

MISE AU POINT DES INNOVATIONS TECHNIQUES ET ADOPTION PAR LES PAYSANS : L'exemple du YATENGA au BURKINA FASO

Patrick DUGUE*

RESUME

A partir de l'expérience du projet de Recherche-Développement du YATENGA, province située au Nord-Ouest du BURKINA FASO, cet article se propose de présenter les différentes approches et méthodes qui ont permis l'élaboration et la pré vulgarisation d'innovations techniques.

A ces débuts, le projet de R/D a employé une approche linéaire privilégiant l'expérimentation multilocale à partir d'une collaboration avec la recherche thématique (travail du sol, variétés sélectionnées et fertilisation minérale). Parallèlement des travaux de diagnostic sur le fonctionnement des systèmes de production ont permis d'orienter l'élaboration d'innovations techniques dans des domaines prioritaires comme la lutte contre l'érosion et la valorisation des résidus de récolte. Cette approche systémique dépasse le cadre strict de la mise au point de techniques puisqu'elle débouche sur une complémentarité nécessaire entre innovations techniques et innovations sociales.

La mise au point de ces innovations et la diversité de situations observées dans les systèmes techniques de production d'une petite région sont un terrain privilégié de rencontre pour tous les chercheurs concernés par l'élaboration de ces nouvelles techniques.

MOTS CLES :

Adoption de l'innovation - Recherche - Vulgarisation - Expérimentation -
Système de production - Projet de développement - Burkina Faso

INTRODUCTION

En Afrique de l'Ouest, les chercheurs et les développeurs veulent proposer aux paysans des techniques performantes leur permettant d'atteindre leurs objectifs. Or dans la zone sahélo-soudanienne, le producteur souhaite assurer à sa famille l'autosuffisance alimentaire ; les autres besoins étant couverts la plupart du temps par les revenus de l'élevage ou des activités extra-agricoles.

Les échecs passés, en matière de vulgarisation des innovations techniques, ont permis de dégager des conditions nécessaires (mais pas suffisantes) à leur élaboration : bonne connaissance du milieu physique et humain, prise en compte des stratégies paysannes, des aléas climatiques et du contexte économique voire politique.

D'une manière générale, les interventions des chercheurs et des développeurs dans cette région ont privilégié, dans la plupart des cas, la mise au point d'innovations techniques au détriment des innovations sociales. Pourtant cette dualité est à la base de la Recherche-Développement et du processus de développement.

Ce document présente les réflexions sur le processus d'élaboration des innovations techniques, d'appropriation et du transfert en milieu paysan à partir de l'expérience menée au YATENGA (BURKINA FASO) de 1982 à 1987.

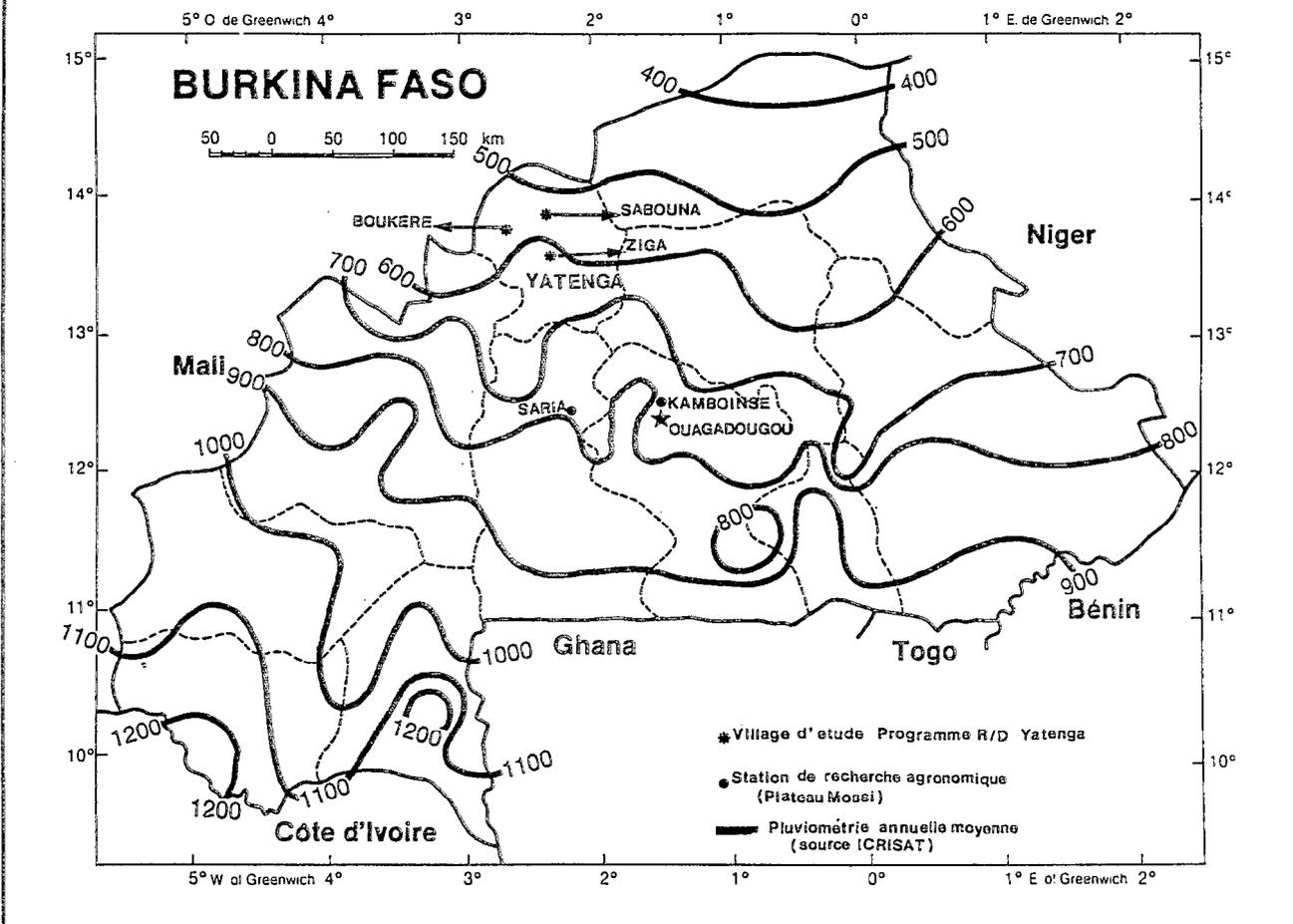
* Agronome DSA/CIRAD détaché à l'INERA.

