I.S.B.N. : 2-906390-14-3

Collection "Documents Systèmes Agraires" N° 13

EXPERIMENTATIONS EN MILIEU PAYSAN EN ZONES TROPICALES

E. DE PONTEVES
P. JOUVE

Département Systèmes Agraires
du CIRAD

Le Département Systèmes Agraires du Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement,

organisme de recherche pour le développement a essentiellement pour mission :
• d'initier, d'animer et de coordonner les recherches sur les systèmes agraires et les systèmes de production en s'associant aux équipes spécialisées des différents départements du CIRAD ou d'autres organismes de recherche ou de développement,
• de favoriser les relations avec le développement,
• de développer et diffuser la démarche recherche-développement.
Le DSA travaille avec des organismes des pays du Tiers Monde. Les outils sont testés en grandeur nature sur des projets menés en coopération. Ils sont diffusés sur le terrain par des publications et des actions de formation.

La Collection Documents Systèmes Agraires

a pour but de publier les études et travaux des chercheurs du département ainsi que ceux effectués sous leur direction ou en collaboration avec le département.
Ces études et travaux peuvent être :
• des comptes-rendus de travaux de recherche entrepris sur les différents terrains où intervient le DSA,
• des documents, rapports de mission, notes de synthèse faisant le point sur des opérations de recherche sur les systèmes agraires ou de recherche développement,
• des mémoires et travaux de fin d'étude apportant une contribution originale à la connaissance des systèmes agraires,
• enfin des documents méthodologiques ou bibliographiques.

Département Systèmes Agraires du CIRAD
Avenue du Val de Montferrand
B.P. 5035 - 34032 Montpellier Cedex - France
Tél. 67 61 58 00 - Télex 49094 F - Télécopie 67 41 40 15

I.S.B.N. : 2-906390-14-3

Collection "Documents Systèmes Agraires" N° 13

EXPERIMENTATIONS EN MILIEU PAYSAN EN ZONES TROPICALES

Etudes comparées d'EMP effectuées par les départements du CIRAD

Emmanuelle DE PONTEVES
Philippe JOUVE

- 1990 -

Département Systèmes Agraires du CIRAD
Laboratoire des Systèmes Techniques de Production

INTRODUCTION

SOMMAIRE

INTRODUCTION 1

Chapitre premier : CARACTERISTIQUES COMPAREES DES EMP ETUDIEES

1 — Le cadre institutionnel 11
2 — Les objectifs des EMP 13
3 — Le choix des thèmes, des sites, des paysans 15
4 — Les thèmes d'expérimentations 16
5 — Les dispositifs 22
6 — Modalités de mise en œuvre 22
7 — Le suivi des expérimentations 29
8 — L'analyse et l'interprétation des résultats 30
9 — La diffusion des résultats 31

Chapitre deuxième : PROBLEMES POSES PAR LA CONDUITE ET LA VALORISATION DES EMP

1 — Deux grands types d'EMP 37
2 — Problèmes méthodologiques 38
a) Le diagnostic préalable
b) La représentativité des EMP
c) Les objets de l'expérimentation
d) L'analyse et l'interprétation des expérimentations
3 — La réalisation pratique des EMP 46

CONCLUSION 49
BIBLIOGRAPHIE 53

ANNEXES : ETUDES DE CAS D'EXPERIMENTATION EN MILIEU PAYSAN 57

LISTE DES ETUDES DE CAS

• **EMP 1**
Analyse et diagnostic des facteurs limitants du rendement du sorgho (Mali). 61
• **EMP 2**
Expérimentation de nematicide sur arachide (Sénégal). 65
• **EMP 3**
Essais de mise au point d'un référentiel technique pour la culture du cotonnier (Côte d'Ivoire). 69
• **EMP 4**
Etablissement d'un référentiel technique pour l'amélioration des systèmes de culture vivriers au Yatenga (Burkina Faso). 73
• **EMP 5**
Programme d'assistance technique dirigé au Nicaragua. 77
• **EMP 6**
Elaboration d'un référentiel technique pour l'amélioration des systèmes de culture du Sine-Saloum (Sénégal). 82
• **EMP 7**
Essais d'amélioration culturale et variétale des cultures cotonnières et vivrières au Nord-Cameroun. 88
• **EMP 8**
Essais d'amélioration des systèmes de culture rizicoles au lac Alaotra (Madagascar). 92
• **EMP 9**
Expérimentation du désherbage chimique du cotonnier (Togo). 98
• **EMP 10**
Expérimentation d'innovations techniques et organisationnelles à Maradi (Togo). 102
• **EMP 11**
Recherches d'accompagnement sur les cultures vivrières à la SRCC (Togo). 109
• **EMP 12**
Elaboration d'un référentiel vétérinaire et zootechnique et d'un système de suivi des troupeaux (Sénégal). 115
• **EMP 13**
Expérimentation d'innovations techniques et organisationnelles au CADEF (Sénégal). 120
• **EMP 14**
Essais de foresterie rurale et d'agroforesterie au Nord-Cameroun. 124

L'évolution de la recherche agronomique en zone tropicale a conduit de nombreux chercheurs à entreprendre des expérimentations en milieu paysan. Les objectifs de cette expérimentation sont relativement diversifiés et les méthodes mises en oeuvre sont encore loin d'être parfaitement satisfaisantes. C'est la raison pour laquelle le CIRAD s'est intéressé depuis quelques années à ce type d'expérimentation. Cet intérêt s'est concrétisé par l'organisation d'un atelier en 1987 sur «l'innovation technique en milieu paysan» (A. GOUYON 1987) et par des études bibliographiques sur les méthodes de l'EMP (B. TRIOMPHE 1987) et l'évaluation agro-économique des expérimentations (P.M. BOSC 1988).

Ces différentes initiatives ont d'abord mis en évidence l'abondance de la littérature en langue anglaise en ce qui concerne l'EMP par rapport au faible nombre de références françaises. Il est également apparu, non seulement une assez grande diversité dans les démarches, ce qui est somme toute assez normal, mais aussi un manque de repères méthodologiques dans la conduite de ces EMP, d'où la recommandation formulée au terme de l'atelier de 1987 de «faire porter désormais les efforts sur la mise au point d'outils et de méthodes adaptés aux exigences de ce type d'expérimentation».

C'est dans cette perspective que le laboratoire des Systèmes Techniques de Production du DSA a proposé de mettre en oeuvre, en collaboration étroite avec les autres départements du CIRAD, une action thématique programmée (ATP) sur l'expérimentation en milieu paysan.

Cette ATP devrait déboucher sur l'élaboration d'un document méthodologique de référence permettant de réaliser, quelque soit le contexte agricole et les productions concernées, une EMP rigoureuse sur le plan scientifique et utile à l'amélioration de la production agricole.

Mais, en préalable à cette ATP et afin d'en orienter les travaux, il a été prévu de faire le bilan des acquis du CIRAD en matière d'EMP. Grâce à un financement de la Direction Scientifique du CIRAD, il a été possible d'entreprendre dés 1989 cette étude préalable dont le présent rapport présente les résultats.

Pour réaliser cette étude, le DSA s'est assuré les services de Mlle Emmanuelle de PONTEVES qui a réalisé les enquêtes auprès des chercheurs et assuré leur restitution par thèmes et sous forme de notes de synthèse que l'on trouvera en annexe.

Les objectifs de l'étude :

Ces objectifs sont les suivants :

- Inventorier la diversité des EMP conduites par les départements du CIRAD, les analyser en vue d'établir une classification permettant de les situer les unes par rapport aux autres et de mettre en évidence les principaux types d'EMP.

- En tirer un certain nombre d'enseignements théoriques et pratiques sur la conduite d'une EMP.

- Faire ressortir les thèmes sur lesquels un approfondissement méthodologique s'avère nécessaire.

Conditions de réalisation de l'étude :

Les choix qui ont présidé à l'organisation de l'étude ont été fonction :

- du temps qui lui était imparti, qui était court ;

- des études antérieures déjà réalisées au CIRAD sur le thème et qui sont pour l'essentiel des études à caractère bibliographique.

Compte-tenu de ces éléments, nous avons opté pour une étude des acquis du CIRAD à partir d'interviews de chercheurs ayant animé ou participé à des EMP.

Pour ce faire, un questionnaire a été établi puis testé auprès de quelques chercheurs avant qu'une version définitive ne soit adoptée.

A la différence de l'exploitation de données bibliographiques qui sont forcément hétérogènes quant aux thèmes abordés, cette démarche par enquête a permis de recueillir auprès des différents chercheurs interviewés des informations directes sur tous les thèmes retenus dans le questionnaire, ce qui, dans certains cas, les a amenés à discuter d'aspects de l'EMP auxquels ils n'avaient pas ou peu prêté attention jusqu'ici.

Le questionnaire s'organise autour de trois grands thèmes :
- le contexte géographique et institutionnel dans lequel s'est déroulé l'EMP,
- les modalités concrètes de sa réalisation,
- les résultats, leur analyse et leur diffusion.

Il nous parait important de souligner que les résultats des enquêtes et en particulier les notes de synthèse auxquelles elles ont donné lieu ont toutes été revues et corrigées par les chercheurs interviewés. On peut donc considérer que ce qui est rapporté n'est pas le point de vue plus ou moins objectif de l'enquêteur mais bien l'opinion des chercheurs enquêtés. Nous tenons à les remercier pour la qualité de leur accueil et la collaboration qu'ils ont apportée à la réalisation de cette étude.

Une fois les enquêtes réalisées et les notes de synthèse rédigées, il a été procédé à une analyse comparée des différentes EMP étudiées. Cette analyse, qui fait l'objet de la première partie de ce rapport a été faite en considérant les étapes successives et les différents aspects de l'EMP. Ensuite, dans une deuxième partie, on s'est efforcé de mettre en évidence les principales caractéristiques de ces EMP et d'en faire une analyse critique en vue d'en tirer des enseignements pour l'orientation des travaux méthodologiques ultérieurs prévus dans le cadre de l'ATP.

Les études de cas retenues - Les types d'EMP étudiées

Le choix des EMP étudiées a été guidé par le souci de couvrir la gamme la plus large de situations agro-écologiques et de productions, y compris les cultures pérennes et l'élevage généralement négligés dans les études sur l'EMP. On s'est attaché également à analyser des EMP dans différents contextes institutionnels comme on pourra le voir dans le tableau I qui présente l'ensemble des cas d'EMP retenus.

La question s'est posée sur ce que l'on devait considérer comme EMP et ce qui ne l'était pas. Pour faire cette distinction, on s'est basé sur la définition suivante de l'EMP :

«L'EMP consiste à expérimenter dans les conditions de la pratique paysanne, des améliorations possibles des modes et conditions d'exploitation agricole du milieu et d'en évaluer les effets techniques, économiques et sociaux sur le fonctionnement des exploitations».

Cette définition souligne :

- la nature expérimentale de la démarche qui la distingue des opérations de suivi de toute nature (agronomique ou économique) réalisées en milieu paysan,
- le caractère finalisé de cette expérimentation,
- l'objet sur lequel elle porte, qui peut-être soit les conditions de l'exploitation agricole en milieu : conditions plysiques, socio-économiques (approvisionnement en intrants, commercialisation, accès au crédit, etc...) soit les modes d'exploitation du milieu à savoir les pratiques des agriculteurs ou d'utilisation de conduite de leurs cultures de leur troupeaux ou d'utilisation des ressources du milieu,
- les conditions de réalisation de cette expérimentation qui correspondent à celles de la pratique paysanne et qui la singularise nettement de l'expérimentation en station ou en laboratoire,
- le niveau de validation particulier de l'EMP qu'est l'exploitation agricole. En effet, cette expérimentation cherche à améliorer sa production et les revenus des agriculteurs et à satisfaire à leurs besoins. Privilégier l'exploitation agricole dans la validation des EMP c'est reconnaître que c'est à ce niveau que, dans la plupart des cas, se prend la décision d'accepter ou de refuser les innovations expérimentées.

Ce qui parait également important de noter dans cette définition, c'est ce sur quoi porte l'EMP : à savoir les conditions et modes d'exploitation agricole du milieu.
Cela permet de prendre en considération aussi bien des expérimentations qui visent des améliorations culturales ou variétales d'une production particulière que celles qui cherchent à mettre au point de nouveaux systèmes de culture et systèmes de production ou des EMP cherchant une meilleure gestion des ressources du milieu à l'échelle de bassins versants, de terroirs villageois, d'espaces pastoraux ou forestiers. Enfin, considérer les conditions et modes d'exploitation du milieu sous-entend que l'on se préoccupe du maintien de la capacité productive de ce milieu et que l'on raisonne en considérant l'impact des innovations testées sur la reproductibilité des systèmes de production.

On voit que la définition que nous avons adoptée de l'EMP est plus large que celles qui sont habituellement utilisées dans la littérature. Si nous avons fait ce choix, c'est tout d'abord pour pouvoir prendre en considération la très grande diversité des cas d'EMP que nous avons recensés : celles qui visent des améliorations techniques (agronomiques, zootechniques ou technologiques) aussi bien que celles qui s'intéressent aux améliorations dites organisationnelles.

Une telle acception de l'EMP, même si elle est encore peu courante, est assez logique si l'on considère que l'amélioration du fonctionnement des exploitations dépend d'un certain nombre de changements techniques mais que ceux-ci sont conditionnés par des conditions sociales et économiques concernant notamment la mobilisation des moyens de production et la commercialisation des produits.

Ne considérer que les conditions du changement technique sans se préoccuper simultanément des conditions économiques et sociales de ce changement, c'est notamment dans les sociétés rurales pauvres des pays en voie de développement, condamner à l'échec toute tentative d'amélioration de la production agricole, ou accepter qu'elle ne soit valorisée que par une minorité d'exploitants.

Enfin, il n'est pas inutile de noter que la définition de l'EMP adoptée ci-dessus est en cohérence avec la démarche Recherche-Développement telle qu'elle a été définie au sein du CIRAD et plus généralement des institutions de recherche et de développement françaises intervenant outre-mer (cf. articles de TOURTE et BILLAZ, LEFORT, JOUVE et MERCOIRET).

Dans cette démarche, l'expérimentation en milieu paysan constitue le deuxième volet d'un processus qui va du diagnostic du milieu rural au transfert et à l'appropriation par les paysans des innovations expérimentées et cette expérimentation concerne à la fois les innovations techniques et celles à caractère socio-économique.

Ce souci de cohérence avec la démarche R.D. qui nous a guidé dans la définition donnée à l'EMP ne signifie pas pour autant que nous considérons que seules les expérimentations se déroulant dans le cadre d'une opération de R.D. relève de l'EMP, bien au contraire, comme on pourra en juger par la liste des cas d'EMP retenus.

Parmi ces cas, et malgré le champ très large que recouvre notre définition, nous avons été amené à exclure de nos analyses une opération de conseil à des petits planteurs d'ananas, en Martinique, bénéficiant de l'appui d'un chercheur du CIRAD car, en dépit de l'intérêt de l'opération pour le développement local, celle-ci ne comprenait pas de dispositif expérimental à proprement parler.

De même, nous n'avons pas retenu les opérations basées sur des «fermes de référence» qui se limitent à un suivi et un conseil global d'exploitation. Par contre, quand cette démarche dépasse le simple enregistrement de l'évolution d'exploitations pour expérimenter des alternatives en matière de fonctionnement des systèmes de production, elle doit être considérée comme une forme d'EMP dont un certain nombre de terrains en France et à l'étranger ont montré tout l'intérêt (1).

Compte-tenu des différents critères de choix qui viennent d'être évoqués et aussi de certaines opportunités liées à la période d'enquête, nous avons retenus 14 cas d'EMP qui sont présentés dans le tableau I.

Ces 14 cas ne correspondent pas, bien évidemment à toutes les opérations d'EMP auxquelles participent les départements du CIRAD. On peut toutefois considérer qu'ils donnent une assez bonne image de leur diversité.

---

(1) Ceux que ce type d'EMP intéresse pourront prendre connaissance du compte-rendu des communications faites sur ce thème lors du séminaire du DSA de septembre 1989.

Tableau 1 : PRESENTATION DES ETUDES DE CAS

Numéro d'ordre	Chercheur interrogé	Pays Région	Département CIRAD	Cadre de l'EMP	Domaine d'expérimentation	Rôle du chercheur interrogé dans l'EMP
MALI 1 IRAT IER	ANGE	MALI Centre Nord	IRAT	Phase préliminaire d'un projet de RD sur les vivriers	Agronomie	Supervision et appui scientifique (missions)
SÉNÉGAL 2 IRHO ISRA/ SODEVA	BOCKELE-MORVAN	SENEGAL Bassin Arachidier	IRHO	Programme de Recherche sur la lutte contre les Nématodes Arachide	Agronomie Technologie	Supervision (missions)
COTE D'IVOIRE 3 IRCT IDESSA	CRETENET	COTE D'IVOIRE Région Cotonnière	IRCT	Recherche d'accompagnement IRCT à la CIDT	Agronomie	Ancien responsable
BURKINA FASO 4 IRAT DSA INERA	DUGUE	BURKINA FASO Yatenga	IRAT puis DSA	Programme de R.D. au Yatenga	Agronomie	Ancien responsable
NICARAGUA 5 DSA DEA	DULCIRE	NICARAGUA Sud-Ouest	DSA	Programme d'assistance technique dirigée	Agronomie	Actuel responsable
SÉNÉGAL 6 Irat/DSA ISRA	GARIN	SENEGAL Sine Saloum	IRAT puis DSA	Programme Systèmes de production de l'ISRA	Agronomie Technologie	Ancien responsable
CAMEROUN 7 IRCT SODECOTON	GOUTHIERE	CAMEROUN Zone Cotonnière	IRCT	Projet Centre Nord	Agronomie	Ancien responsable
MADAGASCAR 8 IRAT FOFIFA	GUILLONNEAU	MADAGASCAR Lac Alaotra	IRAT	Projet de Recherche développement du Lac Alaotra	Agronomie Technologie	Ancien responsable
TOGO 9 IRCT SOCOTO	JALLAS	TOGO	IRCT	Recherche d'appui IRCT à la SOTOCO	Agronomie Technologie	Ancien responsable
NIGER 10 CIRAD PORM	JOUVE	NIGER Maradi	DSA	Programme de Recherche/Développement du Projet Maradi	Agronomie Aspects organisationnels	Supervision et appui scientifique (Missions)
TOGO 11 IRAT SRCC	LATRILLE	TOGO Sud-Ouest	IRAT	Recherche d'accompagnement à la SRCC	Agronomie Technologie	Actuel responsable
SÉNÉGAL 12 IEMVT ISRA	LHOSTE	SENEGAL Kolda, Louga, Kayaor	IEMVT	Programme de recherche "Pathologie et productivité des petits ruminants"	Zootechnie	Appui scientifique (mission)
SÉNÉGAL 13 DSA CADEF	MERCOIRET	SENEGAL Fogny	DSA	Projet de Recherche Développement CADEF	Agronomie Agroforesterie Zootechnnie Technologie Aspects organisationnels	Animation Appui (missions)
CAMEROUN 14 CTFT/IRAT	PELTIER	CAMEROUN Nord	CIFT	Convention CRF - AFVP	Agroforesterie	Ancien responsable
15	LACOILHE	MARTINIQUE	IRFA	Recherche IRFA	Agronomie	Développement Expérimental

CHAPITRE PREMIER

CARACTERISTIQUES COMPAREES DES EMP ETUDIEES

1 — Le cadre institutionnel

2 — Les objectifs des EMP

3 — Le choix des thèmes, des sites, des paysans

4 — Les thèmes d'expérimentations

5 — Les dispositifs

6 — Modalités de mise en œuvre

7 — Le suivi des expérimentations

8 — L'analyse et l'interprétation des résultats

9 — La diffusion des résultats

Dans cette partie, seront présentées, thème par thème et de façon factuelle, les caractéristiques comparées des différents cas d'EMP qui ont été retenus.

Si la présentation qui suit permet de faire ressortir les traits dominants de la pratique du CIRAD en matière d'EMP, par contre elle ne permet pas une bonne perception de la logique et de l'originalité de chaque expérience. C'est pourquoi nous recommandons à ceux que cette approche intéresse de lire les résumés synthétiques des 14 cas étudiés figurant en annexe.

1 — LE CADRE INSTITUTIONNEL (tableau 2)

On constate que l'EMP est intégrée dans un processus de Recherche-Développement dans les 4/5 des cas, avec la répartition suivante :

RECHERCHE	3	
RECHERCHE	Structure nationale de développement	8
DEVELOPPEMENT	Groupement Paysan	1
(11)	ONG	1
	Projet RD autonome	1

Trois chercheurs ont souligné diverses contraintes liées à la collaboration avec un structure nationale de Développement : faible contrôle de la Recherche sur les techniciens du Développement responsables des essais, obligation de faire des essais simples et très appliqués, nécessité de se conformer à certaines exigences quant aux thèmes, aux dispositifs.

La collaboration avec une ONG soulève le problème du turn-over rapide des intervenants, ce qui impose de mettre en place des essais simples, de renouveler la formation fréquemment, et pose un problème de motivation, certains intervenants considérant qu'ils n'ont pas de rôle à jouer au niveau de la Recherche.

Bien que la collaboration avec une structure nationale de développement ait été prévue dans le montage de l'opération, un chercheur a souligné l'absence de participation du Développement en raison d'une démarche de vulgarisation (système «training and visit») assez antagoniste avec l'EMP entreprise.

Six chercheurs ont souligné la difficulté d'impliquer une structure nationale de recherche dans le processus, soit du fait de l'éloignement de la station, soit du fait du manque d'intérêt des chercheurs thématiques pour les essais en milieu paysan.

Tableau 2 : LE CADRE INSTITUTIONNEL

Chercheurs	PAYS	Départem. CIRAD	Institution Nationale de recherche	Institution Nationale ou Projet de développement	Groupement de paysans	ONG (1)	Institut de Formation	Société industrielle	Financement	Classe
Gouthiere	Cameroun	IRCT	IRA	SODECOTON					BM	RD
Cretenet	Côte Ivoire	IRCT	IDESSA	CIDT					CIDT	RD
Bockele-Morvan	Sénégal	IRHO	ISRA	SODEVA				SISNA	CCCE FIDA	RD
Dulcire	Nicaragua	DSA		DEA					FAO	RD
Jallas	Togo	IRCT	IRCT	SOTOCO				CIBA GEIGH	IRCT SOTOCO	RD
Latrille	Togo	IRAT	DRA	SRCC					BM CCCE FAC	RD
Guillonnau	Madagascar	IRAT	FOFIFA	SOMALAC CIRVA				MAFI	RDM CCCE FAC	RD
Mercoiret	Sénégal	DSA	ISRA	Projet "CADEF"	CADEF	CIEPAC	ENEA		FPPH (3)	RD
Jouve	Niger	DSA	INRAN	PDRM					BM CCCE	RD
Dugue	Burkina Faso	IRAT puis DSA	INERA	CRPA					CIRAD	RD
Peltier	Cameroun	CIFT	IRA			AFVP			FAC	RD
Garin	Sénégal	IRAT puis DSA	ISRA						ISRA FAC	R
Lhoste	Sénégal	IEMVT	ISRA						CIRAD	R
Ange	Mali	IRAT	IER				IPR		?	R

(1) et (2) : Signalés seulement si rôle actif dans les expérimentations.

(3) FPPH : Fondation pour le progrès de l'homme.

2 — LES OBJECTIFS DES EMP ÉTUDIÉES

Comme le faisait remarquer B. TRIOMPHE (1987) une des clés majeure de classement des EMP consiste à identifier les objectifs poursuivis. Les entretiens avec les chercheurs ont fait apparaître quatre grands types d'objectifs correspondant à des démarches différentes.

1. Validation de résultats thématiques (V)

Il s'agit de vérifier que des innovations mises au point en station et ayant franchi éventuellement le stade de l'expérimentation multilocale, sont susceptibles d'être adoptées par les paysans, soit qu'elles donnent des résultats supérieurs pour le même coût, soit qu'elles donnent les mêmes résultats pour un coût inférieur, soit qu'elles donnent des résultats supérieurs justifiant l'augmentation des coûts qui résulte de leur adoption.

2. Mise au point d'un référentiel technique (R)

Il s'agit de mettre au point, à partir d'acquis divers de la Recherche ou de pratiques observées localement, un ensemble d'innovations techniques susceptibles d'être vulgarisées par le Développement en fonction des problèmes observées dans chaque situation.

3. Recherche de solutions aux problèmes que rencontrent les paysans (P)

Dans ce cas, on a généralement à faire à des «expérimentations dialoguées» c'est-à-dire où la participation des paysans est importante. Elles visent à tester des innovations permettant de résoudre les problèmes que posent les paysans dans une situation particulière ou qui résultent du diagnostic préalable du fonctionnement de leurs systèmes de production.

4. Enquête - Expérimentation (E)

L'objectif prioritaire dans cette démarche consiste à explorer la variabilité des situation existant par rapport à un thème d'étude particulier (conduite d'une culture, fertilisation, alimentation des animaux, etc...) et à construire un dispositif d'enquête valorisant cette diversité pour étudier les causes de cette variabilité et les effets de certains facteurs choisis comme élément de stratification de l'échantillon des situations analysées. De cette façon, la démarche d'enquête rejoint l'expérimentation (SEBILLOTTE 1987, JOUVE 1989).

Le tableau 3 récapitule les objectifs principaux et secondaires des différents cas d'EMP analysés. Ce tableau appelle deux remarques :

- les objectifs et la démarche sont étroitement liés au contexte géographique, historique et institutionnel dans lequel le chercheur met en place l'EMP ainsi qu'à la dynamique du programme d'expérimentation ;

- les chercheurs ont parfois du mal à identifier clairement l'objectif principal de leur expérimentation dans la mesure où ils s'efforcent souvent de concilier plus ou moins explicitement plusieurs objectifs. C'est ainsi que tous s'efforcent d'intégrer les préoccupations des paysans dans leur programme. Mais, la formalisation de cette identification des problèmes des paysans et leur degré de participation sont très inégaux comme on le verra par la suite ;

Tableau 3 : OBJECTIFS DES EMP

NUMERO DE l'EMP	OBJECTIFS PRINCIPAUX	AUTRES OBJECTIFS	CLASSE
1 MALI IRAT IER	Recherche des facteurs limitants du rendement du sorgho.	Tester l'engrais vulgarisé Diagnostic	E
2 SENEGAL IRHO ISRA/SODEVA	Valider en conditions de culture paysanne une innovation donnée, en mettant au point les modalités d'adaptation.	Démonstration Prévulgarisation Retour à la recherche	V
3 COTE D'IVOIRE IRCT IDESSA	Valider en conditions de culture paysanne les innovations ayant franchi le stade contrôle. Mettre au point un référentiel de solutions adaptées aux situations locales.		V-R
4 BURKINA FASO IRAT/DSA INERA	Mettre au point un référentiel technique. Résoudre les problèmes posés aux paysans.	Démonstration Vulgarisation Diagnostic	R-P
5 NICARAGUA DSA DEA	Mettre au point un référentiel technique. Valider certains acquis de la recherche.	Démonstration Prévulgarisation Formation des techniciens Approfondissement du diagnostic	R-V
6 SENEGAL IRAT/DSA ISRA	Mettre au point un référentiel technique.	Démonstration Retour à la recherche Diagnostic	R
7 CAMEROUN IRCT SODECOTON	Valider en conditions de culture paysanne les innovations ayant franchi le stade de l'expérimentation en milieu contrôlé. Faire savoir au développement quels gains de productivité ou de qualité on peut en espérer.	Démonstration Prévulgarisation	V-R
8 MADAGASCAR IRAT FOFIFA	Mettre au point un référentiel technique. Résoudre les problèmes posés aux paysans.	Démonstration Prévulgarisation Formation des techniciens Retour à la recherche Approfondissement du diagnostic	R-P
9 TOGO IRCT SOTOCO	Valider en conditions de culture paysanne une innovation donnée.	Démonstration Prévulgarisation	R-P
10 NIGER CIRAD PDRM	Résoudre les problèmes posés aux paysans. Etablir un référentiel technique.	Démonstration Prévulgarisation Approfondissement du diagnostic	P-R
11 TOGO IRAT SRCC	Mettre au point un référentiel technique. Résoudre les problèmes posés aux paysans.	Démonstration Prévulgarisation Approfondir le diagnostic Retour à la recherche	R-P
12 SENEGAL IEMVT ISRA	Mettre au point un référentiel technique.	Retour à la recherche thématique Diagnostic	R
13 SENEGAL DSA CADEF	Résoudre les problèmes posés aux paysans. Etablir un référentiel technique.	Démonstration Prévulgarisation Approfondissement du diagnostic	P-R
14 CAMEROUN CTFT IRA	Mettre au point un référentiel technique. Résoudre les problèmes posés aux paysans.	Démonstration Prévulgarisation Retour à la recherche Approfondissement des connaissances de la recherche.	R-P

3 — LE CHOIX DES THÈMES, DES SITES, DES PAYSANS

Quand on analyse les modalités du choix des thèmes qui sont à la base des EMP étudiées on est presque obligatoirement conduit à considérer simultanément l'échelle à laquelle se situe l'EMP et le choix des sites (tableau 14).

Grosso modo on distingue trois façons de procéder :

1- Dans certaines EMP, un ou plusieurs thèmes d'expérimentation sont sélectionnés en fonction de l'intérêt qu'ils présentent à l'échelle régionale (essai d'un traitement nematicide par exemple). Ensuite, les essais sont implantés chez un grand nombre de paysans dispersés afin d'avoir une certaine représentativité de l'impact du traitement expérimenté au niveau de l'ensemble de la région (EMP 7, 3, 2, 5).

2- Dans d'autres EMP les thèmes d'expérimentation sont choisis en fonction de leur intérêt régional voire national (substitution du désherbage manuel par un traitement herbicide par exemple) mais les essais sont implantés de façon regroupée dans un nombre limité de villages considérés comme représentatifs de régions plus vastes. Cette façon de procéder permet en principe d'améliorer la stratification et la représentativité du dispositif (EMP 11) ; elle offre aussi la possibilité de bénéficier d'informations agro-socio-économiques sur les exploitations et les villages quand ceux-ci constituent les bases territoriales d'un projet pluridisciplinaire de recherche ou de Recherche-Développement (cas de l'EMP 9). Dans certains cas, il s'agit essentiellement d'une commodité pratique permettant de regrouper les exploitations où se fait l'expérimentation (EMP 12).

3- Enfin, d'autres chercheurs travaillent non seulement dans un nombre restreint de sites (généralement des villages) choisis de façon à représenter les différents modes et conditions d'exploitation du milieu mais, et c'est la différence essentielle, sélectionnent les thèmes d'expérimentations en fonction des caractéristiques de chaque site et des problèmes que les paysans y rencontrent (EMP 13, 10, 4, 6).

Comme dans la plupart des EMP analysées, le village apparait comme une unité de base du dispositif général de l'EMP, on trouvera dans le tableau 5 les différentes raisons qui sont à l'origine du choix des villages et la procédure de choix adoptée. Les critères tels que facilité d'accès, proximité, etc... n'ont pas été mentionnés car ils ont toujours été pris en considération.

En ce qui concerne le choix des paysans chez lesquels et avec lesquels sont réalisés les essais, il s'effectue en général parmi les paysans volontaires des villages, sans stratification préalable, à quelques exceptions prés :

- dans le cas de l'EMP de type zootechnique conduite, au Sénégal (EMP 12) tous les éleveurs des villages d'étude ont été initialement intégrés dans le dispositif. Par la suite, certains d'entre eux se sont retirés,

- dans l'EMP 9 au Togo, l'expérimentation a été effectuée chez 10 paysans volontaires choisis parmi les 20 exploitants de chaque village qui faisaient l'objet d'un suivi agro-économique.

Ainsi, il apparait que dans un certain nombre de cas, le choix des villages où ont été implantés les essais à résulté d'une stratification préalable de ces villages (EMP 10) ou

tout au moins d'une évaluation de leur représentativité (EMP 11-13-4). Par contre, le choix des paysans avec lesquels se sont effectués les expérimentations dans les villages a rarement tenu compte de la diversité des exploitations et de leur typologie quand celle-ci avait été faite.

Ceci veut dire que dans la majeure partie des cas, il est difficile d'évaluer l'impact et la faisabilité des innovations testées dans le cadre du fonctionnement global des exploitations.

Dans une partie de l'échantillon d'EMP analysées (EMP 4, 6, 10) cette possibilité existe cependant, puisque des typologies d'exploitations ont été faites, sous réserve que l'on ait recueilli l'information nécessaire pour replacer les exploitations où ont été conduites les expérimentations, dans cette typologie.

De fait, il apparait que dans beaucoup d'EMP l'hétérogénéité du milieu socio-économique est mal prise en compte. Quant à l'hétérogénéité du milieu physique et agronomique, elle fait généralement l'objet d'une plus grande attention. Les paysans «volontaires» sont retenus dans la mesure où la ou les parcelles qu'ils proposent correspondent aux conditions agro-écologiques définies par le chercheur (type de sol, précédent, plante cultivée...). Les exigences de ce choix de parcelles peuvent être plus ou moins précises :

. soit le chercheur retient une parcelle correspondant à une situation agricole particulière c'est-à-dire à un milieu physique et un système de culture bien défini ;

. soit il cherche à répartir ses essais en fonction de grands types de milieu ou suivant différents modes de culture afin de couvrir la gamme de variabilité des conditions de culture de la zone d'intervention.

Dans la plupart des cas, lorsque l'EMP porte sur des cultures annuelles, les essais ne durent qu'une campagne sur la même parcelle, quitte à poursuivre l'expérimentation avec les mêmes paysans sur d'autres parcelles les années suivantes. Ce n'est que dans le cas où l'EMP concerne l'agroforesterie (EMP 14) ou la mise au point de systèmes de culture (EMP 8, 7) que l'on trouve des dispositifs pérennes. Mais ceux-ci sont parfois difficiles à maintenir, ce qui pose la question de l'opportunité des dispositifs pérennes en milieu paysan pour étudier les effets à terme, sur le milieu, des systèmes de culture.

4 — LES THÈMES D'EXPÉRIMENTATION

On a vu que l'EMP peut concerner des améliorations techniques, technologiques ou organisationnelles. Ces types d'expérimentation, bien qu'ils puissent être complémentaires (il est même souhaitable qu'ils le soient) sont cependant de nature différente, c'est pourquoi nous avons présentés les thèmes d'expérimentation correspondant dans deux tableaux différents (Tab. 6 et 7).

Il apparait qu'en ce qui concerne les EMP agronomiques, on peut distinguer :

- les EMP à **caractère thématique** qui visent à étudier en milieu paysan l'efficacité d'une innovation technique (traitement nematicide pour l'EMP 2, traitement herbicide pour l'EMP 9) ;

- les EMP qui visent à mettre au point un ensemble de recommandations techniques (culturales et variétales) en vue d'améliorer une production particulière. Cette EMP qui cherche à établir un **référentiel technique** est assez caractéristique des recherches effectuées en milieu paysan par l'IRCT au profit des sociétés nationales cotonnières. Cependant, on note deux évolutions intéressantes par rapport à cet objectif de base, d'une part la prise en compte dans cette EMP des cultures vivrières associées au coton, ce qui correspond à l'élargissement de la mission de certaines sociétés cotonnières comme la SODECOTON au Cameroun, d'autre part la recherche d'un référentiel technique adapté à différentes situations agricoles et à différents niveaux d'intensification (CIDT Côte-d'Ivoire) alors que pendant longtemps l'EMP s'est faite dans la perspective de la définition de recommandations assez homogènes et normatives ;

- les EMP qui cherchent à établir un référentiel technique pour **améliorer la conduite des principales cultures présentes dans l'assolement** avec éventuellement un objectif de **diversification** des spéculations pratiques. Ce type d'EMP est celui que l'on retrouve généralement dans des opérations de R.D. non ciblées sur une production particulière (EMP 6, 4, 10, 13). L'ensemble des thèmes retenus concourent à améliorer les systèmes de culture pratiqués par les agriculteurs mais ne visent pas prioritairement à élaborer de nouveaux systèmes de culture ;

- les EMP qui **expérimentent de nouveaux systèmes de culture** sont peu représentées dans notre échantillon. Seule l'EMP 8 qui vise la mise au point à Madagascar de nouveaux systèmes de culture à base de riz pluvial peut être classée dans cette catégorie même si certains de ses objectifs relèvent de la catégorie précédente.

Ce type d'EMP correspondrait assez bien à la mise au point de systèmes de culture intensifs irrigués basés sur la double culture de riz comme l'expérimentation en est faite avec l'appui du CIRAD dans les grands périmètres irrigués sahéliens (office du Niger, Fleuve Sénégal).

A côté de ces différentes EMP agronomiques, il faut faire un sort particulier à celle réalisée au Mali (EMP 1) où l'objectif visé était d'analyser l'effet de la variabilité du milieu physique en interaction avec la fertilisation sur l'élaboration du rendement du Sorgho. L'objet d'étude ici est plus l'effet de la variabilité du milieu que la mise au point de recommandations techniques pour le sorgho.

En plus de ces expérimentations à caractère agronomique, on note des EMP dont les thèmes concernent la foresterie rurale (EMP 14) et l'amélioration de l'élevage (EMP 12) à travers des thèmes d'expérimentation concernant la prophylaxie et l'alimentation des animaux.

Par commodité, on a regroupé dans le tableau 7, les EMP technologiques et organisationnelles. En fait, elles sont de nature fort différente. Les premières peuvent être assimilées à des EMP techniques même si la mise en oeuvre et la gestion de certaines technologies nécessitent une organisation collective. Ces EMP peuvent concerner des opérations relatives à la production (outils de traitement, de travail du sol) mais elles sont particulièrement utiles pour toutes les opérations post-récolte qu'il s'agisse de la conservation ou de la transformation des produits.

