteur était de permettre l'expression complète de la "fertilité" de la terre (qu'il ait contribué à l'améliorer ne change rien). Aujourd'hui, en tenant compte de toutes les contraintes qui pèsent sur l'agriculture, l'agronome propose à l'agriculteur de fixer des objectifs de production en fonction

de ce qu'il est capable de faire et des potentialités culturelles de ses terres. « On ne peut plus attendre que "Dieu" fasse le temps, il est nécessaire de l'avoir prévu à sa place » (Sebillotte et Godard, 1990). C'est sur une maîtrise accrue du milieu que l'on débouche.

Mais alors surgit, plus vaste, la question de la place de l'homme dans le système-planète et celle de son autonomie de décision par rapport au fonctionnement de ce système. Pour paraphraser M. Serres (1990) : Comment, désormais chercher à maîtriser notre maîtrise ? L'approche qui vient d'être présentée voulait en être une contribution. ■

Références

- Aubry C., Elloumi M., Essamet M., Gana A., Gara M., Gitton C., Khaldi R., Sebillotte M., Soler L.G. et Souki K. (1986). *Les systèmes de production dans le semi-aride : première approche de la dynamique des exploitations dans la région de Zaghouan, Tunisie*, Tunis, Inst. Nat. Rech. Agron., n° spécial, 59, 230 p.
- Bachelard G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique. Contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*, Paris, Vrin.
- Boiffin J. et Sebillotte M. (1982). Fertilité, potentialité, aptitudes culturelles. Signification actuelle pour l'agronomie, in : « Fertilité du milieu et Agriculture », éd. M. Sebillotte, Paris, *Bull. tech. inf. min. Agric.*, 370-372, 345-353.
- Boiffin J., Sebillotte M. et Tagaux M.J. (1982). Systèmes de culture et fertilité des sols limoneux : effets de l'enfouissement des pailles et de la prairie temporaire en champ d'essai de longue durée, in : « La transformation des terres : Bases méthodologiques. Exemples français. », Paris, ministère de l'Environnement et Comité national français du Comité sur les Problèmes d'Environnement (SCOPE), 74-106.
- Byerlee D. et Collinson H. (1980). *Planification de technologies appropriées pour les agriculteurs*. Mexico, CIMMYT, 78 p. Traduction française 1983.
- Capillon A. et Sebillotte M. (1980). Étude des systèmes de production des exploitations agricoles, in Servant J. et Pinchinat A. (éds), *Caribbean Seminar on Farming Systems Research Methodology*, Pointe-à-Pitre (Guadeloupe), INRA, 85-111.
- Cerf M. et Sebillotte M. (1988). Le concept de modèle général et l'analyse de la prise de décision technique, *C.R. Acad. Agric. Fr.*, 74, 4, 71-80.
- Commoner B. (1972). *L'encerclement, problèmes de survie en milieu terrestre*, Paris, Le Seuil, 300 p.
- Deffontaines J.-P. et Raichon C. (1981). Systèmes de pratiques, terroir, moyens d'analyse d'une agriculture régionale, 10 p., résumé in *Bull. Soc. Fr. Éco. Rurale*, 142, p. 30.
- Duckham A.N. et Masefield G.B. (1969). *Farming Systems of the world*, New York, Praeger Publisher, 542 p.
- Dumont R. (1962). *L'Afrique noire est mal partie*, Paris, Le Seuil, 287 p.
- Gasparin A. (de) (1845). *Cours d'Agriculture*, Paris, Maison Rustique, 5 tomes.
- Godard D. et Sebillotte M. (1982). La notion de fertilité : Éléments d'analyse historique, in « Fertilité du milieu et Agriculture », Paris, *Bull. tech. inf. min. Agric.*, 370-372, 337-343.
- Gosse G., Varlet-Grancher C., Bonhomme R., Chartier M., Allirand J.M. et Lemaire G. (1986). Production maximale de matière sèche et rayonnement solaire intercepté par un couvert végétal, *Agronomie*, 6, 47-56.
- Gras R., éd. (1985). *Fonctionnement de l'exploitation agricole. Points de vue d'agronomes sur les concepts et les découpages*. Groupe de recherche non sectorielle, Doc. mult., INRA, 49 p.
- Henin S. et Dupuis M. (1945). Essai de bilan de la matière organique du sol, *Ann. Agron.*, 17-29.
- Heuzé G. (1862). *Les assolements et les systèmes de culture*, Paris, Hachette, 534 p.
