

# Savoir pratique sur les systèmes techniques et aide à la décision<sup>1</sup>

François Papy

## Introduction

L'exploitation agricole est un système complexe.

L'esprit humain cherche à maîtriser la complexité des choses par une activité de simplification : soit pour en expliquer le fonctionnement (cas du théoricien ; ici, le chercheur sur les systèmes techniques et les systèmes d'exploitation), soit pour la gérer (cas du praticien ; ici, l'agriculteur ou l'éleveur). Chacun des objectifs conduit à un traitement du système qui lui est propre. On doit prendre la mesure de cette différence de représentations — issue d'une différence de situations —, si l'on souhaite que communiquent entre eux le savoir théorique (acquis par une démarche scientifique) et le savoir pratique (acquis par un apprentissage empirique).

Voilà l'idée maîtresse, développée dans cet exposé à partir de travaux réalisés, en France, depuis une vingtaine d'années, avant même la création, en 1979, du département « Systèmes agraires et développement », au sein de l'Institut na-

---

<sup>1</sup> Ce texte reprend (avec l'autorisation des éditeurs) l'intégralité d'une communication présentée à la « First European convention on Farming systems research/extension » qui a eu lieu les 6 et 7 novembre 1993 à Edinbourg et dont les actes ont été publiés par CAB international sous le titre « Rural farming systems analysis : European perspectives », J.B. Dent et M.J. McGregor (éd.).

tional de la recherche agronomique (Inra). Il sera essentiellement consacré à la gestion des systèmes techniques proprement dits.



## Démarche

### *Analyse des pratiques*

La critique du modèle linéaire descendant de diffusion d'une innovation (de sa conception théorique à sa mise en pratique) est admise depuis suffisamment longtemps pour qu'il soit inutile de la développer ici. En France, c'est au début des années 70 que des agronomes et des économistes mesurent le manque de pertinence des modèles uniques de développement, conçus sans prendre en compte les finalités des agriculteurs et les conditions concrètes de l'insertion d'innovations techniques dans les systèmes de production (Deffontaines, 1973 ; Sebillothe, 1974 ; Osty, 1974, 1978 ; Petit, 1975, Bonnemaire, 1994). On prend conscience que les agriculteurs doivent avoir « des raisons de faire ce qu'ils font », qu'il conviendrait de comprendre. On distingue alors le concept de *techniques* de celui de *pratiques*. Les premières se caractérisent indépendamment des agriculteurs et ont un contenu théorique. Les secondes relèvent des manières de faire des agriculteurs et sont fortement marquées par les conditions concrètes de réalisation des opérations techniques (Cristofini *et al.*, 1978 ; Teissier, 1979). Les pratiques sont postulées être le résultat d'une intention de faire, elle-même fonction d'objectifs de l'agriculteur, dans un contexte de contraintes et d'opportunités. Aussi deviennent-elles objet de recherche : par une *analyse des pratiques*, on pense pouvoir comprendre les raisons de faire de l'agriculteur — voire les finalités de son action. On cherche à répondre aux trois questions suivantes : que fait-il et comment fait-il ? quels sont les résultats de son action ? pourquoi fait-il cela ? (Landais et Deffontaines, 1989-a). La simple observation de ce qui est fait ne suffit pas ; on questionne l'agriculteur sur ce qu'il fait et les raisons qu'il en donne. Ainsi sont entreprises des études sur la conduite des cultures et l'entretien des aptitudes du milieu (Sebillothe, 1987 ; Blanc-Pamart et Milleville, 1985 ; Capillon et Caneill, 1987), la conduite des troupeaux (Lhoste et Milleville, 1986 ; Gibon et Duru M., 1987 ; Landais et Deffontaines, 1989-a ; Mathieu et Fiorelli, 1990), ou encore la gestion de la trésorerie (Chia, 1992), la gestion de l'espace (Collectif, 1977).

### *Modélisation des processus de décision*

Au cours de ces études, une certaine insatisfaction se dessine cependant chez les chercheurs : la simple analyse des pratiques suffit-elle à bien comprendre ?

Exemple : à cause de la variabilité du climat, la variabilité du déroulement des opérations d'une année sur l'autre est parfois telle qu'il est très difficile d'y déceler un principe directeur, même après des enquêtes menées comme indiqué plus haut ; cela a été montré aussi bien en grande culture (Aubry, 1995) que pour des systèmes d'élevage (Mathieu, Fiorelli, 1990). Bien sûr, on trouve, le plus souvent, auprès de l'agriculteur ou de l'éleveur des explications ; mais, *a posteriori*, n'est-il pas trop facile d'en trouver ? ne faut-il pas plutôt rechercher l'ensemble des solutions qui se sont offertes à lui, à un instant « t », et les raisons qui l'ont amené à choisir certaines plutôt que d'autres ? Si tel est le cas, il faut alors s'interroger sur le *processus de décision*, au sens donné à ce terme par Sebillotte et Soler (1990) de cheminement conduisant à tel ou tel choix dont on ne cherche pas à connaître les procédures cognitives qu'il sous-tend, mais que l'on vise à modéliser sous forme de règles. Reconnu comme moteur, en quelque sorte, des pratiques il devient, à son tour, objet de recherche. Les premiers travaux sur ce thème, entamés sur des systèmes de grande culture (Cerf et Sebillotte, 1988 ; Duru *et al.*, 1988 ; Sebillotte et Servettaz, 1989), se généralisent à des systèmes plus complexes : les exploitations d'élevage ou de polyculture-élevage (Landais, 1987 ; Duru *et al.*, 1988 ; Chatelin et Havet, 1992 ; Hubert *et al.*, 1993).