Si **les EMP technologiques sont rares, les EMP à caractère organisationnelles sont exceptionnelles.** Ceci s'explique par le fait que si, jusqu'à une date récente, la recherche agronomique tropicale considérait que l'étude des conditions socio-économiques

Tableau 4 : CHOIX DES THEMES ET IMPLANTATION DES ESSAIS

EMP	Echelle du choix des thèmes	Modalités du choix des thèmes	Sites d'implantation des expérimentations	Classe
1 MALI IRAT IER	Petite région	Expertise du chercheur	1 village	2
2 SÉNÉGAL IRHO ISRA/SODEVA	Grande région	Sujet d'étude déjà ancien de la recherche	Paysans dispersés	1
3 COTE D'IVOIRE IRCT IDESSA	Grande région	Diagnostic permanent de développement	Paysans dispersés	1
4 BURKINA FASO IRAT/DSA INERA	Village	Expertise du chercheur Concertation avec les paysans	3 villages	3
5 NICARAGUA DSA DEA	Grande région	Expertise du chercheur et des agents de développement	Paysans dispersés	1
6 SÉNÉGAL IRAT/DSA ISRA	Village	Expertise du chercheur	3 villages	3
7 CAMEROUN IRCT SODECOTON	Grande région	Diagnostic permanent de développement	Paysans dispersés	1
8 MADAGASCAR IRAT FOFIFA	Village	Expertise du chercheur et des agents de développement Concertation avec les paysans	2 villages	2-3
9 TOGO IRCT SOCOTO	Nationale	Expertise du chercheur	5 villages	2
10 NIGER CIRAD PDRM	Village	Concertation avec les paysans Discussion des propositions de la recherche Diagnostic préalable	8 villages	3
11 TOGO IRAT SRCC	Petite région	Expertise du chercheur et des agents de développement	40 villages 10 villages	1
12 SÉNÉGAL IEMVT ISRA	Grande région	Expertise des chercheurs	10 à 20 villages par région	2
13 SÉNÉGAL DSA CADEF	Village	Concertation avec les paysans Discussion des propositions de la recherche	3 villages	3
14 CAMEROUN CIFT IRA	Village	Expertise des agents de développement en relation avec les paysans	1 village	3

Tableau 5 : CHOIX DES VILLAGES

EMP	POURQUOI TRAVAILLER A L'ECHELLE VILLAGEOISE ?	MODALITES DE CHOIX DES VILLAGES			REPRESENTATIVITE DES VILLAGES
1 Mali IRAT IER	Pour étudier parallèlement l'agrosystème	Choix d'une petite région d'après les caractéristiques du milieu naturel	Choix d'un village présentant les 2 types de milieu caractéristiques de la région → cartographie des unités de paysage et des situations agricoles		Type de milieu exploité
4 Burkina Faso IRAT-DSA INERA	Echelle de travail du CRPA	Etude de la diversité régionale du milieu	3 villages choisis en concertation avec la structure de développement		Densité de population
6 Sénégal IRAT-DSA ISRA	Pour étudier parallèlement l'agro-système	Sud : cartographie Bibliographie, enquête de structure sur 25 villages Zonage →	Enquête lourde dans 5 villages représentatifs typologie des structures d'exploitation →	Choix de 2 villages de problématique différente	Diversité des situations humaines et physiques
		Nord : zone de travail ORSTOM		Choix d'un village de travail ORSTOM	
8 Madagascar IRAT FOFIFA	Eviter la dispersion	Bibliographie Cartographie Tournée de terrain	Choix de 2 villages		Pédoclimatique (type de milieu exploité)
9 Togo IRCT SOTOCO	Pour bénéficier d'une bonne connaissance agro-socio-économique du milieu	Zonage en fonction des caractéristiques pédoclimatiques de la population des potentialités agricoles →5 régions	Choix de 1 village représentatif par zone. Enquête approfondie sur la population, le foncier, etc. Suivi agro-économique de 20 exploitations par village		Pédoclimatique et agro-socio-économique
10 Niger CIRAD PDRM	Stratégie de développement du gouvernement nigérien	Etude régionale des systèmes de production → typologie des agro-système villageois	Choix des 8 villages		Typologie d'agro-système villageois
11 Togo IRAT SRCC — N2	Stratégie de DT de la SRCC	Connaissance du terrain Connaissance pédologique	Choix de 40 villages en liaison avec la société de développement		Pédoclimatique
N3	Pour bénéficier d'une connaissance agro-socio-économique du milieu	Enquête statistique de la cellule de suivi Evaluation	Choix de 10 villages. Tirage au sort et suivi agro-socio-économique de 10 femmes de référence par village		Agro-socio-économique
12 Sénégal IEMVT ISRA	Car il est nécessaire de traiter tous les animaux d'un village à la fois	Choix de 3 régions climatiques : Sahélienne, soudano-sahélienne, soudano-guinéenne	Choix de 10 à 20 villages dans chaque zone		Climatique
13 Sénégal DSA CADEF ISRA	Stratégie de développement du CADEF	Zonage régional. Etude d'ensemble de la zone. Zonage des 25 villages du groupement d'après 7 critères identifiés décrivant l'activité agricole	Choix de 3 villages		Activité agricole
14 Cameroun CIFT/IRA	Village de travail de l'AFVP				

Tableau 6 : THEMES DES EMP TECHNIQUES

EMP	PRODUCTION CONCERNEE	THEMES ETUDIES
1 MALI IRAT IER	Sorgho	• Fertilisation (étude des déterminants de la culture)
2 SÉNÉGAL IRHO ISRA/SODEVA	Arachide	• Mise au point d'un traitement nématicide : conditions (Densité, variétés, écartement, fertilisation, inoculation...) et modalités (formule du produit, dose, époque de traitement)
3 COTE D'IVOIRE IRCT IDESSA	Coton	• Amélioration variétales • Fertilisation • Protection phytosanitaire • Thèmes variés (régulateur de croissance...)
4 BURKINA FASO IRAT/DSA INERA	Mil - Sorgho Arachide - Niébé	• Travail du sol • Façons culturales • Fertilisation • Améliorations variétales • Diversification culturale • Valorisation de l'eau pluviale
5 NICARAGUA DSA DEA	Maïs - Haricot rouge	• Amélioration variétale • Fertilisation • Protection phytosanitaire • Modalités de semis
6 SÉNÉGAL IRAT/DSA ISRA	Mil - Arachide	• Variétés • Fertilisation • Travail du sol • Traitement fongicide des semences • Façons culturales
7 CAMEROUN IRCT SODECOTON	Coton et vivriers	• Améliorations variétales • Fertilisation • Protection phytosanitaire • Travail du sol • Problèmes particuliers (Cotons collants...) • Systèmes de culture
8 MADAGASCAR IRAT FOFIFA	Maïs - Riz pluvial Manioc - Arachide Pois de terre	• Systèmes de culture • Lutte contre l'enherbement • Fertilisation • Améliorations variétales • Méthodes de semis • Cultures fourragères
9 TOGO	Coton vivriers	• Lutte chimique contre l'enherbement
10 NIGER CIRAD PDRM	Mil - Sorgho Arachide - Niébé	• Fertilisation • Variétés • Pratiques culturales : densité, travail du sol • Cultures associées
11 TOGO IRAT SRCC	Maïs - Riz - Niébé	• Améliorations variétales • Fertilisation • Protection phytosanitaire • Travail du sol • Modalités de semis
12 SÉNÉGAL IEMVT ISRA	Ovins - Caprins	• Prophylaxie • Alimentation
13 SÉNÉGAL DSA CADEF	Riz - Maïs - Arachide	• Variétés • Fertilisation • Protection phytosanitaire • Sarclages • Traitement des animaux • Alimentation des bœufs de trait pendant l'hivernage
14 CAMEROUN CTFT IRA	Eucalyptus Acacias locaux Arachide - Coton - Sorgho	• Peuplement arborés • Entretien des jeunes boisements • Haies et brise-vent • Restauration et maintien de la fertilité

de la production pouvait être de son ressort par contre l'expérimentation d'alternatives dans ce domaine sortait de ses compétences.

C'est dans le cadre d'opérations de Recherche-Développement que des EMP organisationnelles ont pu se développer (EMP 10,13). Elles ont fait la preuve que changement technique et changement organisationnel allaient de paire et que des innovations techniques ayant fait leur preuve en milieu paysan nécessitaient pour être adoptées à une large échelle d'être accompagnées de transformations des conditions d'approvisionnement, de crédit et de commercialisation.

Si ces conditions sont généralement assurées pour les cultures industrielles comme le coton, par contre pour les cultures vivrières et l'élevage elles n'existent généralement pas, d'où la nécessité d'expérimenter dans ce domaine.

Tableau 7 : THEMES DES EMP TECHNOLOGIQUES ET ORGANISATIONNELLES

EMP	THEMES DES EXPERIMENTATIONS
2 SÉNÉGAL IRHO ISRA/SODEVA	Emploi d'un stériculteur
6 SÉNÉGAL IRAT/DSA ISRA	Travail du sol à la dent
8 MADAGASCAR IRAT FOFIFA	Divers outils de semis et de sarclage
9 TOGO IRCT SOTOCO	Appareil d'épandage de l'herbicide
10 NIGER CIRAD PDRM	• Multiplication des semences • Phosphatage de fond collectif • Mise en valeur des bas-fonds • Protection des rejets d'essences locales • Banques céréalières • Banques d'engrais
11 TOGO IRAT SRCC	Conservation des récoltes dans les greniers traditionnels
13 SÉNÉGAL DSA CADEF	• Séchoir, pompe manuelle... • Expérimentations organisationnelles : organisation du crédit, de la production des semences, du stockage...

5 – LES DISPOSITIFS

Les différents dispositifs adoptés sont présentés dans le tableau 8. Dans certains cas, différents dispositifs sont utilisés sur les mêmes sites. Ces dispositifs différents peuvent se regrouper en trois catégories :

1. Des dispositifs d'essai classiques, en blocs complets sur chaque site, d'une surface de 1000 à 5000 m², bifactoriels (Factoriels croisés, split-plot ou criss-cross), avec des parcelles élémentaires de petites surface (15 à 100 m²) et des facteurs non expérimentaux imposés ou recommandés, correspondant généralement à l'optimum vulgarisé. Il faut distinguer dans ce groupe l'expérimentation agro-forestière (EMP 4) de grande surface (1,5 ha), mais où un seul facteur est testé pendant plusieurs années, avec des facteurs non expérimentaux imposés mais proches de la pratique paysanne.

2. Des «blocs dispersés sans répétition», chaque paysan constituant une répétition. Ce cas est le plus fréquent. Le nombre de répétitions est très variable, de 4 à 100 pour un essai.

4 répétitions pour un même type de milieu et pour un essai semblent constituer un minimum. Les parcelles élémentaires ont une surface très variable, de 25 à 5000 m². Il en est de même pour les blocs, dont la surface varie de 200 m² à 5000 m², avec un extrême de 2 ha (EMP 2).

3. Un cas intermédiaire, avec des blocs dispersés mais avec 2 ou 3 répétitions par lieu pour tenter d'appréhender l'interaction traitement x lieu. Cette formule se rencontre rarement, le seul cas où elle est utilisée systématiquement étant celui de l'EMP N° 11 en niveau 2 (2 répétitions chez 40 paysans, chacun dans 1 village).

Il faut également mentionner le dispositif adopté dans l'expérimentation zootechnique : l'ensemble des troupeaux d'une village constitue une répétition, tous les animaux de tous les troupeaux reçoivent le même traitement. 4 ou 5 villages sont traités de la même façon, soit 4 ou 5 répétitions par traitement.

6 – MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE

Les contributions respectives du paysan et de l'organisme responsable de l'EMP (Institution de Recherche, de Développement ou Projet) sont présentées dans le tableau 9.

On voit que ces contributions donnent rarement lieu à un contrat écrit formalisé mais plutôt à un accord oral entre les parties. Le paysan fournit le plus souvent son travail et sa parcelle tandis que les intrants sont habituellement à la charge de l'opérateur responsable de l'EMP.

Les techniciens assurent généralement le piquetage des essais et peuvent dans certains cas participer à certaines opérations culturales. Ce sont également eux qui effectuent la pesée des récoltes et l'enregistrement des résultats.

On constate que dans les essais statistiques complets, l'opérateur fournit tous les intrants et que les facteurs non expérimentaux sont imposés et correspondent à l'optimum vulgarisé. Seule l'EMP 5 fait exception à cette règle.

Dans les autres cas, l'opérateur de l'EMP se contente de fournir les intrants participant directement à l'expérimentation (engrais, semences) les autres étant à la charge des paysans. Parfois les paysans sont tenus de rembourser à la récolte, les semences améliorées qui leur ont été fournies. Pour aider les agriculteurs à conduire correctement leur culture dans certains cas (EMP 8 et 4) des «crédits intrants» leur ont été accordés.

Tableau 8 : LES DISPOSITIFS (AGRONOMIE ET AGRO-FORESTERIE)

	Nb répét/ site	Nb répét. total/EMP	Surface d'un essai (m^2)	Surface d'un bloc (m^2)	Surface d'une parcelle élémentaire (m^2)	Nb de facteurs expérimentaux	Caractérisation du bloc	Niveau des facteurs non expérimentaux	Durée
1 Mali IRAT IER	1	100	200		100	1	Présence Absence	Libres	1 an
2 Sénégal IRHO ISRA/Sodeva	1	?	1 à 2 ha		2 500 à 5 000	2	?	?	1 an
3 Côte d'Ivoire IRCT IDESSA	1	10 à 100	600 à 1 000		200 m^2	1 (+ 1 intervenant dans le choix des parcelles)	2 à 5 modalités	Recommandé	1 an
4 Burkina Faso IRAT/DSA INERA	1	15	400 à 800		100 à 200	2 QQ fois 1 ou itinéraire technique	Criss-cross	Libres ou recommandés	1 an
5 Nicaragua DSA AET DEA	Dispositif complet par site 3 ou la répétition		1 200	300 20 à	2 0 à 25	Factoriel	Factoriel croisé ou split-splot	Recommandés	1 an
5 Nicaragua DSA AVT DEA	1	10	1 000 à 5 000		500 à 1 000	1 ou l'ensemble	2 à 5 modalités	Recommandés	1 an
6 Sénégal (essais) IRAT/DSA ISRA	Dispositif complet par site. 6 répétitons par site		5 000	400 à 600	25 à 100	2	Facteurs croisés ou split-splot	Optimum vulgarisé	1 an
6 Sénégal (démons.) IRAT/DSA ISRA	3 ou 1	30 ou 30	300 à 750	100 à 250	25 à 50	1 ou 2	Plusieurs modalités ou présence absence croisé	Libres	1 an
			100 à 250						

	Nb répét/ site	Nb répét/ total/EMP	Surface d'un essai (m^2)	Surface d'un bloc (m^2)	Surface d'une parcelle élémentaire (m^2)	Nb de facteurs expérimentaux	Caractérisation du bloc	Niveau des facteurs non expérimentaux	Durée
7 Cameroun IRCT	1 ou 2	10 à 50	2 500		800 à 1 200 M2	1 ou 2 ou système de culture	2 à 3 modalités	Optimum vulgarisé	1 an
8 Madagascar IRAT SAT FOFIFA	Dispositif complet par site, 3 à 5 répétitions		1 000 à 1 500	200 à 400	15 à 30	2	Split-splot ou criss-cross	Optimum vulgarisé	Plusieurs années
8 Madagascar IRAT NC FOFIFA	1	4	Jusqu'à 3 000		Jusqu'à 1 500	Itinéraire technique	Présence absence	Optimum vulgarisé	Plusieurs années
9 Togo IRCT SOTOCO	1	50	5 000		2 500	1	Présence absence	Libres	1 an
10 Niger CIRAD PDRM	1	6	400 à 1 000		200	1 ou 2 ou itinéraires techniques	Split-splot	Libres	1 an
11 Togo IRAT niv. 2 SRCC	2	80	576	288	48	1	6 traitement	Optimum vulgarisé	1 an
11 Togo IRAT niv. 3 SRCC	1	Variable	1 000		500	1. 2. ou 3	Présence absence	Libres	1 an
14 Cameroun CTFT IRA	Dispositif complet par site - 4 à 5 répétitions		1,5 ha	2 000	574	1	5 modalités	Imposés (proche de la pratique paysanne)	Plusieurs années

Tableau 9 : CONTRIBUTIONS RESPECTIVES A L'EMP

	EMP	Nature du contrat avec les paysans	FOURNITURE DES INTRANTS	COMPENSATIONS, PRIMES, ETC.
1	MALI IRAT IER	Oral	Le projet fournit l'engrais et assure l'épandage.	Indemnité de 2 000 FCFA.
2	SÉNÉGAL IRHO ISRA/SODEVA	Ecrit et signé	Le projet fournit les intrants testés mais le nématicide et le stériculteur sont remboursés à la récolte au coût réel.	
3	COTE D'IVOIRE IRCT IDESSA	Oral	Le programme fournit les intrants testés.	
4	BURKINA FASO IRAT DSA INERA	Oral	Certains intrants étaient donnés, ou remboursables en nature. A la fin, un crédit "intrants" a été mis en place.	
5	NICARAGUA DSA DEA	Oral	Le projet fournit les intrants testés.	
6	SÉNÉGAL IRAT/DSA ISRA	Oral	Essais : le projet fournissait tous les intrants. DEN : le projet ne fournissait que l'intrant à tester.	Remboursement en cas de production inférieure du témoin.
7	CAMEROUN IRCT Sodecoton	Oral	Le projet fournit les intrants testés.	• Prime accordée aux paysans ayant bien conduit l'essai. • Remboursement en cas de perte par rapport au témoin.
8	MADAGASCAR IRAT FOFIFA	Oral	SAT. Le projet fournit tous les intrants. NC. Le paysan fournit les intrants qu'il se procure grâce à un crédit.	Indemnisation en cas d'échec de la culture.
9	TOGO IRCT SOTOCO	Oral	Le projet fournit gratuitement l'herbicide la 1re année mais il est payant la 2me année. Le technicien peut participer à l'épandage.	
10	NIGER CIRAD PDRM	Oral	Le projet fournit les intrants testés.	
11	TOGO IRAT SRCC	Oral	N2. Le projet fournit les intants N3. Le paysan founit les intrants	
12	SÉNÉGAL IEMVT ISRA	Oral	Les produits sont fournis par le projet. .	
13	SÉNÉGAL DSA CADEF	Oral (avec CADEF)	Le projet founit les intrants expérimentés la 1re année mais les semences améliorées sont remboursées.	
14	CAMEROUN CTFT IRAT	Ecrit	Le projet réalisait la trouaison, la production des plants en pépinière, la plantation des arbres et le labour.	

Tableau 10 : LE SUIVI DES EXPÉRIMENTATIONS

EMP	RESPONSABLE DU SUIVI	OBSERVATIONS EN COURS DE CAMPAGNE (1)	OBSERVATIONS PARTICULIERES EVENTUELLES	ECHANTILONS DE RECOLTE	OBSERVATIONS A LA RECOLTE	SUIVI AGRO-ECONOMIQUE ASSOCIE
1 MALI IRAT IER	Stagiaires et observateurs	•Opération culturale. •Stage phénologique : état sanitaire. •Observation des carences •Enherbement	•Analyse de sol •Profils culturaux •Observation de l'érosion en fin de culture	Toute la parcelle	•Pesée (grains et tiges) •Composantes rendement.	Enquête sur les systèmes d'exploitation
2 SÉNÉGAL IRHO ISRA/ SODEVA	Technicien projet + vulgarisateur	•Opérations culturales. •Maladies enherbement •Temps d'épandage du nématicide	•Prélèvements de sol pour mesurer la population de nématodes •Diagnostics foliaires	10 lignes de 10 m	• Nb de pied •Poids de gousses •Poids de fanes	Non
3 CÔTE D'IVOIRE IRCT IDESSA	Technicien RD + vulgarisateur	•Opérations culturales •Enherbement •Obs. variables		Parcelle utile	•Peuplement coton. •Prélèvement pour pesées	Non
4 BURKINA FASO IRAT DSAINERA	Enquêteur	•Opérations culturales •Enherbement-ruissellement •Hauteur et stade stress (sur les 2 lignes centrales)		2 lignes centrales	•Pesée (paille et grains). •Composantes du rendement	Dans le cadre du développement expérimental
5 NICARAGUA DSA DEA	Techniciens du développement	•Opérations culturales. •Temps de semis et de récolte •Stade phénologique •Etat sanitaire •Taille (AET)	•Quelques analyses de sol	•AET : 25 lignes •AUT : 4 stations	•Peuplement •Poids des grains ou des panicules •Prélèvements	Enregistrement sur le livre des coopératives

EMP	RESPONSABLE DUSUIVI	OBSERVATIONSEN COURSDECAMPAGNE(1)	OBSERVATIONSPARTICU-LIERESÉVENTUELLES	ECHANTILLONS DERÉCOLTE	OBSERVATIONS ÀLARÉCOLTE	SUIVIAGRO-ÉCONOMIQUE ASSOCIÉ
6SÉNÉGAL IRAT/DSA ISRA	Enquêteur	•Stadephénologique •Etatsanitaire	•Profilracinaire •Analysesfoliaires •Suivihydrique •Divers	1à3lignescentrales	•Pesées(grains, rigos fanes) •Composantesdu de rendement	Enquêtesetsuivis surlefonctionnement exploitations Calendriersdes travaux
	Chercheur	•Opérationculturale •Enherbement	•Divers			
7 CAMEROUN IRCT Sodecoton	Moniteur	•Opérationculturale •Observationdiverse suivant les chercheurs		10à15lignes centrales	•Pesées •Prélèvement éventuel	Certainschercheurs faisaientdes enquêtes
8 MADAGASCAR IRAT FOFIFA	Technicien duprojet	SAT:cotationd'enherbement.Taille.Stadephénologique. Etatsanitaire		•Peséedetoutelarécolte •Composantesdurendementduriz sur2lignes		Faitdansles fermesde référence
		NC:Opérationsculturales,typedemain-d'œuvreettempsde travaux,coûtdesopérations.Cotationd'enherbement.		•Peséedetoutelarécolte		
9 TOGO IRCT SOTOCO	Enquêteur	• Opérationsculturales •Tempsdetravauxet typedemain-d'œuvre • Enherbement	• Ausemisetlorsdel'épandage d'herbicide	Plusieurslignesou toutelaparcelle	Densitésur10 lignesde10cm Peséedescapsules	Enquête"emploi dutemps"et "recettedépense"
10NIGER CIRAD PDRM	Enquêteurs Techniciens	•Itinérairestechniques •Composantesdurendement •Enherbement	•Profilsculturaux •Maladies	•Toutelaparcelle	•Pesée(pailleet grains) •Composantes du rendement	Suivis d'exploitation

EMP	RESPONSABLE DUSUIVI	OBSERVATIONSEN COURSDECAMPAGNE(1)	OBSERVATIONSPARTICU-LIÈRESÉVENTUELLES	ECHANTILLONS DERÉCOLTE	OBSERVATIONS ÀLARÉCOLTE	SUIVIAGRO-ÉCONOMIQUE ASSOCIÉ
11TOGO IRAT SRCC	Techniciens	•Opérationsculturales •Typedemain-d'œuvreet temps detravaux (niv. 3) •Peuplement,croissance, stadephénologique, état sanitaire. •Cotationd'enherbement.	•Fossespédologiques	•Parcelleutile (niv. 2) •3placettes (Niv. 3)	•Peuplement •Pesée •Prélèvement de30épis	Cahierdes dépenses (suivide l'agroéconomie).
12SÉNÉGAL IEMVT ISRA	Technicien duprojet	•Mises-bas(rang,taille,sexedesproduits,poidsdelamère). •Mouvementsd'animaux(morts,ventes-achats). •Etatsanitaire,pesées. •Prélèvementdesfèces.				Non.
13SÉNÉGAL DSA CADEF	Animateurs paysans	•Opérationsculturales-temps detrauvaux -coûtdes opérations. •Densité-Hauteur-Etat sanitaire - Enherbement	•Analysesdesol.	•Toutelaparcelle	•Peuplement •Pesée •Quelquefois nbd'épis/m²	Enquêtesmenées parallèlement
14CAMEROUN CIFT IRAT	Volontaire duprogrès	•Pdtlasaisonsèche, 1 passage avec ? hauteurdesarbres, circonférence, nb d'arbres vivants ou morts	•Quelquesprofitsracinaires •Quelquesfossespédologiques	•Toutelaparcelle	•AprèsQQdon-nées : production de bois estimée ou pesée. •Chaqueannée peséedelarécolte degrains	Enquêtesdes volontaires

(1) Le type de sol est en général connu et la pluviométrie est toujours relevée grâce à des pluviomètres situés soit sur les parcelles soit dans les villages.

7 — LE SUIVI DES EXPÉRIMENTATIONS

Celui-ci est d'abord fonction du type d'expérimentation auquel on a à faire. En ce qui concerne les EMP techniques, l'essentiel des expérimentations étant à caractère agronomique nous nous limiterons à commenter les modes de suivi de ce type d'expérimentation. Pour les autres représentées généralement par un seul cas, on se reportera au tableau 10 ou aux fiches de synthèse en annexe.

Pour l'EMP agronomique, les suivis concernent :

- **Les opérations culturales** qui sont toujours enregistrées quand elles ne sont pas imposés par le protocole de l'expérimentation. De ce fait les itinéraires techniques des différentes situations culturales mises en comparaison sont bien connus. Par contre, la nature du précédent et plus généralement l'histoire culturale des parcelles (année de mise en culture) le sont moins.
- **Les états du milieu.** L'enherbement est assez systématiquement enregistré, à l'aide le plus souvent de notations visuelles. Des prélèvements sont parfois faits pour l'analyse du sol. Dans certaines EMP il a été prévu de faire des fosses pédologiques, tandis que l'observation de profils culturaux est assez exceptionnelle.
- **Etat du peuplement végétal cultivé.** Les observations les plus courantes concernent les stades phénologiques et l'état sanitaire de la culture. Les observations sur la croissance sont plus rares.
- **Le rendement et ses composantes.** Avec le rendement, c'est le peuplement pied qui est le plus fréquemment observé. Par contre, il est rare que les autres composantes du rendement soient systématiquement évalués. Les raisons avancées par les chercheurs pour expliquer cet état de fait sont diverses :

. soit ils considèrent que l'étude des effets des traitements ou innovations testés sur le rendement a déjà été faite en station et qu'arrivé au stade de l'EMP ce n'est pas nécessaire d'y revenir ;

. soit, faute de temps et de moyens, il s'avère matériellement impossible d'assurer un tel suivi ;

. soit, on estime que pour ce type d'expérimentation les suivis agro-économiques sont suffisants ;

. soit enfin, on considère que l'analyse des résultats fournis par ce type de suivi est rendue difficile par une connaissance insuffisante des mécanismes qui déterminent l'élaboration du rendement de la culture.

Parallèlement à ces suivis à caractère agronomique, dans certaines EMP (9, 11, 6) sont enregistrés les temps de travaux et les dépenses de culture de façon à permettre une comparaison économique des traitements. De même, dans certains cas, on effectue en parallèle, des suivis d'exploitations permettant d'évaluer l'impact des innovations testées sur leur fonctionnement (EMP 10, 13, 4, 6).

Enfin, il faut noter que les EMP à caractère thématique font l'objet de suivis spécifiques en vue d'évaluer l'effet du traitement expérimenté, comme par exemple l'évaluation de la population de nématodes dans des échantillons de sol pour l'EMP portant sur le reste de nématicide.

Pour les EMP organisationnelles, c'est précisément le suivi de leurs effets et de leurs impacts en fonction du but recherché (par exemple : augmentation du taux d'utilisation des engrais suite à la création d'une banque engrais villageoise) qui leur confère un caractère d'actions expérimentales. Ce suivi est plus ou moins bien assuré.

8 — L'ANALYSE ET L'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Dans le questionnaire adopté pour analyser les différents cas d'EMP, on a distingué quatre modes d'interprétation et de validation des résultats : analyse statistique, agronomique, économique et évaluation par les paysans.

Analyse statistique :

Elle est faite par l'analyse de variance dans pratiquement tous les cas. Dans un cas (EMP 11) on a effectué une AFC sur 20 variables agronomiques et 22 variables économiques pour mettre en évidence celles qui déterminaient le plus la variabilité des rendements. L'EMP 1 a fait l'objet d'une analyse graphique. Quant aux EMP 5 et 8, l'analyse de variance a été faite sur les résultats des essais complets mais pas sur les tests en grandes parcelles.

Analyse agronomique :

L'analyse de l'élaboration du rendement à partir d'une mesure de ses différentes composantes n'est effectuée que dans quelques cas d'EMP et parfois sur une partie des essais (EMP 1, 10, 13, 4). Par contre, dans la plupart des expérimentations des suivis légers du milieu et de la végétation sont réalisés, afin d'expliquer les résultats imprévus ou aberrants ainsi que pour faire une analyse agronomique sommaire des résultats.

Analyse économique :

Dans la plupart des cas d'EMP de type agronomique, la marge brute liée à l'effet des traitements expérimentés est calculée. Parfois, est également calculé le ratio entre la valeur de l'augmentation de production résultant du traitement et le coût supplémentaire qu'il nécessite en intrants afin d'estimer l'acceptabilité par les paysans de l'amélioration technique testée. Dans un cas (EMP 13), la rémunération du temps de travail et du capital investi a été calculée et une analyse des risques a été faite.

Dans certaines EMP, l'évaluation économique a été jugée secondaire (EMP 14) ou sans intérêt (EMP 1) par rapport à l'objectif de l'expérimentation.

Evaluation par les paysans :

Si tous les chercheurs déclarent prendre en considération l'avis des paysans vis-à-vis des améliorations expérimentées, il apparait que l'importance accordée à cette évaluation est très variable :

- dans certaines EMP (7, 3, 2, 14, 12, 1) l'évaluation par les paysans n'est pas apparue comme un élément essentiel de l'analyse des résultats de l'expérimentation.

- par contre, pour d'autres (EMP 10, 13, 4), l'opinion des agriculteurs a été jugée comme un des critères principaux d'évaluation de l'EMP. Pour cela, des visites d'essais ont été organisées, des restitutions des résultats ont été faites aux paysans et leurs réactions et avis ont été enregistrés dans les comptes rendus des essais (EMP 10).

Cette différence d'attitude vis-à-vis d'un aspect de l'EMP qui la singularise par rapport aux autres modes d'expérimentation peut s'expliquer par les finalités différentes des expérimentations analysées.

Celles qui n'accordent pas une grande importance à l'évaluation des résultats de l'expérimentation par les paysans sont :

- soit des EMP à caractère thématique où l'on cherche prioritairement à s'assurer de l'efficacité technique de l'innovation testée en conditions de culture paysanne, considérant plus ou moins explicitement que, si cette efficacité est assurée, son adoption par les paysans ne posera pas de problèmes ;

- soit des EMP dont l'objectif principal consiste à apporter des solutions concrètes et immédiates aux problèmes des paysans. Dans ce cas, il va de soi que l'opinion des destinataires et futures utilisateurs des innovations testées devient un élément décisif de l'évaluation des résultats obtenus.

9 — LA DIFFUSION DES RÉSULTATS

La diffusion des résultats au niveau de la zone où s'est déroulée l'EMP est très variable suivant la nature de ces résultats, le cadre institutionnel dans lequel se déroule l'EMP, la qualité des relations entre institutions de Recherche et de Développement et tout simplement l'existence d'une structure de développement pouvant assurer l'extension des résultats. Le tableau 11 ci-joint présente pour les différents cas étudiés les modes de diffusion des résultats et les thèmes qui ont diffusé. Sur cette base, on peut distinguer quatre types de situation :

1. L'EMP s'est effectuée en relation avec une structure de développement qui assure la diffusion des résultats :

- cette structure peut-être à l'origine de la demande, participer activement aux EMP et assurer par ses agents de vulgarisation la diffusion des résultats. Dans ce cas, l'EMP constitue la dernière étape d'un processus plus global de recherche d'accompagnement (Sociétés cotonnières) (D1) ;

- la structure de développement est partenaire de l'expérimentation qu'elle soit thématique ou qu'elle se déroule dans le cadre d'une opération de Recherche-Développement. Suivant la qualité des rapports entre Recherche et Développement et l'intérêt des résultats fournis par l'EMP, le rôle de la structure de développement dans la diffusion de ces résultats peut être plus ou moins important. Dans certains cas (EMP 10, 13), la diffusion concerne à la fois des références et propositions techniques à la fois des procédures nouvelles d'intervention dans le milieu (organisation villageoise, banque engrais, etc...). D2.

2. En l'absence d'une structure de développement efficace, c'est l'organisme de recherche responsable de l'EMP qui s'est efforcé d'assurer une certaine diffusion des résultats de l'EMP (R).

3. Il n'y a pas eu de diffusion significative des résultats au niveau du terrain par suite de retards dans l'analyse et l'interprétation des résultats ou parce que la diffusion à l'échelon local n'était pas une des finalités de l'expérimentation (N).

A côté de cette diffusion à destination des agriculteurs, il faudrait également examiner la diffusion des résultats de l'EMP au niveau de la communauté scientifique. Faute de temps, nous n'avons pas pu faire une analyse détaillée des rapports et publications

Tableau 11 : LA DIFFUSION DES RESULTATS

EMP	Modes de diffusion	Principaux thèmes ayant été diffusés	
1 MALI IRAT IER	La diffusion au niveau du terrain n'a pas d'objet.		N
2 SÉNÉGAL IRHO ISRA/Sodeva	Collaboration entre la recherche (essais de sensibilisation et de démonstration sur les plus grandes parcelles) et le développement.	• Traitement nématicide	D2
3 COTE D'IVOIRE IRCT IDESSA	Par la sociétgé nationale de développement (CIDT.)	• Utilisation de la "grille de recommandations" par les techniciens coton. Modulation du conseil technique en fonction de la situation de chaque parcelle.	D1
4 BURKINA FASO IRAT DSA INERA	• Action de la recherche au niveau des fermes de référence.	• Semis en ligne. • Valorisation de la matière organique. • Aménagement des parcelles pendant la saison sèche. • Variétés.	R
5 NICARAGUA DSA DEA	• Assuré par le développement (également responsable des expérimentations étudiées)	• Fertilisation. • Contrôle des insectes et de l'enherbement. • Variétés. • Pratiques (densité etc.).	D2
6 SÉNÉGAL IRAT/DSA ISRA	Peu de travail de diffusion.	• Conservation des semences d'arachide par traitements fongicides.	N
7 CAMEROUN IRCT Sodecoton	• Assuré par le développement • La Sodecoton s'engageait à racheter aux paysans leurs surplus vivriers.	• Variétés.	D1
8 MADAGAS--CAR IRAT FOFIFA	• Assurée par le développement avec une forte implication de la recherche dans la formation des techniciens. • Mise au point d'un crédit (banque malgache). • Participation d'une entreprise de machinisme.	• Variétés. • Rotations. • Herbicide.	D2
9 TOGO IRCT SOTOCO	• Assuré par le développement avec le soutien de CIBA-GEIGY.	• Emploi d'un herbicide chimique.	D1
10 NIGER CIRAD PDRM	• Réunions organisées par le projet à l'intérieur des villages RD. • Importance des EMP organisationnelles. • Visites de villages RD.	• Variétés - densité. • Fertilisants. • "Banque engrais". • Plan de développement villageois.	D1
11 TOGO IRAT SRCC	• Sera assurée par le développement.	• Peu de diffusion jusqu'à présent car retard dans le traitement des données	N
12 SÉNÉGAL IEMVT ISRA	• Sera assurée par le développement	• Peu de diffusion jusqu'à présent	N
13 SÉNÉGAL DSA CADEF	• Assurée par les différents intervenants (chercheurs, DNG, paysans, animateurs du CADEF). • Importance des EMP organisationnelles.	• Variétés	D2
14 CAMEROUN CTFT IRAT	• Par les volontaires du progrès	• Petits peuplements d'eucalyptus autour des maisons.	N

produits dans chaque cas. Des informations figurent à ce sujet dans les fiches par opération. On peut cependant noter que, comme pour les autres types de recherche, l'effort de publication est très inégal que ce soit dans la rapidité de publication des résultats (on va de la publication des résultats en temps réel c'est-à-dire après chaque campagne à l'absence de publications significatives au terme de certaines opérations d'EMP) comme dans la qualité de l'interprétation des résultats et de la nature plus ou moins confidentielle de ceux-ci.

CHAPITRE DEUXIEME

PROBLEMES POSES PAR LA CONDUITE ET LA VALORISATION DES EMP

1 — Deux grands types d'EMP

2 — Problèmes méthodologiques

a) Le diagnostic préalable

b) La représentativité des EMP

c) Les objets de l'expérimentation

d) L'analyse et l'interprétation des expérimentations

3 — La réalisation pratique des EMP

1 — DEUX GRANDS TYPES D'EMP

L'analyse comparée des quatorze études de cas présentées précédemment montre clairement que sous l'appellation d'expérimentation en milieu paysan, il existe une grande diversité de pratiques, en grande partie fonction des objectifs assignés à l'EMP. Sur cette base, on peut distinguer deux grands types d'EMP :

. celles qui ont pour objectif principal de contribuer au transfert d'innovations techniques élaborées en station.

. celles qui au contraire, donnent la priorité à la résolution des problèmes rencontrés par les paysans.

Comme la méthodologie à adopter pour conduire une EMP est sensiblement différente suivant le type d'expérimentation auquel on a à faire, il nous parait utile de préciser ce qui les distingue avant d'examiner les problèmes méthodologiques que posent leur mise en oeuvre.

- **Le premier type d'EMP participe à une démarche générale de transfert de technologie** (TT) qui va de la station ou du laboratoire vers le milieu paysan et que l'on peut qualifier de **descendante**. Le choix des thèmes qui sont expérimentés est directement fonction des acquis technologiques que l'on souhaite diffuser. De ce fait cette EMP constitue la dernière phase d'un processus global de création-diffusion d'innovations dont les étapes précédentes sont, pour les améliorations variétales et culturales, l'expérimentation en station et les essais multilocaux.