I — LE CONTEXTE

Les travaux sur les systèmes agraires du YATENGA (R. BILLAZ 1980, J.Y. MARCHAL 1984, M.J. DUGUE 1987) ont mis en évidence les points suivants :

- densité de la population (45 hab/km²) élevée compte tenu des ressources disponibles (terre, pluviométrie, pâturages...)
- dégradation continue du milieu physique.
- pluviométrie aléatoire, avec certaines années catastrophiques (moyenne de 500 mm avec des totaux en 1984 et 1985 de l'ordre de 300 à 350 mm). (figure 1)
- la dégradation des systèmes de production a accéléré depuis une vingtaine d'années le départ massif des jeunes (20-35 ans) vers la Côte d'Ivoire ou le Sud du BURKINA FASO, laissant au YATENGA les hommes plus âgés et les femmes.

Figure 1 — Carte de situation et des isohyètes



peu de grands projets mais de nombreuses interventions d'ONG

A ces contraintes, liées à l'histoire du YATENGA et aux conditions climatiques, s'ajoute la difficulté de mise en place d'une politique de développement à l'échelle régionale (désintérêt des bailleurs de fonds donc peu de grands projets de développement rural) ; par contre, il existe de multiples petites opérations appuyées par des ONG. Les interventions de ces organismes touchent des points précis comme l'eau, le maraîchage, la reforestation (bois de village), la défense et restauration des sols... Mais les problèmes techniques de l'élevage et des productions végétales retiennent assez peu l'attention parce qu'ils sont liés aux fortes contraintes naturelles limitant ces deux secteurs de la production agricole. D'autre part il n'existe aucune filière organisée de commercialisation des produits agricoles de la province (comme pour le coton à l'Ouest du pays) malgré quelques tentatives concernant les petits ruminants et les productions maraîchères.

une vulgarisation difficile
mais de nombreux problèmes techniques de production

Cet environnement explique, en partie, les difficultés de la vulgarisation agricole au YATENGA. La démarche visant à intensifier les systèmes de production par une diffusion de techniques et un appui aux producteurs (encadrement, crédit) en vue de dégager des surplus commercialisables peut difficilement s'appliquer ici. Le développement de cette région passe avant tout par une meilleure gestion des ressources naturelles en vue d'augmenter les productions céréalières et animales. Néanmoins des problèmes techniques de production demeurent et demandent des solutions que nous avons tenté de mettre au point, au moins dans certains secteurs.