Le passage de l'étude des pratiques à celle des processus de décision constitue une rupture dans la manière de poser les hypothèses du travail scientifique sur les pratiques : pour rendre compte de ces dernières, on cherche, désormais, à étudier et reconstituer les situations de décision dans lesquelles se trouve l'acteur. Ce faisant, on utilise, dans le domaine agricole, les idées que l'américain Simon, prix Nobel d'économie, a développées (il y a maintenant 40 ans !) à propos de l'organisation et de la gestion des administrations (Simon, 1957). Peu connu, semble-t-il, dans les milieux de recherche américains sur les « farming systems », il l'est en France, tout au moins chez les économistes et les tenants de l'analyse systémique. Cependant, l'originalité des recherches du département SAD de l'Inra tient au fait que les processus de décision ne sont pas étudiés seulement par des économistes (ou par des spécialistes des sciences cognitives, en plein développement), mais aussi par des spécialistes du fonctionnement des *systèmes techniques* que sont les systèmes de culture et les systèmes d'élevage.

Les premiers travaux réalisés dans cette optique sur les processus de décision ont porté sur la conduite d'une culture : la betterave (Sebillotte et Servettaz, 1989), situation choisie pour sa relative simplicité, car, de par son intérêt économique, les choix sont faits en faveur de cette culture, en cas de « conflits » avec d'autres. Les auteurs ont commencé par suivre un petit nombre d'agriculteurs en train d'opérer sur une campagne agricole : non seulement aux moments des actions proprement dites, mais aussi lorsque, pour

réfléchir aux actions futures, ils faisaient des « tours de plaine ». On les a observés et questionnés sur ce qu'ils faisaient ou qu'ils observaient ; on leur a demandé ce qu'ils prévoyaient de faire ; on a discuté, *in fine*, des résultats : « ont-ils atteint leurs objectifs ? ont-ils dû s'adapter ? modifier leurs objectifs ?, etc. ». Des démarches similaires ont été utilisées pour l'étude de l'organisation du travail (Papy *et al.*, 1988 ; Papy *et al.*, 1990 ; Dedieu *et al.*, 1992 ; Navarrete, 1993), la gestion de la sole de blé (Aubry, 1995), la gestion de l'irrigation en situation de ressource en eau limitante (Leroy *et al.*, 1990), la conduite de l'alimentation des troupeaux au pâturage (Duru *et al.*, 1988 ; Mathieu et Fiorelli, 1990 ; Osty et Landais, 1991 ; Chatelin et Havet, 1992 ; Hubert *et al.*, 1993).

En mettant en oeuvre des principes identiques de formalisation de règles de décision, des études ont été menées par des économistes sur la gestion d'ensemble de l'exploitation (Brossier *et al.*, 1991) ainsi que sur la gestion stratégique, au sens des choix à moyen ou long termes orientés par les projets de l'agriculteur et de sa famille (Hemidy *et al.*, 1993). Les résultats qui vont être présentés ne portent, cependant, que sur la gestion des systèmes techniques productifs, qui, de par son caractère récurrent, permet à l'agriculteur de se faire, au fil des ans, une expérience.



## Concepts

### *Modèle d'action*

Les décisions portant sur la gestion des systèmes techniques ne sont pas prises à la dernière minute : elles sont organisées d'avance selon des plans que l'agriculteur (ou l'éleveur) est plus ou moins capable d'explicitier. Un exemple va l'illustrer.

M. A. a une exploitation de grande culture dans le Bassin Parisien ; il cultive 150 ha de blé sur 20 parcelles derrière différents précédents : pomme de terre, betterave et pois (Aubry, 1995). A l'automne, une fois la récolte de pomme de terre achevée, il doit à la fois récolter les betteraves selon un rythme régulier exigé par la sucrerie et semer la sole de blé. Il a, sur l'ensemble de sa sole de blé, un objectif de conduite intensive (viser au minimum 80 q/ha), qu'il traduit en sous-objectifs pour l'automne, à savoir : ne pas débiter par les semis avant le 05/10 (pour des raisons sanitaires), finir avant le 20/10 les emblavures sur les parcelles qui, ayant porté pomme de terre et pois, sont libres dès le début des semis, et terminer tous les semis vers le 10/11. N'étant pas suffisamment équipé pour mener de front la récolte des betteraves et les semis de blé, il

découpe la campagne en deux phases distinctes auxquelles correspondent respectivement des opérations à réaliser, à certaines dates et sur des parcelles particulières, et un ordre de priorité entre opérations concurrentes :