Ces derniers visent à valider les améliorations expérimentées dans différentes conditions pédo-climatiques. L'expérimentation en milieu paysan vient compléter cette validation en testant ces améliorations dans les conditions de la pratique paysanne c'est-à-dire dans différentes conditions d'exploitation, suivant différents modes de culture pouvant correspondre à des niveaux d'intensification variés. L'expérimentation de traitement nématicide sur arachide (EMP2) conduite par l'IRHO au Sénégal ou celle réalisée au Togo par l'IRCT en matière de traitement herbicide des cotonniers relève très spécifiquement de ce premier type d'expérimentation. Celui-ci porte généralement sur des thèmes d'amélioration sectoriel testés à grande échelle.

Cependant, l'existence d'interactions entre techniques et l'influence des conditions de milieu sur ces dernières a conduit certains instituts de recherche comme l'IRCT en Côte d'Ivoire (EMP3) à mettre en place des expérimentations permettant de choisir les combinaisons techniques les plus adaptées à chaque grand type de situation. Mais, même dans ce cas, la démarche générale repose sur la validation en milieu paysan d'un référentiel technique résultant des recherches effectuées en station.

Bien que qualifiée de descendante, cette première démarche donne lieu, comme dans toute démarche de recherche, à des feed-back qui peuvent conduire à une redéfinition des recherches faites en amont (figure 1).

- **Le deuxième grand type d'EMP part de l'identification des problèmes des paysans** sans préjuger de ceux sur lesquels va porter l'expérimentation ; on peut donc parler de **démarche ascendante.**

Les problèmes à résoudre peuvent être de nature très variés et concerner soit les processus techniques de production soit les conditions socio-économiques de cette production. De ce fait, **cette EMP nécessite une approche pluridisciplinaire et intégrée.**

Par ailleurs, les solutions qui seront expérimentées pourront provenir tout aussi bien des acquis de la recherche, que de l'expérience et du savoir faire des paysans, ce qui suppose qu'au préalable on ait analysé la diversité de leurs pratiques.

Les expérimentations les plus caractéristiques qui relèvent de cette deuxième démarche sont celles conduites à Maradi au Niger (EMP 10) et en Casamance au Sénégal (EMP 13).

Dans ce type d'EMP, la participation des agriculteurs va jouer un rôle essentiel que ce soit dans l'identification des problèmes, la conduite des tests ou la validation des résultats. Les feed-back seront permanents (figure 2) du fait que l'expérimentation se fait avec ceux qui sont à l'origine du choix des thèmes et qu'ils sont en même temps les destinataires des solutions testées.

Une EMP existe rarement de façon isolée. Elle **s'insère généralement dans un programme et une dynamique de recherche.** Nous avons vu que le premier type d'EMP participe à des programmes de création diffusion d'innovations, quand au second, il constitue généralement la partie centrale des programmes de recherche sur les systèmes de production (RSP) ou d'opération de R.D.

Les caractéristiques spécifiques de ces deux grands types d'EMP (TT : Transfert de technologie et DPP : diagnostic et participation paysanne) influent beaucoup sur la façon de concevoir et conduire ces expérimentations. C'est pourquoi, nous les distinguerons dans l'analyse des problèmes méthodologiques et pratiques que posent leur réalisation.

2 — PROBLÈMES MÉTHODOLOGIQUES

Ceux-ci concernent toutes les étapes et tous les aspects considérés précédemment. Cependant, à la lumière des enquêtes qui ont été réalisées, nous focaliserons notre analyse sur quatre grands thèmes : le diagnostic préalable, la représentativité des EMP, leur objets et enfin l'analyse et l'interprétation des EMP.

a) Le diagnostic préalable : l'identification des thèmes d'expérimentation.

Dans le cas de l'EMP-TT, le ou les thèmes sur lesquels porte l'expérimentation correspondent à des problèmes ou à des carences techniques identifiés dans le milieu, notamment par les agents de développement et dont la solution peut être trouvée par l'adoption d'innovations élaborées en station ou en laboratoire sous réserve d'être validée en milieu paysan. Ainsi, si l'EMP concerne le test de variétés améliorées c'est que les essais réalisés en station ont montré la supériorité de ces variétés vis à vis des variétés ou populations locales.

Figure 1 - Type : Transgfert de technologie

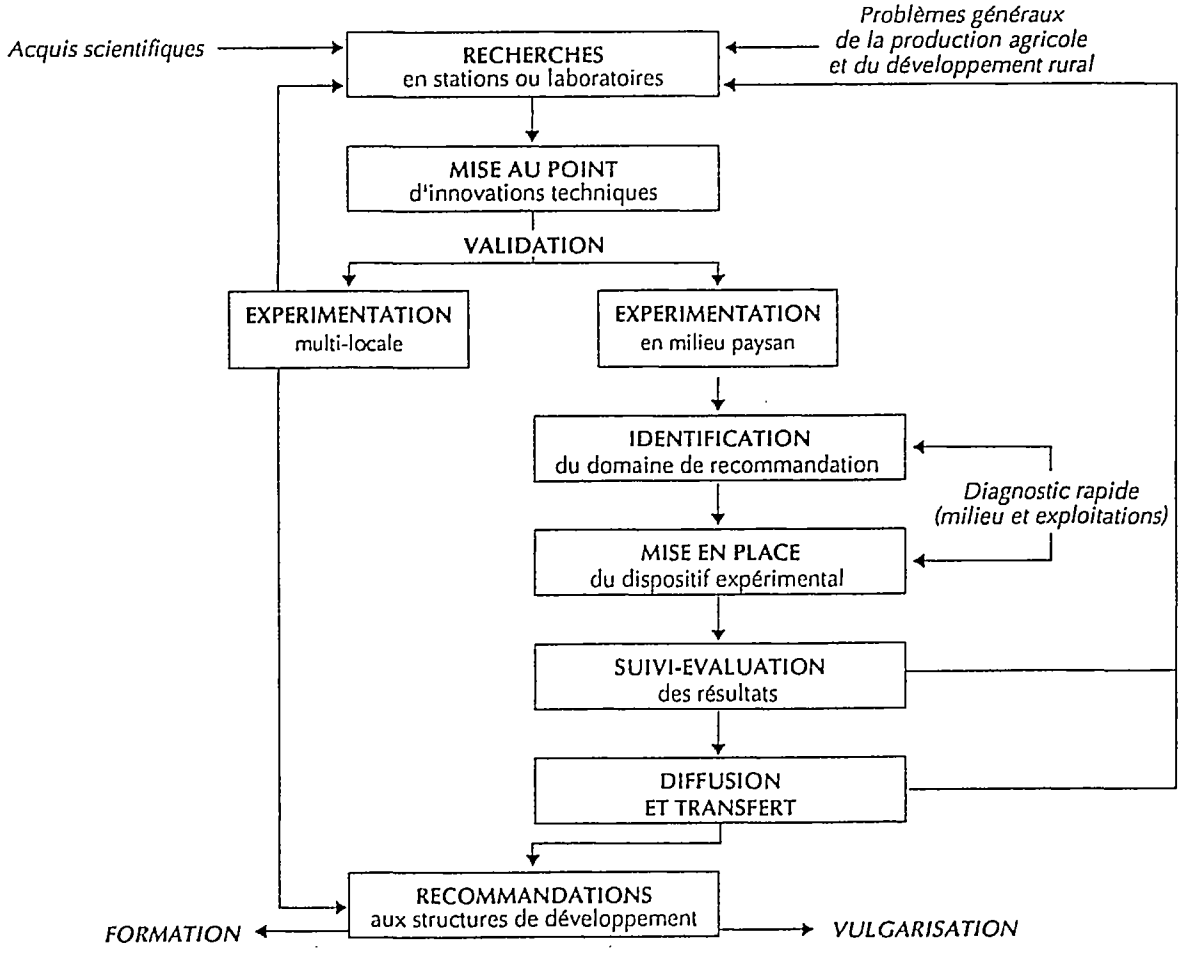
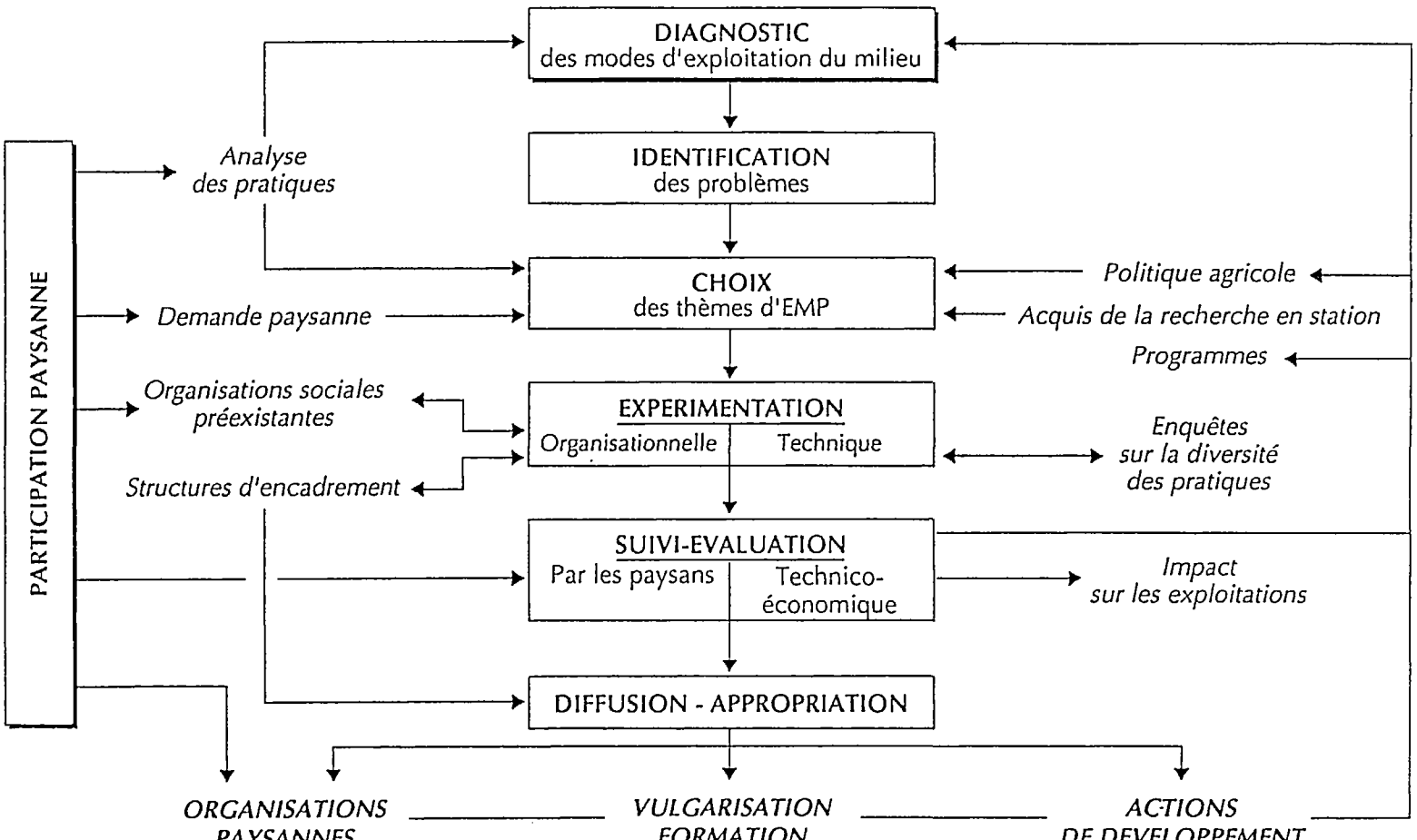


Figure 2 - Type : Diagnostic et participation paysanne



Cependant, quand on examine attentivement les résultats de ce type d'EMP, comme l'a fait MATLON au Burkina Faso pour les introductions de variétés améliorées de sorgho et de mil, on s'aperçoit que la supériorité des variétés dites améliorées s'exprime *rarement en milieu paysan et que même quand c'est le cas, les paysans peuvent être tout à* fait rebelles à leur adoption. Pourquoi ?

Tout d'abord, du fait des interactions entre techniques, états du milieu et variétés ; une variété améliorée cultivée dans des conditions de milieu limitante (faible fertilité par ex.) ne pourra pas exprimer sa supériorité, ce qui remet en cause le choix de proposer des améliorations variétales avant d'avoir amélioré les techniques de culture. Quand aux résistances à l'adoption de variétés ayant fait la preuve de leur supériorité, elle est souvent due au fait que les critères de choix du matériel végétal par les paysans sont souvent différents de ceux retenus par les améliorateurs des plantes qui privilégient la productivité ou la résistance à telle ou telle maladie alors que les paysans peuvent considérer prioritairement, surtout pour les cultures vivrières, les qualités organoleptiques, les conditions de préparation (temps de cuisson, facilité de mouture...) ou de conservation.

Ainsi, il apparait que même pour ce type d'expérimentation, un diagnostic préalable des conditions de production de transformation et d'utilisation des produits est indispensable. Cela pose incontestablement un problème de formation des expérimentateurs, en général peu familiarisés avec les méthodes d'analyse des pratiques paysannes.

Pour l'EMP-DPP, la phase d'identification des problèmes a une importance capitale au point que le diagnostic de ces problèmes constitue une des caractéristiques de base de ce deuxième type d'EMP, et que l'on recommande habituellement que cette expérimentation soit précédée d'un diagnostic agro-socio-économique.

Si cette désignation exprime bien la nécessité d'une approche pluridisciplinaire, elle a l'inconvénient de ne pas préciser ce sur quoi doit porter ce diagnostic. Si on se réfère à la définition donnée à l'EMP, on voit que cette expérimentation vise à améliorer les conditions et modes d'exploitation agricole du milieu. C'est donc ces modes et conditions qui devront être l'objet central du diagnostic. Si les conditions physique (sol, climat) ou humaines de l'exploitation du milieu sont généralement assez bien connues, par contre, les modes d'exploitation le sont beaucoup moins, or, c'est de leur diagnostic que va dépendre une bonne identification des problèmes.

Pour ce faire, **deux grands types de démarche** peuvent être utilisés. **La première consiste à faire un diagnostic rapide** (rapid rural appraisal) à partir d'enquêtes légères en partie informelles, effectuées par une équipe pluridisciplinaire. Cette façon de procéder relève fondamentalement d'une démarche d'expertise. Elle est effectivement rapide mais elle nécessite une certaine expérience dont ne disposent pas toujours les jeunes chercheurs qui veulent se lancer dans l'EMP. Par ailleurs, elle n'offre pas de possibilité de refutabilité de ses conclusions, conditions générale d'évaluation de la validité scientifique d'une démarche. Or l'expérience a montré que ces diagnostics rapides sont souvent influencés par l'histoire et les préférences personnelles de ceux qui font ce type d'expertise. De ce fait, elle peuvent conduire à des conclusions partielles ou erronées. Le fait de pouvoir les corriger en cours de processus, n'atténue que partiellement les inconvénients de la subjectivité de cette démarche.

L'autre démarche se veut plus méthodique de façon à pouvoir être mise en œuvre par des chercheurs ou techniciens ne disposant pas encore d'une longue expérience de terrain. Elle est basée sur quelques principes simples : c'est par **l'analyse des pratiques**

des agriculteurs qu'il est possible de rendre compte des modes et conditions d'exploitation du milieu et des contraintes qui pèsent sur eux. Ces pratiques résultent de «décision» implicites ou explicites des agriculteurs qu'il convient d'analyser. Cette analyse conduit à considérer différents niveaux de décision et d'organisation de la production agricole, de la parcelle à la région en passant par l'exploitation et le village.

L'approche systémique du milieu rural et de la production agricole (BEDU et all. 1987) et le développement des recherches sur les systèmes de production ont notablement contribué, ces dernières années, à la mise au point de méthodes de diagnostic permettant de rendre compte, dans un temps court (une campagne agricole) du fonctionnement des différents niveaux d'organisation de la production et d'identifier les thèmes prioritaires de son amélioration.

Mais comme l'ont fait remarquer certains chercheurs interviewés ces méthodes sont encore insuffisamment connues faute d'une large diffusion et de l'organisation de formations ad-hoc. Par ailleurs, le cloisonnement entre départements du CIRAD limite aussi cette diffusion qui paradoxalement se fait souvent mieux avec des organismes extérieurs au CIRAD.

Pour terminer sur ce premier aspect des EMP, nous voudrions souligner qu'il ne suffit pas de faire un bon diagnostic, une bonne identification des problèmes pour construire un protocole correct d'EMP. Comme pour toute expérimentation, il faut ensuite traduire en questions scientifiques les problèmes diagnostiqués, cela suppose de formuler un certain nombre d'hypothèses sur les possibilités d'apporter des réponses appropriées à ces problèmes. Ainsi, réduire l'effet du déficit hydrique sur une culture peut être obtenu de différentes manières : par le recours à des variétés plus précoces, l'amélioration de l'enracinement, le contrôle des adventices, etc... Le choix de telle ou telle moyen ou de leur combinaison résultera de l'analyse des conditions de production et de l'évaluation des possibilités concrètes d'intervention. Il est incontestable qu'un effort méthodologique et de formation est à faire dans le domaine de la construction scientifique des protocoles d'EMP une fois identifiés les problèmes sur lesquels doit porter l'expérimentation.

b) La représentativité des EMP

La validité des expérimentations en milieu paysan et plus spécialement de celles à caractère agronomique est en grande partie liée au choix de leur localisation. Ainsi, l'expérimentation d'engrais minéraux sur des parcelles recevant déjà des apports organiques ou envahis par les mauvaises herbes risque de montrer l'inefficacité voire la nocivité de ces engrais alors que la même expérimentation implantée sur des parcelles carencées, correctement sarclées, pourra au contraire montrer une forte efficacité des mêmes engrais et cela à quelques centaines de mètres de distance.

Une bonne EMP suppose donc une connaissance suffisante du milieu afin de pouvoir raisonner la localisation des essais à partir d'une stratification préalable de ce milieu. Cela nécessite de considérer plusieurs échelles d'espace (plusieurs niveaux d'organisation du milieu) et différents points de vue afin de prendre en compte diversité du milieu physique, diversité du milieu humain et des systèmes de production.

La diversité du milieu physique à l'échelle régionale est prise assez systématiquement en considération car relativement facile à identifier. Par contre, à l'échelle locale, elle est souvent moins bien perçue. De même que rares sont les expérimentations agronomiques dont la localisation prend en compte correctement la diversité des systèmes de culture au sein des territoires villageois. Enfin, la stratification de l'expérimentation par rapport à la diversité

des exploitations est encore plus exceptionnelle. Ceci peut être interprété comme une réflexion insuffisante sur le déterminisme des choix techniques des agriculteurs et les conditions socio-économiques de l'adoption d'innovations techniques.

En fait, il apparait que la localisation des expérimentations en milieu paysan est souvent faite en fonction d'opportunités et sans prendre correctement en compte la diversité physique, agronomique et humaine des conditions de production. Une des explications de cette carence se trouve certainement dans le caractère non formalisé des diagnostics qui précédent l'expérimentation et qui traduit plus l'absence de maîtrise des outils et méthodes permettant de faire ces diagnostics que le manque de temps ou de moyens parfois invoqué. Cela renvoie donc aux recommandations formulées précédemment d'une formation des chercheurs aux méthodes d'analyse des modes et conditions d'exploitation agricole du milieu à différentes échelles.

D'autres problèmes de représentativité des EMP peuvent se poser du fait de la quasi nécessité de travailler avec des paysans volontaires. Souvent on a tendance, de cette façon, à privilégier les plus dynamiques, ceux qui ont le plus de moyens. Une façon d'apprécier et éventuellement d'éviter ce biais consiste à faire une typologie préalable, même sommaire des exploitations.

c) Les objets de l'expérimentation

Dans le but de simplifier les dispositifs, et de les rendre acceptables par les paysans, on a vu que beaucoup d'EMP adoptaient des dispositifs monofactoriels. Ce choix ne constitu-t-il pas une limite importante de ce type d'expérimentation ? En effet, si pour certaines innovations (traitement herbicide) des dispositifs monofactoriels peuvent être appropriés par contre pour d'autres, il apparait indispensable d'inclure dans les dispositifs les facteurs qui entrent en interaction avec l'innovation testée. Ainsi, en zone aride tester l'intérêt du travail du sol préalable au semis sans prendre en considération que ce travail va retarder la date de semis et que de ce fait celle-ci doit être considérée comme un facteur expérimental, peut conduire à des résultats erronés. En fait, dans de nombreux cas, il serait préférable de comparer des itinéraires techniques ce qui conduit à concevoir des essais plurifactoriels et surtout à se préoccuper du niveau des facteurs non expérimentaux.

Par ailleurs, et c'est ce qui a été fait dans plusieurs programmes d'amélioration culturale, il est souvent utile de combiner plusieurs types de dispositifs en tenant compte notamment de la dynamique du programme. Dans une première phase, et afin de compléter le diagnostic, on pourra comparer différents itinéraires techniques afin d'identifier les principaux facteurs limitant. Ensuite, des essais plus analytiques pourront être effectués pour étudier plus en détail l'action de ces facteurs (densité, date de semis,...). Enfin les options techniques considérées comme les plus satisfaisantes seront recombinées dans des essais d'itinéraires techniques pouvant jouer le rôle d'essais de prévulgarisation ou de test de systèmes de culture alternatifs (cf. EMP 8).

On voit donc que le problème du choix des objets de l'EMP ne peut trouver une réponse simple à valeur générale. Si l'on veut accroître l'efficacité de ce type d'expérimentation, il faut approfondir la réflexion sur les dispositifs afin notamment de ne pas éluder les problèmes posés par les interactions entre facteurs expérimentaux et non expérimentaux.

d) L'analyse et l'interprétation des expérimentations

On a déjà noté que l'analyse statistique des EMP pouvait être effectuée par l'adoption de dispositifs en blocs disposés sans répétitions, mais les conditions même de ce type d'expérimentation peuvent entraîner des disparitions de parcelles ce qui conduit à faire appel à des méthodes de traitements statistiques adaptées à l'existence de données manquantes. (Cf. séminaire Sept. 90 du CIRAD - Délégation biométrie sur les regroupements d'essais et essais en milieu paysan - Méthodologie et traitements statistiques).

Comme on l'a déjà noté, c'est surtout au niveau de l'interprétation agronomique que les EMP analysées posent le plus de problème. Dans ce domaine on rencontre deux attitudes assez liées aux deux grands types d'EMP distingués précédemment. Celle, tout d'abord, de ceux qui considèrent l'EMP comme une simple vérification des acquis obtenus en «milieu contrôlé» (station) et pour qui l'analyse des effets des traitements est secondaire, voire inutile par rapport au constat de l'effet du ou des traitements expérimentés. A cette attitude s'oppose celle de ceux qui effectuent observations et contrôles en vue d'interpréter les résultats de leurs expérimentation.

Que penser de ces deux attitudes ? A priori, le pragmatisme plaide en faveur de la première, si ce n'est que lorsque les effets attendus des traitements ne se produisent pas, on est alors bien en peine pour en donner une explication rationnelle. Par ailleurs, en faisant l'impasse de toute interprétation agronomique on se prive des moyens permettant d'extrapoler les résultats acquis. La synthèse effectuée sur les essais de culture du blé en Afrique de l'Ouest et du Centre (BOZZA 1984) a bien montré les limites d'expérimentations non interprétées agronomiquement qui n'aboutissent qu'à la production de références strictement contingentes du lieu et de l'année d'expérimentation, ne permettant pas d'en tirer des conclusions à valeur générale.

Finalement, en procédant de la sorte, on se condamne à devoir répéter dans le temps et dans l'espace des dispositifs qui, même simplifiés, deviennent rapidement trop lourds à gérer dès lors que l'infrastructure initiale qui les a mis en place voit ses moyens se réduire ; ce qui se produit habituellement lorsque ce type d'expérimentation est réalisé dans le cadre de projets à durée limitée.

Aussi, paradoxalement, l'interprétation agronomique des essais en milieu paysan peut-elle faire gagner du temps tout en compensant les limitations imposées à l'analyse statistique. Cependant, l'étude des différents cas d'EMP ou cette interprétation agronomique a été prévue, montre que très rares sont les cas où elles a aboutit. Deux raisons principales peuvent expliquer cet échec relatif :

- insuffisance et mauvaise fiabilité des observations et contrôles du milieu et de la végétation cultivée ;
- à l'inverse, protocole de suivi trop lourd, conduisant soit à un recueil partiel des données, soit à une masse d'informations dépassant les capacités d'analyse et de traitement des opérateurs.

Dans les deux cas, on peut attribuer la cause première de ces échecs à une mauvaise maîtrise des outils et méthodes de l'analyse agronomique de situations culturales qui auraient permis de construire et de sélectionner les observations et contrôles nécessaires à l'interprétation des effets des traitements expérimentés. Cette carence n'est pas surprenante si on considère que cette expérimentation est souvent confiée à des opérateurs disposant d'une formation agronomique limitée et que les chercheurs font parfois une confiance excessive à la seule analyse statistique dont on a vu les limites dans le cas de l'EMP.

Par ailleurs, le recours de plus en plus usuel à l'ordinateur semble entraîner chez certains expérimentateurs l'illusion naïve que le traitement informatique donnera, à posteriori, sens et signification à des données analytiques recueillies sans grande réflexion préalable. En fait, la construction d'un protocole d'observations et de suivi en fonction de schémas théoriques d'analyse et d'hypothèses à vérifier demeure tout aussi nécessaire. Si ce préalable n'est pas assuré toutes les ACP ou AFC du monde ne pourront en pallier la carence. Même lorsqu'on dispose de moyens de traitements puissants (mais hélas pas toujours fonctionnels outre-mer) on doit avoir comme objectif de mettre en place le dispositif de suivi ayant le meilleur rapport coût de recueil de l'information/qualité de l'interprétation, quitte à le compléter, si besoin est, par des analyses et observations complémentaires.

Sur la base du constat fait précédemment, il résulte la nécessité de **renforcer la capacité d'analyse agronomique des EMP** et de privilégier la qualité des suivis au détriment de la quantité. Quelques expérimentations bien conçues, correctement suivies et interprétées font plus avancer les connaissances que la multiplication d'expérimentation (plusieurs centaines parfois) dont les résultats s'entassent dans les bureaux des expérimentateurs sans jamais être analysés.

L'interprétation économique des EMP soulève également de nombreux problèmes de méthode notamment en ce qui concerne l'estimation du coût de la main-d'oeuvre et du prix des produits soumis aux aléas du marché libre. Un début d'analyse de ces problèmes a déjà été entrepris (BOSC 1989) qu'il convient de poursuivre en s'efforçant de replacer les résultats économiques de l'expérimentation dans le contexte du fonctionnement global des unités de production.

Enfin, parmi les modes d'analyse et d'interprétation des EMP, il faut faire une place particulière à l'évaluation de ces expérimentations par les paysans. Nous pensons que si l'EMP devait donner lieu à un seul type d'évaluation, c'est celle faite par les paysans qu'il conviendrait de retenir. En effet, ce sont eux qui en définitive, acceptent ou refusent les innovations expérimentées. Ce sont eux les «clients» de la recherche. La plupart des chercheurs prétendent en tenir compte mais rares sont ceux qui font état dans le compte rendu de leur expérimentation, des réactions et opinions des agriculteurs vis-à-vis des innovations expérimentées. Pourtant, dans les cas où cette évaluation a été faite, les réactions des paysans sont riches d'enseignement notamment sur la faisabilité des innovations.

Dans ce domaine le CIRAD, à travers certains terrains (EMP 4, 10, 13), commence à acquérir une expérience qui mérite d'être formalisée et diffusée.

Au terme de cette réflexion sur les modalités de mise en oeuvre de l'EMP, il apparait que celle-ci ne peut-être considérée comme une simple transposition de l'expérimentation faite en station et qu'elle ne peut seulement se limiter à être la dernière étape d'un transfert technologique qui irait de la station au milieu paysan.

De ce fait, l'EMP pose des problèmes méthodologiques particuliers par rapport à l'expérimentation traditionnelle en station. Celle-ci vise essentiellement à comparer des traitements «toute chose égale par ailleurs», l'analyse statistique permettant de confirmer ou d'infirmer cette exigence tout en fournissant les moyens d'apprécier la signification des différences entre traitements.

Dans l'EMP, il est très difficile que «toute chose soit égale par ailleurs» compte tenu de l'hétérogénéité du milieu et de la variabilité des techniques au sein d'une même parcelle. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle les tenants de l'orthodoxie statistique accordent en

général peu de crédit à ce type d'expérimentation. Mais on peut se poser la question de savoir si cette apparente faiblesse ne constitue pas une force et une spécificité remarquables de l'EMP. En d'autres termes ce type d'expérimentation ne peut-il pas être mis à profit pour **valoriser la diversité des situations culturales** que l'on constate en milieu paysan. Beaucoup de disciplines à commencer par l'amélioration variétale ont su tirer partie de la variabilité de leur objet d'étude. Pourquoi l'agronomie (tropicale), dans un changement assez radical de point de vue et de façon de faire, ne chercherait-elle pas aussi à s'appuyer sur cette diversité plutôt que de chercher à la supprimer ?

Indépendamment de l'intérêt scientifique d'une telle approche, elle a aussi le mérite de considérer comme objet d'étude et d'analyse les situations culturales résultant de la pratique paysanne et non pas seulement celles créées en station (ou en milieu contrôlé) qui, on le sait bien, correspondent le plus souvent à des artefacts qui n'ont pas grand chose à voir avec la réalité que ces situations expérimentales sont censées représenter.

Par ailleurs, les problèmes du développement de la production agricole se posent de plus en plus en terme d'élaboration de systèmes de production reproductibles («sustainable») c'est-à-dire conservateurs, voire améliorateurs des capacités productives du milieu. Le caractère artificiel des stations expérimentales dû à leur localisation souvent particulière, à leur histoire agronomique les rend peu aptes à ce type d'étude. Par contre l'analyse comparative, in situ, de différents modes d'exploitation du milieu valorisant la diversité des systèmes de culture pratiqués par les agriculteurs apparait comme une voie plus appropriée pour s'attaquer à ce type de problème particulièrement en Afrique où coexistent des systèmes de production très diversifiés. Cette démarche ne peut être strictement expérimentale, elle nécessite d'associer enquête et expérimentation, analyse du milieu et recherche de nouveaux modes d'exploitation.

Dans cette perspective l'EMP apparait non plus comme la phase ultime et un peu secondaire d'un processus de transfert et de validation d'acquis obtenus en station, mais comme partie prenante d'une approche nouvelle fondée sur la valorisation de la diversité des situations agricoles.

Cette approche suppose l'utilisation d'outils et de méthodes appropriés. Ceux-ci ont été déjà en partie élaborés dans des instituts de recherche comme l'INRA. Il convient de les développer et de les adapter aux conditions de l'agriculture tropicale.

3 — LA RÉALISATION PRATIQUE DES EMP

La conception, la réalisation et la valorisation d'EMP ne posent pas seulement des problèmes méthodologiques, elles rencontrent un certain nombre de difficultés qui sans être toutes spécifiques à ce type d'expérimentation, nécessitent cependant d'être évoquées si l'on veut examiner toutes les conditions de réussite de cette expérimentation.

a) Dans les programmes de formation à l'expérimentation agronomique la part consacrée à l'expérimentation en milieu paysan a été pendant longtemps très réduite quand elle ne se confondait pas avec celle réservée à l'expérimentation multi-locale. Or, on a vu que les problèmes méthodologiques posés par l'EMP sont nombreux et leur résolution nécessite des connaissances et une démarche que sont loin de maîtrisés tous les chercheurs et techniciens engagés dans ce type d'expérimentation. Des manuels et documents méthodologiques en langue anglaise ont été élaborés ces dernières années par les Centres

Internationaux de Recherche Agronomique (cf. Bibliographie) qui sont à la base de formations en matière de «On farm research». Les publications francophones sont plus limitées alors que les expériences de terrain, nous l'avons vu, sont riches et diversifiées et que certaines démarches proposées présentent une grande originalité (cf. SEBILLOTTE 1987).

Conscient de ces différents problèmes, le CIRAD a déjà pris un certain nombre d'initiatives notamment pour favoriser la confrontation des expériences de terrain de ses chercheurs (cf. l'atelier : innovation technique en milieu paysan de juin 1987). Il n'en reste pas moins qu'un effort particulier de formation est à faire en matière d'EMP, que ce soit en formation initiale (des initiatives sont prévues dans ce sens par le CNEARC) ou en formation continue afin d'offrir aux chercheurs de terrain la possibilité de recyclage.

b) Le retard voire l'absence de compte-rendus périodiques ou de publications constatés dans un certain nombre de programmes d'EMP constituent incontestablement un handicap pour la valorisation et la diffusion des résultats de ces EMP que ne saurait compenser la visite des essais par les agriculteurs des sites concernés.

Cette situation qui affecte la crédibilité scientifique des EMP est généralement due à un déséquilibre entre les objectifs affichés et les moyens mobilisés ; beaucoup de programmes mettent en place un nombre trop grand d'essais qui manifestement ne peuvent être suivis et analysés correctement. Par ailleurs, dans certains cas, le retard ou l'absence de publications des résultats à résulté de protocoles d'observation et de suivi disproportionnés par rapport aux moyens disponibles et partiellement inadaptés à l'analyse des expérimentations. En fait, ces carences reposent le problème de la formation des chercheurs qui leur permettrait de mieux structurer leur programme et de faire un choix plus sélectif et raisonné des observations et contrôles nécessaires à l'interprétation des résultats.

c) L'EMP se situe souvent à l'interface entre la Recherche et le Développement. Quant elle est sous la responsabilité de la Recherche, ce qui est le cas le plus fréquent, se pose alors le problème de sa relation avec les structures et les programmes des organismes de Développement. Pour les productions conduites dans le cadre de filières intégrées comme le coton, cette relation est généralement bien organisée et satisfaisante, par contre, elle est beaucoup plus problématique pour les autres productions.

Pour celles-ci et en particulier les cultures vivrières, il faudrait que cette EMP soit reconnue comme une composante essentielle des recherches d'accompagnement que la plupart des structures et projets de développement ont l'habitude d'inclure dans leur programme d'activités ou leurs plans d'opération.

Cette association peut-être fortement synergique : la Recherche peut mettre à profit les moyens et structures d'encadrement des organismes de Développement, tandis que ceux-ci peuvent valoriser les dispositifs et résultats de l'EMP pour :

- fournir un référentiel adapté à la vulgarisation ;
- contribuer à la formation des agents d'encadrement en vue de développer leur capacité de conseils techniques adaptés à la diversité des situations.

d) Les relations entre l'EMP et les recherches thématiques sont rarement satisfaisantes. Elles oscillent entre deux extrêmes : soit l'EMP est prise en charge directement par les chercheurs thématiques et sert essentiellement à valider en milieu paysan des résultats sectoriels obtenus en station, soit l'EMP est conduite indépendamment des chercheurs thématiques suscitant généralement méfiance et suspicion de leur part. Or là aussi, l'association peut être fortement synergique comme ont pu le montrer certaines études de cas analysées. Cela suppose bien entendu que les chercheurs thématiques sortent de leur

laboratoire et de leur station et acceptent de voir leur problématique et parfois leur certitudes être remises en question par les conditions du milieu réel et de la pratique paysanne. Mai cela nécessite aussi que leur participation ne soit pas considérée comme le simple appoint occasionnel de consultants spécialisés intervenant à la demande dans des dispositifs qui leur sont étrangers. Dans ce cas, très vite il leur apparait que le profit qu'ils peuvent tirer de ce type de participation n'est pas à la mesure des contraintes qu'il leur impose.

C'est dès la conception des dispositifs et protocoles que doit être organisée la collaboration entre chercheurs thématiques et responsables de l'EMP et celle-ci doit se poursuivre jusqu'à l'interprétation et la valorisation des résultats. Mais, nous sommes conscient qu'à en juger par les pratiques habituelles, cette proposition peut-être considérée comme résolument optimiste.

e) Une des caractéristiques de base de l'EMP, particulièrement de cette du type DPP, consiste à associer les producteurs à l'ensemble de la démarche. Entre l'affirmation de ce principe et la réalité, il y a souvent un écart important et quand cette participation est effective, on s'aperçoit qu'elle est souvent entachée de nombreux biais liés notamment au choix de partenaires paysans. Le volontariat plus ou moins dirigé conduit fréquemment à expérimenter avec des agriculteurs disposant de moyens et d'une technicité supérieure à la moyenne ou représentant la clientèle habituelle des agents de vulgarisation. De tels choix s'ils peuvent se justifier techniquement affectent cependant l'extension et la diffusion des résultats.

En travaillant avec des organisations paysannes ont peut atténuer ces inconvénients et améliorer sensiblement la qualité de la participation des agriculteurs et l'impact collectif des innovations testées. Cette façon de procéder n'est pas nouvelle, c'est celle qui, il y a trois décennies, a été mise en oeuvre en France dans le cadres des CETA (Centres d'Expérimentation Technique Agricole).

En Afrique, elle apparait comme particulièrement adaptée aux nouvelles orientations en matière d'intervention en milieu rural qui visent à réduire le rôle et les fonctions des structures d'intervention étatiques au profit d'une plus grande responsabilisation des organisation paysannes.

CONCLUSION

L'EMP apparait comme un type d'expérimentation indispensable dans toutes institution de recherche agronomique appliquée où c'est le verdict du milieu réel et des agriculteurs qui en définitive valide ou non les innovations techniques proposées par les chercheurs. Si cette sanction de la recherche par les agriculteurs est désormais une donnée essentielle dans les pays développés où l'orientation de la recherche par l'aval, par ses clients, est devenu une pratique courante par contre dans les pays en voie de développement, l'absence ou le faible poids des organisations professionnelles rend ce contrôle beaucoup moins contraignant alors que la rareté des moyens et les immenses besoins du secteur agricole exigent au contraire une efficacité maximum des programmes de recherche appliquée.

Dans ces conditions, l'EMP peut contribuer utilement à la prise en compte de la «vérité terrain» dans la validation des programmes de recherche.

Dans cette perspective, il est clair que l'EMP ne peut se concevoir comme un simple transfert «en milieu paysan» des dispositifs et problématiques de recherche adoptés en station. Si certaines règles propres à la démarche expérimentale demeurent, par contre, nous l'avons vu, l'EMP a des exigences spécifiques et en particulier elle nécessite une bonne connaissance du milieu, des conditions de production et des problèmes des agriculteurs.