Les travaux présentés ici s'inscrivent dans le cadre du projet de Recherche-Développement du YATENGA qui associe l'Institut d'Etudes et de Recherche Agricole (INERA) et l'Office Régional de Développement (ORD) de cette Province. La recherche agronomique au BURKINA FASO est organisée depuis longtemps autour de programmes thématiques mais elle s'attache, à développer, depuis quelques années, des recherches sur les systèmes de production telles que celles entreprises au YATENGA.

II — DEUX APPROCHES EN MATIERE D'ELABORATION D'INNOVATIONS TECHNIQUES

1. Innovation technique et processus de production

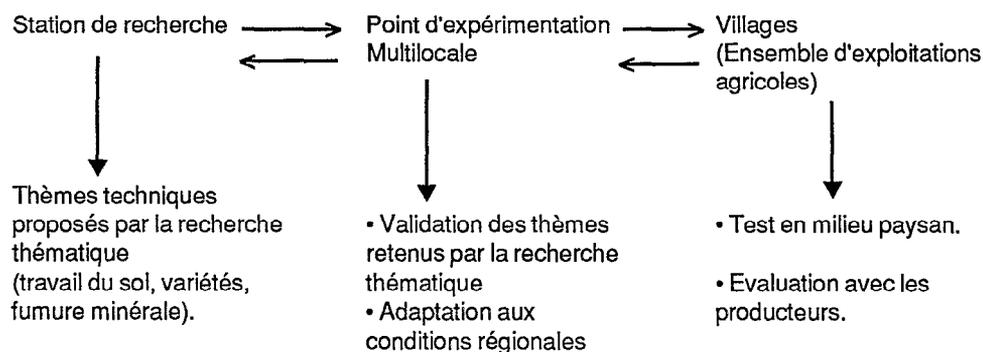
un changement de techniques pouvant améliorer le processus de production

Une innovation technique est un changement de technique de production non mise en oeuvre jusqu'alors par les paysans, qui peut améliorer les processus de production. S'associe donc à cette notion les idées de développement, d'appropriation et de maîtrise de la technique par les producteurs. L'innovation technique touche tous les domaines du processus de production au sens large ; les productions végétales et animales mais aussi des secteurs extra-agricoles : comme l'artisanat, la construction, l'exhaure (activités ayant une importance aussi grande que l'agriculture proprement dite par les revenus qu'elles dégagent et le temps qu'elles consomment).

2. Deux approches différentes

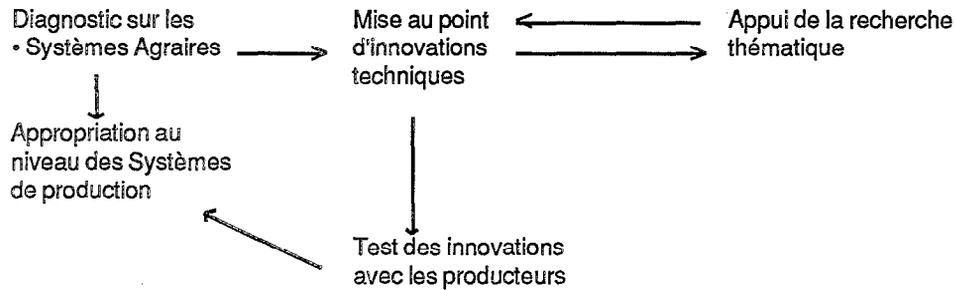
une démarche linéaire

La demande pressante du développement, le soucis de proposer rapidement aux paysans des techniques performantes et les relations étroites que le projet entretenait avec la recherche thématique nous a amené dans un premier temps (1982) à adopter une démarche linéaire illustrée par le schéma suivant :



une approche systémique

Parallèlement débutaient les premiers diagnostics sur les systèmes de production, les techniques culturales et les systèmes d'élevage de quelques villages de la région. Une étude sur la diversité des systèmes agraires du YATENGA, portant sur 60 villages, initiée à partir de 1985, permettait de replacer dans un contexte régional les premiers résultats obtenus dans trois localités. Ces travaux ont pu orienter l'élaboration des innovations techniques (et sociales) dans les domaines prioritaires : la lutte contre l'érosion ou la valorisation des bas-fonds. Cette deuxième approche, beaucoup plus centrée sur les systèmes agraires étudiés, prend en compte les motivations et les besoins des producteurs ainsi que les contraintes existantes.