- *phase 1*, de la fin des récoltes de pomme de terre à la fin des semis de blé derrière les précédents récoltés précocement (que l'on souhaite être le 20/10) ;
  - parcelles concernées : les 70 ha derrière pomme de terre, 30 ha derrière pois et les parcelles de betterave les plus argileuses qu'il faut récolter en premier ;
  - règles : dès la fin de la récolte des pommes de terre, faire celle de betterave sur les sols les plus argileux, puis, à partir du 05/10, donner la priorité aux semis de blé sur pomme de terre et pois ; c'est seulement en cas de bonnes conditions climatiques que l'on peut envisager de pousser plus avant la récolte de betterave pendant cette phase ;
- *phase 2*, de la fin de la première période à la fin des semis de blé (que l'on souhaite pour le 10/11 et qui ne doit pas dépasser fin novembre environ) ;
  - parcelles concernées : celles de betteraves devant être semées en blé ;
  - règles : la priorité est donnée à la récolte de betterave pendant cette phase, c'est-à-dire qu'on réalise cette opération selon le calendrier de la sucrerie, même si, par suite d'un retard, des parcelles sont libres pour être semées en blé.

En cas de retards exceptionnels des règles de régulation interviennent entre phases successives. Si, au cours de la première, le retard est tel que les règles prévues ne suffisent pas à s'y adapter, M. A. choisit, à partir d'un certain moment, d'enclencher la seconde, où priorité est donnée aux récoltes de betterave sur les semis de blé, quitte à renoncer à semer suffisamment tôt tous les blés derrière pomme de terre et pois et, par suite, à réduire l'espérance de rendement. Si — événement rare — le retard est tel, en fin de seconde phase, qu'il n'a pas fini ses semis le 20 novembre, il renoncera à les faire et sèmera à la place du pois au printemps.

Les travaux réalisés par plusieurs des unités de recherche du département SAD, tant sur des exploitations de grande culture que sur des exploitations d'élevage ou de polyculture-élevage, permettent d'affirmer que les plans d'action peuvent être représentés comme suit. L'agriculteur (ou l'éleveur) sait d'avance que l'atteinte des objectifs qu'il s'est fixés est plus ou moins certaine. Faute de prévoir les événements futurs, liés au climat, à la conjoncture économique, aux accidents de tous ordres (c'est impossible !), l'agriculteur cherche à être prévoyant, c'est-à-dire à anticiper en se donnant, *a priori*, des règles d'ajustement aux éventualités. Mais il lui est intellectuellement impos-

sible de concevoir, à tout instant, un ajustement global de son exploitation ; il lui faut sérier les problèmes. Ceci est possible car les éventualités n'ont pas toutes la même probabilité ou les mêmes conséquences et l'aléa n'a pas le même poids selon les différentes étapes du processus de production. On peut se représenter l'agriculteur comme décomposant son objectif final de production en objectifs intermédiaires qu'il sait avoir de fortes chances d'atteindre à des moments donnés. Le cycle complet de production (ou la saison) est ainsi découpé en phases élémentaires qui s'enchaînent. A chaque phase est donc associé un de ces objectifs intermédiaires, et, pour atteindre ce dernier, des règles d'ajustement aux événements relativement fréquents qui s'appliquent à des portions données de territoire. Pour faire face à des événements exceptionnels survenant au cours d'une phase donnée, on peut imaginer une nouvelle régulation par modification des règles de la phase suivante ou par prélèvement des ressources nécessaires dans d'autres parties du système d'exploitation. Enfin, en cas d'événement très rare, on peut imaginer une restriction des objectifs.

En définitive, *il apparaît possible de concevoir une organisation des décisions de l'agriculteur comme résultant d'un découpage du temps et de l'espace qui lui permet de traiter d'une façon hiérarchisée les incertitudes auxquelles il doit faire face.* Ce sont là des procédures simplificatrices de gestion de son système d'exploitation, car en se fixant des sous-objectifs à atteindre par un jeu de règles au cours d'une phase sur une portion de territoire, il évite d'être, à tout instant, tracassé par des ajustements à faire pour atteindre l'objectif final. Cependant cette manière de décomposer les difficultés de gestion ne fait jamais perdre de vue la gestion de l'ensemble. On retrouve là un principe général, identifié par Simon. Le terme de *modèle d'action* a été proposé pour désigner cette organisation préalable des décisions (Cerf et Sebillotte, 1988 ; Duru *et al.*, 1988 ; Sebillotte et Soler, 1990 ; Sebillotte, 1990-a). On trouvera de nombreuses illustrations du concept de modèle d'action aussi bien dans des travaux portant sur la grande culture (Papy *et al.*, 1988 ; Sebillotte et Servettaz, 1989 ; Cerf *et al.*, 1990 ; Papy *et al.*, 1990 ; Aubry *et al.*, 1992 ; Le Gal, 1993) que sur les systèmes d'élevage (Landais et Deffontaines, 1989-b ; Duru *et al.*, 1990 ; Mathieu et Fiorelli, 1990 ; Chatelin et Havet, 1992 ; Hubert, 1993 ; Hubert *et al.*, 1993).