De ce fait, la valeur d'une EMP est étroitement dépendante de la qualité du diagnostic préalable du milieu qui l'a précédée et orientée. Cette constatation ne fait que souligner l'objectif premier de l'EMP qui est d'améliorer les systèmes de production des agriculteurs ce qui suppose de savoir en analyser le fonctionnement pour en identifier les voies et moyens d'amélioration.

En procédant de la sorte, on est naturellement conduit à se situer dans une démarche de Recherche-Développement et à reconnaître que les améliorations techniques que l'on peut proposer ne seront appropriables par les agriculteurs que si parallèlement on expérimente avec eux, certaines transformations socio-économiques ou organisationnelles nécessaires à l'adoption des innovations techniques. La reconnaissance quasi-systématique, dans la plupart des cas d'EMP étudiées, des contraintes socio-économiques (crédit, disponibilité des intrants...) dans le transfert des acquis techniques de l'EMP prouve la nécessité de cette complémentarité.

Enfin, nous voudrions revenir sur une spécificité et un atout de l'EMP. Dans l'expérimentation agronomique classique, la diversité et l'hétérogénéité du milieu et des modes et conditions de culture sont considérées comme un gène à la mise en évidence de l'effet des traitements expérimentés, aussi cherche-t-on à les homogénéiser. Ce faisant, on est généralement conduit à expérimenter dans des conditions fort éloignées de la pratique agricole.

Cette diversité des conditions de culture peut être, au contraire, un atout pour l'EMP si elle arrive à la valoriser. En particulier, elle peut permettre d'analyser et de comparer différents systèmes de culture dans une même région correspondant à des stades de mise en valeur du milieu ou à des niveaux différents d'intensification (ce que l'on peut couramment observer dans de nombreuses régions d'Afrique). De cette façon, l'EMP peut apporter des éléments d'information fort utiles pour prévoir la dynamique des systèmes de production agricole et orienter les politiques de développement agricole.

BIBLIOGRAPHIE

ANGE A., 1987 *"De l'analyse du milieu physique et socio-économique aux dispositifs de la recherche agronomique sur les systèmes de culture. Projet Fara Poura - Burkina Faso".* IRAT - DRN R. GR n°1.

BOSC P.M., 1988 *"Evaluation économique de l'expérimentation agronomique - Approche bibliographique".* CIRAD Montpellier, 98 p.

BOZZA J., 1984 *"Développement de la culture du blé en zone intertropicale, contribution de l'IRAT".* CIRAD Montpellier, 73 p. + annexes.

DUGUE P., 1988 *"Mise au point des innovations techniques et adoption par les paysans : l'exemple du Yatenga au Burkina Faso".* CRD n° 17, p. 35-46.

FLEURY A., MASLE J., SEBILLOTTE M., 1982 *"L'analyse de l'élaboration du rendement outil de jugement du milieu".* BTI 370/372, p. 357-362.

GOUYON A., 1988 *"Quelques enseignements de l'atelier : innovation technique en milieu paysan".* CIRAD Montpellier, 6-9 Juin 1987, CRD n° 17, p. 21-34.

HILDEBRAND P.E., POEY, 1985 *"On farm agronomic trials in farming systems research and extension".* Lynne Rienner Pub. Irc. Boulder Colorado (USA).

JOUVE Ph.
- 1984 *"Le diagnostic agronomique préalable aux opérations de recherche-développement".* Cahiers de la Recherche-Développement n° 3-4, p. 64-75.
- 1985 *"La comparaison d'itinéraires techniques : une méthode d'expérimentation agronomique en milieu réel".* Cahiers de la Recherche-Développement, n° 6, p. 39-44.
- 1989 *"L'expérimentation en milieu paysan : démarches et méthodes".* Communication séminaire Franco-Thaï RRC-IRCA-CIRAD, 21-24 nov. 1989.
- 1989 *"L'analyse agronomique de situations culturales".* Communication Journées DRN-IRAT, sept. 89.

JOUVE Ph., MERCOIRET M.R., 1987 *"La recherche-développement, une démarche pour mettre les recherches sur les systèmes de production au service du développement rural".* Cahiers de la Recherche Développement n° 16, p. 8-13.

LEFORT J., 1988 *"Innovation technique et expérimentation en milieu paysan".* Cahiers de la Recherche Développement n° 17, p. 1-10.

MATLON P. J., 1985 *"Analyse critique des objectifs, méthodes et progrès accomplis à ce jour dans l'amélioration du sorgho et du mil : une étude de l'ICRISAT au Burkina Faso".* Technologies appropriées pour les paysans des zones semi-arides de l'Afrique de l'Ouest. Ed. Purdue University.

MALTON P. J., 1985 *"Evaluation des technologies en milieu réel : six niveaux de participation paysanne".* Séminaire de Nianing (Sénégal).

MILLEVILLE P. *"Acte technique et itinéraire technique - Une méthode d'enquête à l'échelle du terroir villageois".* ORSTOM Montpellier.

MUTSAERS H. J.W., FISHER N. M., VOGEL W. O., PALADA M. L., 1986 *"A field guide for on farm research".* IITA Ibadan Nigeria.

SEBILLOTTE M., 1987 *"Les démarches de l'agronome en situation paysanne - Eléments de réflexion".* Communication au "4th Thailand National Farming System Seminar", Thailand 7-10 Avril 1987.

SEGUY L., 1982 *"Mise au point de modèles de systèmes de production en culture manuelle à base de riz pluvial".* Agro. Trop., vol. 37, n° 3, p. 233-261.

TOURTE R., BILLAZ R., 1982 *"Approche des systèmes agraires et fonction Recherche-Développement, Contribution à la mise au point d'une démarche".* Agro. Trop. 37-3, p. 223-232.

TRIOMPHE B., 1987 *"Méthodes d'expérimentation en milieu paysan - Approche bibliographique".* IRAT-DSV/n° 4.

Coll., 1985 *"La recherche agronomique pour le milieu paysan".* Actes de l'atelier de Nianing, 5-11 mai 1985, ISRA Sénégal.

ANNEXES

ETUDES DE CAS D'EXPERIMENTATION EN MILIEU PAYSAN

LISTE DES ETUDES DE CAS

EMP 1 - Analyse et diagnostic des facteurs limitants du rendement du sorgho (Mali).

EMP 2 - Expérimentations de nematicide sur arachide (Sénégal).

EMP 3 - Essais de mise au point d'un référentiel technique pour la culture du cotonnier (Côte d'Ivoire).

EMP 4 - Etablissement d'un référentiel technique pour l'amélioration des systèmes de culture vivriers au Yatenga (Burkina Faso).

EMP 5 - Programme d'assistance technique dirigé au Nicaragua.

EMP 6 - Elaboration d'un référentiel technique pour l'amélioration des systèmes de culture du Sine-Saloum (Sénégal).

EMP 7 - Essais d'amélioration culturale et variétale des cultures cotonnière et vivrières au Nord-Cameroun.

EMP 8 - Essais d'amélioration des systèmes de culture rizicoles au lac Alaoutra (Madagascar).

EMP 9 - Expérimentation du désherbage chimique du cotonnier (Togo).

EMP 10 - Expérimentation d'innovations techniques et organisationnelles à Maradi (Togo).

EMP 11 - Recherches d'accompagnement sur les cultures vivrières à la SRCC (Togo).

EMP 12 - Elaboration d'un référentiel vétérinaire et zootechnique et d'un système de suivi des troupeaux (Sénégal).

EMP 13 - Expérimentation d'innovations techniques et organisationnelles au CADEF (Sénégal).

EMP 14 - Essais de foresterie rurale et d'agroforesterie au Nord-Cameroun.

EMP 1 - MALI - IRAT - IER

ANALYSE - DIAGNOSTIC DES FACTEURS LIMITANTS DU RENDEMENT DU SORGHO AU MALI

Cadre géographique

Cette EMP a été conduite dans la région de Koulikoro, au Centre-Nord du Mali. Du fait de la sécheresse et de la saturation des terrains, cette région connaît de graves problèmes alimentaires. On y observe un déplacement des activités agricoles vers des activités annexes (coupe des forêts...) et l'émigration est importante. Une partie des surfaces cultivées a été déplacée progressivement des hautes-terres vers les bas-fonds. Les systèmes de culture sont essentiellement vivriers, avec une très faible utilisation d'intrants et une large prédominance de la culture manuelle.

Cadre institutionnel et organisation du programme

Il s'agissait de la phase préliminaire, d'une durée de 1 an, d'un futur projet de coopération entre l'IER (1), l'IRAT, et la société de Développement du Haut-Bassin. L'opération, financée dans le cadre de l'action des villes jumelées, a été menée par un chercheur IRAT détaché à l'IER, deux stagiaires ingénieurs maliens de l'IPR (Institut Polytechnique Rural), et un stagiaire français de l'ENITA (Dijon), assistés par trois observateurs de terrain. L'appui scientifique était assuré par des missions de A. Ange (Agronome IRAT) et de divers spécialistes (ICRISAT). Le Développement n'était donc pas impliqué dans cette première phase.

Thème et objectif de l'EMP

Le sorgho représentant 80% des cultures vivrières de la zone, l'objectif principal des EMP était de faire apparaître les principaux déterminants de la culture du sorgho. Il s'agissait en même temps de former les différents responsables de l'expérimentation, et de tester l'engrais vulgarisé. L'expérimentation était donc essentiellement à caractère agronomique.

Dispositif

Le choix de la petite région a été déterminé par sa représentativité du point de vue des ressources naturelles par la présence d'une autre équipe IRAT travaillant sur la valorisation de l'eau pluviale sur un site d'expérimentation voisin de cette petite région, et par la proximité de l'école des 2 stagiaires maliens. Parmi les 4 ou 5 villages possibles, un village a été sélectionné pour sa facilité d'accès, et parce qu'il présentait une disjonction très nette entre un vieux terroir strictement pluvial et des nouveaux défrichements dans le bas-fond.

---

(1) IER : Institut d'Economie Rurale.

L'étude des photographies aériennes et satellitaires, ainsi qu'une mission de 10 jours sur le terrain, ont permis de cartographier les unités de paysage et de situer les activités agricoles. Le choix des sites d'expérimentation s'est fait en fonction des différentes unités de milieu. Le plan d'échantillonage a été établi sur la base de 7 à 8 sites d'expérimentation par type de milieu, pour avoir des coefficients de variation acceptables. La localisation d'un essai était déterminé d'après les trois critères «type de milieu, paysan volontaire, parcelle suffisamment homogène». Au total, une centaine de sites expérimentaux (valeur correspondant aux moyens disponibles), ont été mis en place.

Tous les essais étaient monofactoriels, de type «sans engrais, avec engrais». L'engrais n'était pas testé comme une innovation, mais utilisé comme un révélateur des potentialités du sorgho dans la zone, et comme un outil pour la recherche des facteurs limitants les rendements. Chaque essai constituait une répétition pour un type de milieu. La simplicité du dispositif a été conditionnée par les moyens limités des paysans, d'une part, qui ne permettait pas de faire jouer le facteur «labour», et le niveau de formation des stagiaires maliens, d'autre part, qui interdisait l'utilisation de plusieurs modalités du facteur «engrais».

Les parcelles élémentaires étaient de 100 m², soit 200 m² par essai. Chaque stagiaire était responsable d'une trentaine d'essais, soit 20 à 25 paysans. Un paysan pouvant effectuer plusieurs essais si ses parcelles couvraient plusieurs types de milieu.

Le contrat passé avec le paysan était verbal. Le paysan fournissait la terre et réalisait l'ensemble des opérations culturales, à l'exception de l'épandage d'engrais, effectué par le stagiaire lors du premier sarclage. Les facteurs non expérimentaux étaient laissés au choix du paysan, soumis à la seule contrainte de traiter ses deux parcelles unitaires de façon identique. L'engrais était fourni gratuitement. Le paysan recevait en plus une indemnité de 2000 F CFA, ainsi que le prix des productions prélevées pour l'analyse.

Le chercheur, outre la mise au point du protocole et du questionnaire de suivi, effectuait le choix définitif des parcelles, vérifiait le piquetage fait par le technicien, et participait au suivi à certains moments importants de la campagne (desherbage, floraison, récolte).

Le suivi

Les stagiaires et les observateurs, prévenus par les paysans des interventions sur la culture, organisaient leur suivi en fonction du calendrier cultural. Le suivi, formalisé par une fiche type d'une demi page environ répétée sur un cahier, comprenait l'observation régulière des opérations culturales, sans mesure des temps de travaux mais avec un jugement qualitatif sur le travail effectué, la notation du stade phénologique, de l'état sanitaire du peuplement végétal cultivé et l'observation des carences à l'aide de quelques critères simples (bouts rouges, triangles jaunes...). L'enherbement était apprécié par une notation visuelle et un relevé des espèces dominantes. La pluviométrie était relevée par les stagiaires grâce à deux pluviomètres pour l'ensemble de la petite zone où étaient répartis les essais (soit 2000 ha environ). Une analyse de sol a été réalisée pour chaque essai, ainsi qu'un profil cultural et une observation des effets des processus d'érosion en fin de culture.

Les composantes du rendement, mesurées, à la récolte, sur la totalité des deux parcelles unitaires, étaient le nombre de poquets, le nombre de tiges à la récolte, le nombre d'épis total, le nombre d'épis fertiles, le poids des tiges à la maturité puis sèches, le poids des épis, le poids des grains, enfin le poids de 1000 grains. Le nombre de grains par hectare a été calculé à partir de ces données primaires.

Aucune observation relative au fonctionnement général de l'exploitation (utilisation de la main-d'œuvre, ventes..) n'était notée, mais parallèlement au suivi des essais le stagiaire français a réalisé une enquête exhaustive au niveau du village sur les systèmes d'exploitation.

L'expérimentation devant durer le temps d'une campagne, l'observation d'un éventuel arrière-effet n'était pas prévue.

Méthodes d'analyse

L'évaluation des résultats s'est faite grâce à une analyse graphique, basée sur la comparaison des moyennes des différentes composantes du rendement selon les types de milieu et les itinéraires techniques observés, avec une interprétation agronomique des résultats. L'opinion des paysans était recueillie de façon informelle au cours du suivi.

Le manque de connaissances initiales sur le milieu physique, la plante cultivée, et les itinéraires techniques utilisés, n'a pas facilité l'analyse agronomique. En raison du volume des données recueilli, la période de novembre à mars n'a pas suffi pour analyser les résultats et mettre au point une nouvelle série d'essais, remise à la campagne suivante.

Résultats

Les objectifs poursuivis ont été atteints, que ce soit en matière de formation des stagiaires, de validation de l'engrais vulgarisé (il s'est avéré qu'en certains endroits l'emploi de l'engrais n'était pas intéressant), et surtout de connaissance, de compréhension et de hiérarchie des déterminants du rendement du sorgho sur ce terrain. Les résultats obtenus ont débouché sur des hypothèses qui vont servir à construire un dispositif formel pour la suite, avec une nouvelle problématique de recherche et de nouveaux plans d'expérience, les questions posées étant nombreuses : quelle est la représentativité du type de bas-fond étudié, comment peut-on améliorer l'enracinement, quelles sont les alternatives au sorgho ?

L'apport méthodologique est également important : dans cette situation précise, des essais en milieu paysan, couplés à une monographie agro-socio-économique d'un village, ont permis, en un an, de produire un diagnostic valable de la situation.

Formalisation des résultats et diffusion

La formalisation des résultats est en cours, sous forme d'un rapport de l'ingénieur sur place et de publications pour les journées de la DRN. L'étudiant français a également remis un rapport au CNEARC.

Les effets de diffusion souhaités seraient d'une part, d'attirer l'attention des bailleurs de fond sur le déplacement actuel de l'activité agricole du secteur pluvial vers le secteur plus ou moins engorgé des bas-fonds, d'autre part, de sensibiliser les différents chercheurs à la faisabilité et à l'intérêt de tels essais en milieu paysan dans un programme de recherche.

Devenir du programme

Le programme devrait donc se poursuivre par un projet autonome financé par le Ministère de la Coopération, à base d'expérimentations axées sur les techniques et la valorisation des bas-fonds, et réalisé conjointement par l'IER et la société du haut-bassin.

On peut souligner :

1 - Les caractéristiques originales de cette EMP

- L'EMP intervient comme un élément à part entière du diagnostic : les essais sont inclus dans un processus de recherche, presque indépendamment du développement, si ce n'est que l'engrais utilisé était l'engrais vulgarisé.

- L'EMP est basée sur les principes suivants :
• choix délibéré de s'intéresser au cas le plus largement observé (sorgho cultivé manuellement et en champs collectifs).
• stratification croisée sur le type de milieu, d'une part, sur les itinéraires techniques, d'autre part.
• introduction d'un facteur, l'engrais, pour faire varier le sujet d'étude, le rendement du sorgho.

- Une certaine liberté d'action, du fait de la difficulté d'associer les structures nationales à l'opération.
Un appui scientifique important fourni par le chef de programme et les divers spécialistes consultés.

2 - Les limites de la démarche

Cette phase de «diagnostic» relève plus du sondage que d'une opération participative véritable. Elle est intégrée dans une démarche «expert» visant à proposer des innovations susceptibles de résoudre les problèmes observés, pour les valider en milieu paysan, sans intégrer l'avis des paysans sur les problèmes et les améliorations souhaitables. Il sera intéressant de voir, dans les phases ultérieures du projet, comment sera intégrée la participation paysanne au processus. Par ailleurs, compte tenu de la variabilité climatique de la région, les conclusions tirées après une seule campagne mériteraient d'être vérifiées sur plusieurs années de culture.

EMP 2 - SENEGAL - IRHO - ISRA - SODEVA

EXPERIMENTATIONS DE NEMATICIDE SUR ARACHIDE AU SENEGAL

Cadre géographique

Cette EMP est conduite dans le bassin arachidier du Sénégal, dans un contexte pédoclimatique, ethnique et technologique hétérogène, mais où, globalement, la sécheresse a entraîné une diminution de la durée du cycle de l'arachide, et où divers problèmes de fertilisation organique se posent, de façon cependant différente selon les caractéristiques de l'association agriculture - élevage,propres à chaque zone.

Cadre institutionnel et organisation du programme

Divers travaux de recherche ayant montré l'influence significative de la présence des nématodes sur le rendement de l'arachide et l'existence de possibilités de traitement, un projet de la Recherche/Développement visant à mettre au point une méthode vulgarisable de traitement nématicide a été définie en 1984. Il fait intervenir :

- l'ORSTOM, pour les recherches fondamentales sur les nématodes et les nématicides,
- l'ISRA (1), pour la mise au point du stériculteur et des modalités de traitement,
- la SODEVA, qui est la Société de Développement du bassin arachidier,
- des industriels, fabricant les produits et les stériculteurs,
- la Protection des Végétaux,
- et enfin l'IRHO, sous la forme d'un chercheur détaché à ce projet pour coordonner l'ensemble des intervenants et prendre la responsabilité des interventions en milieu paysan.

Un comité technique, présidé par le Ministère de l'Economie Rurale, se réunit trois fois par an pour définir les programmes d'action. Le financement est assuré par la CCCE et le FIDA.

Une grande part de la recherche se fait en laboratoire, en station, et sous forme d'expérimentations multilocales, qui sont des essais statistiques classiques avec itinéraire technique contrôlé mais placés chez des paysans. Un important travail d'expérimentation en milieu paysan «non contrôlé» est également effectué.

Les responsables des interventions en milieu paysan sont :

- le chercheur de l'IRHO et deux chercheurs de l'ISRA,
- différents chercheurs de l'ORSTOM et de l'ISRA qui interviennent sur des aspects précis,
- le personnel de la DPV (2) et de la SODEVA,
- 10 techniciens recrutés par le Projet travaillant sur le terrain en collaboration avec les techniciens de la SODEVA, dont les cadres interviennent lors de la définition des programmes. Un certain nombre de stagiaires nationaux partici pent également au projet.

---

(1) ISRA : Institu Sénégalais de recherche Agronomique.
(2) DPV : Direction de la Protection des Végétaux.

Diagnostic

Les premières études agronomiques dans la région ayant débuté vers 1955, les acquis étaient déjà nombreux, sous forme de cartes pédologiques, zonages, études de milieu, études de systèmes d'exploitation.. l'étude de la fatigue des sols, thème déjà ancien, ayant abouti à la mise en évidence du problème des nématodes (les premières publications sur ce sujet remontent à une dizaine d'années). Il n'y a donc pas eu de diagnostic formel spécialement pour l'EMP de ce projet, qui est le résultat d'une longue série de travaux de recherche.

Objectifs des EMP

Les EMP interviennent après une phase de mise au point en milieu contrôlé. Elles ont pour mission de tester en conditions de culture paysanne le traitement nématicide, avec un retour nécessaire à la recherche en milieu contrôlé, pour mettre au point progressivement les modalités du traitement. Les EMP jouent également un rôle important de démonstration et de prévulgarisation auprès des paysans.

Thèmes des EMP

Il s'agit de déterminer dans quelles conditions (densité de peuplement, variétés utilisées, écartement des rangs, fertilisation, inoculation de Rhizobium...) et avec quelles modalités (formule de produit, dose, époque de traitement...) le traitement sera le plus efficace et le plus rentable. Le choix des thèmes a été fortement influencé par les agents de Développement, qui ont insisté sur la nécessité :

- d'étudier les problèmes de fertilisation du fait de l'augmentation de la production de fanes entraînée par l'application du produit,
- de simplifier au maximum le matériel,
- d'allonger la période de traitement,
- d'adapter les écartements de lignes pour diminuer le coût du traitement.

Dispositif

Des bandes de démonstration ayant été réalisées gratuitement par la Protection des Végétaux, qui traitait des surfaces de 1/4 ou 1/3 d'hectare pour sensibiliser les paysans, les techniciens choisissent pour les EMP des paysans parmi les volontaires. Ils font un compromis entre la nécessité de couvrir la variabilité pédoclimatique et la variabilité des exploitations, et des critères tels que la facilité d'accès, l'aptitude du paysan à mener un essai, la possession de l'équipement nécessaire (cheval, attelage...), etc, qui introduisent nécessairement un biais dans la représentativité.

Il s'agit d'un dispositif blocs dispersés, chaque paysan constituant une répétition. Le bloc de base est de type «présence-absence», avec deux parcelles de 1/2 ou de 1 ha, l'une traitée avec le nématicide, l'autre non. Un second facteur (l'engrais, par exemple, ou le rhizobium) peut éventuellement être introduit dans le dispositif. Les blocs, constitués au maximum de 4 parcelles élémentaires, font de 1 à 2 ha. Les facteurs non expérimentaux sont libres. Le contrat, écrit et signé, précise que le paysan fournit tous les intrants sauf celui sur lequel porte l'essai. Le produit nématicide et l'utilisation du stériculteur sont fournis par le

technicien mais remboursés à la récolte, au coût réel, qui comprend l'intérêt et l'amortissement du stériculteur.

Le suivi

Chaque technicien est responsable d'une centaine d'essais, à raison de trois ou quatre passages par campagne, pour le piquetage, la démonstration du fonctionnement du stériculteur, et la récolte, et éventuellement un passage en cours de cycle. Les informations sont recueillies sur un cahier. Elles concernent le type de sol, la variété et les opérations culturales, avec les intrants utilisés. Pour certains essais, le temps d'application du produit est mesuré. Les paysans participent au suivi de la pluviométrie, soit en notant au fur et à mesure le nombre de mm tombés, soit en gardant l'eau de pluie dans une bouteille jusqu'à la venue du technicien.

Des prélèvements de sol pour déterminer la population de nématodes sont également effectués. Pour certains essais, l'enherbement est apprécié visuellement à chaque visite. En ce qui concerne le peuplement végétal cultivé, seules les maladies sont observées. Un diagnostic foliaire, sur échantillon, est pratiqué pour certains essais de fertilisation.

En raison de l'échelonnement de la récolte de l'arachide sur 2 mois, il est procédé à un échantillonnage avant la récolte, sur la base de 10 portions de lignes de 10 mètres, avec mesure des interlignes. Les composantes mesurées sont le nombre de pieds et le poids de 100 gousses et des fanes. Pour certains essais, le poids de 100 gousses et celui de 100 grains sont déterminés, ainsi que le rendement au décorticage.

Dans certains cas, un pesage est prévu pendant la campagne suivante, pour évaluer l'arrière-effet sur le sorgho et le mil. Seuls les épis et les grains sont pesés, et non les tiges. Les observations sont également répétées sur l'arachide, la 3ème année.

Méthodes d'analyse

Le traitement statistique des données se fait par analyse de variance en regroupant les essais, d'abord par arrondissement puis par département. Les données recueillies sur l'itinéraire technique, et le suivi de la pluviométrie, permettent d'étudier l'action du nématicide en fonction de variations de divers facteurs (pluies, date de semis...). L'analyse économique avec calcul de la marge brute, est systématique. Le ratio bénéfice/coût supplémentaire, considéré comme minimal est d'environ 2,5. En revanche, l'appréciation du paysan n'est pas un élément systématique du suivi.

Les problèmes dûs à la mauvaise conduite des essais ou du facteur climatique (sécheresse) entraînent un taux de déchet d'environ 10%.

Résultats

Les résultats technico-économiques ont été satisfaisants, l'effet du produit s'étant révélé positif avec toutes les variétés utilisées dans la zone, et entraînant de fortes hausses de rendement. Dans le Nord, les problèmes de rentabilité se sont posés pour l'engrais, induisant des recherches supplémentaires. Au total, en 3 ans, un itinéraire technique permettant de valoriser au mieux le traitement nématicide a été défini.

Méthodologiquement, l'intérêt de l'expérimentation en milieu paysan, sur des surfaces significatives, et en association à des essais multilocaux en milieu contrôlé, est donc fondamental, car les techniques et les produits peuvent ainsi être affinés avant de passer à la vulgarisation. Le lien avec le recherche thématique est, par ailleurs, essentiel.

Formation et diffusion

Les résultats apparaissent dans les rapports annuels et dans un grand nombre de publications. Une thèse de l'ORSTOM a également été faite sur le sujet. La restitution à l'ensemble des partenaires, paysans, techniciens, agents du développement, chercheurs thématiques, se fait au fur et à mesure. Les rapports sont diffusés au Sénégal, et des séminaires sont organisés pour présenter les résultats de l'opération.

Devenir du programme

Le programme évolue à l'heure actuelle dans deux directions :

D'une part, certaines recherches doivent être approfondies, concernant le nématicide, ses effets directs sur le peuplement, les autres produits susceptibles de le remplacer, un stériculteur plus performant...

D'autre part, un véritable processus de développement peut être engagé, à partir des résultats obtenus. Il s'agit de procéder zone par zone, en respectant les étapes d'adaptation particulières à chaque zone. L'objectif est de traiter, en période de croisière, 200 000 ha par an, afin qu'en 5 ans (durée d'effet du produit) la moitié Nord du bassin arachidier soit traitée.

Un problème essentiel reste l'organisation du crédit pour le produit et le stériculteur, qui sont pour l'instant à la charge du projet. Dans les conditions actuelles, c'est-à-dire avec un crédit agricole pratiquement inexistant, la prise en charge du crédit au niveau régional n'apparaît pas envisageable en cas de cessation du financement extérieur.

On peut souligner :

- La bonne articulation entre les différents partenaires de la Recherche et du Développement dans cette opération, avec une utilisation apparemment optimale de l'expérimentation en milieu paysan : les résultats obtenus ont été aussi bien techniques que méthodologiques, puisque la méthode employée pour mettre au point les modalités optimales d'utilisation du nématicide est reproductible et va être employée dans chaque zone du bassin arachidier.

- L'éternel problème de l'absence de crédit agricole, susceptible de bloquer la diffusion de n'importe quelle innovation, fut-elle la plus intéressante qui soit techniquement et économiquement.

EMP 3 - COTE D'IVOIRE - IRCT - IDESSA - CIDT

ESSAIS DE MISE AU POINT D'UN REFERENTIEL TECHNIQUE POUR LA CULTURE DU COTONNIER EN COTE D'IVOIRE

Cadre géographique

Cette EMP touche toute la zone cotonnière de la Côte d'Ivoire. Dans cette grande région, (la moitié nord du pays), les caractéristiques du milieu physique et humain et de la production agricole sont très variées. Certaines zones sont proches de la saturation foncière. Les risques climatiques sont importants pour de nombreuses cultures vivrières dont la commercialisation n'est pas toujours facile. Enfin, la culture du coton pose des problèmes de main-d'oeuvre et la chute des cours en 1985 avait rendu la filière du coton déficitaire.

Cadre institutionnel et organisation du programme

C'est la CIDT (1) qui assure l'approvisionnement, l'encadrement et la commercialisation du coton. Parallèlement, l'IDESSA (2) a une filière «Textiles». A la CIDT, une cellule Recherche-Développement a été crée, comprenant, outre le responsable, placé au siège, 3 ou 4 responsables régionaux et 36 techniciens répartis sur 18 points d'appui. Dans chaque point d'appui, un technicien gère des expérimentations en milieu contrôlé, tandis qu'un second gère, en collaboration avec un vulgarisateur, des essais mis en place en milieu paysan. Les thèmes et les protocoles des expérimentations sont proposés par les chercheurs thématiques de la filière «Textile» de l'IDESSA, et proposés aux cadres régionaux de la CIDT un agronome de l'IDESSA (chercheur IRCT détaché) responsable des relations entre la filière textile de l'IDESSA et la CIDT.

L'équipe des EMP proprement dite est donc formée de l'agronome de l'IDESSA, avec en amont les autres chercheurs thématiques, et de 18 techniciens (aidés par 18 vulgarisateurs) de la CIDT encadrés par leurs responsables régionaux. Des stagiaires de l'IAB (3) s'insèrent régulièrement dans ce dispositif.

Diagnostic

Des connaissances générales relatives au milieu physique et agricole ont été accumulées depuis de nombreuses années. Le diagnostic technique est fait en permanence par les agents de développement et remonte directement à la recherche lors des réunions de programmation.

Objectif des EMP

Les EMP ont pour objectif de tester en conditions de culture paysanne les innovations qui ont franchi le stade de l'expérimentation multilocale en milieu contrôlé. Dans

---

(1) CIDT : Compagnie Ivoirienne pour le Développement des Textiles.
(2) IDESSA : Institut des Savanes.
(3) IAB : Institut Agronomique de Bouaké.

le cas particulier de l'agronomie, ces dernières années, l'objectif a été de passer d'un encadrement standard régionalisé à un conseil individualisé, le technicien devant adapter ses conseils selon l'itinéraire technique adopté par le paysan sur sa parcelle, et cela grâce à une grille de recommandations combinant entre elles les différentes modalités pour chaque facteur.

Thèmes des EMP

Le caractère purement technique des EMP est déterminé par le cadre des compétences de la filière textile de l'IDESSA, les aspects organisationnels étant du ressort de la CIDT. Les thèmes abordés sont extrêmement variés, selon les spécialités des chercheurs (génétique, technologie, agronomie, protection des végétaux...) et leurs objectifs. Du fait de l'organisation en filière, tous les chercheurs travaillent sur le cotonnier.

Dispositif et rôle des intervenants

Pour les expérimentations agronomiques, un certain nombre de combinaisons de deux facteurs ont été testées, les facteurs étant principalement le type de préparation du sol, la dose d'engrais, la date des semis, la date de sarclage, l'emploi d'un herbicide et l'emploi d'un régulateur de croissance. Des parcelles présentant les diverses modalités du premier facteur (date de semis, par exemple), étaient sélectionnées, sur lesquelles on faisait varier le 2ème facteur (deux niveaux d'engrais et un témoin, par exemple).

Les parcelles sont identifiées par les techniciens d'après les directives des chercheurs : le choix est donc surtout fonction de l'itinéraire technique qui y a été appliqué, ces conditions pédologiques étant considérées comme homogènes à l'échelle de la zone d'action d'un technicien, et sa stratification en fonction des conditions socio-économiques de production n'étant pas jugée utile puisque la cible était le type de parcelle plutôt que le type de paysan. Chaque technicien supervise une dizaine d'essais par type d'expérimentation (dose de semis, date des semis, par exemple). Aucun technicien n'est responsable dans sa zone de plus de 2 types d'expérimentation, soit une vingtaine d'essais au maximum.

Le dispositif est constitué de blocs dispersés, chaque paysan constituant une répétition, avec un nombre de répétitions très variable, entre 10 et 100. Un bloc comporte entre 3 et 5 parcelles élémentaires de 200 m^2. Une fois le choix de la parcelle effectué, les facteurs non expérimentaux sont libres. Le paysan reçoit gratuitement l'intrant testé, mais se procure normalement les autres. L'accord entre les deux parties est oral. Les essais ne font en général pas l'objet de compensation. Le technicien participe au piquetage.

Suivi

Le technicien collecte sur des fiches, deux fois par mois environ, les données du suivi, qui concernent essentiellement l'état d'enherbement de la parcelle et les opérations culturales réalisées. A la récolte, le peuplement est évalué par comptage sur certaines lignes, dont la récolte est ensuite effectuée. Le chercheur fait la tournée des points d'appui, avant la campagne, pour remettre les protocoles et les produits aux techniciens, une à deux fois en cours de campagne pour observer l'évolution des cultures, et à la récolte pour récupérer les fiches et faire les pesées sur le point d'appui, ce qui permet de se rendre directement sur le terrain en cas de résultats aberrants.

Les essais sont annuels, et la succession coton sur coton n'étant pas recommandée par la vulgarisation, il n'est pas prévu de passage lors de la campagne suivante, pour évaluer un éventuel arrière-effet des traitements expérimentés.

Méthodes d'analyse

L'analyse des résultats est surtout statistique et agronomique. Le taux d'essais non interprétable, en raison de mauvaise conduite, varie de 20% à 25%. L'analyse économique est réalisée indépendamment du suivi, en tenant compte du prix des intrants et du prix de vente de la production. L'avis des paysans n'est pas sollicité, compte-tenu du fait qu'ils ne sont pas représentatifs de l'ensemble des paysans et que beaucoup d'essais ne testent pas une innovation mais l'effet d'une combinaison particulière de facteurs, et surtout qu'il est du ressort de la vulgarisation de faire émerger, plus tard et à une échelle différente, l'opinion des paysans.

Résultats

L'ensemble des résultats, sur plusieurs campagnes, a permis de mettre au point une grille de recommandations articulant les modalités des différents facteurs les unes par rapport aux autres. Cette grille, difficile à utiliser au départ par les agents d'encadrement, a été simplifiée. Elle permet aux vulgarisateurs d'apporter un conseil technique individualisé à la parcelle, ce qui entraîne, tout en augmentant les rendements, des économies d'intrants considérables pour l'ensemble de la filière coton.

Familiarisation et diffusion

Ces résultats techniques, économiques et méthodologiques, ont été formalisés dans des rapports annuels, ainsi que dans une communication lors du séminaire de Lomé en 1989 et dans divers articles. Il est certain que l'utilisation de la grille entraîne des problèmes de logistique, le conseil technique n'étant plus régionalisé mais individualisé, et la demande en intrants plus variable. Cela a incité la CIDT à encourager le regroupement des paysans pour prendre en charge l'approvisionnement et le stockage. Pour une commercialisation groupée, par exemple, un groupement villageois reçoit une ristourne. Ainsi, on tend, d'une part, vers un conseil technique plus performant à la parcelle, et d'autre part, vers une autonomisation progressive des paysans avec la prise en charge d'une partie des actions relevant autrefois de «l'encadrement» au sens large.

Devenir du programme

Le programme se poursuit avec un autre coordinateur mais le même dispositif de points d'appui et la même démarche sont utilisés.

On peut souligner :

1 - Les caractéristiques originales de la démarche

- L'importance fondamentale de l'association avec la structure de Développement, qui donne à la Recherche d'une part, un outil supplémentaire, avec la prise en charge des EMP, et d'autre part, la possibilité de valoriser ses acquis, avec une force de démultiplication considérable. Ceci n'est possible que grâce à une coordination et une collaboration efficaces entre la Recherche et le Développement, aussi bien au niveau des cadres que des techniciens de terrain.

- Un élargissement progressif de l'approche : d'un conseil unique standardisé pour chaque opération culturale, on passe à un conseil modulé selon les différentes possibilités pour chaque opération. Ce mouvement devrait s'accentuer avec le projet pluridisciplinaire de «modernisation de l'agriculture de savane», qui débute en 1989, et vise à renforcer la capacité de diagnostic des agents d'encadrement, non seulement au niveau de la parcelle, mais au niveau des systèmes de culture et même des systèmes de production, afin qu'ils soient en mesure de prodiguer un conseil technique et financier plus adapté. Dans ce nouveau contexte, les EMP auront leur place, pour juger l'aptitude du référentiel technique proposé par la Recherche à résoudre les problèmes rencontrés sur le terrain, avec un éventuel retour à la recherche en station et en milieu contrôlé. En effet, pour que l'on puisse avoir un processus de Recherche-Développement, il faut toujours que la Recherche soit en amont avec des solutions à proposer.

2 - Les limites de la démarche

- Une certaine distance du chercheur par rapport au terrain, qui «sous-traite» au Développement toutes les opérations de réalisation et de suivi de l'expérimentation.

- Le problème posé par l'attribution d'enveloppes «Recherche» à des actions de «Recherche-Développement», risquant de diminuer l'avance de la «Recherche», et, à terme, de la rendre incapable de répondre aux questions du Développement.

EMP 4 - BURKINA FASO - DSA - IRAT - INERA

ETABLISSEMENT D'UN REFERENTIEL TECHNIQUE POUR L'AMELIORATION DES SYSTEMES DE CULTURE VIVRIERS AU YATENGA (BURKINA FASO)

Cadre géographique

Cette EMP a été conduite au Burkina Faso de 1981 à 1987, dans 3 anciens villages pilotes de l'ORD (1) du Yatenga. Cette région présente de faibles potentialités sur le plan agricole, avec des sols carencés en phosphore, une forte érosion hydrique par ruissellement, et une pluviométrie aléatoire.