Les méthodes employées pour l'élaboration d'innovations techniques sont dans les deux cas assez proches : l'expérimentation multilocale, le test de techniques effectué par les paysans sur leurs propres parcelles et la pré vulgarisation de ces techniques à l'échelle du champs ou de l'exploitation agricole.

amélioration des
systèmes de
cultures

Notre expérience se base principalement sur des techniques ayant trait à l'amélioration des systèmes de culture. Nos travaux portant sur l'amélioration de l'élevage étant trop rares pour permettre d'en tirer ici des conséquences d'ordre méthodologique.

a) L'expérimentation multilocale

sur l'introduction
de variétés, sur la
fertilisation et sur
le travail du sol

Les dispositifs sont ceux employés en station de recherche (le plus souvent essai en Bloc de Fisher ou essai factoriel). Les protocoles sont généralement discutés avec les chercheurs thématiques des deux stations de recherche du Plateau Mossi (Saria et Kamboinse). Ces stations, situées à 150 km au Sud du YATENGA, ne pouvaient pas directement effectuer les expérimentations pour cette région. Les thèmes portent sur l'introduction de variétés, sur la fertilisation et sur le travail du sol. Pour ces différents thèmes, on a testé l'effet d'un ou deux facteurs par culture pour un type d'essai. Vu les conditions d'hétérogénéité du sol, surtout dues au micro-relief des terrains de culture stockant plus ou moins l'eau de ruissellement, il nous est apparu essentiel de simplifier les protocoles (6 traitements, 6 répétitions) afin d'obtenir des références précises. Ce type d'essai, totalement maîtrisé par le personnel de recherche, permet d'autre part de mettre en place un suivi sur plusieurs années (suivi de fertilité ou de la structure du sol) ce qui aurait été plus difficile à faire en parcelle paysanne.

des essais
dispersés selon
les objectifs

Les expérimentations n'ont pas été concentrées en un même lieu du terroir villageois (comme cela aurait été le cas si l'on avait opté pour la création d'un PAPEM (1) mais disposées selon les objectifs poursuivis : en bas-fond, pour les essais variétaux de sorgho, sur sol gravillonnaire dégradé pour des essais travail du sol... La dispersion des expérimentations sur le terroir d'un village renforce leur effet démonstratif.

en nombre limité

Pour des raisons de coût, le nombre d'essais est limité à une seule localité par essai donc un seul type de terrain. Ceci représente pour le chercheur-développeur qui intervient à l'échelle des terroirs, la limite majeure de l'expérimentation par rapport aux tests en milieu paysan.

b) Les tests en milieu paysan

apprécier
l'adaptation des
techniques,
les contraintes,
les conséquences

Il s'agit de tester une technique prometteuse (c'est-à-dire pouvant répondre à un problème important) dans les conditions de production des paysans. Le choix des techniques testées a été motivé par les contraintes à la production que nous avons mises en évidence par un diagnostic préalable (dégradation des sols, aménagement anti-érosif + matière organique) et par les demandes exprimées par les producteurs (variétés plus précoces). Dans une moindre mesure, nous avons retenu des techniques découlant directement de travaux de stations de recherche (herbicide sur sorgho, billonnage cloisonné). Les objectifs des tests en milieu paysan sont à la fois d'apprécier l'adaptation de la technique aux différentes situations, de détecter des contraintes à sa mise en œuvre, d'évaluer ses effets (en termes de rendement, de date de récolte...) et de démontrer son intérêt aux paysans.

De ces objectifs découlent un certain nombre de caractéristiques des tests, à savoir : un protocole simple (pour pouvoir être réalisé par le paysan lui-même) mais précis ; une surface

(1) PAPEM : Point d'appui de pré vulgarisation et d'expérimentation multilocale.

un protocole simple

concernée faible (quelques centaines de m²) ; le piquetage réalisé par des enquêteurs qui contrôlent par la suite le respect du protocole ; les tests comprennent toujours un témoin qui se rapproche le plus possible de la pratique habituelle du paysan.

avec des volontaires

Dans la mesure du possible (les paysans se portant volontaires) les tests ont toujours été répétés au moins une dizaine de fois par village et par an ; cela a permis de prendre en compte la diversité des conditions d'application d'une innovation : terrains, histoire culturelle des parcelles, date des interventions (semis, sarclage...). On obtenait chaque année une trentaine de résultats sur trois villages par thème technique proposé.

sur 4 à 8 thèmes par an

Le nombre de thèmes varie entre 4 et 8 par an. Ce nombre assez élevé s'explique par le fait que nous avons toujours testé une technique simple (une variété, parfois deux), pour étudier une interaction (variété, fumure) et jamais un paquet technique. Le choix permettait de dégager rapidement les effets d'une technique (ou deux) sur une culture dans des conditions observées précisément (sol, enherbement...). De plus le test devait avoir un effet démonstratif auprès des paysans qui le mettaient en place.

et couvrant des situations culturelles différentes

L'analyse statistique des résultats est classique (analyse de variance, comparaison des moyennes) considérant qu'un même test mené par un paysan représente une répétition de l'essai (dispositif en blocs dispersés).