Ces modèles d'action ont une double logique : synchronique (l'agriculteur fait des arbitrages au cours d'une phase donnée entre les activités qu'il ne peut mener simultanément) et diachronique (l'agriculteur donne une cohérence à l'enchaînement des décisions portant sur des portions de territoire ou des lots d'animaux). C'est ainsi que l'on peut identifier chez M. A., sur l'ensemble de

ses vingt parcelles, trois manières de cultiver le blé, correspondant respectivement :

- aux blés derrière pomme de terre ;
- aux blés derrière pois et les premières betteraves récoltées ;
- aux blés derrière les dernières betteraves.

On peut parler de trois systèmes techniques ou encore de trois itinéraires techniques ; chacun correspond à des lots de parcelles (Aubry, 1995).

Ainsi, après cette analyse, les systèmes techniques que sont les itinéraires techniques ou les systèmes de culture (Sebillotte, 1990-b) apparaissent comme le résultat d'un processus complexe de décisions sur la localisation des cultures dans l'espace et la gestion commune de toutes les activités de l'exploitation sur l'année entière. On pourrait dire des choses similaires sur les systèmes d'élevage.

### *Modèle de connaissance*

Les modèles d'action qui nous permettent de nous représenter la gestion par l'agriculteur de ses systèmes techniques sont interactivement liés à des *modèles de connaissance* des systèmes biotechniques qu'il pilote ; entendons par là que l'activité de gestion procède de ces représentations mais également les produit. Une partie de ces connaissances, sans doute, lui sont propres, mais dans leur grande majorité elles sont socialement construites par des échanges d'expériences que les agriculteurs ont entre eux et par leur appropriation des connaissances techniques diffusées par les conseillers (Darré, 1989). C'est ainsi qu'au sein d'une région donnée des agriculteurs se représentent de la même façon les fonctions du maïs dans l'alimentation des animaux ou encore les conditions dans lesquelles un travail du sol est possible après une pluie (Cerf *et al.*, à paraître). Ces connaissances s'explicitent de façon simple et liée à l'exécution des actions ; exemple : à un semis de blé précoce est liée une forte espérance de rendement, qui justifie que l'on prévoit d'appliquer sur les parcelles concernées de fortes quantités d'azote, de fongicides, etc. ; ou encore : il existe fin avril une forte probabilité de reprise des pluies justifiant que l'on mette à profit le moindre jour disponible pour intervenir dans les champs avant cette période.

Ces représentations opératoires contiennent les indicateurs d'état qu'utilisent les agriculteurs pour prendre leurs décisions d'intervention (ou d'attente) : la couleur du feuillage, des symptômes de maladie, le virage de couleur du sol en phase de dessiccation, la hauteur d'herbe, la conformation des animaux, etc. Ils

peuvent n'être observés que sur certaines parcelles, elles-mêmes indicatrices du comportement d'un plus grand nombre.

Les travaux précédents sont finalisés par l'aide à la décision ; examinons comment les concepts de modèles d'action et de modèles de connaissances peuvent être utilisés à cette fin.

## Usages

### *Principes de construction des modèles d'action*

Les modèles d'action sont des formalisations construites en étroite collaboration avec l'agriculteur. Certains des travaux, cités plus haut, sur les systèmes de culture et d'élevage font état de procédures pour les élaborer. Quelques principes méthodologiques peuvent être proposés :

- on commence par ébaucher un découpage du temps en phases et par identifier les objectifs intermédiaires visés au terme de chacune d'elles ;
- on met l'agriculteur face à différentes situations de décision, par des jeux de simulation, afin de lui faire expliciter des règles de régulation pour atteindre ces objectifs et, s'il n'y arrive pas, des règles de rattrapage ;
- on confronte, pour le valider, le modèle auquel on aboutit ainsi aux documents disponibles révélateurs des pratiques mises en oeuvre par l'agriculteur sur plusieurs années successives ; en cas de désaccord c'est l'occasion de préciser le modèle d'action.

Cette activité du technicien est déjà un premier mode d'aide à la décision, par une simple réflexion de l'agriculteur sur lui-même, aidé par un expert extérieur dans un exercice de maïeutique. Mais on peut aller plus loin : notre expert extérieur a désormais en main tous les éléments pour porter sur les systèmes techniques pratiqués plusieurs types de diagnostics nécessaires à une aide à la décision plus poussée (Sebillotte, 1990-a ; Hubert, 1993).

### *Diagnostics*

Revenons à M. A. Son conseiller fait un constat : les blés de pois, qui se trouvent généralement sur des parcelles argileuses, sont tous les ans infestés de mauvaises herbes entraînant une perte par rapport à ce qu'on est en droit d'attendre de semis précoces. De ce premier diagnostic découle l'idée de proposer un désherbage d'automne et non de fin février comme le pratique M. A. Ce dernier manifeste son accord sur ce premier diagnostic. Mais si l'on



tient compte des marges de manoeuvre (c'est-à-dire si l'on internalise ce diagnostic), on conclut qu'il est impossible de désherber les blés de pois en automne, le calendrier de travail étant déjà très chargé pendant cette saison. Il faut chercher une autre solution. Le technicien et l'agriculteur envisagent alors de traiter ces parcelles par des déchaumages successifs en été, reconnus pour leur efficacité à faire lever et détruire les mauvaises herbes. Si M. A. ne l'avait pas fait jusqu'alors, c'est qu'en été aussi il n'a guère de temps entre les moissons et les récoltes de pomme de terre. Mais l'idée lui vient alors d'avoir recours à une entreprise de travaux agricoles pour faire ses déchaumages en été.