Cadre institutionnel et organisation du programme

Le projet a été défini en collaboration avec l'INERA (2), dans le cadre de son programme de recherche sur les systèmes de production, et le CRPA (3), dans le cadre de la création d'une cellule de Recherche-Développement. Le financement était pour partie FAC, pour partie CIRAD. Les objectifs du projet étaient d'établir un référentiel technique permettant d'accroître la production agricole, et de mettre en oeuvre un conseil technico-économique personnalisé chez les paysans. Il s'agissait donc de Recherche-Développement, et de Développement expérimental, avec diagnostic, suivi, et conseil technique au niveau des exploitations. Les responsables étaient le chercheur CIRAD détaché à l'INERA et un cadre burkinabé du CRPA, assisté par un technicien français. L'ensemble du dispositif comprenait une série d'essais en milieu contrôlé, des expérimentations en milieu paysan, des enquêtes et suivis menés dans 55 exploitations, parmi lesquelles un certain nombre était utilisé pour le développement expérimental, et une série d'enquêtes thématiques. Sur le terrain, le chercheur CIRAD (IRAT puis DSA) était responsable des essais en milieu contrôlé. Plusieurs stagiaires du CNEARC et des stagiaires burkinabés ont également participé au projet. Les agents de Développement présents dans les villages ont peu participé aux essais, se limitant à l'animation de quelques réunions et visites.

Diagnostic

Les objectifs des EMP, qui ont commencé en 1983, étaient de valider les résultats obtenus par la recherche en station, suivant les différents contextes pédoclimatiques rencontrés. Dans certains cas, de façon plus prospective, il s'agissait de tester directement des innovations susceptibles de répondre aux problèmes techniques diagnostiqués dans le milieu. L'ensemble des essais en milieu contrôlé et en milieu paysan visait à fournir des thèmes pour le Développement, tout en ayant déjà un certain effet démonstratif pour les paysans.

---

(1) ORD : Organisation Régionale de Développement.
(2) INERA : Institut d'Etudes et de Recherches Agricoles.
(3) CRPA : Centre Régional de Promotion Agropastoral.

Thèmes des EMP

Les expérimentations agronomiques, relatives aux problèmes de gestion de l'eau, ont surtout fait appel à la culture attelée, d'une part, avec un travail du sol en humide juste avant le semis, et d'autre part à des façons culturales en cours de culture pour entraîner un arrière-effet sur la culture suivante. Des essais portant sur le travail du sol en sec grâce à la traction bovine ont commencé en fin de projet. La lutte pour la restauration et le maintien de la fertilité a fait l'objet de tests d'engrais NPK à différentes doses, ainsi que de tests relatifs à la matière organique (amélioration de l'enfouissement, modalités de fabrication de fumier, association avec des phosphates naturels). Certaines variétés sélectionnées pour leur précocité, en vue d'éviter l'échaudage en cas d'arrêt précoce des pluies en septembre, ont été testées, ainsi que diverses espèces de légumineuses. Des essais d'adaptation de sorghos sélectionnés et précoces ont également été faits dans différentes conditions de terrain. L'introduction du joug et de diverses pièces mécaniques a été tentée, mais n'a pas fait l'objet de suivi contrôlé.

Les expérimentations à caractère organisationnel n'étaient pas formalisées, bien qu'un travail important de formation ait été accompli dans le cadre des paysans de référence.

Dispositif

L'implantation des essais se faisait chez les paysans volontaires après définition du type d'essai et du type de milieu concerné, la répartition des cultures étant dans cette région étroitement liée au type de terrain. Les paysans choisissaient eux-mêmes la parcelle. L'échantillon de paysans ainsi obtenu était en général assez large, bien que non construit d'après une typologie. En revanche, tous les types de milieu n'étaient pas représentés pour chaque essai, ou quelquefois en nombre insuffisant pour faire l'objet d'une analyse statistique stratifiée par rapport au milieu.

Il s'agissait d'un dispositif en blocs dispersés, chaque paysan constituant une répétition, pour avoir un effet démonstratif plus important, avec un nombre de répétitions variables suivant chaque essai. Les blocs étaient en général bifactoriels. Quelques uns étaient monofactoriels, et quelques uns étaient faits pour comparer 2 itinéraires techniques. Il n'y a pas eu de comparaison de systèmes de culture. Les expérimentations étaient annuelles.

Une centaine de blocs était implantée chaque année dans chaque village, chez 30 à 40 paysans, un paysan pouvant participer à 2 ou 3 essais de type différent. Chaque enquêteur suivait une cinquantaine de blocs au maximum, chez une vingtaine de paysans. Chaque bloc comprenait en moyenne 4 parcelles élémentaires de 100 à 200 m^2. L'ensemble des opérations de l'itinéraire technique était réalisé par le paysan, à l'exception du travail du sol en sec, réalisé par l'enquêteur. Les facteurs non expérimentaux étaient en général libres, le paysan devant cependant traiter toute sa parcelle de la même façon. Certains facteurs (dates de semis) étaient recommandés. Le contrat était oral. L'enquêteur fournissait les semences pour les essais variétaux. L'engrais, pour les essais de fumure, de faible superficie, était soit donné, soit remboursé en grains à la récolte. Les parcelles étant la plupart du temps de petite taille, il n'y avait pas de compensation en cas de mauvaise récolte. Pour les essais sur grandes parcelles (2500 m^2 à 5000 m^2), tout était à la charge du paysan. Les paysans devaient utiliser leur attelage ou en emprunter un, mais le matériel à tester (joug, etc...) était prêté. A la fin, un crédit lié au projet a été mis en place pour permettre l'achat d'intrants au niveau de l'exploitation.

Le suivi

Le suivi était assuré par l'enquêteur. Il faisait le piquetage, contrôlait le semis, et venait 3 fois : au 30ème jour, au 60ème jour et à la récolte. Il suivait les opérations culturales (dates de travaux, qualité du travail), les états du milieu (type de sol, ruissellement, enherbement), et le peuplement cultivé sur les deux lignes centrales de chaque parcelle élémentaire. Il faisait lui-même la récolte de ces deux lignes sur lesquelles étaient mesurées les composantes du rendement : nombre de pieds au m^2, nombre d'épis pleins sur pied, nombre de grains par épi et poids de 1000 grains. La paille était également pesée. Les données étaient recueillies sur des fiches, puis stockées sur ordinateur.

Il n'y avait pas d'observations sur le fonctionnement général de l'exploitation dans le cadre des suivis de parcelles, mais de telles observations étaient réalisées lors des enquêtes et suivis d'exploitations effectués dans le village.

Le chercheur se rendait environ 3 jours par quinzaine sur le terrain, toutes activités confondues. Le paysan n'était pas obligatoirement présent lors des visites de l'encadreur, ou du technicien sur la parcelle. Il n'y avait pas de passage prévu pendant la campagne suivante pour évaluer un éventuel arrière-effet, à l'exception d'un essai portant sur la fumure et d'un essai de travail du sol.

Méthodes d'analyse

L'analyse statistique était réalisée entre chaque campagne, ainsi qu'une analyse économique assez limitée, tenant compte du coût des intrants (engrais, matériel) et du gain de rendement. L'analyse agronomique était surtout réalisée pour les essais portant sur le travail du sol. L'avis des paysans était sollicité et enregistré sur les fiches de récolte et lors des comptes-rendus de réunions.

Résultats

Les résultats techniques les plus satisfaisants ont concerné le semis en ligne, la fumure organique, l'aménagement des parcelles contre l'érosion, et certaines techniques culturales en cours de cycle (sarclage mécanique). L'utilisation de composts a donné de bons résultats dans certains endroits. Quelques variétés se sont montrées intéressantes. En revanche, le Burkina phosphate s'est révélé difficilement vulgarisable.

Les résultats méthodologiques ont consisté essentiellement dans la mise en oeuvre d'un conseil personnalisé, qui ne préconise pas un paquet technique standard, mais une solution adaptée à chaque problème rencontré en valorisant les résultats fournis par l'EMP.

Formalisation et diffusion des résultats

Les résultats de l'EMP ont été publiés dans des rapports annuels, dans une thèse, et divers articles. Plusieurs mémoires ont également été rédigés par des stagiaires. La restitution aux paysans se faisait lors de réunions et de nombreuses visites ont été organisées. Des fiches techniques ont été rédigées et présentent un ensemble d'acquis techniques qu'il est possible de vulgariser au Centre-Yatenga.

Les résultats étaient restitués aux chercheurs thématiques lors des réunions de programmation des expérimentations. Cependant, peu de thèmes sont remontés à la recherche thématique car l'éloignement des stations les rendait peu représentatives des conditions de la zone d'étude.

La principale mise en pratique des résultats s'est faite dans cadre du réseau de «fermes de référence» ou de «paysans encadrés» par le projet, qui recevaient un appui une fois par semaine sous forme de conseil technique à la parcelle. Quoique certains résultats (semis en ligne, valorisation de la matière organique, aménagement des parcelles pendant la saison sèche, etc...) et certaines variétés aient été adoptés, la diffusion a été largement freinée par les problèmes financiers des exploitations dus à la succession d'années sèches. L'achat des intrants n'était pas toujours possible et le remboursement des investissements posait des problèmes du fait de l'absence de culture de rente.

Devenir du programme

Les responsables du projet, CRPA comme INERA, ont changé, et le programme s'est orienté vers la gestion des ressources, dans une zone différente, au Nord. L'action s'arrête donc progressivement dans les villages avec le départ des assistants techniques. Le dispositif de suivi et de conseil technique mis en place était trop lourd pour être repris par le CRPA, qui dispose à peu près d'un encadrant pour 10 villages, mais les acquis techniques et méthodologiques peuvent être valorisés par les projets de Développement en cours de montage dans cette région.

On peut souligner :

1 - Les caractéristiques originales de la démarche

- L'association entre des essais en milieu contrôlé, les EMP, et les suivis d'exploitation, qui permet de mettre au point des références techniques en tenant réellement compte des conditions paysannes. La mise en oeuvre d'un conseil technique personnalisé à la parcelle, contrastant avec la méthodologie très normative adoptée par les services de vulgarisation qui s'inspire du système *«Training and visit»*.

2 - Les limites de la démarche

- Une participation paysanne limitée pour le suivi.
- Un choix des sites et des paysans sans stratification précise suivant le milieu, l'itinéraire technique, ou le type de paysan, ce qui a parfois posé des problèmes pour l'analyse statistique.
- Une grande dispersion des thèmes, sans dispositif pérenne, et des activités.
- Des difficultés pour impliquer les chercheurs thématiques intervenant dans les stations de recherche situées au Centre du Burkina.
- Faiblesse des relations entre la Recherche-Développement et les services de vulgarisation.
- Faiblesse de la structure de Développement, qui n'a pas pu reprendre le dispositif.
- Carence du système de crédit qui freine l'adoption des innovations testées.

EMP 5 - NICARAGUA - DSA-DEA

PROGRAMME D'ASSISTANCE TECHNIQUE DIRIGE AU NICARAGUA

Cadre géographique

Cette EMP a été conduite au Sud-Ouest du Nicaragua (région IV). Depuis la Réforme Agraire, les exploitations sont de types variés : coopératives, fermes d'Etat, paysans indépendants. Une répartition bimodale des pluies entre Mai et Octobre permet en principe de faire deux cycles de culture par an. Cependant, l'irrégularité des précipitations et une température quelquefois très élevée constituent des contraintes importantes. Des problèmes de saturation foncière s'observent au Nord de la région, ainsi que des problèmes d'érosion sur les pentes. Dans ce pays en guerre et soumis au blocus américain (1), l'autosuffisance en grains de base (maïs, haricot, sorgho) est un objectif primordial.

Cadre institutionnel et organisation du programme

La «Direction d'Extension Agricole» du Ministère de l'Agriculture, créée vers 1981, est responsable du Développement Agricole. En raison de la faiblesse de la Recherche Agronomique, cette structure de développement a mis en place son propre réseau de Recherche Appliquée, dans le cadre du PATD «Programme d'Assistance Technique Dirigée». A ce programme de «Développement-Recherche», participent, depuis 1985, le DSA, avec un expatrié permanent, et la FAO, qui, dans le cadre d'un programme «fertilisation», finance un expatrié et les investissements lourds. D'autres structures (Organismes européens, ONG...) ont, plus ou moins récemment, apporté aussi leur soutient à l'opération.

L'objectif premier du PATD, qui touche, dans la région IV, environ 30 % des surfaces cultivées, pour l'essentiel dans le secteur coopératif, est d'augmenter la productivité. Ceci nécessite l'élaboration d'un référentiel pour aider à la prise de décisions et la formation des techniciens et des agriculteurs : toutes les parcelles du PATD sont suivies par les techniciens qui apportent un conseil agronomique. Parallèlement, sur certaines parcelles, les AET (Aires d'Expérimentations Techniques) et les AVT (Aires de Validation Technique), des essais agronomiques sont mis en place. L'équipe de travail est constituée par l'agronome du DSA et par 3 «développeurs» nicaraguayens (ou cadres de la structure de Développement) assistés de 38 techniciens de terrain. Le DSA envoie plusieurs missions d'appui par an. Divers stagiaires français ou nicaraguayens ont participé ou participent actuellement au programme.

Diagnostic

Il n'y a pas eu de diagnostic formel, mais une discussion avec les techniciens du programme a précédé la mise en place des expérimentations.

Objectifs des EMP

Les EMP interviennent à la fois comme élément de diagnostic, comme tests d'innovations susceptibles de répondre aux problèmes observés, comme moyens de formation des

(1) Situation en 1989.

agriculteurs et des techniciens à la démarche expérimentale, et comme instruments de démonstration et de prévulgarisation de techniques agricoles.

Thèmes des EMP

Jusqu'en 1987, les EMP ont été élaborées à partir de ce que la Recherche agronomique ou les sociétés industrielles avaient à proposer : variétés, produits phyto-sanitaires, toujours croisés avec un test «engrais», pour respecter le caractère «fertilisation» du financement de la FAO. Ces essais ont surtout constitué un apprentissage à l'expérimentation, pour les différents acteurs concernés. A partir de 1987, le suivi systématique des parcelles du PATD ayant été mis en place, d'autres essais ont débuté, concernant surtout le maïs et le haricot : dose de semis, densités, fertilisation... Les essais de 1989 montrent une évolution vers une participation des techniciens de plus en plus grande à la définition des thèmes, et une simplification des dispositifs.

Dispositifs

Les expérimentations ont été implantées sur la base, pour chaque type d'essai, d'un essai par zonal (2), afin de prendre en compte la variabilité pédoclimatique. Rappelons que toutes les parcelles du PATD sont suivies, chaque technicien suivant une dizaine de coopératives. Le critère de localisation d'un essai dans une coopérative donnée dépend donc à la fois du choix du technicien, de la volonté de la coopérative, du type d'essai à implanter et du type de sol de la coopérative. Le choix de la parcelle est déterminé par la coopérative et le technicien, supervisé par le responsable zonal.

Jusqu'en 1989, les dispositifs des AET étaient le plus souvent bifactoriels. Il s'agissait d'essais statistiques complets, avec 3 ou 4 répétitions sur le même site, les blocs étant des blocs factoriels croisés ou des split-splot. A partir de 1989, les essais sont devenus monofactoriels, mais toujours avec plusieurs niveaux par facteur. Des essais concernent des itinéraires techniques ou des rotations incluant d'autres spéculations que le maïs telles que le sésame, l'arachide, le soja.

Ces essais peuvent atteindre une surface de 1200 m², avec des blocs de 300 m² et des parcelles élémentaires de 20 à 25 m².

En revanche, les AVT sont des essais en blocs dispersés, chaque essai constituant une répétition, avec un facteur à plusieurs niveaux ou 2 facteurs testés ensemble. Les parcelles élémentaires font de 500 à 1000 m² avec 2 à 5 parcelles élémentaires par essai.

Chaque technicien supervise 2 à 3 essais (de type différent) sur son zonal. Le contrat est oral. Les facteurs non expérimentaux sont libres, sachant l'important conseil technique apporté en permanence par le technicien. Le paysan est tenu de travailler de façon homogène (aux mêmes dates), dans sa parcelle. Le programme fournit les intrants testés. Les risques étant faibles, il n'y a pas de compensation prévue en cas d'échec. Le technicien fait le piquetage des parcelles avec les paysans, il est toujours présent lors des phases essentielles. Le chercheur définit les protocoles avec les cadres ou les techniciens, mais intervient très peu dans le suivi des essais, bien qu'il se déplace environ 1 fois par semaine pendant la saison de culture sur le terrain.

---

(2) Zonal : sous-région. La région IV en comprend 10.

Le suivi

Le technicien visite chaque essai au moins une fois par semaine et note les informations sur un cahier. Il faut noter que les agriculteurs doivent remplir parallèlement un cahier identique. Le suivi de l'itinéraire technique comprend l'observation régulière des opérations culturales, la nature et la quantité d'intrants utilisés, le temps de semis et de récolte, ainsi qu'un jugement qualitatif sur les travaux effectués. Le suivi du peuplement végétal cultivé comprend l'évaluation de la densité de semis, une appréciation globale du stade phénologique et de l'état sanitaire, avec, pour les AET, la mesure de la hauteur des plants. Les composantes du rendement sont évaluées sur les deux lignes centrales des AET : peuplement, nombre d'épis sains et pourris, poids des épis, pour le maïs, poids des panicules de sorgho, poids des grains de haricot. Un échantillon est prélevé pour la mesure des taux d'humidité.

Pour les AVT, le peuplement et le rendement sont déterminés sur 4 stations.

En ce qui concerne les états du milieu, un certain nombre de pluviomètres ont été répartis sur la zone, et le suivi comprend une appréciation visuelle de l'humidité du sol par le technicien. Le type de sol est noté. Certaines analyses de sol, peu fiables, ont été faites, mais à partir de cette année de nombreuses analyses de sol vont pouvoir être réalisées dans de bonnes conditions. Enfin, l'enherbement est également apprécié visuellement lors du suivi. Le protocole ne prévoit pas de passage l'année suivante pour observer un éventuel arrière-effet.

Il n'est pas fait dans le cadre du suivi des essais d'observations relatives au fonctionnement global de l'exploitation, mais toutes les données (achats, ventes, déplacements...) sont enregistrées sur le livre de la coopérative.

Méthodes d'analyse

Les cahiers des techniciens sont restitués en fin de campagne et les données sont enregistrées et traitées, par analyse de variance, pour les AET. Les résultats sont, dans la mesure du possible, interprétés agronomiquement. Le formulaire du suivi comprend également une appréciation finale par les paysans. L'analyse économique (budgets partiels) se fait surtout ultérieurement, quand les innovations sont adoptées en grandes parcelles.

Les problèmes rencontrés pour l'analyse ont été nombreux au début, du fait du manque d'expérience des différents participants : initiatives particulières des paysans sur leurs parcelles d'essai, prise de données des techniciens peu homogène, manque de temps pour l'interprétation des résultats.... De plus, une sécheresse précoce en 1987 a limité l'effet des innovations sur le haricot et le sorgho.

Résultats

En dépit de ces difficultés, les résultats techniques en ce qui concerne la densité, l'engrais azoté, le contrôle des insectes et des mauvaises herbes, et les variétés, ont été très positifs, principalement pour la culture du maïs.

L'intérêt méthodologique fondamental, développé dans divers articles, réside dans la prise en charge de la dynamique de recherche et de développement par les techniciens et

les agriculteurs, avec tout le processus de définition des thèmes, de mis en place et le suivi des essais, et d'extension des résultats.

Formalisation et diffusion des résultats

Les résultats techniques sont formalisés dans des rapports annuels et des mémoires d'étudiants. Les protocoles évoluent d'année en année en fonction des résultats des essais et des parcelles commerciales. Il serait souhaitable que les chercheurs thématiques orientent leurs recherches vers des aspects particuliers (cycle de l'azote, structure du peuplement, dynamique de certains insectes...) à l'étude desquels le dispositif ne se prête pas, mais la liaison avec la Recherche agronomique pose de nombreux problèmes.

En revanche, sur le terrain, les résultats sont restitués lors de réunions des cadres aux techniciens, et sont ensuite transmis à l'ensemble des paysans du PATD par les techniciens. La diffusion des innovations intéressantes, ainsi que la hausse des rendements, observés jusqu'à présent, sont très importants, bien que de nombreux problèmes se posent pour l'approvisionnement en intrants ainsi que pour le crédit, en raison d'une inflation extrêmement forte.

Un important travail de formation a été accompli auprès des techniciens, qui assument la majeure partie du processus. Seule l'étape d'analyse formelle et de rédaction des résultats n'est pas encore assumée par eux.

Divers résultats annexes ont également été observés. Par exemple, les membres des coopératives chargés de surveiller l'infestation des insectes avant de déclencher les traitements, se réunissent désormais régulièrement pour comparer leurs résultats et prendre des décisions concrètes. A l'extérieur du PATD, des associations de coopératives ou d'agriculteurs indépendants se forment pour organiser l'approvisionnement en intrants ou le crédit. Au niveau gouvernemental, il est envisagé d'étendre le PATD à d'autres régions, et de mettre en place un système de crédit différencié selon les exploitations.

Devenir du programme

Le programme évolue vers une consolidation et un approfondissement, dans trois directions : d'une part, il s'agit de rendre plus autonome la phase de traitement et d'interprétation des données ; d'autre part, il est souhaitable d'intégrer la gestion des exploitations dans le suivi et le conseil. Enfin, il est nécessaire d'élargir le spectre d'action du PATD (maintenant le PDTAT : Programme de Développement Technologique et d'Assistance Technique) en s'intéressant davantage aux agriculteurs individuels. Dans ce but, chaque technicien suit, en apportant un conseil technique, entre 5 et 10 agriculteurs extérieurs au PATD, dans le cadre d'un Suivi Agronomique Systématisé mis en place en 1989, pour tester les possibilités d'élargissement du programme.

On peut souligner :

1 - Les caractéristiques originales de la démarche

- Un contexte social très favorable avec des paysans demandeurs et des techniciens motivés.

- Une structure coopérativiste qui favorise la démultiplication des actions : grâce à un soutien technique régulier et un main-d'oeuvre importante présente sur l'exploitation, des essais statistiquement lourds peuvent être mis en place et conduits à terme avec des coefficients de variation acceptables, ce qui est original en milieu paysan.

2 - Les limites de la démarche

- La démarche étant assumée par une structure de développement, il est impossible de mettre en place des essais à caractère moins directement appliqué, ce qui pose problème dans un contexte de références scientifiques quasi-inexistantes.

- La dispersion du dispositif à l'échelle régionale, conjuguée à une grande variété pédoclimatique et à un manque de connaissances de base sur le milieu physique, ne permet pas une analyse agronomique très poussée des différents résultats observés. Ceci, qui n'est pas gênant au début compte-tenu d'un niveau de productivité initialement très bas, risque de le devenir quand la stabilisation des rendements nécessitera des analyses plus fines.

EMP 6 - SENEGAL - IRAT - DSA - ISRA

ELABORATION D'UN REFERENTIEL TECHNIQUE POUR L'AMELIORATION DES SYSTEMES DE CULTURE DU SINE-SALOUM (SENEGAL)

Cadre géographique

Cette EMP a été conduite au Sénégal, dans trois villages du Sine-Saloum, l'un en zone sahélienne et les deux autres en limite de zone soudanienne. Dans toute la région, le foncier est saturé et on observe une diminution de la fertilité. Au nord, la faible pluviométrie, et au sud, une forte érosion, constituent également des contraintes importantes.

Cadre institutionnel et organisation du programme

Les objectifs du programme, initié en 1984, étaient d'établir un diagnostic de la situation agricole et de mettre au point un référentiel technique permettant dans le Nord, de sécuriser le revenu agricole, et d'améliorer la gestion des ressources disponibles de façon à lutter contre la baisse de la fertilité et l'érosion.

Le programme a été mis en oeuvre par l'équipe «systèmes» de l'ISRA (1) qui comprenait un agronome, un zootechnicien, et un sociologue sénégalais, ainsi qu'un agronome IRAT puis DSA. Deux chercheurs thématiques, un physicien du sol et un hydrologue, ont également apporté leur concours au programme qui était suivi en France par l'ORSTOM.

Le programme comportait une étude de terroir et de gestion de l'espace, un suivi de troupeaux, un suivi agronomique d'une trentaine d'exploitations, pour lequel un enquêteur a été recruté dans chaque village, des enquêtes sur l'acquisition et l'utilisation des intrants, et des expérimentations en milieu paysan, sous la responsabilité des deux agronomes assistés d'un enquêteur par village ainsi qu'un technicien. Un stagiaire du CNEARC a également participé à l'analyse de la gestion de la matière organique. L'ISRA finançait le personnel et le matériel. Un petit financement FAC a été octroyé en fin de programme.

Diagnostic

Au sud, dans un premier temps, un zonage a été établi grâce aux acquis antérieurs sur la région (cartographie physique, bibliographie, travail de l'agronome de l'IRAT sur ce poste), et à une enquête «légère», de structure, menée à l'échelle de la Communauté Rurale, soit 23 villages. 5 villages représentatifs ont alors été choisis, au sein desquels une enquête «lourde», comprenant notamment un questionnaire sur les besoins des paysans, a permis d'établir une typologie structurelle des exploitations. Deux villages très différents quant au milieu physique et aux structures de production ont été sélectionnés pour approfondir le diagnostic. Grâce à l'observation des pratiques, de certains états du milieu et du peuplement, des hypothèses ont été formulées sur les contraintes et les solutions techniques envisageables. Ces solutions ont été ensuite testées par des expérimentations en milieu paysan qui constituaient la deuxième phase du diagnostic. Durant la première phase de diagnostic, qui

(1) ISRA : Institut Sénégalais de Recherche Agronomique.

a duré un an, les paysans ont été consultés sur leurs besoins et sur les contraintes à la production mais ils ont répondu par un discours assez normatif, exprimant surtout des besoins en matière de moyens de production : subventions pour les engrais, les semences, le matériel... Le diagnostic a ultérieurement été formalisé, sous forme de cartographie du milieu, d'une typologie des structures d'exploitations, et d'une étude monographique de la communauté rurale.

Dans le nord, un village a été choisi en collaboration avec l'ORSTOM, de nombreuses études de cet organisme y ont été conduites.

Objectifs des EMP

L'objectif des EMP était de rechercher parmi les solutions proposées par la Recherche en station ou dans les Unités Expérimentales ce qui était effectivement adaptable en milieu paysan, compte-tenu des conditions pédoclimatiques et des systèmes d'exploitation. Un certain effet démonstratif était escompté, tandis que des thématiques de recherche devaient être proposées pour les problèmes observés dans le milieu et pour lesquels aucune solution n'était adaptée.

Thèmes des EMP

La priorité ayant été donnée à l'élaboration d'un référentiel technique, les expérimentations, menées de 1986 à 1988, ont été essentiellement à caractère agronomique, et n'ont pas porté sur les conditions organisationnelles de la production. Les expérimentations ont concerné des variétés sélectionnées, des doses d'engrais inférieures aux doses vulgarisées, l'emploi de matière organique (résidus de culture et fumier), le travail du sol (travail à la dent, buttage), la densité de peuplement de l'arachide (traitement fongicide des semences), les dates et les modalités des façons culturales.

Dispositif

Le principe des EMP était de coupler un petit nombre d'«essais» en blocs statistiques classiques, réalisés par les paysans sur leurs parcelles sous la direction de l'enquêteur, avec un plus grand nombre de «démonstrations» beaucoup plus simples et réalisées par les paysans suivant les itinéraires techniques de leur choix, le ou les facteurs étudiés mis à part.

Les différentes expérimentations ainsi que le type de parcelle nécessaire, défini par le précédent cultural et le sol, étaient présentés aux paysans, et les chercheurs choisissaient parmi les paysans volontaires et disposant d'une force de traction et d'une main-d'oeuvre suffisantes, ceux dont les parcelles convenaient.

Les essais, de 4 à 8 par village, étaient constitués de blocs aléatoires complets bifactoriels croisés, plus rarement des split-splots. Une parcelle élémentaire faisait de 25 à 100 m², un bloc de 400 à 600 m², avec au minimum 6 répétitions par site, la surface totale pouvant atteindre 1/2 hectare. Pour les facteurs non étudiés, le principe était de les fixer à l'optimum vulgarisé dans l'optique de pouvoir comparer entre eux des résultats obtenus sur plusieurs sites et sur plusieurs années. Seule la fertilisation faisait exception, on a adopté le niveau zéro conformément à la pratique habituelle des paysans. Pour les facteurs étudiés, quelque soit le test et pour chaque facteur, on faisait intervenir la modalité la plus proche de

ce que faisait le paysan, par exemple un traitement «sans engrais» ou «variété locale». Il n'y avait donc pas nécessairement un témoin totalement choisi par le paysan.

Les démonstrations, environ une soixantaine par village, comprenaient soit un facteur avec 4 niveaux, soit deux facteurs croisés avec seulement les deux modalités «présence-absence». Les blocs étaient composés de 4 à 5 parcelles élémentaires de 25 à 50 m², comprenant donc obligatoirement le témoin absolu, c'est-à-dire sans innovation. Il y avait une trentaine de répétitions pour chaque thème, soit en blocs dispersés chez autant de paysans, soit chez une dizaine de paysans avec trois répétitions par champ. Les itinéraires techniques, à l'exception du ou des facteurs testés, étaient libres, mais un choix de parcelles était fait à posteriori pour le suivi, de façon à limiter l'hétérogénéité : par exemple, on n'étudiait que les semis sur première ou deuxième pluie, pas les semis suivants.

Conditions de mise en oeuvre et rôle des intervenants

Dans tous les cas, le contrat était oral. Pour les essais, tous les intrants utilisés, y compris les semences, étaient gratuits. La main d'oeuvre supplémentaire était payée, et si la production pour un traitement était inférieure au témoin, la différence était remboursée en nature.

Pour les démonstrations, le paysan recevait les produits à tester et notait où il les utilisait, ou, s'il s'agissait d'une technique culturale, il notait les bandes où il avait réalisé les différente modalités. Les parcelles étaient ensuite piquetées par le chercheur et le technicien, à l'exception des bandes de fumure qui étaient piquetées avant que l'engrais ne soit épandu par le technicien et le paysan.

L'enquêteur de chaque village était chargé du suivi hebdomadaire des essais, les observations étant notées sur un cahier avec carbone pour qu'un double puisse être conservé. Le technicien s'assurait du respect des protocoles d'essais, organisait les chantiers de travaux, participait au suivi pour les comptages en cours de végétation, pesait les récoltes et rentrait les données sur ordinateur, en conservant les récoltes jusqu'à leur vérification, pour une deuxième pesée éventuelle. Le chercheur (l'agronome IRAT ou son collègue sénégalais) était responsable de la définition des blocs d'essais, des placettes, du suivi de certains paramètres du peuplement, il visitait les essais plusieurs fois par mois. Il s'assurait du recueil des données relatives au suivi des itinéraires techniques et coordonnait les moyens au moment de la récolte. Il se chargeait du tri et de la validation des données ainsi que de l'interprétation des résultats. En ce qui concerne les démonstrations, le chercheur en assurait le suivi, à raison de trois passages pendant les 45 premiers jours et un passage avant la récolte. Il assurait également la rentrée des données sur ordinateur, ainsi que l'interprétation des résultats. Chacun des deux agronomes supervisait chaque année les essais relatifs à un thème, soit 30 essais.

Contenu du suivi

Le suivi des essais était basé sur les observations qualitatives sur le développement de la culture : stade phénologique, état sanitaire. Parfois des données plus précises étaient relevées, telles que la densité à la levée ou la date de floraison, et des profils racinaires ont été réalisés sur certains essais ainsi que, une seule fois, des analyses foliaires. En ce qui concerne les états du milieu, la pluviométrie était relevée grâce à deux pluviomètres dans chaque village, et pour certains essais sur la matière organique et le travail du sol, un suivi hydrique était réalisé par sonde à neutrons. Pour quelques essais, le volume de sol travaillé

était mesuré au profilographe. Quelques observations de temps de travaux ou d'usure des pièces travaillantes ont également été réalisées pour des essais de travail du sol.

En ce qui concerne les démonstrations, le suivi était plus orienté vers le recueil des opérations culturales et des intrants apportés, et les observations sur l'aspect de la culture étaient moins fréquentes que pour les essais. L'enherbement était parfois noté grâce à un appareil mesurant le taux de recouvrement, tandis que les trois espèces majeures de mauvaises herbes étaient relevées. Dans certains cas, les mauvaises herbes à la récolte étaient pesées pour étudier l'influence de la fumure.

La récolte était effectuée, pour les essais et les démonstrations, sur 1 à 3 lignes centrales des parcelles. Les composantes relevées étaient, pour les céréales, le nombre de poquets, le nombre de tiges, le nombre d'épis, le nombre d'épis fertiles, le poids des épis fertiles, le rendement au battage, le poids de 1000 grains et le poids total des grains. Les tiges étaient également pesées un mois et demi après la récolte. Pour l'arachide, le peuplement, le poids des gousses, le poids des grains, le poids de 100 gousses et le poids de 100 grains étaient relevés, ainsi que le poids de fanes.

Analyse des résultats

L'analyse statistique utilisée était le plus souvent l'analyse de variance, avec des regroupements à posteriori par type de milieu, d'itinéraires techniques : quelques analyses non paramétriques ont dû être faites quand l'analyse de variance était impossible. En raison de problèmes divers, tels qu'une maîtrise insuffisante de l'itinéraire technique, un échelonnement du travail par le paysan sur plusieurs jours pour une même opération culturale, ou une mauvaise organisation de la récolte, le taux de déchets a varié de 5 % à 50 %. Un certain nombre d'essais n'ont pas pu être interprétés.

Les mesures faites à la récolte et les observations faites pendant le suivi étaient reliées aux rendements observés, sans qu'une véritable analyse de l'élaboration du rendement ait été faite, les références sur le schéma d'élaboration du rendement étant insuffisantes et n'ayant pas permis de définir les mesures précises à effectuer au cours du suivi. Pour certains essais, le bilan hydrique était interprété grâce à un logiciel.

L'analyse économique ne tenait compte que du coût des intrants et du prix des productions. En effet, bien que les temps de travaux puissent être estimés, d'autres paramètres, tels que les besoins alimentaires des animaux de trait utilisés, ou l'usure du matériel, étaient trop difficiles à appréhender pour faire rentrer l'utilisation de tous les moyens de production dans l'analyse économique.

Enfin, une enquête auprès des paysans conduite a posteriori pour les démonstrations et des visites de groupes organisées sur les essais ont donné lieu encore une fois à un discours normatif, les paysans exprimant leur satisfaction sur tous les plans.

Outre cette difficulté, quelques problèmes se sont posés lors de l'évaluation des résultats : d'une part, la lourdeur des essais ne permet pas de les multiplier, ce qui pose un problème de représentativité, d'autre part, la multiplication des démonstrations sans répétitions sur un même site ne permet pas de dégager l'interaction avec le lieu, et, en l'absence de contrôle de la plupart des paramètres, la variabilité peut être constatée mais pas interprétée, d'autant plus qu'il existe peu de références sur les mécanismes d'élaboration du rendement. Le passage à trois répétitions par site ne constitue pas non plus la panacée, car

en ce cas les coefficients de variation sont différents d'un site à l'autre et la comparaison entre sites devient impossible. Enfin, il est apparu difficile de traiter l'ensemble des données entre chaque campagne.

Résultats

Malgré ces difficultés, un certain nombre de résultats techniques ont été obtenus : effet favorable du travail au sol à la dent et d'un léger buttage de l'arachide sur l'infiltration de l'eau, efficacité de la matière organique à faible dose pour le mil et l'arachide et intérêt économique d'une dose d'engrais inférieure à la dose vulgarisée sur les plateaux, efficacité du traitement fongicide des semences d'arachide. Les tests sur le compostage des résidus de culture sont à poursuivre.

L'élaboration d'un référentiel technique a donc pu commencer. Cependant, contrairement à ce qu'avançait la Recherche, il n'a pas été possible, en jouant sur les modalités des façons culturales (sarclage, démariage, etc..) de mettre au point un itinéraire technique qui, avec l'équipement disponible, donne des résultats supérieurs à ce qu'obtiennent déjà les paysans, bien que certaines techniques permettent déjà de limiter l'érosion. Le diagnostic a également été reformulé en ce qui concerne les variétés, mettant en évidence la nécessité de sélectionner non pas des variétés très précoces mais des variétés résistant à la sécheresse en cours de cycle, pour le nord du Sine.

Sur le plan méthodologique, la démarche utilisant l'association entre les essais contrôlés et les démonstrations, présente un intérêt certain, car les résultats des essais constituent une sorte de référentiel pour éclairer la variabilité des résultats des démonstrations. L'ensemble confirme l'intérêt et la nécessité des expérimentations en milieu paysan pour établir un diagnostic sur les contraintes à lever.

Formalisation et diffusion

Les résultats techniques ont été formalisés dans des compte-rendus d'expérimentation détaillés et dans des rapports annuels. Divers articles sont prévus. Les chercheurs thématiques, à l'exception de ceux qui avaient collaboré à l'opération, ont considéré que des coefficients de corrélation trop élevés et une représentativité aléatoire ne leur permettaient pas de tenir compte de ces résultats.

A l'exception de quelques fiches en cours de rédaction sur le buttage de l'arachide, le traitement des semences d'arachide, le compostage des résidus de culture, et le travail du sol, il n'y pas eu de travail de diffusion, du fait de l'absence de structure de Développement. Cependant, une petite opération de regroupement de paysans à l'échelle de quartiers de village, faite en 1989, et concernant la conservation des semences et leur traitement fongicide avant semis, a permis de sortir du cadre strict de la recherche de références.

Devenir du programme

Le programme va se poursuivre avec une redéfinition des rôles : la mise au point du référentiel sera à la charge de chercheurs thématiques travaillant hors station, et le prochain agronome du DSA tentera d'en tirer parti dans le cadre d'une opération de Recherche-Développement avec un partenaire du Développement qui reste à définir.