- Jenny H. (1941). *Factors of soil formation*, Mc Graw Hill Book Co.
- Lucas R.E., Holtman J.B. et Connor L.J. (1977). "Soil carbon dynamics and cropping practices, in W. Lockeretz (éd.) : *Agriculture and Energy*, Academic Press, 333-351.
- Marten G.G. (1988). Productivity, Stability, Sustainability, Equability and Autonomy as Properties for Agroecosystem Assessment, *Agricult. Systems*, 26, 291-316.
- Prince of Songkla University (1988). *Farming Systems Research and Development in Thailand : Illustrated Methodological Considerations and recent advances*, Haad Yai, Thailand, The Thai-French F.S.R. Project, Paris, GRET.
- Ruthenberg H. (1981). *Farming systems in the tropics*, Oxford University Press, 3^e éd., 424 p.
- Salmon S.C., Mathew O.R. et Leukel R.W. (1953). A half century of wheat improvement in the United States, *Adv. Agron.*, London, Acad. Press Inc., vol V, 3-151.
- Sebillotte M. (1979). Analyse du fonctionnement des exploitations agricoles. Trajectoire et typologie, in : « Éléments pour une problématique de recherche sur les Systèmes Agraires et le Développement », Assemblée Constitutive du Département SAD, Paris, INRA, 20-30.
- Sebillotte M. (1982). Pratiques des agriculteurs et évolution de la fertilité du milieu. Éléments pour un jugement des systèmes de culture, in : « Fertilité du milieu et Agriculture », Paris, *Bull. techn. inf. min. Agric.*, éd. Sebillotte M., 370-372, 425-436.
- Sebillotte M. (1985). La jachère. Éléments pour une théorie, in « À travers champs », *Agronomes et Géographes*, Paris, ORSTOM, 175-229.
- Sebillotte M. (1990a). *Approaches of the on-farm agronomist : illustrated methodological considerations*, DORAS Project, Nakhon Pathom, Thailand, Kasetsart University, 32 p.
- Sebillotte M. (1990b). *Système de culture : un concept opératoire pour les agronomes*, L. Combe et D. Picard, éds. Paris, INRA, 196, p. 165-196.
- Sebillotte M. (1991). Pratiques agricoles et fertilité du milieu, Colloque SFER, Paris 29-30 mai 1991. *Econ. Rurale*, 117-124, 208-209.
- Sebillotte M., Kili-Zagbahi J. et Boiffin J. (1989). "L'agriculteur et l'entretien organique de ses parcelles", in *Fertilité et systèmes de production*, éd., M. Sebillotte, Paris, INRA, 344-359.
- Sebillotte M. et Godard D. (1990). La fertilité. Lecture agronomique de pratiques sociales. Colloque "Agriculture, Environment and Economic Development in European History", Milan, 6-8 avril. 41 p. à paraître dans les actes du colloque, Milano, Facoltà di Agraria.
- Sebillotte M. et Soler L.G. (1990). "Le processus de décision des agriculteurs : I. Acquis et questions vives", in *Études et Recherches*, Département SAD, INRA, C.R. du Séminaire de St-Maximin, 19 p. Sous presse.
- Serres M. (1990). *Le contrat naturel*, Paris, F. Bourin, 192 p.
- Servetaz L. et Soler L.G. (1984). L'emploi des tracteurs dans les exploitations de grande culture du Noyonnais, *C.R. Acad. Agric. Fr.*, 70, 659-668.
- Turrent Fernandez C. (1983). *Fonctionnement et évolution des exploitations agricoles de Los Tuxlas (Mexique). Approche typologique, utilité pour l'analyse de la conduite des cultures de maïs*, Thèse Doct. Ing., Paris, INA PG, 277 p.
- Varlet-Grancher C. (1982). *Analyse du rendement de la conversion de l'énergie solaire par un couvert végétal*. Thèse Doct. ès Sciences Naturelles, Univ. Paris-Sud, 144 p.
- Virgile. *Géorgiques*. Assoc. G. Budé, Les Belles Lettres, Éd. bilingue, 1956, 127 p.
- Watson D.J. (1952). The physiological basis of variation in yield, *Adv. Agron.*, London, Acad. Press, Inc., vol IV, 101-145.
- Wisner CL. (1989). "Le discours sur la fertilité : la perception des agriculteurs", in *Fertilité et systèmes de production*, Paris, INRA, 67-74.
- De Wit C.T., Van Laar H.H. et Van Keulen H. (1979). "Physiological potential of crop production", in Sneeep J. et Hendriksen A.J.T. (éds), *Plant breeding perspectives*, Wageningen, PUDOC, 47-82.

24. Cf. les mythes de la création du monde (Sebillotte et Godard, 1990).