Le technicien a commencé à faire un diagnostic sur l'efficacité de l'itinéraire technique pratiqué sur les blés de pois, de façon externe à l'activité de l'agriculteur. Il s'est référé à des modèles biotechniques d'élaboration des performances, issues de connaissances théoriques, de réseaux d'expérimentation et de son expérience personnelle. En constatant que ce diagnostic était partagé par l'agriculteur, il s'est assuré que ce dernier avait les mêmes modèles de connaissance que lui sur le désherbage du pois et qu'il n'était pas nécessaire de lui fournir des informations supplémentaires. Ce n'est évidemment pas toujours le cas. Il a ensuite tenu compte des contraintes de l'agriculteur, faisant, de la sorte, un diagnostic plus internalisé (assimilable à ce que Simon appelle l'effectivité), qui a permis à M. A. et à lui-même d'imaginer un autre modèle d'action possible, permettant une meilleure maîtrise des adventices dans les blés derrière pois. Dans certains cas le technicien peut être conduit à constater une carence en connaissances techniques pour aider l'agriculteur à faire ses choix. C'est alors le point de départ d'un programme de recherche de nouvelles références techniques (Cerf *et al.*, 1990).

L'aide à la décision porte donc sur la conception de modèles d'action, mais aussi sur la mise au point de modèles de connaissance qui doivent être partagés entre techniciens et agriculteurs. Les agronomes et zootechniciens doivent s'interroger sur la validité des modèles de connaissance qu'on peut déceler chez les agriculteurs, mais également sur la pertinence de ceux qu'ils propagent dans la littérature technique. Dans cet ordre d'idées des recherches doivent être faites sur les *indicateurs d'état* des systèmes techniques : quelle validité accorder aux indicateurs employés par les praticiens comme, par exemple, le virage de couleur des sols en cours de dessiccation ou la hauteur de l'herbe ; et, en retour, quels nouveaux indicateurs proposer, accessibles aux praticiens, simples d'emploi et efficaces ? Pour avoir méconnu ces principes, la diffusion, en France, de la méthode du bilan pour piloter la fertilisation azotée a connu bien des déboires (Cerf et Meynard, 1988).

## Aide aux choix de structure de l'exploitation

Le concept de modèle d'action sur la gestion des systèmes techniques peut être utile pour des décisions d'un autre ordre : celles qui portent, à moyen ou long terme, sur des modifications notables de la structure même de l'exploitation comme l'arrêt ou l'adoption d'une activité, l'agrandissement, la modification des équipements, du personnel (Chatelin *et al.*, 1993). La nouvelle politique agricole commune (PAC) confère à ces questions une actualité toute particulière. Pour raisonner l'articulation entre ces choix stratégiques et les modalités de conduite des systèmes techniques, la démarche est la suivante :

- on construit avec les agriculteurs les modèles d'action actuels ;
- on en simule le fonctionnement dans le cadre des modifications envisagées dans l'exploitation : agrandissement, nouvelles productions, modification du matériel, de la main-d'œuvre, etc. On fait, de la sorte, une expérimentation : on formalise une procédure mentale que l'agriculteur fait plus ou moins de lui-même.

On peut cependant aller plus loin, si l'on sait transformer ces procédures mentales en procédures de calcul, opération fort utile pour estimer les risques dus aux aléas climatiques. Dans plusieurs cas, grâce à la collaboration avec des économistes, spécialisés dans l'instrumentation informatique et à des chercheurs en Intelligence artificielle, nos démarches ont abouti à la conception de logiciels. Ces derniers connectent entre eux des modèles d'action et des modèles de fonctionnement des systèmes biophysiques, conçus spécifiquement pour mettre en correspondance les étapes de l'évolution de l'élaboration de la production ou des états du milieu avec les interventions techniques. On peut distinguer trois étapes dans la mise au point de ces outils de conseil qui articulent choix stratégiques et pilotage des systèmes techniques : la conception du modèle de l'instrument, l'implémentation informatique, l'expérimentation de l'instrument dans le cadre d'actions concrètes de conseil (Chatelin *et al.*, 1993). C'est sur la modélisation de l'organisation du travail que nous sommes le plus avancés : le logiciel Otelo (Attonaty *et al.*, 1990, 1993) est utilisé, en France, par des conseillers de régions de grande culture (Papy et Mousset, 1992 ; Mousset, 1996) et expérimentalement au Sénégal (Le Gal, 1993). Une étude dont l'objectif est similaire permet de calculer les risques climatiques en fonction des équipements de fenaison et des stratégies face au risque (Gibon *et al.*, 1989 ; Duru, Colombani, 1992) ; de même, le logiciel Déciblé permet de simuler, sous différents scénarios climatiques, les conséquences de différentes modalités de la conduite du blé sur le rendement et les reliquats azotés à la récolte (Aubry *et al.*, 1992). D'autres travaux, enfin,

portant sur la conduite des systèmes fourragers ou de la gestion de ressources limitées en eau d'irrigation en sont au stade de la conception instrumentale.