On peut souligner :

1 - Les caractéristiques originales de la démarche

- Un diagnostic approfondi et poursuivi pendant toute la période des expérimentations et des protocoles élaborés en fonction des problèmes réels diagnostiqués en milieu paysan.

- La complémentarité entre des essais traditionnels et des démonstrations.

- Une certaine pluridisciplinarité entre l'agronome, le physicien du sol et l'hydrologue, pour aborder les problèmes d'aménagement et de lutte contre l'érosion et la baisse de fertilité. Cette pluridisciplinarité s'est cependant limitée au domaine technique.

2 - Les limites de la démarche

a) Liées au montage institutionnel et au contexte

- Dépendance financière du programme par rapport à l'ISRA, ce qui a limité les moyens et le matériel.
- Faible participation de la Recherche thématique, aussi bien en termes de références utiles qu'en termes de collaboration, d'acceptation et d'utilisation des résultats obtenus.
- Absence d'une structure de Développement susceptible de participer au diagnostic, diffuser les acquis, organiser l'approvisionnement, valoriserles résultats...

b) Liées à la méthodologie

- Une participation paysanne faible, bien que l'avis des paysans ait été sollicité à travers des questionnaires et des réunions : il n'y a pas eu de véritables discussions agronomiques, même lors des visites organisées sur les expérimentations.
- Une certaine interrogation subsiste quant à la représentativité du travail réalisé, faute d'avoir pu multiplier les sites à l'échelle régionale.
- A l'exception des problèmes d'aménagement, la pluridisciplinarité de principe, correspondant à la composition de l'équipe, a été peu effective sur le terrain. Cela souligne le fait que la pluridisciplinarité ne s'impose pas par voie hiérarchique, mais est soumise à la volonté des différents intervenants de travailler en commun, sur des thèmes reconnus par tous comme prioritaires.
- Une approche en termes de recherche de références techniques plutôt que de Recherche-Développement, c'est-à-dire que les conditions socio-économiques de mise en oeuvre des innovations n'ont pas été étudiées à l'aide d'expérimentations organisationnelles. On s'assurait seulement de la compatibilité des innovations avec les moyens techniques et financier des exploitations «moyennes». Or, les EMP ne peuvent quitter le stade du référentiel et devenir opérationnelles pour le Développement que si les aspects organisationnels qui permettent la diffusion des acquis sont pris en compte, particulièrement lorsque les structures de Développement sont absentes.

EMP 7 - CAMEROUN - IRCT - SODECOTON

ESSAIS D'AMELIORATIONS CULTURALE ET VARIETALE DES CULTURES COTONNIERE ET VIVRIERES AU NORD-CAMEROUN

Cadre géographique

Cette EMP, bien que conduite dans le cadre du Projet Centre-Nord au Cameroun, a touché toute la zone cotonnière de ce pays. Cette région soudano-sahélienne où la pluviométrie a nettement baissé ces dernières années, se caractérise par l'association coton-vivrier, avec une grande variété du niveau d'équipement des exploitations, et une forte présence de la SODECOTON (1).

Cadre institutionnel et organisation du programme

Ce projet, financé par la Banque Mondiale de 1981 à 1987, avait pour objectif l'augmentation et l'amélioration de la production cotonnière et vivrière. Les différents partenaires étaient, outre les autorités administratives, l'IRA (2), la SODECOTON, l'IRCT sous la forme d'une équipe de chercheurs détachés à l'IRA, et divers organismes travaillant pour l'IRA dans le cadre d'autres projets. Un chercheur de l'IRCT était chargé de coordonner le PCN (3), c'est-à-dire de mettre à la disposition des chercheurs thématiques (coton et vivriers) un réseau d'antennes et de points d'essais en milieu paysan, en articulant leurs recherches avec les besoins du développement. Les EMP prenaient leur place au terme du processus de recherche, après que le travail en station puis en milieu semi-réel, sous la forme d'essais en milieu contrôlé hors-station (sur les «antennes» de l'IRA ou les «blocs» de la SODECOTON) ait permis de filtrer les innovations susceptibles de convenir au Développement.

Entre 15 et 20 chercheurs thématiques de l'IRA, travaillant dans différents programmes sur le coton ou les vivriers, utilisaient le dispositif. Quelques VSN y ont également été associés. Les divers responsables ou scientifiques concernés faisaient des missions d'appui. Après discussion et organisation du programme entre les chercheurs de l'IRA et les cadres de la SODECOTON, la réalisation sur le terrain incombait à la SODECOTON, mettant à contribution les 300 ou 400 moniteurs employés à l'époque.

Diagnostic

Il s'agit en fait d'un diagnostic permanent de la culture effectué par les techniciens du Développement, et communiqué à la recherche par les cadres de la SODECOTON.

Objectifs des EMP

Les objectifs des EMP sont de valider, en conditions de culture paysanne et dans les différents milieux pédoclimatiques et sociaux, les innovations ayant franchi le stade des essais en milieu contrôlé afin d'évaluer quel gain de productivité ou quelle amélioration de la qualité on peut en espérer, tout en jouant un rôle de démonstration et de prévulgarisation chez les paysans.

---

(1) SODECOTON : *Société de Développement Cotonnière.*
(2) IRA : Institut de la Recherche Agronomique.
(3) PCN : Projet Centre-Nord.

Thèmes des EMP

Les EMP, toutes à caractère agronomique, en raison des orientations des chercheurs et des problèmes posés par le Développement, se rapportaient en premier lieu, du moins en ce qui concerne le coton, à l'amélioration variétale : le matériel végétal devait permettre d'augmenter la productivité au champ, tout en améliorant le rapport fibre/grain et en répondant aux exigences technologiques des filateurs. Les autres axes de recherche pour augmenter la rentabilité des itinéraires techniques étaient la fertilisation, la protection phytosanitaire, le problème des cotons collants... Un grand nombre d'essais ont concerné les autres cultures (arachide, niébé, etc...), que ce soit des essais variétaux, de fumure, de travail du sol..... Divers systèmes de culture, à base de rotations «coton, légumineuse, céréale», avec ou sans jachère, ont également été testés, certains étant en cours de test à la fin du projet.

Dispositif et rôle des intervenants

Le chef de zone désignait, pour chaque type d'essai, entre 10 et 50 moniteurs répartis suivant les conditions pédoclimatiques de leur zone de travail, et chaque moniteur désigné supervisait un essai chez un paysan volontaire.

Le dispositif comportait en général un facteur, avec seulement une ou deux modalités en plus du témoin. Quelques essais étaient bifactoriels. Dans la plupart des cas, il s'agissait de blocs dispersés, chaque paysan constituant une répétition, avec un minimum d'une dizaine de répétitions par type d'essai. Cependant, certains chercheurs utilisaient des dispositifs à deux répétitions par paysan. En général, les blocs, de 2500 m^2 environ, étaient constitués de deux à trois parcelles élémentaires, et le dispositif était annuel. En ce qui concerne les systèmes de culture, les différentes cultures du système à tester étaient cultivées simultanément sur plusieurs parcelles proches, en rotation, les parcelles pouvant appartenir à un seul paysan ou à plusieurs. Le dispositif était donc pluri-annuel.

Le contrat était oral. Le paysan fournissait sa parcelle, son travail, et tous les intrants habituels. Le technicien fournissait les intrants testés. Le paysan s'engageait à réaliser chaque opération (semis, sarclage) sur son bloc d'essai en une seule fois. Les facteurs expérimentaux étaient en principe à l'optimum recommandé par le développement, le rôle de moniteur étant de faire respecter les consignes. En cas de mauvaise récolte, le projet payait la différence avec la moyenne des rendements observés dans les champs voisins. Ceux qui conduisaient correctement l'essai recevaient une prime en fin de campagne. Le moniteur participait aux opérations délicates, notamment les applications d'herbicides. Il faut noter qu'une composante de la notation des moniteurs par leurs supérieurs était la bonne conduite des essais.

Le suivi

Au cours de ses différentes visites, faites au rythme de son choix et en suivant le calendrier cultural, le moniteur devait noter sur des fiches la date exacte et les quantités d'intrants utilisés effectivement lors des opérations culturales.

La pluviométrie était relevée grâce à des pluviomètres situés dans les parcelles ou dans le village le plus proche. Les sols étaient connus à l'échelle des villages, certaines analyses de sols ont été réalisées, notamment pour les essais de systèmes de culture. Les

observations sur le peuplement végétal cultivé étaient faites en fonction des directives de chaque chercheur. La récolte se faisait en présence du moniteur, sur les 10 ou 15 lignes centrales de chaque parcelle élémentaire. Les chercheurs y assistaient parfois pour les cultures vivrières. La récolte était pesée. Quand le prélèvement d'échantillons était nécessaire, le remboursement se faisait soit en nature, pour les vivriers, soit en argent, pour le coton. La majorité cependant des caractéristiques variétales avait été déterminée auparavant en station et sur antenne. Pour certains essais de fertilisation, une évaluation de l'arrière-effet était prévue l'année suivante.

Aucune autre observation sur le fonctionnement de l'exploitation, relevant de l'agro-économique, n'était faite, mais certains chercheurs ont fait parallèlement à leurs essais des enquêtes agro-socio-économiques dans les exploitations.

Analyse des résultats

Les résultats (production des divers grains, et pour le coton, des fibres), étaient en général analysés statistiquement, par analyse de variance. L'analyse économique était assez globale, et tenait compte du coût des intrants et du gain de production obtenu. Pour les vivriers, l'avis des paysans était sollicité. Pour le coton, c'était moins systématique, les innovations arrivées à ce stade de l'expérimentation ayant été sélectionnées pour leur rentabilité, certes, mais aussi pour leur conformité aux exigences du Développement (facilité de récolte des capsules, etc...). Il est arrivé que certains essais mal conduits ou trop compliqués soient abandonnés. Le pourcentage de réussite des essais variait entre 75 % et 85 %.

Les résultats

De très nombreux résultats techniques et économiques satisfaisants ont été obtenus, sur les variétés, la fertilisation, les itinéraires techniques, aussi bien pour les cultures vivrières que pour le coton. De nouvelles questions se sont posées à la recherche, suite aux problèmes dégagés par les paysans ou les transformateurs. Seules les expériences sur les systèmes de culture n'ont pas été poursuivies assez longtemps pour donner des résultats significatifs.

Sur le plan méthodologique, cette opération a montré qu'une collaboration entre la Recherche et le Développement, pour la dernière phase de la mise au point d'innovations, donne rapidement de résultats et permet effectivement de mettre au service du Développement les acquis de la Recherche sous forme opérationnelle.

Formalités et diffusion

Les résultats étaient communiqués aux services du Développement lors des réunions de définition des nouveaux programmes. Un certain nombre de variétés nouvelles ont ainsi pu être diffusées. Il faut noter que la SODECOTON s'engageait à acheter aux paysans, acceptant d'adopter des techniques plus productives pour les cultures vivrières, leurs surplus vivriers.

Les résultats techniques et méthodologiques apparaissent dans les rapports annuels. Un article a également été rédigé sur les résultats de ces EMP.

Devenir du programme

Un tel processus n'est viable que dans la mesure où :

- les structures scientifiques (Recherche) et techniques (Développement) existent et fonctionnent réellement ;
- une personne se consacre à la gestion, à l'organisation, au suivi technique et financier et à la coordination des opérations d'expérimentation ;
- des moyens matériels (personnel et logistique) importants sont consacrés à l'entretien et au fonctionnement des points d'appui fixes et des points d'expérimentation en milieu paysan.

En effet, à l'issue du projet, au cours duquel un double réseau de points d'appui fixes et de points d'expérimentation en milieu paysan avait été mis en place, l'IRA n'a pas eu les moyens financiers de reprendre ce dispositif d'antennes et de points d'essai. La SODECOTON poursuit les EMP dans le domaine du coton, mais la reprise des EMP sur les vivriers est assujettie à la mise en oeuvre d'autres projets de Recherche-Développement. De plus, la garantie d'achat des surplus vivriers n'a pu être maintenue, en raison des difficultés considérables rencontrées par la SODECOTON pour le stockage et l'écoulement de ces productions.

On peut souligner

1 - Les caractéristiques originales de la démarche

- Une recherche en prise directe avec les besoins du terrain, grâce à une évaluation permanente des problèmes de production faite par le Développement.
- Une volonté d'intégrer les vivriers à la recherche, bien que les acteurs principaux (SODECOTON, programme Textile de l'IRA) soient orientés vers le coton.
- Des résultats techniques directement utilisables par le Développement.
- Une démarche en milieu paysan volontairement simplificatrice, avec des dispositifs peu sophistiqués et peu d'observations de terrains.

2 - Les limites de la démarche

- Un coût et des moyens engagés importants, et supérieurs à ce dont disposent les institutions nationales, ce qui n'a pas permis de pérenniser le processus : les coûts sont surtout inhérents aux structures «amont», la station et les antennes, indispensables pour définir les innovations à tester en milieu réel.
- Les difficultés posées par l'expérimentation sur les vivriers, en opposition à une culture de rente telle que le coton :
  - connaissances «amont» moins importantes,
  - aspects économiques moins maîtrisables,
  - moins bonne connaissance des desiderata des paysans,
  - difficultés de commercialisation des produits et donc d'amortissement des intrants.

- Difficultés posées par l'expérimentation de systèmes de culture :
  - durée de l'expérimentation,
  - superficie nécessaire,
  - critères d'analyse.

EMP 8 - MADAGASCAR - IRAT - FOFIFA

ESSAIS D'AMELIORATION DE SYSTEMES DE CULTURE RIZICOLES AU LAC ALAOUTRA A MADAGASCAR

Cadre géographique

Cette EMP a été conduite dans le cadre du Projet de Recherche-Développement (PRD) du Lac Alaotra, à Madagascar. Cette cuvette marécageuse, avec ses 75.000 ha de rizières, constitue traditionnellement le «grenier à riz» de l'île. 11.000 ha de cultures diverses, riz pluvial, arachide, maïs, manioc, pois de terre, sont également cultivés sur les collines ferrallitiques environnantes, avec un essor particulier du riz pluvial depuis 1986. Le taux de croissance annuelle de la population est très élevé.

Cadre institutionnel et organisation du projet

La croissance démographique nécessitant une augmentation de la productivité de cette région, le Projet de Recherche-Développement du Lac Alaotra a été mis en place en 1984, avec pour objectif l'élaboration d'un référentiel technique pour les différentes cultures pratiquées dans la zone. Il a été financé jusqu'en 1989 par la RDM (1), la CCCE et le FAC. L'équipe du PRD, qui se situait à l'interface entre la Recherche thématique et le Développement, était formée de 4 chercheurs du département de Recherche-Développement de la FOFIFA (2), de 2 ingénieurs de la SOMALAC (3), et de 4 chercheurs expatriés du CIRAD, dont 3 de l'IRAT et 1 du DSA. Ces dix chercheurs se répartissaient en 4 équipes : systèmes agraires, riz irrigué, cultures pluviales, machinisme. Une autre société de Développement, la CIRVA (4), ainsi que la Banque Malgache, la BTM, et une entreprise de machinisme, la MAFI, sont également intervenues.

Le PRD faisait largement appel à l'expérimentation en milieu paysan, sous différentes formes :

- essais thématiques d'ajustement sur petites parcelles,
- essais sur systèmes de culture en grandes parcelles,
- essais en fermes de référence avec un suivi plus léger de la recherche,
- essais mis en place et suivis directement par les techniciens du développement.

Nous limiterons notre analyse, sauf indication spéciale, aux essais thématiques en petites parcelles et aux essais en grandes parcelles menés par l'équipe «cultures pluviales», composée de 2 chercheurs malgaches et d'un chercheur IRAT, assistés par 3 techniciens du Projet et d'un Technicien du Développement en formation. 2 enquêteurs se consacraient aux fermes de référence. De nombreux stagiaires malgaches et français (CNEARC, ISTOM, INAPG) et des VSN ont également participé à ces expérimentations. Plusieurs missions de supervision et d'appui ont eu lieu, essentiellement de la part de l'IRAT.

---

(1) RDM : République Démocratique Malgache.
(2) FOFIFA : Institut de Recherche Agronomique Malgache.
(3) SOMALAC : Société Malgache d'Aménagement du Lac Alaotra.
(4) CIRVA : Circonscription de Vulgarisation Agricole.

Diagnostic

Le diagnostic, non formalisé, s'est fait rapidement, grâce à une bibliographie abondante, comprenant notamment une carte du milieu physique et des activités agricoles, des tournées sur le terrain, et des discussions avec les techniciens et les agriculteurs. Il a été revu et approfondi au fur et à mesure des campagnes, à l'aide notamment des travaux de l'équipe «systèmes agraires». Deux villages, représentatifs de 2 problématiques différentes, ont été choisis en concertation avec les techniciens, en 1984 et 1988. L'un est situé sur la rive Est, qui présente des sols fertiles, bien structurés, avec des parcelles en général aménagées où les agriculteurs ont déjà une bonne maîtrise des cultures pluviales. L'autre est situé sur la rive Ouest, qui présente des sols peu fertiles, avec une structure fragile. La surface en rizière étant dominante dans ces exploitations, les cultures pluviales sur les collines sont moins bien maîtrisées. Il a également été tenu compte, dans le choix des villages, de l'ethnie, de l'intérêt montré par le président du village pour les expérimentations, de la motivation des techniciens du Développement y travaillant, ainsi que de la facilité d'accès.

Objectifs des EMP

Les objectifs des EMP étaient de valider les acquis obtenus en station, en conditions de culture paysannes, pour fournir au Développement un référentiel d'innovations : ces innovations, sous forme de systèmes de culture diversifiés et de techniques culturales, devaient être attrayantes pour les paysans, tout en étant préservatrices du milieu naturel. Les expérimentations devaient également jouer un rôle de démonstration et de formation, tout en alimentant la recherche amont en nouvelles questions de recherche.

Thèmes des EMP

Les expérimentations étaient surtout de nature agronomique. Certaines étaient technologiques (semoir...). Parallèlement, l'équipe «systèmes agraires» a commencé une expérimentation à caractère organisationnel, en vue d'étudier la faisabilité d'un système de location des rizières en contre-saison à des paysans sans terre.

Les EMP portaient essentiellement sur :

- la lutte contre l'enherbement : travail du sol, petite mécanisation, désherbage chimique ;
- la fertilisation : fumier et engrais minéraux,
- les variétés : maïs, riz pluvial, manioc, arachide, pois de terre.

Certaines EMP ont porté également sur :

- l'emploi de semoirs,
- les cultures fourragères,
- un système de culture utilisant une couverture de graminées ou de légumineuses, maîtrisée avec des herbicides, et un semis de la culture principale avec une canne planteuse.

Modalités des EMP

1 - Dispositif et rôle des intervenants

Au sein de chaque village, les paysans ont été choisis par les chercheurs, avec l'aide des techniciens, en fonction de leur motivation et de leur sérieux, sans viser une représentativité socio-économique, le but principal étant l'élaboration d'un référentiel technique. Il est important de souligner que le dispositif, aussi bien pour les essais en petites parcelles qu'en grandes parcelles, était pérenne, et articulé sur trois systèmes de culture à base de riz pluvial : riz, arachide, maïs, et riz-manioc, en rotation sur deux ans.

a) Essais thématiques d'ajustement sur petites parcelles

Ces essais étaient mis en place sur des sites permanents appelés «satellites» : il y avait, pour chaque système de culture, 4 satellites variétaux, 4 satellites d'enherbement, et 4 satellites de fertilisation, dont la moitié était utilisée pour les essais chaque année. Chaque satellite était consacré une année à une des deux cultures de la rotation, et l'année suivante à l'autre culture, sous forme d'homogénéisation sans traitement particulier. Des variations pouvaient se produire selon la problématique du site : l'arachide n'étant pas cultivée sur la rive Ouest, c'est la rotation riz-pois de terre qui a été mise en place. Tous ces satellites étaient implantés chez des paysans différents. Il s'agissait d'un dispositif en blocs avec 3 répétitions par lieu pour les tests de fertilisation et 5 pour les tests variétaux. Les blocs étaient bifactoriels, en split-splot ou criss-cross.

Les parcelles élémentaires faisaient de 15 à 30m^2. les essais de 1000 à 1500 m^2. Le technicien réalisait le piquetage, épandait l'engrais, sarclait et appliquait l'herbicide. Le paysan travaillait le sol, épandait le fumier, et aider le technicien à diverses reprises. L'itinéraire technique était donc contrôlé, avec des facteurs non expérimentaux placés à l'optimum (semences traitées, entablement contrôlé, etc...). Les essais étaient répétés sur le même site, avec une année sur deux consacrée à l'homogénéisation par la deuxième culture de la rotation. Tous les intrants étaient fournis gratuitement.

b) Essais sur grandes parcelles

L'ensemble des sites permanents sur lesquels étaient implantés ces essais formait le «Noyau Central» : pour chaque système de culture, chaque année, il y avait 4 parcelles de riz et 4 parcelles de la deuxième culture, toutes les parcelles étant chez des paysans différents, et de taille variable allant jusqu'à 3000 m^2. Il s'agissait d'un dispositif en blocs dispersés, chaque paysan constituant une répétition, avec 4 répétitions par type d'essai. La moitié de la parcelle était cultivée avec les pratiques traditionnelles du paysan, l'autre moitié avec les innovations à tester, choisies parmi les plus prometteuses d'après les résultats des essais sur petites parcelles. Le paysan exécutait tout l'itinéraire technique, mais sous contrôle des techniciens, avec des facteurs non expérimentaux placés la plupart du temps à l'optimum vulgarisé. Pendant toute la durée du dispositif, le même découpage «traditionnel-amélioré» était respecté sur la parcelle, les innovations testées sur la moitié «améliorée» variant chaque année en fonction de l'alternance des deux cultures et de l'avancée des acquis. Le paysan se procurait les intrants grâce à un crédit lié au projet et remboursable à la récolte.

Pour les deux types d'essais, le contrait était oral. Une indemnisation était accordée au paysan en cas d'échec de la culture. Au total, le technicien de la rive Est supervisait une trentaine d'essais, les deux de la rive Ouest une quinzaine chacun, soit une soixantaine d'essais en tout pour une cinquantaine de paysans. Sur un essai, le technicien venait à

l'installation et à la récolte, et environ une fois tous les quinze jours en cours de cycle. Les informations étaient recueillies sur des cahiers et recopiées sur des fiches à la mise en place et deux à trois fois par campagne sur le terrain. Ni l'un ni l'autre n'étaient obligatoirement accompagnés du paysan pour les visites à la parcelle.

Contenu du suivi

Le suivi des essais en petites parcelles concernait essentiellement le peuplement végétal cultivé, avec des observations sur la croissance (mesures de la taille sur échantillon), le stade phénologique et l'état sanitaire (appréciation globale). Il y avait également une notation de l'enherbement. A la récolte, la production de chaque parcelle (riz paddy, épis de maïs, gousses d'arachide) était pesée en totalité. En outre, pour le riz, le nombre de panicules par m², le poids de ces panicules, le nombre de grains par panicule et le poids de 1000 grains étaient évalués par échantillonnage, à raison de deux lignes par traitement, pour les variétés. En seconde année, pour la culture d'homogénéisation, le paysan utilisait son itinéraire technique habituel. Il était tenu cependant d'appliquer du fumier. Il n'y avait pas de suivi particulier et seul le rendement était mesuré.

Le suivi des grandes parcelles concernait surtout les opérations culturales, avec la vérification de la nature et de la quantité d'intrants apportés, l'observation de la main-d'œuvre employée et la mesure des temps de travaux et le coût des opérations. L'enherbement faisant également l'objet d'une notation. A la récolte, la totalité de la production (riz paddy, épis de maïs, gousses d'arachide) était pesée.

Pour les deux types d'essais, le sol était connu d'après les cartes pédologiques, certains satellites de fertilisation ayant cependant fait l'objet d'une analyse de sol. La pluviométrie était relevée à la station de recherche la plus proche.

En général, dans le cadre de l'intervention de la recherche au niveau de la parcelle, il n'y avait pas d'observations relatives au fonctionnement général de l'exploitation. Cependant, les modifications apportées par l'adoption des nouveaux systèmes de culture au niveau des systèmes de production étaient observées. Dans le cadre du suivi des fermes de référence, ces observations étaient effectuées. Il faut noter qu'en ce qui concerne les expérimentations ayant lieu dans ces fermes, dont les thèmes étaient choisis par les paysans, un suivi léger était assuré par le technicien qui participait également à la pesée de la récolte.

Méthodes d'analyse

Les résultats des essais sur petites parcelles étaient traités statistiquement grâce à l'analyse de variance. Les mesures effectuées à la récolte servaient à comparer les différentes variétés de riz ou à expliquer les accidents survenus à la culture. En ce qui concerne les essais sur grandes parcelles, les rendements moyens étaient calculés et comparés sans analyse statistique : la comparaison agro-économique entre le système traditionnel et le nouveau était faite grâce à l'étude des marges brutes et de la rémunération du temps de travail. Les paysans expérimentateurs donnaient leur avis au cours des nombreuses réunions organisées pour restituer aux techniciens et aux autres paysans du village les résultats techniques et économiques. Il faut noter que, en ce qui concerne l'étape suivante, c'est-à-dire les essais en fermes de référence, le critère principal d'évaluation est l'adoption ou non de l'innovation par le paysan expérimentateur.

Les itinéraires techniques étant relativement contrôlés, les échecs, touchant 10 à 20 % des essais, étaient essentiellement dûs aux accidents climatiques. Cependant, certains

paysans sont sortis du dispositif après quelques campagnes, d'autres ont refusé de rembourser les intrants. Très souvent, un problème de manque de temps se pose aux chercheurs, qui travaillant également en contre-saison sur le blé, ne pouvaient pas analyser les résultats entre chaque campagne, et devaient alors se contenter des résultats bruts : les visites en cours de campagne et les discussions et restitutions en fin de campagne jouaient donc un rôle primordial dans les décisions prises pour les essais de la campagne suivante.

Résultats

Les résultats technico-économiques ont été très nombreux. En particulier, la rotation riz-arachide s'est révélée agro-économiquement très intéressante. Des variétés ont pu être proposées pour chaque culture. Divers matériels (semoirs....) ont donné des résultats prometteurs. Une gamme d'herbicides adaptés à chaque culture a été déterminée, les recherches ont ensuite été orientées vers l'emploi de doses réduites, en raison de leur coût. Enfin, la fertilisation minérale, coûteuse en argent et en temps de travail, n'a pas donné de bons résultats. En ce qui concerne le feed-back vers la recherche thématique, il a très bien fonctionné vers les sélectionneurs et les phyto-pathologistes, tandis que les relations avec les autres disciplines se sont mises en place plus tardivement.

L'intérêt méthodologique de cette opération est important car l'ensemble du processus montre l'opérationnalité de la démarche de «Création-Diffusion» mise en oeuvre, avec des modalités variable suivant les contextes, sur plusieurs terrains où intervient l'IRAT. Les points clés de cette démarche sont un diagnostic rapide et réajusté en permanence, une participation active des agriculteurs, un dispositif pérenne et concentré dans quelques villages, articulé sur plusieurs systèmes de culture, une forte participation des techniciens à toutes les étapes, enfin une forte implication du chercheur dans le processus de diffusion.

Formalisation et diffusion

Un effort très important a été fait en matière de diffusion des résultats techniques, car l'action dans ce domaine constitue un des points essentiels de démultiplication des résultats de la Recherche, avec de très nombreuses visites des techniciens du Développement sur les essais, des séances de formation, l'élaboration en commun de fiches techniques, etc.. La Banque Malgache a proposé un système de crédit particulier pour les groupes de référence, pour encourager leur multiplication. Une entreprise locale a été contactée pour fabriquer progressivement divers outils expérimentés. La diffusion est observée de diverses manières : une enquête sur le riz pluvial a été réalisée chez 250 agriculteurs pour observer la diffusion des variétés. Une boutique d'intrants a été créée et permet de suivre l'évolution de leur consommation. La Banque Malgache désire mettre en place un suivi des exploitations faisant appel au crédit, ce qui permettra de voir quelles innovations sont adoptées. Une carte d'occupation des sols a été faite qui est actualisée chaque année. Jusqu'à présent limitée aux rotations, elle indiquera également cette année les variétés utilisées, et l'emploi ou non de fumier et d'herbicides.

Bien qu'un gros travail de formation de paysans, de techniciens et de chercheurs ait été accompli, l'ensemble du processus est trop récent pour que l'impact soit déjà spectaculaire. Pour l'instant, la diffusion s'observe surtout à l'intérieur du PRD : un groupe de paysans a décidé d'acheter un pulvérisateur en commun, un autre groupe s'est spontanément organisé en Association de Crédit Solidaire pour acheter un matériel de labour. A l'extérieur du PRD, une assez faible diffusion des variétés de riz a été observée. Les rotations

ont diffusé essentiellement autour des villes. Les achats d'herbicides se sont multipliés en raison de l'extension du riz pluvial dont l'époque de sarclage coïncide avec la mise en place du riz irrigué.

Devenir du programme

En 1989, le projet étant en cours de restructuration, seul subsiste le financement de la RDM et le PDR fonctionne uniquement avec les chercheurs malgaches. L'évolution devrait se faire vers une augmentation de la participation des techniciens du Développement, appelés à intervenir dans la définition des thèmes d'étude, dans la mise en place d'essais chez leurs propres paysans, dans l'animation des «groupes de référence» qui devraient être formés si possible à partir des «Associations de Crédit Solidaires». Les recherches qui vont être mises en place en 1990 sont encore inconnues.

On peut souligner

1 - Les caractéristiques originales de cette EMP

- Un dispositif pérenne : après quelques campagnes, on ne juge plus l'effet d'une innovation ou d'un ensemble d'innovations, mais les résultats obtenus par un paysan après plusieurs années de techniques «améliorées» sur sa parcelle. Il s'agit donc bien, sur ces grandes parcelles, de tester l'intérêt agro-économique d'un système de culture associé à l'emploi de techniques améliorées.
- L'association entre les «satellites» et le «Noyau Central» : les essais thématiques en petites parcelles sont nécessaires pour alimenter les essais en grandeur réelle, et inversement les problèmes mis en évidence sur les grandes parcelles permettent de réajuster les recherches thématiques.
- L'importance de la collaboration avec les techniciens du Développement : elle garantie le bien-fondé des thèmes étudiés, et constitue le principal moyen de diffusion des résultats. Cela permet de souligner le rôle fondamental et incontournable du technicien dans tout processus de développement. C'est à lui que revient la responsabilité d'assurer la démultiplication des groupes de références et la pérennité du processus dynamique de création-diffusion-retour à la recherche thématique.
- L'importance de l'échange avec les agriculteurs, intégré au processus de recherche, depuis le choix des thèmes jusqu'à l'évaluation des résultats.
- L'implication du chercheur jusqu'au «marketing» de ses produits et la recherche des moyens pour en faciliter la diffusion : formation des techniciens du Développement, organisation du crédit, fabrication industrielle du matériel...

2 - Les limites de cette EMP

- Un positionnement par rapport à la recherche en station qui n'est pas facile : la définition des rôles de chacun n'est pas évidente, certains chercheurs en station ayant également quelques essais multilocaux en milieu paysan, et contestant aux chercheurs du PDR le bien-fondé de leurs essais thématiques.
- Un problème de continuité des interventions qui risque de se produire avec la cessation d'une partie du financement et la restructuration du Projet.

EMP 9 - TOGO - IRCT - SOTOCO

EXPERIMENTATION DU DESHERBAGE CHIMIQUE DU COTONNIER AU TOGO

Cadre géographique

Il s'agit d'une EMP menée de 1986 à 1989 au Togo, dans le cadre du programme de Recherche de l'IRCT. Si, partout les sols sont carencés en phosphore et le problème de la baisse de la fertilité est préoccupant dans tout le pays, les diverses régions du Togo ont des caractéristiques très différentes sur le plan du climat, de la végétation, de la population, etc.. Ainsi, le coton est cultivé pratiquement partout, mais dans des systèmes de production différents selon les régions.

Cadre institutionnel

Les initiateurs de cette opération conduite en collaboration avec la SOTOCO (1) et la firme CIBA-GEIGY, et financé par CIBA-GEIGY, la SOTOCO et l'IRCT, étaient les 2 responsables des sections d'agronomie et d'agro-économie de la station de Recherche IRCT d'Anié. Un agronome (français puis togolais) en a ensuite assuré la responsabilité, appuyé par un malherbologue et un socio-économiste togolais. Un stagiaire en malherbologie a également participé à l'opération, ainsi que les 5 enquêteurs assurant le suivi agro-socio-économique des 5 villages concernés par l'expérimentation.

Diagnostic et thème de l'EMP

L'enherbement ayant été reconnu comme le premier facteur limitant de la croissance du cotonnier, et les enquêtes effectuées par l'agro-économie à ce sujet ayant montré l'importance du coût de la main-d'oeuvre et l'existence d'un goulot d'étranglement pour le sarclage, il s'agissait donc d'étudier la faisabilité d'une technique de désherbage chimique pour remplacer en milieu paysan le désherbage manuel. L'expérimentation était donc agronomique et technologique (matériel d'épandage de l'herbicide).

Objectifs de l'EMP

L'objectif était d'évaluer agro-économiquement les effets d'un herbicide en post-semis de la culture et en pré-levée des adventices, sur les systèmes de production, en observant l'évolution technique ainsi entraînée, les répercussions possibles sur la gestion de la force de travail des exploitations, et les conséquences économiques sur les revenus des paysans. En cas de succès, l'expérimentation jouerait également un rôle de démonstration et de pré-vulgarisation, susceptible de susciter une demande d'approvisionnement en herbicide de la part des paysans.

---

(1) SOTOCO : Société Togolaise de Coton.

Dispositif

L'expérimentation a mis à profit le dispositif d'étude du milieu rural de la section d'agro-économie de l'IRCT, mis en place en 1983. Un zonage établi en fonction des caractéristiques pédoclimatiques, de la population, et des potentialités agricoles, avait permis de distinguer 5 «méso-régions». Dans chacune de ces régions, un village considéré comme représentatif avait fait l'objet d'une enquête plus approfondie sur la population, le foncier, etc... et un suivi agro-économique avait été mis en place dans une vingtaine d'exploitations par village. Parmi les 20 exploitations suivies, 10 ont été choisies dans chaque village pour implanter un bloc d'essai de 5.000 m², divisé en 2 parcelles élémentaires, l'une traitée avec l'herbicide, l'autre non. Il s'agissait donc d'un dispositif en blocs dispersés, chaque paysan constituant une répétition. A l'exception de l'herbicide, gratuit la première année, le paysan fournissait tous les intrants. Les facteurs non-expérimentaux étaient libres. Aucune compensation n'était prévue en cas de perte, le paysan étant averti du risque encouru par une application tardive, par exemple. Une réunion de démonstration et de formation avait en effet lieu avant la campagne.

L'enquêteur réalisait le piquetage et aidait le paysan lors de l'application de l'herbicide. Le chercheur vérifiait le choix de la parcelle et participait au suivi à raison d'une visite par mois environ.

Le suivi

L'essentiel du suivi était réalisé par l'enquêteur, que le paysan devait avertir avant chaque intervention sur la culture. L'enquêteur, sans chercher à intervenir sur la conduite de l'essai, devait noter la date des opérations, la nature et la quantité d'intrants utilisés, le type de main-d'oeuvre et les temps de travaux. Il ne faisait pas d'observations sur le peuplement cultivé au cours du suivi, mais sur les états du milieu : pluviométrie, enherbement, vent lors du semis et de l'épandage d'herbicide. La mesure de la densité du peuplement se faisait sur 10 segments de lignes de 10 mètres. La récolte se faisait soit sur toute la parcelle, soit sur plusieurs lignes. L'enquêteur était aidé pour la pesée des capsules par le technicien de la SOTOCO résidant dans le village. Parallèlement au suivi des parcelles d'essai, l'enquêteur faisait une enquête «emploi du temps» portant sur les principaux travaux de l'ensemble des membres de l'exploitation, sur tous les champs cultivés. Au total, le rythme des visites était au moins bi-hebdomadaire. Les informations étaient relevées sur des fiches.

En ce qui concerne l'arrière-effet, un passage était prévu pour l'observer pendant la campagne suivante. Mais il n'a pas été fait, en raison d'une part de la difficulté de juger de la variation de la flore adventive en une seule campagne, et, d'autre part, pour les parcelles portant en seconde année, des vivriers, de la difficulté de comparer les rendements alors obtenus. Les expérimentations étaient donc annuelles. Il était prévu de tester également en deuxième année un herbicide sur vivriers, fourni gratuitement, tout en faisant payer l'herbicide du coton. La troisième année, les deux herbicides devaient être testés, en étant tous deux à la charge du paysan expérimentateur.

Méthodes d'analyse

L'évaluation des résultats s'est basée sur l'analyse de variance, et sur l'analyse économique, tenant compte du coût de la main-d'œuvre économisée. Une enquête d'opinion chez les paysans expérimentateurs a également été conduite, et le pourcentage de paysans

ayant reconduit l'essai l'année suivante, bien que l'herbicide soit à leur charge, a été considérée comme un indicateur très important. Les données du suivi agronomique étaient utilisées pour expliquer les résultats imprévus : semis sur sol peu nettoyé, sarclage d'un bloc d'essai après application de l'herbicide, trop grand écartement des sillons par rapport au réglage de l'appareil... L'enquête légère «emploi du temps» permettait d'analyser les stratégies de gestion de la force de travail par rapport au problème de l'entretien.

Divers problèmes se sont posés : en ce qui concerne l'analyse statistique, seuls 41 essais sur 50 ont pu être retenus, en raison d'une conduite particulière du paysan, telle qu'un apport supplémentaire de fumure sur le témoin, par exemple, ou d'accidents culturaux (feux de brousse...). La deuxième année, un retard d'approvisionnement de la firme a compromis certains essais. La troisième année, la réduction des moyens humains et financiers a obligé l'équipe à reconduire le même dispositif qu'en deuxième année, sans faire payer au paysan l'herbicide de ses vivriers, comme cela était prévu.

Résultats

Malgré ces difficultés, les résultats ont montré :

- l'efficacité du produit à condition qu'il soit appliqué en prélevée des adventices ;
- la nécessité de mettre au point un appareil plus facile d'emploi et adapté à l'écartement des billons réalisés par les paysans ;
- des gains de temps et de rendement qui donnent à l'épandage d'herbicide un intérêt économique certain dans la région Nord et chez des paysans ayant déjà une bonne maîtrise de la conduite du coton.

L'intérêt méthodologique de l'opération a été assez important pour l'IRCT (2), dans la mesure où l'expérimentation s'est faite en relation avec un diagnostic agro-économique effectué au niveau de villages et non chez des paysans dispersés. Par ailleurs, la prise en charge des essais par les paysans était assez novatrice pour le département.

Formalisation et diffusion

Les résultats sont formalisés dans les rapports annuels et divers articles, et ont fait l'objet d'une communication lors du séminaire de Lomé, en février 1989. Il n'y a pas eu de restitution aux paysans expérimentaux ou à l'ensemble des paysans de chaque village, mais la diffusion va avoir lieu par l'intermédiaire de la SOTOCO, qui a entrepris des négociations avec CIBA-GEIGY pour organiser la vulgarisation de l'épandage d'herbicide dans la région Nord. Dans un premier temps, les appareils seront loués par l'enquêteur aux utilisateurs, puis, conformément à la politique actuelle favorable au regroupement des paysans, la gestion des appareils sera progressivement confiée à un groupement villageois. Il faut noter que les résultats positifs ont également été observés sur les vivriers, mais en l'absence d'une société de développement équivalente à la SOTOCO pour le vivrier, et dans un contexte économique peu favorable, l'approvisionnement ne peut être garanti, et la diffusion ne sera pas encouragée.

---

(2) IRCT : Institut de Recherche sur Coton et Textiles. CIRAD.

Devenir du programme

Le programme se poursuit avec d'autres chercheurs. En ce qui concerne le problème de l'enherbement, les chercheurs s'orientent, pour les régions autres que le Nord, vers l'utilisation d'un herbicide de post-levée des adventices et de pré-levée de la culture. Il faut souligner que la démarche adoptée ici devrait se multiplier, pour différents thèmes de recherche (sélection variétale, en particulier) et dans différents pays où est présent l'IRCT.

On peut souligner quelques caractéristiques originales de la démarche :

- l'importance du contexte scientifique et technique pour mener à bien une telle opération : bien qu'il s'agisse d'une EMP très finalisée et très ponctuelle, elle est insérée dans une démarche d'ensemble solide, avec une activité de recherche en station, une connaissance agro-socio-économique du terrain, et une société de développement efficace ;
- l'importance d'une bonne compréhension du contexte politique et industriel du pays ;
- l'importance de la pluridisciplinarité : agro-économie, agronomie, malherbologie;
- l'évolution de la démarche de l'IRCT, avec, vers 1960, la création des points d'appui pour tenir compte de la variabilité pédoclimatique du milieu, puis le début des expérimentations en milieu paysan «saupoudrés» autour des points d'appui, et enfin la mise en place d'expérimentations après un diagnostic à l'échelle du village.

EMP 10 - NIGER - DSA - PDRN - INRAN

EXPERIMENTATIONS D'INNOVATIONS TECHNIQUES ET ORGANISATIONNELLES A MARADI, NIGER

Cadre géographique

Cette EMP a été conduite de 1983 à 1987 dans le cadre du Projet de Développement rural de Maradi, qui concernait la partie Sud du département de Maradi. Cette région, de type sahélien, présente des situations agricoles très contrastées du fait d'un fort gradient pluviométrique Sud-Nord, de la diversité ethnique du peuplement, et d'une pression démographique très inégale, influant fortement sur la gestion de la fertilité des sols. Globalement, on observe une réduction de la gamme des cultures, une régression de la jachère et une diminution des rendements, en raison de la baisse de la pluviométrie et de l'augmentation de la pression foncière.

Cadre institutionnel et organisation du programme

Ce projet du gouvernement nigérien, financé par la Banque Mondiale, la CCCE (1) et la FIDA (2), s'est déroulé de 1977 à 1988. Il avait initialement pour principal objectif l'augmentation de la productivité des cultures pluviales. Il a été réorienté en 1983 pour rendre sa démarche et ses objectifs conformes à la nouvelle stratégie de développement définie par le Niger en 1982. Cette stratégie est basée sur une approche plus intégrée du Développement Rural, un désengagement de l'Etat au profit d'une plus grande responsabilisation des communautés villageoises et une meilleure adaptation des actions de développement et la diversification des situations agricoles.

Pour concrétiser cette réorganisation du projet, un programme de Recherche-Développement a été mis en place en 1983 avec la collaboration du DSA-CIRAD. Le programme a comporté trois grandes phases, largement superposées : diagnostic, expérimentations en milieu paysan, et transfert. La conception et l'exécution du programme étaient assurées conjointement par le service de suivi-évaluation du projet, pour les analyses et les diagnostics de terrain, le service de recherche appliquée pour les expérimentations, et le service vulgarisation-foramtion pour l'organisation des producteurs et le transfert. Le DSA a assuré l'initiation, la mise en place et le suivi scientifique du programme. Le service de recherche appliquée s'est transformé en service de Recherche-Développement et a pris en charge non seulement l'expérimentation technique, en profitant des acquis obtenus depuis 1977, mais également l'expérimentation organisationnelle.

Les responsables expatriés des services suivi-évaluation et recherche appliquée ont formé chacun un adjoint technique qui leur ont succédé à partir de 1984 eux-mêmes jouant le rôle de conseillers. Sur le terrain, le dispositif reposait sur un encadreur et enquêteur par village et sur le seul encadreur à partir de la campagne 1985.

---

(1) CCCE : Caisse Centrale de Coopération Economique.
(2) FIDA : Fond International de Développement Agricole.

Diagnostic

Le diagnostic préalable aux expérimentations a été effectué à différentes échelles, de la région à la parcelle. Il a débuté durant la saison sèche 1983-1984, par une étude de la diversité régionale des systèmes de production. Cette étude a permis d'établir une typologie des agro-systèmes villageois du département de Maradi, à partir de laquelle ont été choisis 6 puis 8 villages, représentatifs des principaux types d'agro-systèmes villageois présents dans la zone d'intervention du Projet. Ces villages ont constitué la base territoriale du programme de Recherche-Développement. Dans ces villages, le diagnostic a été poursuivi à l'échelle des exploitations, des parcelles et des troupeaux. Dès l'hivernage 1984, soit 8 mois après le démarrage de l'opération, les premières EMP ont pu démarrer sur la base du diagnostic régional du fonctionnement des agro-systèmes élaboré au cours des mois précédents.

Objectifs des EMP

A partir du diagnostic des modes d'exploitation du milieu par les paysans, deux types d'expérimentation ont été mis en place : des EMP techniques et des EMP organisationnelles. L'objectif essentiel des EMP techniques était de tester des innovations culturales ou variétales susceptibles d'améliorer le fonctionnement des systèmes de culture. Ces expérimentations visaient à tester en conditions de culture paysanne des références techniques obtenues en station ou par le service de recherche appliquée du projet entre 1977 et 1983. Par ailleurs, plusieurs essais ont été mis en place pour juger du bien fondé de certaines pratiques paysannes observées localement.

L'objectif des EMP organisationnelles était de tester des actions individuelles ou collectives susceptibles d'améliorer l'exploitation des ressources du milieu ou d'assurer les conditions économiques et sociales permettant l'adoption par les paysans des innovations techniques jugées bénéfiques.

Thèmes des EMP

Les thèmes d'expérimentations ont été définis en relation étroite avec le diagnostic, et en concertation avec les agriculteurs de chaque village. Les programmes d'EMP étaient donc différents suivant chaque type de village et ont évolué au cours du temps.

Les EMP techniques, qui concernaient surtout les principales cultures (mil, sorgho, arachide, niébé) ont porté principalement sur :

- l'entretien et la gestion de la fertilité, avec des tests de fertilisation minérale et organique en culture pure et cultures associées ;
- la sélection de variétés adaptées à la sécheresse, à partir d'un matériel végétal provenant à la fois de la Recherche Agronomique (INRAN (3), IITA (4)), et du patrimoine variétal très diversifié répertorié chez les agriculteurs ;
- des améliorations culturales visant une meilleure valorisation de l'eau : travail du sol, densité, date de semis ;
- la protection phytosanitaire du niébé ;
- la mise au point, en faisant appel à la traction animale, des conditions de mise en culture des terres compactes non encore cultivées et constituant la principale réserve foncière de nombreux villages.

(3) INRAN : Institut National de Recherche Agronomique.
(4) IITA : International Institute of Tropical Agriculture d'Ibadan (Nigéria).

Les principales actions organisationnelles expérimentées ont concerné :

- la multiplication par les paysans des semences testées considérées comme les plus intéressantes ;
- le phosphatage de fond organisé collectivement, à l'échelle du village, et considéré comme une opération d'amélioration foncière en vue de corriger une carence du sol ;
- la mise en valeur des bas-fonds par des cultures de contre-saison ;
- la protection des rejets d'essences locales afin de reconstituer le couvert arboré des zones culturales et d'améliorer la fourniture de bois de feu ;
- la création de banques céréalières afin d'améliorer l'approvisionnement du village durant les périodes de soudure et de sécheresse ;
- la création de banques d'engrais à l'échelle des villages pour faciliter l'approvisionnement des paysans en fertilisants ;
- la construction d'un puits dans un village où l'approvisionnement en eau était particulièrement déficient.

Modalités des EMP techniques

1 - Dispositifs

Il a été retenu des dispositifs (5) relativement simples et facilement compréhensibles par les paysans.

Deux types de dispositifs ont été adoptés : des tests ou essais mono ou plurifactoriels, constituant les EMP techniques proprement dites, et des tests de démonstration ou de prévulgarisation, combinant différentes améliorations techniques dont l'efficacité était considérée comme acquise.

Les modalités des essais et des tests étaient discutées lors de réunions de village avant chaque campagne. Leur localisation était raisonnée en fonction des types de sol et des systèmes de culture de chaque village. Ils étaient implantés chez des paysans volontaires. Il s'agissait d'un dispositif en blocs dispersés, chaque paysan constituant une répétition, avec au minimum 6 répétitions par thème et par village. Les blocs comprenaient en général un facteur avec plusieurs niveaux, plus rarement deux facteurs, et, quelquefois, pour les démonstrations, un itinéraire technique. Chaque bloc avait une superficie de 400 à 1000 m², avec 2 à 4 parcelles élémentaires de 200 m². Le témoin était constitué le plus souvent par le mode de conduite du paysan. Le niveau des facteurs non expérimentaux était laissé au choix du paysan, à l'exception de certains tests de démonstration ou de tests variétaux, pour lesquels les facteurs non expérimentaux étaient fixés pour faciliter l'analyse statistique.

2 - Contenu du suivi

Le suivi portait d'une part sur l'itinéraire technique, avec le relevé chronologique des opérations culturales, de la nature et de la quantité d'intrants utilisés, et un jugement qualitatif sur le travail réalisé. D'autre part, des observations sur le peuplement végétal cultivé

---

(5) Définitions adoptées par le Projet :

Essais : expérimentations mono ou plurifactorielles, avec plusieurs répartitions par implantation.
Tests : expérimentations en général monofactorielles avec une seule répétition par site (dispositif en blocs dispersés).
Démonstrations : expérimentations comparables aux tests mais portant sur des résultats quasi certains.

étaient faites sur des stations de quelques m² au sein de parcelles d'essais. Les observations concernaient la densité à la levée, le stade phénologique et l'état sanitaire. Quelques profils culturaux ont également été faits. En ce qui concerne les états du milieu, les précipitations étaient mesurées à l'aide d'un pluviomètre par village. Le type de sol était connu ; aucune analyse de sol n'a été réalisée. Le suivi comprenait une notation de l'enherbement. En ce qui concerne le rendement et ses composantes, la récolte, paille et grains, était pesée sur la totalité de chaque parcelle d'essai. Les mesures effectuées à la récolte sur les stations, étaient la densité, le nombre d'épis, le poids d'un échantillon d'épis et le poids de grains correspondant, ce qui permettait de calculer le nombre d'épis par pied et le poids de grains par épi. Il n'y avait pas de passage prévu l'année suivante pour évaluer l'arrière-effet, sauf dans le cas du phosphatage de fond.

Il n'y avait pas d'observations sur le fonctionnement des exploitations où étaient faits les essais, mais dans les villages un échantillon d'exploitations faisait l'objet d'un suivi technico-économique. Les modalités de suivi des parcelles expérimentales étaient les mêmes que celles adoptées pour suivre la conduite des cultures de l'échantillon d'exploitations analysé.

3 - Rôle des intervenants

Les cadres chargés des EMP participaient activement à toutes les phases de l'expérimentation : réunions préparatoires, choix des parcelles, mise en place des essais, visites périodiques, récolte, interprétations. Toutes les opérations culturales étaient à la charge des agriculteurs, mais le projet fournissait les intrants prévus dans les protocoles, le contrat étant oral. L'enquêteur basé dans le village participait au piquetage des parcelles, et assurait un suivi au moins hebdomadaire des essais, notant les observations sur des fiches très précises permettant l'informatisation. Il contrôlait également la récolte. Chaque enquêteur supervisait entre 15 et 20 essais dans son village. Les agriculteurs récupéraient la totalité de la production des essais. Il n'était pas prévu de dédommagement en cas de mauvaises récoltes.

Modalités des EMP organisationnelles

Les modalités de conduite de ces expérimentations étaient définies avec les Conseils de développement présents dans chaque village. Le projet a fourni des crédits pour démarrer certaines opérations (banques de céréales et engrais). La gestion de ces opérations a ensuite été assurée par les communautés villageoises. L'équipe du programme a apporté son appui technique au village, a joué un rôle d'animation et a assuré un suivi des actions (conditions de mise en place, rôle des participants, suivi comptable) afin de les valoriser comme expériences de développement villageois. Dans certains villages de nouvelles expérimentations de type organisationnel ont été entreprises à l'initiative des paysans.

Méthodes d'analyse

Les résultats des expérimentations techniques ont fait l'objet d'un traitement statistique par analyse de variance. Ils ont également donné lieu à une analyse agronomique assez succinte afin d'expliquer les différences de rendement et d'une analyse économique, basée sur le calcul de la marge brute. Enfin, les paysans interprétaient et évaluaient eux-mêmes les résultats lors des réunions de restitution après la campagne.

L'hétérogénéité des parcelles élémentaires et le nombre réduit de répétitions ont parfois limité les possibilités d'interprétation statistique. Cependant, la participation de l'INRAN en fin de programme a contribué à l'amélioration de la qualité de l'analyse statistique.

En ce qui concerne les expérimentations organisationnelles, la validation était basée sur un avis externe des techniciens chargés d'en observer le fonctionnement et un avis interne des paysans qui y participaient. Le principal critère de validation était constitué par l'appropriation par les paysans des innovations et la diffusion des actions expérimentées.

Résultats

Les expérimentations techniques ont fourni des résultats très intéressants, notamment en ce qui concerne l'adaptation des itinéraires techniques et des systèmes de culture à la sécheresse. Elles ont montré en particulier les excellentes performances de certaines variétés traditionnelles de sorgho et de niébé, la nécessité de revoir les densités de peuplement préconisées par la vulgarisation, la forte synergie entre la fertilisation phospho-potassique et l'alimentation hydrique, l'importance de la traction animale pour la mise en culture des terres compactes, etc...

Les expérimentations organisationnelles ont également donné de nombreux résultats positifs : en particulier, le système de multiplication de semences et les banques d'engrais a bien fonctionné, favorisant l'adoption par une majorité de villageois de certaines recommandations techniques (variétés sélectionnées, fertilisants). Il a été ainsi clairement démontré que les obstacles à la diffusion des innovations techniques se situent essentiellement au niveau des conditions socio-économiques de leur adoption. Elles ont également permis de prendre en charge des problèmes de mise en valeur du milieu et de gestion collective de certaines ressources naturelles (bas-fonds, protection des rejets d'essences locales).

Les enseignements méthodologiques de l'ensemble des expérimentations ont été importants, en particulier en ce qui concerne la nécessité de lier les expérimentations à un diagnostic préalable, les modalités du suivi des EMP et de la participation paysanne, la complémentarité des actions techniques et organisationnelles, l'importance de la recherche amont.

Formalisation et diffusion

Ces résultats techniques et méthodologiques ont été formalisés dans des rapports annuels détaillés, incluant l'évaluation par les paysans, et dans des rapports de mission, ainsi que dans un mémoire d'étudiant sur le suivi des actions organisationnelles. Quelques articles sur la démarche générale ont également été rédigés. Une synthèse de l'ensemble de l'opération Recherche-Développement est en cours d'édition.

La diffusion des innovations techniques positives au sein des villages se faisait grâce aux restitutions et aux discussions collectives, et grâce aux actions à caractère organisationnel qui ont permis à un grand nombre de paysans des villages du programme de les adopter. A l'extérieur des villages du programme, les services techniques du projet, bien qu'informés des résultats, ne les ont pas mis en pratique à grande échelle, et la diffusion a été assez limitée sauf dans les villages proches des villages R-D où il y a un début d'effet «tâche d'huile». En revanche, certaines actions organisationnelles ont eu un impact régional

important. Des visites organisées dans les villages et une émission de télévision, ont suscité une forte demande de la part de très nombreux villages (160 demandes de banque engrais, par exemple). L'ensemble des expérimentations organisationnelles a contribué à donner un contenu concret à la politique gouvernementale d'auto-encadrement et de développement villageois.

Sur le plan de la Recherche Agronomique, l'évolution la plus nette s'est faite au sein programme, placé devant la nécessité d'aller au delà des modes d'expérimentation classique pour aborder plus globalement les problèmes de gestion des ressources et d'approvisionnement en intrants. En dehors du programme, un retour partiel, vers des chercheurs thématiques travaillant surtout en sélection variétale, a partiellement fonctionné. Enfin, des relations avec les chercheurs de l'équipe «systèmes» de l'INRAN se sont progressivement établies, ces chercheurs gérant eux-mêmes certains tests en fin de programme.

Devenir du programme

L'évolution des expérimentations dans les villages avait conduit à l'idée de promouvoir la mise en place d'une organisation de crédit de type mutualiste que l'interruption du programme en 1988 n'a pas permis de concrétiser. Consciente des difficultés posées par les opérations effectuées dans des structures non pérennes, la Banque Mondiale a orienté son action vers un soutien aux administrations locales afin qu'elles puissent elles-mêmes mettre en oeuvre ce type de démarche (6). Les modalités suivant lesquelles cette expérimentation s'est mise en place ont fourni les bases de plans de Développement villageois dont l'établissement a été entrepris à partir de 1987 sur une soixantaine de villages. Cela a donné lieu à un travail de formation important de techniciens à la démarche de diagnostic des agrosystèmes villageois.

On peut souligner

1 - Les caractéristiques originales de cette EMP

- Importance donnée au diagnostic des systèmes de production et de la diversité des modes d'exploitation du milieu dans le choix et la localisation des expérimentations. Confrontation, dans la définition des thèmes d'EMP, de l'analyse externe des techniciens du programme avec l'analyse interne des paysans. Participation active des paysans dans le cadre des comités villageois de développement à toutes les étapes de l'expérimentation et à la dynamique du programme.
- Valorisation des acquis du milieu paysan et notamment de la diversité du matériel végétal utilisé.
- Expérimentations conjointes d'innovations techniques et d'innovations organisationnelles, conçues dans le cadre d'un développement autocentré à l'échelle du village conformément à la nouvelle stratégie de développement du Niger.

2 - Les limites de cette EMP

- Le développement de l'élevage ayant été confié à un autre projet, l'expérimentation touchant les productions animales a été négligée.

---

(6) PAIC : Programme d'Actions d'Intérêt Collectif.

- Le fait que cette EMP se soit déroulée dans le cadre d'un projet, structure provisoire et de surcroît dans sa 2ème phase, a limité les possibilités de diffusion et de transfert des résultats de cette expérimentation, notamment au service départemental de l'agriculture. Au sein même du projet, la valorisation des acquis du programme de Recherche-Développement et de son volet «Recherche Appliquée» par les autres services du projet, notamment par la formation et la vulgarisation, n'est intervenue que dans la phase terminale du projet, quand celui-ci a recentré l'essentiel de ses activités sur la mise en place, à grande échelle, de plans de développement villageois.

- L'association de la Recherche Agronomique Nationale au programme d'EMP s'est faite tardivement.

Ces deux remarques permettent de souligner d'une part, la nécessité de la durée pour toute action de Recherche-Développement, d'autre part les difficultés liées au montage institutionnel : en effet, la mise en œuvre à grande échelle d'une telle démarche suppose qu'un ensemble de relations réciproques entre des structures efficaces de Recherche et de Développement existent réellement.

3 - Les problèmes liés au contexte

Un certain nombre de contraintes liées à la politique agricole et à l'environnement économique ont limité la faisabilité et l'extension de certaines innovations, parmi lesquelles on peut citer l'absence de crédit agricole, les difficultés d'approvisionnement en intrants et la très forte irrégularité des prix des produits vivriers.

EMP 11 - TOGO - IRAT - SRCC

RECHERCHE D'ACCOMPAGNEMENTS SUR LES CULTURES VIVRIERES A LA S.R.C.C. (Togo)

Cadre géographique

Cette EMP a été conduite au Sud-Ouest du Togo. Il s'agit d'une région forestière où coéxistent avec des plantations de café et dans une moindre mesure de cacao, des cultures itinérantes de défriche : maïs, manioc, riz, igname, niébé... Les principales contraintes au développement des vivriers sont l'irrégularité de la pluviométrie et la pression foncière qui a conduit à une réduction de la disponibilité en sols de forêt et à l'extension des vivriers sur les sols de savane moins fertiles.

Cadre institutionnel et organisation du programme

La rénovation et le développement des caféières et des cacaoyères ont été confiés en 1971 à la SRCC (1), dont la responsabilité s'est ensuite étendue, en 1980, au Développement des vivriers et depuis 1987 à l'ensemble du Développement : café, cacao, vivriers, forêts, pêche, infrastructures... L'action de la SRCC, conduite sur 7000 km² environ, est financée par la Banque Nationale, la CCCE, et le FAC. La SRCC a reçu un soutien de l'IRAT, qui a eu la responsabilité directe du programme de recherche d'accompagnement et de production de semences, avec un chercheur à temps plein et quelques missions d'appui. L'IRAT a mis en place progressivement un dispositif de recherche agronomique à 3 niveaux : les «Points d'appui» -milieu contrôlé -, créés en 1979 et augmentés en 1987, et 2 niveaux en milieu paysan, le niveau 2 - semi contrôlé - depuis 1986 et 1987. Le niveau 3 a été mis en oeuvre avec la collaboration de la Cellule de Suivi- Evaluation de la SRCC, et des missions d'appui d'agronomes et d'agro-économistes de l'IRAT, de 1986 à 1988. L'équipe responsable était formée du chercheur IRAT, présent de 1979 à fin 1989, de son homologue Togolais, qui était l'adjoint de ce chercheur de 1980 à 1986, revenu en 1988 après une formation de deux ans en France, et de deux assistants de recherche. Outre les 3 cadres nationaux et les 6 responsables régionaux engagés par le Projet, chacun des 9 points d'appui était sous la responsabilité d'un technicien. Pour les EMP (niveaux 2 et 3), 11 techniciens étaient responsables, chacun, d'une petite région. Il y a également un responsable du dépouillement des données. Deux stagiaires togolais ont aussi participé au projet. Depuis 1987, le projet a été placé sous la tutelle de la DRA (2), qui est appelée à remplacer l'IRAT à partir de 1990.

Diagnostic

Il n'y a pas eu au préalable de diagnostic formalisé, et les expérimentations ont été mises en place sur la base des connaissances acquises par les différents intervenants sur le terrain, et d'une reconnaissance pédologique en 1986.

---

(1) SRCC : Société Nationale pour le Développement et la Rénovation de la Caféière et la Cacaoyère Togolaises.
(2) DRA : Direction de la Recherche Agronomique Togolaise.

Objectif des EMP

Le principal objectif des EMP était de tester les acquis de la Recherche, ayant franchi le stade des Points d'Appui, dans les conditions de culture paysanne, tout en faisant participer la vulgarisation et les planteurs au processus de recherche.

Thèmes des EMP

A l'exception d'une expérimentation portant sur la conservation des récoltes dans les greniers traditionnels, les expérimentations ont été de nature agronomique, et conduites au niveau de la parcelle. Une autre cellule de la SRCC, la cellule de structuration du milieu, s'est intéressée aux actions en groupement paysans.

Les thèmes abordés en niveau 2 ont porté essentiellement sur :
- l'amélioration variétale du maïs,
- la fumure du maïs,
- la protection du niébé en cours de culture,
- la fumure et le traitement herbicide du riz pluvial et de bas-fond.

En niveau 3, depuis le relatif échec d'un essai sur le maïs-riz pluvial la première année, les expérimentations ont porté sur la culture la mieux connue, le maïs, et ont concerné :
- l'amélioration variétale,
- la fumure,
- la préparation du sol,
- les modalités de semis.

Modalités des EMP

Dispositif et rôle des intervenants :

a) Niveau 2

Les essais de Niveau 2 sont implantés dans 40 villages choisis en liaison avec les services de vulgarisation de la SRCC. Le choix des paysans est fait chaque année par les techniciens du projet en liaison avec l'encadreur SRCC et l'ensemble du village. Le dispositif est mono-factoriel, avec 2 répétitions au total pour un thème. Ce nombre permet d'avoir au moins une dizaine d'essais pour 5 ou 6 types de milieu. Chaque technicien supervise entre 5 et 15 essais. Un essai (2 répétitions, 6 traitements), a une surface de 576 m2, soit des parcelles élémentaires de 48 m2. Les facteurs non expérimentaux sont imposés à l'optimum vulgarisé. La monoculture était obligatoire en 1987, mais plus en 1988, avec l'incorporation libre du manioc, culture importante pour l'alimentation. Le technicien réalisait le piquetage et fournissait les intrants.

b) Niveau 3

Les essais de Niveau 3 ont été implantés dans 10 villages choisis par la cellule du suivi-évaluation après réalisation d'une enquête statistique. 10 planteurs par village ont été déterminés par tirage au sort, soit 100 «fermes de référence», dans lesquelles les essais sont implantés plusieurs campagnes de suite, dans des parcelles différentes, puisqu'il s'agit de cultures sur défriche. Les thèmes sont proposés aux paysans qui choisissent les essais qu'ils

veulent réaliser. Il s'agit d'un dispositif «enquête-expérimentation», de type «présence-absence» : la parcelle entière du paysan, soit 1, soit 2, soit 3 innovations. Chaque innovation était testée sur une parcelle séparée. Chaque technicien supervise une dizaine d'essais. Les facteurs non expérimentaux sont libres. Le paysan peut éventuellement associer, en qualité limitée toutefois, une autre culture au maïs, essentiellement le manioc. Tous les intrants et la main-d'oeuvre sont à sa charge et il n'y a pas de compensation prévue en cas d'échec. A ce niveau, la recherche doit donc être sûre de ses thèmes, afin de ne faire courir aucun risque au planteur du fait qu'il finance l'ensemble de l'opération. Comme pour le niveau 2, le contrat est oral et les essais ont annuels. L'assistant de recherche supervise de façon assez rapprochée les agents de terrain, et le chercheur se déplace également plusieurs fois par mois sur le terrain.

Contenu du suivi

Les observations que les techniciens notent sur des fiches standardisées, doivent être effectuées à des moments précis lors de l'apport d'engrais, d'urée, à l'épiaison, à la récolte, avec un rythme supérieur des passages (une à deux fois par semaine) en niveau 2. Elles portent sur les opérations culturales réalisées, la nature et la qualité des intrants utilisés, avec parfois une appréciation sur la qualité du travail réalisé. Pour le niveau 3, le type de main-d'oeuvre ainsi que les temps de travaux sont enregistrés. Des observations très détaillées sont réalisées sur le peuplement végétal cultivé, sur les parcelles utiles, (sans les lignes de bordure), pour le niveau 2, et sur 3 placettes de 25 m^2, choisies au hasard, pour le niveau 3. Elles concernent le peuplement, la croissance, le stade phénologique, et l'état sanitaire. Le rendement est déterminé en niveau 2 grâce à la récolte totale des grains de la parcelle utile, et en niveau 3 grâce à la récolte des trois placettes, avec en plus, prélèvement de 30 épis pour déterminer quelques données telles que les taux d'égrenage et d'humidité. Il n'était cependant pas possible de faire les comptages nécessaires au calcul des composantes du rendement, par manque de temps et de moyens, et du fait que ce niveau a une vocation plus agro-économique que strictement agronomique.

En ce qui concerne les états du milieu, la pluviométrie est relevée grâce à des pluviomètres situés dans les villages. Les parcelles sont bien caractérisées grâce à des observations morphopédologiques détaillées. Il n'y a pas d'analyse de sol mais des fosses pédologiques sont réalisées pour les essais de fumure en niveau 2, et, en 1986 et 1987, elles ont été également faites pour caractériser le type de sol des essais de niveau 3. Une notation d'enherbement est attribuée en niveau 3, et pour les essais de niveau 2 portant sur ce problème. Il n'y a pas de passage prévu, pour évaluer l'arrière-effet sur le manioc, pendant la campagne suivante, par manque de temps, de moyens, et du fait du changement éventuel des planteurs (niveau 2).

Les observations relatives au fonctionnement général de l'exploitation ne sont pas réalisées dans le cadre du suivi, mais un cahier des dépenses est tenu dans chaque exploitation dans le cadre de l'étude agro-économique de la cellule de suivi-évaluation conduite au niveau des exploitations.

Méthodes d'analyse

Les résultats devaient être interprétés grâce à l'analyse de variance pour le niveau 2, et à l'analyse factorielle des correspondances, à partir de 20 variables agronomiques et de 22 variables économiques, pour le niveau 3. Un commentaire réalisé par le technicien sur

chaque essai devait permettre d'interpréter agronomiquement les résultats. Les marges brutes doivent être calculées. L'avis du paysan est sollicité à plusieurs reprises en cours et en fin de cycle.

Deux problèmes essentiels se posent pour l'analyse : d'une part, en niveau 3, un nombre important de paysans ont refusé de faire une parcelle «Témoin», ce qui a entraîné l'impossibilité d'utiliser pour l'analyse 49 essais de niveau 3 sur 98, en 1987. D'autre part, en raison de l'ampleur des observations récoltées et du manque de temps, il n'a pas été possible d'analyser les résultats entre chaque campagne. A ce jour, seuls les résultats de 1987 de niveau 3 ont été partiellement analysés statistiquement et économiquement, l'évaluation de la majorité des résultats se faisant plutôt sur la base des connaissances des techniciens et de l'impression reçue lors des tournées sur le terrain.

Les résultats

Les principaux résultats positifs pour le niveau 2 ont concerné les essais sur la fumure et les variétés de maïs. En niveau 3 les innovations testées étant très proches des innovations vulgarisées, il n'y a pas eu de résultats vraiment nouveaux. Cependant, le groupe d'innovations «variété, sélection, semis en ligne, fertilisation», s'est révélé intéressant sur les sols de savane et chez certains agriculteurs cultivant sur sols de forêt.

Les enseignements de cette EMP sont, à ce jour, essentiellement d'ordre méthodologique, le système de mise en place des essais et de suivi s'étant progressivement amélioré au cours des années.

En particulier la nécessité de faire un diagnostic plus approfondi, de stratifier le milieu en fonction des conditions physiques et socio-économiques de production, et des itinéraires techniques, avant de mettre en place des essais, et enfin d'établir le protocole en fonction de l'analyse qu'on veut réaliser, est apparue clairement. Il serait également judicieux, compte tenu de l'importance des cultures associées, d'en tenir compte dans l'établissement du dispositif. Enfin, il s'est avéré nécessaire de passer à 3 répétitions en niveau 2, pour donner une puissance statistique supérieure au dispositif.

Formalisation des résultats et diffusion

Les rapports trimestriels contiennent les protocoles et les notes techniques relatives aux essais. Les résultats bruts sont parus dans un rapport préliminaire en 1988. Des mémoires de stagiaires ont également été rédigés en 1986, 1987 et 1988. Ces derniers analysent de façon partielle les résultats de niveau 3 de 1987.

La restitution aux techniciens s'est faite lors des réunions mensuelles et lors de séances de formation. Les services de vulgarisation ont reçu les rapports des chercheurs thématiques de la DRA et ont fait deux tournées par an pour prendre connaissance des actions engagées, mais ils se sont peu impliqués dans le processus. Il n'y a pas eu encore de véritable travail de diffusion, celle-ci a cependant été amorcée, grâce aux contacts informels avec les agents de la SRVV. Un travail important de formation des paysans, des techniciens, et des assistants de recherche, tant à la démarche expérimentale qu'à des pratiques agronomiques, a été accompli. Dans deux ou trois villages, les paysans ont formé spontanément des groupes pour le suivi des essais, avec les réunions, des visites, etc. Plusieurs responsables ont montré leur intérêt pour le dispositif et ont été sensibilisés à l'action en milieu paysan. De plus, le vivrier faisant peu l'objet de pressions au niveau de la

vulgarisation SRCC, du fait de la concurrence du café et du cacao, les actions d'EMP contribuent très fortement à la vulgarisation «informelle» des thèmes techniques SRCC.

Devenir du programme

L'expérimentation, prise en charge à partir de 1990 par le chercheur togolais, doit se poursuivre jusqu'en 1991. La reprise ultérieure du dispositif par la SRCC ou par les services de recherche n'est pas encore déterminée.

On peut souligner :

1 - L'originalité de la démarche employée

- Au niveau 2, il s'agit d'un dispositif avec répétition pour pouvoir appréhender l'interaction avec le lieu, et avoir une puissance statistique suffisante pour garantir au moins l'innocuité des innovations testées en niveau 3.
- Au niveau 3, les choix laissés au paysan d'associer les diverses innovations en un seul essai, et l'interprétation par l'analyse factorielle des correspondances au sein de chaque groupe de paysans ayant choisi de tester le même ensemble d'innovations, constituent 2 éléments originaux de la démarche, dont l'intérêt devra être effectivement prouvé par l'interprétation de tous les résultats obtenus.

2 - Les limites de la démarche

a) liées au montage institutionnel et à l'organisation de l'opération

- le manque de moyens et de personnel : un chercheur à temps plein aurait été nécessaire pour réaliser le diagnostic, concevoir le dispositif, suivre le déroulement des essais et interpréter les résultats.
- certaines contraintes liées à la collaboration avec le SRCC, qui finance l'action, que ce soit dans le choix des thèmes, le choix des planteurs, l'établissement du dispositif. En particulier, la contrainte de ne tester que des innovations vraiment sûres, pour ne pas nuire à la crédibilité de la vulgarisation, a empêché jusqu'à ce jour de tester en niveau 3 des thèmes vraiment nouveaux.
- une faible participation de la DRA, ce qui pourrait poser des problèmes de continuité quand l'IRAT va se retirer.

b) liées à la méthodologie adoptée

- l'absence de diagnostic et de stratification préalable du milieu, qui, d'une part, ne garantit pas la représentativité des paysans et des parcelles d'essai, en particulier pour ce qui est des caractéristiques agronomiques : sols, pratiques culturales, précédents culturaux, contraintes (identification et hiérarchisation), d'autre part, cela entraîne sans nul doute une certaine dispersion des efforts entrepris.
- une pluridisciplinarité imposant de fortes contraintes : les exigences de l'agronome chargé d'appuyer en mission le chercheur sur place, préconisant une implantation raisonnée des essais en fonction des types de milieu, n'étaient pas toujours compatibles avec le dispositif de l'agro-économie, et vice-versa. La somme des informations demandée par l'agronome et l'agro-économiste était peu réaliste au vu des moyens engagés pour le suivi et l'interprétation.

- le danger que le groupe des «fermes de référence», améliorant son niveau technique du fait de la présence fréquente des techniciens et de l'adoption toujours possible des innovations les années suivantes, ne devienne un groupe de «fermes-pilote» et perde sa valeur de référence.

- une conception du protocole non orienté par un type d'analyse préalablement déterminé, ce qui a entraîné la mise en place d'un suivi assez lourd pour une interprétation des résultats qui risque de se révéler difficile.

3 - *les problèmes liés au contexte socio-économique et qui entravent la diffusion des résultats*

- la faible motivation de nombreux paysans pour les cultures vivrières, du fait de l'existence du café comme culture de rente et de l'absence de commercialisation organisée pour les vivriers.

- le problème des intrants, le crédit de campagne venant d'être récemment supprimé pour les semences et les engrais.

EMP 12 - SENEGAL - IEMVT - ISRA

ELABORATION D'UN REFERENTIEL VETERINAIRE ET ZOOTECHNIQUE, ET D'UN SYSTEME DE SUIVI DES TROUPEAUX AU SENEGAL

Cadre géographique

Cette EMP est conduite au Sénégal, dans le cadre du programme PPR «Pathologie et productivité des Petits Ruminants en milieu traditionnel», qui concerne trois régions de problématique différente, celle de Louga, en zone sahélienne, de Kaymor, en zone soudano-sahélienne, et de Kolda, en zone soudano-guinéenne.

Cadre institutionnel

Ce programme de recherche a été lancé en 1983 par l'IEMVT-CIRAD (1), qui a fourni l'essentiel du financement, et l'ISRA (2) qui a fourni les infrastructures et les moyens logistiques. Il a quatre objectifs :

- mettre au point un référentiel technique,
- analyser les performances de la production animale ovine de troupeaux,
- mettre au point une méthode reproductible de suivi de troupeaux, de gestion et de traitement des données,
- mettre en place un dispositif pour expérimenter en milieu réel les améliorations possibles.

Bien que les services de l'élevage locaux soient à l'origine des demandes d'innovations pour améliorer l'élevage des petits ruminants, et quoique les relations avec diverses sociétés de développement ne soient pas inexistantes, il s'agit essentiellement d'une démarche de recherche.