## *Organisation du conseil*

Le conseil technique consiste traditionnellement à alimenter le pool de connaissances de nouvelles références techniques dont on cherche à spécifier le domaine d'application en fonction de deux grandes catégories de critères que l'on croise :

- caractéristiques du milieu,
- types d'exploitation.

Des procédures opératoires pour réaliser des typologies d'exploitation ont été proposées à cet effet (Capillon, 1986 ; Perrot et Landais, 1993) ; elles sont utilisées dans les services techniques les plus efficaces.

Il reste que les conseils sont souvent très ponctuels et trop fragmentaires, aux dires mêmes des agriculteurs, enquêtés récemment par l'Association nationale pour le développement agricole (Anda) ; ces derniers souhaiteraient qu'ils soient à la fois plus personnalisés et plus intégrateurs des différents niveaux de décisions (conduite des systèmes techniques et orientation à terme de l'exploitation). Nous pensons que les concepts présentés plus haut peuvent aider les agents des différents services de développement à répondre à cette attente, à condition toutefois d'avoir, avec les agriculteurs, des relations de conseils plus interactives qu'auparavant.

C'est là le champ d'une véritable recherche-action à mener en étroite relation avec les conseillers (Vallerand, 1994 ; Albaladejo et Casabianca, 1997). Les travaux évoqués plus haut, oeuvre de chercheurs le plus souvent en prise directe sur des agriculteurs, les ont quelque peu court-circuités ; évitons de le faire plus longtemps. Dans le cadre du conseil individuel, il s'agit d'étudier comment un conseiller peut, avec l'agriculteur, construire ses modèles d'action, identifier les connaissances nécessaires à sa mise en oeuvre, réaliser des simulations qui permettent d'évaluer les risques liés à un changement d'orientation (Papy, 1993). Mais il faut aussi construire régionalement un savoir collectif, commun aux agriculteurs et aux techniciens. Il devrait pouvoir s'organiser autour de typologies de modèles d'action, fruit d'un effort de généralisation qui fasse ressortir la diversité des problèmes de gestion des agriculteurs.

## Remerciements

Ce texte a été soumis à différents chercheurs de l'Inra : Mmes et MM. Aubry, Bellon, de Bonneval, Brossier, Cerf, Duru, Havet, Hubert, Landais, Meynard, Navarrete, Osty, Soler, Vissac. Il a été l'occasion d'échanges fructueux, dont je leur sais gré, et a bénéficié de leurs remarques.

## Références bibliographiques

ALBALADEJO C., CASABIANCA F., 1997 –  
*La recherche action. Etud. Rech.*, 30,  
211 pages.

ATTONATY J.M.,  
CHATELIN M.H., MOUSSET J., 1993 –  
A decision support system based on farmer's  
knowledge to assess him in decision making  
about work organization and long term  
evolution. Models computer programs and  
expert systems for agricultural mechanization,  
International seminar of third and 5 th technical  
sections, CIRG, Florence, 1-2/10/93.

ATTONATY J.M., CHATELIN M.H.,  
POUSSIN J.C., SOLER L.G., 1990 –  
Un simulateur à base de connaissance pour  
raisonner équipement et organisation du travail  
en agriculture. *In* : Bourguin P., Walliser B.  
(éd.) : *Economics and artificial intelligence*.  
Paris, pp. 291-297.

AUBRY C., 1995 –  
*Gestion de la sole d'une culture dans  
l'exploitation agricole. Cas du blé en grande  
culture dans la région picarde*. Thèse de  
Doctorat. INA P-G, 283 pages + annexes.

AUBRY C., CHATELIN M.H.,  
POUSSIN J.C., ATTONATY J.M.,  
MASSE J., MEYNARD J.M.,  
GERARD C., ROBERT D., 1992 –  
Déciblé : a Decision support system for wheat  
management. IVth International congress for  
computer technology in agriculture, Versailles  
1-3/06/1992.

BLANC-PAMARD C.,  
MILLEVILLE P., 1985 –  
Pratiques paysannes, perception du milieu et  
système agricole. *In* : Blanc-Pamard C.,

Lericollais A. (éd.) : *A travers champs.  
Agronomes et géographes*. Orstom, coll.  
*Colloques et Séminaires*, pp. 101-138.

BONNEMAIRE J., 1994 –  
Inra experience in creating a research structure  
for agrarian systems and development in  
France. *In* : J.B. Dent et M.J. McGregor (éd.) :  
*Rural and farming system analysis*. London,  
UK, CAB international.

BROSSIER J., CHIA E.,  
MARSHALL E., PETIT M., 1991 –  
Gestion de l'exploitation agricole familiale et  
pratiques des agriculteurs. Réflexions  
théoriques à partir de l'expérience française.  
*Can. J. agric. Econ.*, 39 : 119-135.

BROSSIER J., VISSAC B.,  
LE MOIGNE J.L. (éd.), 1990 –  
*Modélisation systémique et systèmes agraires*,  
Inra. 365 pages.