L'équipe du projet est formée de 3 chercheurs français du CIRAD (un zootechnicien, un épidémiologiste et une informaticienne), de deux chercheurs sénégalais et d'un thèsard français à plein temps, agronomes et vétérinaires. L'IEMVT envoie une mission d'appui par an en moyenne, et une mission d'évaluation franco-sénégalaise a eu lieu en 1989. Les chercheurs sont assistés sur le terrain par une dizaine de techniciens, et par des stagiaires sénégalais, ainsi que parfois, par un stagiaire français de l'IEMVT.

Diagnostic

Il n'y a pas eu de phase formelle de diagnostic, le bilan préalable des acquis ayant débouché sur la nécessité d'approfondir les connaissances par la mise en place de ce programme. Cependant, le laboratoire vétérinaire de l'ISRA, qui fait un diagnostic permanent au niveau national, avait élaboré des hypothèses précises en matière de pathologie, et les expérimentations prophylactiques ont commencé dès le début du programme.

---

(1) IEMVT : Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux.
(2) ISRA : Institut Sénégalais de Recherche Agronomique.

Objectifs des EMP

Les EMP ont pour but de tester dans les conditions physiques et sociales de production paysanne, des innovations connues en laboratoire, et notamment d'aborder l'aspect économique en vraie grandeur. Elles sont également considérées comme un élément de diagnostic et de suivi permanent de la pathologie, permettant d'apprécier les pertes liées aux maladies. Plus récemment, des EMP susceptibles de jouer un rôle de démonstration ont été mises en place. Enfin, la recherche thématique est très présente dans le dispositif puisqu'une dizaine de chercheurs thématiques (zootechnie, nutrition, microbiologie, parasitologie...) l'utilisent comme champ d'expérimentation.

Thèmes des EMP

Sur le plan de la pathologie, les vaccins contre la peste des petits ruminants et la pasteurellose et les traitements parasitaires étant connus, il s'agissait de préciser les modalités efficaces d'intervention en milieu éleveur, et notamment de caler les interventions dans le temps et de définir les rapports coûts/bénéfices. En revanche, en ce qui concerne l'alimentation, des tests de compléments alimentaires saisonniers n'ont commencé que la 5ème année, en raison du coût de telles opérations et d'un financement orienté à l'origine vers la pathologie. Des programmes périphériques associés, qui utilisent le même logiciel et les mêmes bases de données, s'intéressent notamment aux cultures fourragères et au traitement des fourrages.

Dispositif

Entre 10 et 20 villages ont été choisis pour chaque zone, essentiellement en fonction de leur facilité d'accès et de leur regroupement. Les principes de base étaient, d'une part d'inclure tous les animaux de tous les paysans d'un village dans le suivi et les expérimentations, d'autre part, que chaque village constitue une répétition pour un seul traitement, c'est-à-dire que tous les animaux d'un village soient traités de la même façon, chaque traitement étant répété dans 2 à 5 villages. Ceci avait pour but de faciliter le travail des techniciens, d'éviter les phénomènes de contamination entre les troupeaux, et de permettre d'apprécier l'impact de la mesure prophylactique au niveau d'un village et non au niveau individuel. Les relations de confiance établies avec les services locaux de l'élevage, et l'assurance de bénéficier de conseils techniques, ont facilité l'adhésion des villages. Le taux d'éleveurs ayant refusé de s'intégrer au suivi ou s'en étant détaché rapidement se situe entre 15 et 20 %.

Les essais étaient bifactoriels, les deux facteurs étant la vermifugation et la vaccination. L'ensemble des quatre traitements était administré en «double-aveugle», le technicien ni le paysan ne sachant, en principe, quel traitement était testé dans chaque village, puisque même les villages-témoins recevaient un placebo. Les facteurs non expérimentaux étaient libres, le paysan devant conduire normalement son troupeau. Les médicaments et les marques sont apportés par les techniciens qui effectuent les vaccinations et les vermifugations ainsi que tous les contrôles nécessaires.

La première phase d'expérimentation était prévue pour 5 ans, cette durée permettant d'avoir des données sur la carrière des mères.

Le suivi

Le technicien visite chaque paysan tous les 15 jours, pour un suivi zootechnique et sanitaire. Il note la date des mises-bas et tout ce qui s'y rapporte (rang de la mise-bas, poids de la mère, taille de la portée, sexe des produits...), enregistre les mouvements d'animaux (morts, ventes, achats...) et leur état sanitaire, pèse les animaux à des intervalles définis suivant leur âge, effectue le prélèvement des fécès pour l'analyse coprologique... Il dispose d'un support important de fiches informatisables. Dans tous les cas, le dispositif de base du suivi est maintenu constant quelque soit l'expérimentation. Il n'y a pas d'observations relatives à la conduite du troupeau (mode de gardiennage, etc..), ni aux états du milieu (état des parcours...). Le fonctionnement général de l'exploitation n'est pas non plus abordé dans le cadre du suivi.

Les chercheurs, en fonction de leurs préoccupations, se rendent sur le terrain à des rythmes variables. Chaque zone reçoit au moins une fois par mois la visite d'un des chercheurs.

Méthodes d'analyse

L'étude de l'influence des traitements sur la mortalité et les performances de reproduction et de croissance, est réalisée grâce au traitement statistique des données zootechniques et à l'interprétation vétérinaire des analyses coprologiques. En raison du petit nombre de répétitions par traitement, d'un «effet-village» très important, et d'un effectif d'animaux faible en comparaison avec ce que l'on observe en expérimentation végétale (6000 petits ruminants au total), l'analyse statistique pose certains problèmes. Le calcul coût/bénéfice doit permettre de juger la rentabilité des interventions, mais l'appréciation du bénéfice n'est pas évidente. Le paysan est peu impliqué dans l'évaluation, l'effet d'un traitement étant difficile à appréhender au niveau d'un troupeau, et la comparaison étant de surcroit impossible avec les troupeaux voisins puisqu'ils ont subi le même traitement.

Résultats

En dépit des difficultés rencontrées dans le suivi et dans l'analyse, les EMP ont déjà permis de tirer certaines conclusions quant aux modalités d'intervention prophylactique les plus efficaces. L'impact de la pathologie est très différent d'une zone à l'autre. Il apparaît assez faible en zone sahélienne, alors que les traitements antiparasitaires se révèlent efficaces et rentables en zone soudano-guinéenne. Des enseignements très intéressants ont pu être dégagés à partir de l'étude.

Les interactions zootechniques entre les facteurs de production (rang d'agnelage, âge de la brebis, etc) et les performances de production, le suivi des troupeaux fournissent une masse considérable de données de référence fiables sur les performances de reproduction et de croissance. Enfin, les stratégies d'élevage et de commercialisation s'avèrent très différentes d'une ethnie à l'autre.

Pour lever certains problèmes techniques, et notamment la reconnaissance du placebo par les techniciens ou les paysans, ou pour répondre aux interrogations des fabricants sur certains produits, les modalités de détail des expérimentations ont évolué d'année en année.

L'apport méthodologique est capital : les expériences de suivi et d'expérimentation zootechniques sont rares, et ce dispositif prouve qu'il est possible de faire des EMP zootechniques rigoureuses et efficaces, sur un nombre suffisant d'animaux, à condition d'avoir les moyens humains et matériels nécessaires.

Formalisation des résultats et diffusion

Les résultats apparaissent dans des rapports provisoires sur le suivi et les expérimentations, ainsi que dans divers articles. Des travaux de thèse sont en cours. Les restitutions s'adressent essentiellement aux structures de développement, mais peu aux paysans : le programme est peu concerné par la diffusion des résultats techniques au niveau des paysans, considérant que cela relève du Développement. Il faut cependant signaler qu'un certain nombre de paysans des alentours ont manifesté le désir de s'intégrer au suivi.

L'apport méthodologique est important et formalisé dans le manuel du logiciel «Panurge», qui permet la saisie des données et leur traitement informatique. Ce manuel est à la disposition des chercheurs. De plus, un montage audio-visuel a été créé pour faire connaître le programme et ses premiers résultats. Le programme joue un rôle important dans la formation de techniciens (environ 10 par an) et de chercheurs à la démarche expérimentale en milieu paysan.

Devenir du programme

Le programme se poursuit actuellement avec une évolution du dispositif d'expérimentation, incluant la comparaison de deux traitements dans un même village, des essais portant sur l'alimentation, l'adaptation de la méthode à l'élevage bovin..., et intègre la mise en place d'une étude des pratiques des éleveurs, pour pallier au manque de connaissances sur le fonctionnement de l'élevage et des exploitations en général. A la suite des résultats de la mission d'évaluation, il est probable que le programme, disposant d'un certain nombre de références, se décide à intervenir dans le milieu grâce à un conseil technique prodigué par les techniciens. D'autre part une adaptation de la méthode de suivi dans un Projet de Développement est en cours en 1989. (Projet de Développement de l'Elevage Ovin. PRODELOV-KAOLAK).

On peut souligner :

1 - Quelques caractéristiques originales de la démarche

- Pérennité du dispositif et homogénéité du suivi entre les mesures ce qui permet d'avoir des résultats très nombreux et comparables dans l'espace et dans le temps.
- Rigueur scientifique des protocoles et des mesures ce qui donne une grande fiabilité aux résultats obtenus.
- Utilisation du même dispositif par des chercheurs de différentes disciplines.
- Reproductibilité de la méthode : une adaptation de la méthode du suivi dans un projet de Développement est en cours en 1989.

2 - Les difficultés particulières que pose l'expérimentation zootechnique en milieu paysan

- Difficultés pratiques de repérage et de suivi des animaux (marquage, mouvements d'animaux, notamment par le confiage, mélange des troupeaux, durée de vie des animaux..).
- Mise au point des protocoles expérimentaux délicate : difficulté des interventions prophylactiques, difficultés dans les mesures des aliments à distribuer, problèmes des troupeaux témoins...
- Contamination toujours possible entre les différents troupeaux ;
- Lourdeur du dispositif nécessaire, et paradoxalement faible puissance statistique ;
- Difficultés pour évaluer les gains de poids et les gains monétaires.

3 - Quelques limites de la démarche

- Une participation paysanne faible, sans concentration touchant l'élaboration, les modalités, ou l'évaluation des expérimentations.
- Une étude des conditions de production (milieu humain, structure et fonctionnement des exploitations, mode de conduite des troupeaux) peu approfondie, par opposition à l'étude des facteurs zootechniques (âge des brebis, etc).
- Une approche technique et non systématique des exploitations.
- Un choix d'innovations très orienté par la spécialisation vétérinaire de 5 chercheurs privilégiant la prophylaxie par rapport à l'alimentation jusqu'à la 5ème année, alors que l'alimentation est, notamment dans le Nord, un facteur déterminant.
- Un choix délibéré de se placer dans une problématique de recherche, en faisant abstraction de la problématique de diffusion des résultats chez les éleveurs, d'une part, et en se refusant à intervenir dans les élevages en dehors du suivi et des expérimentations, ce qui peut, à moyen terme, compromettre les bonnes relations entre les techniciens et les éleveurs.

EMP 13 - SENEGAL - DSA - CADEF - ISRA

EXPERIMENTATIONS D'INNOVATIONS TECHNIQUES ET ORGANISATIONNELLES PAR LE CADEF AU SENEGAL

Cadre géographique

Cette EMP est l'une des actions menées par le CADEF [1], qui regroupe des paysans de 25 villages de la région du Fogny, au Sénégal. Dans cette région, la réduction de la pluviométrie, compromettant la riziculture des bas-fonds, a entraîné une extension de la culture des céréales et de l'arachide sur les plateaux, et la mise en culture des pentes, ce qui favorise l'érosion et la baisse de fertilité par diminution des jachères et de la forêt.

Cadre institutionnel

Sous l'impulsion du DSA, un projet de Recherche-Développement a été monté en 1987 entre le CADEF, l'ENEA[2], le CIEPAC[3], l'ISRA et le DSA avec les objectifs de sécuriser la production, d'augmenter la productivité et de favoriser la maîtrise de l'environnement économique (crédit, ventes, etc...) par les paysans, l'ensemble visant à l'amélioration des systèmes de production. L'absence de participation d'une société de développement tient au fait qu'il n'en existe pas à proprement parler dans la région. Le projet, dont la première phase est prévue pour 5 ans, a été cofinancé par le CIRAD et la Fondation pour le Progrès de l'Homme. Un financement de la CCCE est en cours de négociation. Les intervenants sont les 4 chercheurs de l'équipe «systèmes» de l'ISRA, assistés de 2 ou 3 techniciens et 9 paysans-animateurs de CADEF. Les intervenants du CIEPAC et une sociologue du DSA programment 4 missions communes par an. Un stagiaire du CNEARC et plusieurs stagiaires nationaux ont également participé au Projet. Les chercheurs thématiques de l'ISRA sont peu présents sur le terrain, mais peuvent collaborer aux EMP. En cas de désaccord entre les parties, le CADEF est maître de la décision. L'essentiel du Projet est axé sur la mise au point d'innovations techniques et organisationnelles en milieu paysan et sur leur diffusion.

Diagnostic

Un zonage de la Basse-Casamance fait en 1982-1983 par l'ISRA et une étude d'ensemble réalisée par le CADEF et le CIEPAC en 1985, ont servi de diagnostic de départ. Quoique les chercheurs de l'ISRA aient acquis une certaine connaissance de la zone, aucun diagnostic n'a été réalisé strictement par le Projet. Le choix de 3 villages représentatifs de l'activité agricole s'est fait à partir d'un zonage des 25 villages du CADEF selon 7 critères déterminants (topographie, culture attelée ou non, division sexuelle du travail, etc...).

Objectifs des EMP

Les objectifs des EMP conduites sont multiples et couvrent presque toute la gamme des objectifs possibles d'une EMP, à savoir :

---

(1) CADEF : Comité d'Action pour le Développement du Fogny - créé en 1983.
(2) ENEA : Ecole Nationale d'Economie Appliquée.
(3) CIEPAC : Centre International d'Education Permanente et d'Aménagement Concerté.

— réponse directe à la demande paysanne,
— contribution au diagnostic,
— réponse aux problèmes diagnostiqués dans le milieu,
— tests en conditions de culture paysanne des références obtenues en station,
— prévulgarisation,
— formation de paysans à l'expérimentation,
— sensibilisation des chercheurs locaux à l'EMP.

Thèmes des EMP

L'éventail des expérimentations est très large : les EMP agronomiques concernent le riz (variétés, souvent couplées à un essai «fertilisation», sarclages, traitements phytosanitaires...), les autres céréales, ainsi que l'arachide (variétés, mécanisation...). Certains essais sont agroforestiers (plantation de leucaena, par exemple). Les EMP zootechniques concernent l'amélioration de l'alimentation des bœufs de trait avant l'hivernage et le déparasitage des animaux (ovins, caprins, porcins). Diverses EMP technologiques ont eu lieu ou sont en cours (séchoir, pompe manuelle...). Enfin, les EMP portant sur les contraintes organisationnelles de la production concernent le crédit, la production des semences, le stockage...

Dispositif

Les essais prévus sont présentés aux paysans, à charge pour eux de déterminer qui va les réaliser. Les paysans ne sont donc pas choisis d'après une typologie préalable. Cependant une enquête exploitation réalisée la 2ème année a montré que les essais de 1ère année avaient touché un large éventail d'exploitations.
Les dispositifs des essais sont très variables, en raison de la diversité des thèmes abordés : ils peuvent être mono ou bifactoriels, avec éventuellement plusieurs modalités pour chaque facteur, ou bien comparer des itinéraires techniques (des expérimentations touchant des systèmes de culture vont même débuter cette année dans les champs de case). Il s'agit toujours d'un dispositif avec répétitions en blocs dispersés, chaque paysan constituant une répétition. En général la première année, pour un type d'essai, 9 répétitions sont faites par village, soit 27 essais. La 2ème année, 6 villages supplémentaires sont concernés, avec plus de paysans par village mais un dispositif simplifié. Chaque paysan-animateur supervise de 10 à 30 essais.
La taille des parcelles unitaires varie de 50 m² (essais «variétés-riz») à 600 m² (essai «itinéraire technique de l'arachide»). La taille des essais varie de 100 m² à près de 2000 m². Les dispositifs sont des split-splot.
Du fait du caractère itinérant des cultures de plateau, les expérimentations y sont prévues pour une campagne, à l'exception des essais agro-forestiers.
Les facteurs non expérimentaux ne sont pas imposés, mais les animateurs essayent d'éviter de trop grandes variations, notamment entre les dates des opérations culturales.
Les accords, toujours verbaux, se font entre le CADEF et les chercheurs. Les paysans fournissent la terre, le travail, la variété locale, le matériel. Le projet paye les intrants, la première année, à l'exception des semences améliorées remboursées par les paysans. le projet peut également prêter du matériel. L'itinéraire technique est réalisé en totalité par le paysan.

Les techniciens et les animateurs font le piquetage des parcelles, apportent une aide technique en cas d'emploi de matériel nouveau, et font au cours du suivi les observations prévues dans le protocole. Les chercheurs définissent les protocoles, participent au choix

définitif des parcelles et interviennent lors du suivi. Le CIEPAC et le DSA participent à l'organisation des enquêtes, au travail d'animation et de rédaction des fascicules pédagogiques, à l'interprétation et à l'évaluation des résultats.

Le suivi

Les animateurs disposent pour le suivi de fiches informatisables et d'un cahier pour noter de façon informelle des observations supplémentaires. Le rythme et la nature des observations effectuées varient avec chaque type d'essai. En général, sont relevés les opérations culturales, la nature et la quantité d'intrants employés, le type de main-d'œuvre et les temps de travaux, ainsi que le coût des opérations. Un jugement qualitatif est porté sur les travaux effectués. Les observations relatives au peuplement cultivé portent sur la densité, la hauteur, le stade phénologique et l'état sanitaire. En ce qui concerne les états du milieu, la pluviométrie est mesurée grâce à 1 ou 2 pluviomètres dans chaque village, et la nature du sol est notée. Au cours du suivi, et pour certains essais de fertilisation seulement, des analyses de sol sont réalisées au début, au milieu et à la fin du cycle. L'enherbement est également observé. Enfin, en ce qui concerne le rendement, le plus souvent seule la production finale des parcelles d'essai (paille et grain) est pesée, sur des carrés de rendement. Cependant, dans certains cas, les données permettant de calculer les composantes du rendement sont mesurées..
Le suivi ne comporte pas d'observations relatives au fonctionnement général de l'exploitation (ventes, etc...), mais de telles observations sont réalisées dans le cadre des enquêtes menées parallèlement aux expérimentations.

Méthodes d'analyse

Les résultats sont interprétés statistiquement par l'analyse de variance. Les chercheurs, dans certains cas, s'intéressent aux facteurs ayant joué dans l'élaboration du rendement. Ils évaluent également l'intérêt économique des innovations, en tenant compte du coût des produits et des temps de travaux.
Ils calculent les marges brutes, le ratio gain supplémentaire/coût supplémentaire et étudient la rémunération du temps de travail et du capital investi, évaluant aussi le risque encouru. Enfin et surtout, l'avis des paysans est sollicité lors du suivi et lors d'une «enquête-diffusion» menée l'année suivante pour voir dans quelle mesure l'essai a été reconduit ou étendu. Le problèmes rencontrés pour l'analyse s'observent au niveau des paysans («l'effet essai» s'exerce même sur les parcelles témoin), des animateurs (qualité de la prise de données), et des chercheurs (manque de temps pour l'interprétation). Cependant, le taux d'échec des essais est très faible : 2 essais sur 47 ont échoué la première année.

Résultats

Les résultats techniques positifs ont concerné essentiellement les variétés de riz, qui quelquefois ont même diffusé spontanément parmi les paysans. De nombreux essais ont été reconduits, faute de pouvoir conclure dès la 1ère campagne. Il est également apparu que les doses d'engrais vulgarisées par la recherche n'étaient pas rentables. Des protocoles ont donc été modifiés, avec des doses d'engrais inférieures.
En ce qui concerne les expérimentations à caractère organisationnel, la formule expérimentale de production de semences en champs collectifs a donné de bons résultats pour le riz, cultivé par les femmes, mais non pour l'arachide, cultivé par les hommes. Une autre formule est donc testée cette année pour l'arachide, un seul paysan étant chargé de produire des semences et de les vendre aux autres. L'absence de crédit étant apparue comme un facteur

essentiel de blocage de la diffusion à l'heure actuelle, une réflexion sur la mise au point d'un système de crédit autonome au CADEF a été engagée, et une formule de crédit accordée à des petits groupes de paysans solidaires est expérimentée actuellement.
Les apports méthodologiques sont extrêmement importants : d'une part, en ce qui concerne l'EMP proprement dite, si la démarche présente des contraintes importantes du fait des nombreuses concertations, explications et restitutions indispensables, elle présente des atouts certains, de par le nombre d'essais possibles et le positionnement des essais dans une démarche d'ensemble adoptée par les paysans, ce qui garanti leur motivation.

Formalisation et diffusion

La diffusion fait partie intégrante du processus, puisque les résultats sont transmis et discutés au fur et à mesure avec les paysans, un soin particulier étant apporté aux restitutions. Des livrets pédagogiques sont d'ailleurs réalisés par les animateurs, reprenant les résultats précédents et présentant les nouveaux essais. Les résultats les plus probants sont testés de façon élargie dans d'autres villages, avec des protocoles simplifiés. Les action organisationnelles jouent évidemment un grand rôle dans la diffusion. D'une façon générale, les EMP sont un bon support de dialogue avec les paysans, et permettent d'amorcer avec eux un travail de réflexion et de diagnostic sur leurs exploitations et les améliorations possibles. L'ensemble constitue un processus efficace de formation des paysans, non seulement sur le plan des techniques agronomiques, mais surtout sur le plan de la démarche expérimentale, et contribue à sensibiliser les chercheurs nationaux à l'intérêt de la recherche en milieu paysan.

Evolution du programme

Le programme se poursuit selon les mêmes principes, avec une évolution permanente des thèmes étudiés en fonction des résultats et de leur diffusion observée chez les paysans, et des nouveaux problèmes qui se posent.

On peut souligner :

1 — Les caractéristiques originales de la démarche

— Il s'agit d'un processus très «ascendant», basé sur la participation et la motivation paysannes, avec une participation d'appui des chercheurs et non une présence permanente.
— L'approche est fondamentalement systémique, car les innovations à caractère organisationnel sont testées au même titre que les innovations techniques, l'ensemble étant nécessaire pour améliorer le système de production.
— Le montage institutionnel apparait satisfaisant, le CIEPAC et le DSA étant appelés à se désengager progressivement du processus. L'esprit des innovations, basé sur l'organisation autonome des producteurs, est conforme à la Nouvelle Politique Agricole du Sénégal, prônant le désengagement de l'Etat.

2 — Une limite apparaît cependant, dans la façon de résoudre les différents problèmes en les abordant séparément, sans envisager une réflexion globale sur la gestion des terroirs. Une approche globale des problèmes d'érosion et de baisse de fertilité est pourtant nécessaire, et englobe tous les thèmes abordés dans les expérimentations (fertilité, mécanisation, crédit...).

EMP 14 - CAMEROUN - CTFT - IRA

ESSAIS D'AGROFORESTERIE ET DE FORESTERIE RURALE AU NORD-CAMEROUN

Cadre géographique

Cette EMP a été conduite dans un village du Nord-Cameroun. Cette région soudano-sahélienne constitue une zone de «transition» pour les paysans en provenance des montagnes (agriculteurs) ou du Nord (éleveurs), et qui, après quelques années, poursuivent leur déplacement vers le Sud et la zone soudanienne. La pluviométrie a nettement baissé ces dernières années et on observe une déforestation et une dégradation des sols.

Cadre institutionnel et organisation du programme

Un projet de développement de l'Association des volontaires du Progrès, financé par le FAC, a débuté vers 1980 dans le village de Mora. Dès 1981, les VP (1) ont fait appel à la Recherche Forestière, pour savoir quelles espèces on pouvait utiliser pour assurer l'approvisionnement de la population en bois de feu et limiter la dégradation du milieu. L'équipe du Centre de Recherche Forestière, branche forestière de l'IRA (2), qui réside à Maroua, à 80 km de Mora, est constituée de 3 chercheurs, dont 2 expatriés du CTFT, assistés de 3 techniciens et, selon leurs besoins en main-d'oeuvre, d'une trentaine d'ouvriers. Elle travaille surtout en station (200 ha d'essais), et collabore à divers projets de développement : c'est ainsi qu'une convention entre le CRF (3) et l'AFVP (4) a été signée, puis renouvelée tous les 2 ans. Un chercheur de l'équipe a donc consacré une partie de son temps à des EMP conduites en collaboration avec le volontaire du village, qui, avec les 2 enquêteurs et les 2 chefs d'équipe qui l'aidaient résidait dans le village. Des missions de supervision et d'appui étaient assurées par le délégué agricole des VP à Yaoundé, et, pour les chercheurs, par divers responsables du CTFT.

Diagnostic

Il n'y a pas eu de diagnostic formalisé avant les expérimentations, qui ont été menées en même temps qu'un certain nombre d'enquêtes sur le fonctionnement des exploitations, réalisées également en collaboration entre les VP et les chercheurs.

Objectifs

L'objectif des EMP était, dans un premier temps, de chercher parmi les espèces connues par la Recherche celles dont la croissance était rapide et la production de bois importante, pour répondre à la demande des paysans. Par la suite, les efforts ont plutôt porté

---

(1) VP : Volontaire du Progrès.
(2) IRA : Institut de Recherche Agronomique.
(3) CRF : Centre de Recherche Forestière.
(4) AFVP : Association Française des Volontaires du Progrès.

sur la régénération des sols et le maintien de la fertilité. Dans le même temps, les EMP permettaient de compléter les connaissances de la Recherche, en étudiant par exemple la limite écologique de certaines espèces, et en repérant les thèmes à approfondir. Enfin elles jouaient auprès des paysans un rôle certain de démonstration.

Thèmes des EMP

Les EMP étaient essentiellement techniques, mais parallèlement le VP essayait d'organiser des actions villageoises plus organisationnelles (pépinières..). Dans une première phase, il s'agissait de déterminer quelles espèces arborées à croissance rapide et à forte production il était possible de planter, quels lieux étaient les plus favorables pour cela et quelles techniques il fallait employer. Les essais étaient de divers types :

- Essais comparatifs d'espèces à usages multiples. Diverses espèces d'arbres, Eucalyptus, Acacia locaux, etc, étaient plantées sur le même essai, avec la même rotation de cultures intercalaires pendant les trois premières années (arachide la 1ère année, puis coton, et enfin sorgho) sur l'ensemble de l'essai.
- Essais portant sur l'entretien du boisement dans le jeune âge. L'espèce arborée était fixée et un certain nombre de cultures étaient testées pour déterminer celle qui favorisait le plus la croissance de l'arbre jeune.
- Essais de brise-vent et de haies vives, chez les maraîchers par exemple, qui exprimaient le besoin de voir leurs cultures protégées. La 2ème phase a été plus orientée vers la régénération des sols en jachère grâce à des plantations arborées associées à des techniques d'économie de l'eau, et vers le maintien de la fertilité, grâce à des arbres présents de façon permanente dans les cultures, comme les Acacia albida.

Dispositif

Les essais étaient placés chez des paysans volontaires, qui déterminaient en concertation avec le chercheur la parcelle où l'essai serait implanté. Il s'agissait d'un dispositif statistique complet, avec 4 à 5 répétitions sur le même site. Le dispositif était choisi d'une part, parce que, dans un contexte général de déforestation, les candidats au reboisement n'étaient pas nombreux, et d'autre part en raison des contraintes de temps du chercheur et du volontaire. Environ 4 à 5 essais étaient implantés par an, soit 4 à 5 thèmes d'étude.

Chaque essai durait environ 4 ans. En moyenne, le volontaire supervisait une vingtaine d'essais par an.

Les essais, d'une superficie de 1,5 ha environ, étaient constitués de 25 parcelles (5 traitements, 5 répétitions) élémentaires de 576 m², comprenant 49 arbres chacune. Les blocs étaient m², avec plusieurs modalités pour le facteur. L'itinéraire technique de la culture associée à la plantation était fixé par le protocole pour garantir l'homogénéité sur l'ensemble de l'essai, d'une part, et pour pouvoir comparer avec d'autres essais multilocaux. Cependant, il était choisi assez proche de la pratique paysanne habituelle.

Le suivi

Le suivi ne comportait pas d'observation sur l'itinéraire technique, prévu par le protocole. Il n'y avait pas non plus d'observation particulière en cours de campagne sur la culture associée. A la récolte, la totalité des parcelles était récoltée et les grains étaient pesés. Quelques profils racinaires ont été faits. Les observations sur les arbres se faisaient une fois

par an, pendant la saison sèche, sur les 25 arbres centraux du plateau unitaire. Le VP relevait alors la hauteur, la circonférence, le nombre d'arbres morts et d'arbres vivants. Après quelques années, la production de bois était soit déterminée par pesée directe après coupe au ras du sol, soit calculée d'après des mesures de circonférence à différentes hauteurs. La pluviométrie était relevée par le VP dans le village. Le type de sol était déterminé, et quelquefois mieux caractérisé grâce à une fosse pédologique. Des contrôles d'humidité, avec des sondes à neutrons, ont également été réalisés.

Il n'y avait pas d'observations relatives au fonctionnement général de l'exploitation, de telles observations étant réalisées dans le cadre des enquêtes des volontaires.

Rôle des intervenants

Le contrat était écrit, pour garantir au paysan que la parcelle boisée resterait à lui et ne passerait pas dans les boisements gouvernementaux. Le paysan fournissait donc la parcelle, et assurait le semis, l'entretien, et la récolte des cultures -le projet réalisait le piquetage, la trouaison, assurait la production des plants en pépinière et la plantation des arbres ainsi que, en général, le labour- les intrants, graines, engrais, insecticides parfois, étaient fournis par la recherche. Outre les passages destinés aux mesures, à la récolte pour les cultures et une fois en saison sèche pour les arbres, le volontaire passait deux ou trois fois en cours de campagne pour s'assurer du bon entretien de la culture. Les mesures étaient en général prises sur cahier libre et recopiées sur des fiches normalisées pour la recherche. Les observations faites plusieurs années après la fin de l'essai, pour observer le devenir du boisement, étaient de type informel. Le chercheur passait environ une fois par mois dans le village, pendant 2 jours.

Méthodes d'analyse

Les résultats étaient interprétés statistiquement, par analyse de variance, avec, selon les essais, la recherche de l'espèce qui produisait le plus de bois, ou qui améliorait le plus le rendement des cultures, ou bien la recherche de la culture la plus favorable au démarrage des jeunes plants. Environ 50 % des essais n'étaient pas interprétables, le protocole n'étant pas respecté, pour diverses raisons : abandon du paysan, refus du nouveau volontaire de s'occuper des essais...

Les résultats

Les résultats les plus satisfaisants ont été les suivants :

- Utilisation d'Eucalyptus Camaldulensis pour constituer des brise-vents sur les sols alluviaux.
- Utilisation d'Acacia Nilotica pour constituer des haies vives protégeant les jardins maraîchers contre le bétail.
- Possibilité de planter Acacia Albida dans les cultures. Possibilité de réimplanter de la végétation sur des sols dénudés.
- Détermination de l'arachide comme culture associée la plus protectrice des jeunes plants.

L'échec des Eucalyptus sur la majorité des sols a entraîné la recherche d'espèces locales, à production de bois plus réduite, mais susceptible de jouer un rôle dans la régénération du milieu et le maintien de la fertilité.

Méthodologiquement, la nécessité de mettre en place des essais simples, robustes statistiquement, et clairs, pour pouvoir jouer un rôle de démonstration, a été confirmée.

Formalisation des résultats et diffusion

Les résultats étaient formalisés dans des rapports annuels. Des mémoires d'étudiants ont également été rédigés. les essais en milieu paysan sont également cités dans quelques articles. Les résultats étaient restitués au fur et à mesure aux paysans expérimentateurs, aux volontaires et aux chercheurs en station. La diffusion des innovations positives se faisait par les techniques habituelles des VP, grâce à un travail d'animation, de visites, etc. Les plants sont produits dans des pépinières conduites jusqu'à ce jour par des salariés, et vendus à un prix très subventionné. Cependant, divers problèmes d'ordre psychologique et législatif freinent les reboisements : quand la terre est louée, le propriétaire n'est pas favorable au reboisement, craignant de se faire déposséder. De plus, la loi interdit de couper des arbres vivants. Pour l'instant, la diffusion concerne surtout des micropeuplements de quelques Eucalyptus près des maisons. Le gouvernement envisage de revoir la législation interdisant de couper les arbres.

Devenir du programme

L'expérimentation se poursuit à l'heure actuelle, dans les mêmes conditions, le projet des volontaires du Progrès ayant été prolongé, et le contrat avec la Recherche étant toujours reconduit.

On peut souligner :

1 - Les caractéristiques originales de la démarche

- Le caractère «pérenne» des espèces testées, ce qui sous-entend un matériel et des méthodes de suivi différents, et des essais sur plusieurs années, intégrant la variabilité climatique.
- La collaboration de la Recherche avec une ONG, de façon contractuelle.
- Des essais avec répétitions, ce qui est rare en milieu paysan, ces essais étant généralement considérés comme difficiles à mettre en place et à comprendre par les paysans : dans ce cas particulier, la mise en place des espèces, du fait des moyens plus importants nécessaires était faite par le projet.

2 - Les limites de la démarche

- Le choix d'imposer l'itinéraire technique pour la culture et pour les arbres, et d'en réaliser une partie, laisse peu d'initiative au paysan et sa participation n'est pas vraiment sollicitée. La Recherche désirait surtout établir un référentiel. Cela constituait d'ailleurs un sujet de discussions avec les VP, qui auraient souhaité laisser une plus grande autonomie aux paysans.
- Le changement fréquent des VP pas toujours bien formés et pas toujours disposés à collaborer avec la Recherche pour perfectionner les techniques.
- Le choix de laisser le travail de diffusion à la charge des VP sans s'impliquer dans la mise en œuvre des conditions organisationnelles permettant la diffusion des innovations, telles que l'organisation des pépinières, par exemple.

- L'absence de travail pluridisciplinaire, alors que le problème de la régénération des sols et du maintien de la fertilité requerrait peut-être une approche globale, et que les autres instituts ont souvent été sollicités en ce sens.

3 - Les contraintes liées au contexte

- Un contexte législatif peu favorable, avec l'interdiction de couper les arbres vivants, la crainte de la dépossession, etc.
- Une motivation moindre des paysans pour les espèces arborées, moins «vitales» que les vivriers.

Collection "Documents Systèmes Agraires"

TITRES PARUS :

n° 1 Fonctionnement des systèmes de production et utilisation de l'espace dans un village du Yatenga : Boukéré (Burkina-Faso) ; par M.J. DUGUÉ, 1986 — 20 p.

n° 2 • Systèmes agraires, systèmes de production en Afrique de l'Ouest (et Madagascar : Bibliographie ; par C. SECOND, M. BENOIT CATTIN, 1986 — 186 p.

• mise à jour 1988

n° 3 Typologie des agro-systèmes villageois du département de Maradi (Niger) : Propositions pour un programme de Recherche-Développement ; par P. JOUVE, 1987 — 100 p.

n° 4 Relations agriculture élevage : Actes du IIe séminaire du Département Systèmes Agraires du CIRAD, Montpellier 10 - 13 septembre 1985 — 337 p.

n° 5 Les politiques alimentaires face aux changements dans les modes de consommation des céréales en Afrique de l'Ouest : Approche bibliographique ; par M. BENOIT CATTIN, C. DELGADO, 1986 — 140 p.

n° 6 Aménagements hydro-agricoles et systèmes de production. Actes du IIIème Séminaire - Montpellier 16 - 19 décembre 1986 (Tome I - Tome II) — 653 p.

n° 7 Diagnostic du système agraire et des systèmes de production en Ségala Aveyronnais ; par Y. CLOUET, T. RUF, A. GUILLONEAU, 1986 — 123 p.

n° 8 Appui pédagogique à l'analyse du milieu rural dans une perspective de développement ; par L. BEDU, C. MARTIN, M. KENEFLER, M. TALLEC, A. URBINO, 1987 — 191 p.

n° 9 Possibilités et limites de l'intensification des systèmes de culture vivriers en zone Soudano-Sahélienne ; par P. DUGUÉ, 1989 — 350 p.

n° 10 Etude des Systèmes Agraires de la région de NOTSE au TOGO : un exemple de diagnostic de l'exploitation du milieu à l'échelle régionale ; par M. TALLEC — 160 p.

n° 11 Une expérience de recherche développement dans la province du Zou (Bénin) ; par M. ROESCH, 1990 — 106 p.

n° 12 Stratégies des producteurs en zone caféière et cacaoyère du Cameroun. Quelles adaptations à la crise ? ; par B. LOSCH, J.L. FUSILLIER, P. DUPRAZ, 1991 — 252 p.

n° 13 Expérimentations en milieu paysan en zones tropicales ; par E. DE PONTEVES, P. JOUVE, 1991 — 128 p.

Responsable d'édition : Monique PELLECUER
Composition - Maquettisme : FLASH EDITOR
Illustration de la couverture : Gilles PEYRON
Impression : CIRAD

EXPERIMENTATIONS EN MILIEU PAYSAN EN ZONES TROPICALES

études comparées d'EMP effectuées par les départements du CIRAD

E. DE PONTEVES
P. JOUVE

1990

RESUME

Etude comparée et critique de 14 opérations d'expérimentations en milieu paysan effectuées par 6 départements du CIRAD dans 9 pays.

Cette étude est basée sur des interviews de chercheurs et des analyses documentaires et s'articule autour de trois grands thèmes :

— le contexte géographique et institutionnel,

— les modalités de sa réalisation,

— les résultats, leur analyse et leur diffusion.

L'analyse comparée de ces opérations suit les étapes successives et les différents aspects de l'EMP, et essaie de mettre en évidence les principales caractéristiques et enseignements méthodologiques.

MOTS CLES : EXPERIMENTATION EN MILIEU PAYSAN, RECHERCHE DEVELOPPEMENT, PARTICIPATION PAYSANNE, COMPARAISON, METHODOLOGIE.