CAPILLON A., 1986 –  
A classification of farming systems, preliminary  
to an extension program. *In* : C. Butler flora, M.  
Tomecek (éd.) : *Farming systems research  
and extension : management and  
methodology*. Kansas state Univ., (Manhattan,  
KS USA), pp. 219-235.

CAPILLON A. (éd.), 1989 –  
*Grassland systems approaches. Some French  
research proposals. Etud. Rech.*, 16,  
218 pages.

CAPILLON A., CANEILL J., 1987 –  
Du champ cultivé aux unités de production : un  
itinéraire obligé pour l'agronome. *Cah. Orstom*,  
*Sér. Sci. hum.*, 23(3/4) : 409-420.

- CERF M., MEYNARD J.M., 1988 – Enquête sur la mise en oeuvre des méthodes de fertilisation raisonnée. Ille Forum de la Fertilisation raisonnée, Nancy.
- CERF M., PAPY F., ANGEVIN F. (à paraître) – Are farmers experts at identifying possible days for tillage ? *Agronomie*.
- CERF M., PAPY F., Aubry C., Meynard J.M., 1990 – Théorie agronomique et aide à la décision. In : Brossier *et al.* (éd.), pp. 181-202.
- CERF M., 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.
- CHATELIN M.H., AUBRY C., LEROY P., PAPY F., POUSSIN J.C., 1993 – La pilotage de production : quelle prise en compte pour l'aide à la décision stratégique ? In : Soler L.G. (éd.) : *Instrumentation de gestion et conduite de l'entreprise. Cah. Econ. Sociol. rurales*, Inra, 28.
- CHATELIN M.H., HAVET A., 1992 – Understanding forage system management to improve it the simulation contribution. In : Gibon, Matheron (éd.) : *Global appraisal of livestock farming systems and study of their organizational level : concepts, methodology and results*. European Communities, Agriculture series, pp. 347-354.
- CHIA E., 1992 – Une « recherche clinique » : proposition méthodologique pour l'analyse des pratiques de trésorerie des agriculteurs. *Etudes et Recherches*, 26 : 1-39.
- COLLECTIF (GROUPE DE RECHERCHE INRA/ENSSAA), 1977 – *Pays, paysans, paysages dans les Vosges du Sud. Les pratiques agricoles et la transformation de l'espace*. Paris, Inra, 200 pages.
- CRISTOFINI B., DEFFONTAINES J.P., RAICHON C., DE VERNEUIL B., 1978 – Pratiques d'élevage en Castagniccia. Exploration d'un milieu naturel et social en Corse. *Etud. rurales*, 71-72 : 89-109.
- DARRE J.P., 1989 – Introducing livestock farmer's way of thinking in the study of grazing systems. In : Capillon (éd.), pp.173-179.
- DEDIEU B., SERVIERE G., JUSTIN C., 1992 – L'étude du travail en exploitation d'élevage : proposition de méthode et premiers résultats. Inra, *Productions animales*, 5(3) : 93-204.
- DEFFONTAINES J.P., 1973 – Analyse de situations dans différentes régions de France. Freins à l'adoption d'innovations techniques. *Etud. rurales*, 52 : 80-90.
- DURU M., COLOMBANI H., 1992 – Haymaking : Risks and uncertainties in Central Pyrenees grasslands. *Agric. Syst.*, 38 : 185-207.
- DURU M., GIBON A., OSTY P.L., 1990 – De l'étude des pratiques à l'aide à la décision. L'exemple du système fourrager. In : Brossier *et al.* (éd.), pp.159-180.
- DURU M., PAPY F., SOLER L.G., 1988 – Le concept de modèle général et l'analyse du fonctionnement de l'exploitation agricole. *C.R. Acad. Agric. Fr.*, 74(4) : 81-93.
- GIBON A., DURU M., 1987 – Fondements des systèmes d'élevage ovin pyrénéens et sensibilité au climat. Inra, Séminaire Agrométéorologie, Toulouse, 16-17/04/1986. Actes, pp.303-316.
- GIBON A., LARDON S., RELIERY J.P., 1989 – The heterogeneity of grassland fields as a limiting factor in the organization of forage systems. Development of a simulation tool of harvests management in the central Pyrenees. In : Capillon (éd.), pp.105-117.
- HEMIDY L., MAXIME F., SOLER L.G., 1993 – Instrumentation du contrôle de gestion stratégique dans la petite entreprise : le cas de l'entreprise agricole. In : Soler L.G. (éd.) : *Instrumentation de gestion et conduite de l'entreprise. Cah. écon. sociol. rurales*, 28 : 91-118.
- HUBERT B., 1993 – Comment raisonner de façon systémique l'utilisation du territoire pastoral ? IVe Congrès international des terres de parcours, Montpellier (à paraître dans *Agricultures*).
- HUBERT B., GIRARD N., LASSEUR J., BELLON S. 1993 – Les systèmes d'élevage ovins préalpins : derrière les pratiques, des conceptions modélisables. In : Landais (ed.) : *Pratiques d'élevage extensif*. Inra, pp. 351-385.
- LANDAIS E., DEFFONTAINES J.P., 1989-a – Les pratiques des agriculteurs. Point de vue

sur un courant nouveau de la recherche agronomique. *Etud. rurales*, 109 : 125-158.

LANDAIS E., DEFFONTAINES J.P., 1989-b – Analysing the management of a pastoral territory. The study of the practices of a shepherd in the Southern French Alps. In : Capillon (éd.), pp. 199-207.

LE GAL P.Y., 1993 – Processus de décision et innovation : l'exemple de la double riziculture dans le delta du fleuve Sénégal. Séminaire Innovations et Sociétés, Montpellier.

LEROY P., DEUMIER J.M., JACQUIN C. ET AL., 1992 – *Etude de la faisabilité pour la mise au point d'une méthode de conduite des irrigations*. Rapport Inra/ITCF au ministère de l'Agriculture, 100 pages.

LHOSTE P., MILLEVILLE P., 1986 – La conduite des animaux : techniques et pratiques d'éleveurs. In : Landais (éd.) : *Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en pays tropicaux*. Maison Alfort, IEMVT, pp. 247-268.

MATHIEU A., FIORELLI J.L., 1990 – Modélisation des pratiques de pâturage d'éleveurs laitiers dans le Nord-Est ; les régulations face à l'aléa climatique. In : Brossier et al. (éd.), pp.135-157.

MOUSSET J., 1996 – Enquête et diagnostic de l'organisation des exploitations de grande culture. In : *Mécagro, conseil en agro-équipement dans l'exploitations de grande culture*. Amiens, le Biopôle végétal, Section Agro-transfert, pp.39-124.

NAVARRETE M., 1993 – L'organisation du travail, déterminant de la conduite technique d'une culture de tomate sous serre. *C.R. Acad. Agric. Fr.*, 79 : 107-117.

OSTY P. L., 1974 – Comment s'effectue le choix des techniques et des systèmes de production ? Cas d'une région herbagère des Vosges. *Fourrages*, 59 : 53-69.

OSTY P.L., 1978 – L'exploitation agricole vue comme un système. Diffusion de l'innovation et contribution au développement. *Bull. tech. Inf.*, 326 : 43-49.

PAPY F. 1993 – Nouveau contexte, nouveau conseil. *Bulletin mensuel de l'APCA* n° 50, 10 pages.

PAPY F., ATTONATY J.M., LAPORTE C., SOLER L.G., 1988 – Work organisation simulation as a basis of farm management advice. *Agric. Syst.*, 27 : 295-314.

PAPY F., AUBRY C., MOUSSET J., 1990 – Eléments pour le choix des équipements et chantiers d'implantation des cultures en liaison avec l'organisation du travail. In : Boiffin J., Marin-Lafleche A. (éd.) : *La structure du sol et son évolution. Les Colloques de L'Inra*, 53, pp.157-185.

PAPY F., MOUSSET J., 1992 – Towards communication between theoretical and applied knowledge : the usefulness of simulation software. In : *Farm computer technology in search of users ? IVth International congress for computer technology in agriculture*, pp.173-176.

PERROT C., LANDAIS E., 1993 – Exploitations agricoles : pourquoi poursuivre la recherche sur les méthodes typologiques ? *Cah. de la recherche-développement*, 33 : 13-23.

PETIT M., 1975 – L'adoption des innovations techniques par les agriculteurs. Plaidoyer pour un renouvellement de la théorie économique de la décision. *Pour*, 40 : 79-91.

SEBILLOTTE M., 1974 – Agronomie et agriculture. Essai d'analyse des tâches de l'agronome. *Cah. Orstom, Sér. Biol.*, 24 : 3-25.

SEBILLOTTE M., 1987. Du champ cultivé aux pratiques des agriculteurs. Réflexion sur l'Agronomie contemporaine. *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 73(8) : 69-81.

SEBILLOTTE M., 1990-a – Les processus de décision des agriculteurs. Deuxième partie : conséquences pour les démarches d'aide à la décision. In : Brosier et al. (éd.), pp.103-117.

SEBILLOTTE M., 1990-b – Some concepts for analysing farming and cropping systems and for understanding their different effects. Inaugural congress, European society of agronomy. Actes, pp.1-16.

SEBILLOTTE M., SERVETTAZ L., 1989 – Localisation et conduite de la betterave sucrière. L'analyse des décisions techniques.

In : Sebillotte (éd.) : *Fertilité et systèmes de production*. Inra, Paris, pp. 308-344.

SEBILLOTTE M., SOLER L.G., 1990 –  
Les processus de décision des agriculteurs.  
Première partie : acquis et questions vives. In :  
Brossier *et al.*(éd.), pp. 93-101.

SIMON H.A., 1957 –  
Administration behaviour : A study of decision-  
making processes in administration  
organisation. Traduction française 1983,  
*Economica*, Paris, 322 pages.

TEISSIER J.M., 1979 –  
Relations entre techniques et pratiques. *Bull.*  
*Inrap*, 38.

Vallerand F., 1994 –  
The contribution of action/research to the  
organisation of agrarian systems : preliminary  
results of experiments underway in France. In :  
Dent J.B. et McGregor M.J. (éd.) : *Rural and  
farming system analysis*. London, UK, CAB  
international.