Ce type de dispositif a l'intérêt de couvrir une large gamme de situations culturelles. Ainsi, après deux années de tests variétaux, nous avons pu définir très précisément, avec les paysans expérimentateurs, les conditions édaphiques optimales pour la culture de variétés de sorgho précoce (peu tolérantes à l'engorgement et à l'enherbement) et du *Phaseolus Aureus* (américain) inconnu dans cette région et qui préfère les sols argileux.

c) Les essais de pré vulgarisation

tester une innovation en grandeur réelle

L'objectif est de tester la faisabilité, au niveau de l'exploitation agricole, d'une innovation qui a fait ses preuves en test paysan ou qui concerne obligatoirement une surface assez grande (irrigation contre-aléatoire nécessitant le creusement d'une micro-retendue, aménagements anti-érosifs...). C'est à ce niveau que se manifestent d'éventuels problèmes de calendrier de travail, d'équipement (transport du fumier par exemple) ou de financement de l'innovation (engrais), qui ne sont pas toujours décelables à l'échelle d'un test de superficie réduite (100 à 300 m²). Les niveaux d'intervention pour cette phase sont, soit la parcelle de culture (fertilisation, travail du sol...), soit l'exploitation (amélioration de la gestion des résidus de récolte par exemple).

avec un conseil de gestion

Depuis 1985, ce type de test a surtout été réalisé dans le cadre d'un conseil global de "gestion" à un petit nombre d'exploitations volontaires et en tenant compte des relations avec les autres aspects du fonctionnement des systèmes de production. Ainsi, on a pu être amené à conseiller au paysan l'adoption d'un "paquet technique" sur certaines parcelles : par exemple l'emploi de variétés améliorées sur une (ou des) parcelles aménagées, si possible labourées (ou scarifiées) et fertilisées.

élaboration de références techniques vulgarisables

Ces essais, considérés comme une étape de pré vulgarisation, participent à l'élaboration de références techniques vulgarisables mais font aussi appel à des innovations sociales comme la formation des paysans ou le crédit.

d) L'évaluation globale du processus d'expérimentation d'une innovation technique en milieu paysan

aboutissant à la diffusion ou à l'abandon

Elle n'est pas limitée à une analyse agronomique (composantes du rendement, bilan de fertilité...) ou économique (bénéfice dégagé). Après chaque saison de culture, les paysans ont pu discuter, lors de réunions de synthèse, des résultats obtenus et des contraintes engendrées par l'introduction de l'innovation technique. Cette analyse débouche sur les possibilités de diffusion (ou d'abandon) : extension au niveau de l'exploitation des paysans expérimentateurs ou diffusion à d'autres paysans. Par exemple une variété de sorgho cycle court comme IRAT 204 n'a pas été acceptée pour des raisons de goût alors que les paysans reconnaissaient ses qualités agronomiques mises en évidence dans les tests. Inversement une variété de mil IKMV 8201 qui n'avait pas été retenue par les chercheurs après les phases d'expérimentation multilocale et de test, a été appréciée (et diffusée) par les paysans pour sa précocité.

Enfin, l'évaluation globale de la diffusion d'une technique passe par une enquête large, à l'échelle du village au moins, et permet d'estimer le pourcentage de paysans qui ont adopté une innovation donnée, avec quelles adaptations et sur quelle surface. Ce type de travail n'a pas été réalisé jusqu'à présent dans les villages d'étude. Nous estimions en effet que la phase de test devait être close pour cela.

3. Quelques exemples illustrant les atouts et les limites de ces deux approches

Les premiers travaux d'expérimentation multilocale et de test en milieu paysan ont porté sur le travail du sol, les variétés sélectionnées et la fumure minérale. Ils illustrent bien l'approche linéaire décrite précédemment. Les protocoles des essais provenaient en grande partie de la recherche thématique bien que certains traitements découlaient de l'observation des systèmes de culture du YATENGA.

Les effets importants du travail du sol sur la croissance des cultures et leur production sont observables par un suivi agronomique précis. Mais les techniques de préparation du sol avant semis, étudiées ici, retardent les semis alors que les paysans savent très bien qu'un semis précoce en zone soudano-sahélienne est une condition de réussite. De ce fait les paysans préfèrent semer à la première pluie.

travail du sol

contrainte de semis

Il faudrait donc faire la comparaison suivante :

- une culture semée sans travail du sol sur la première pluie utile,
- une culture semée après travail du sol sur la deuxième pluie utile,
- une culture semée sans travail du sol sur la deuxième pluie utile.

Un essai comportant des traitements semés à différentes dates pose un problème d'analyse statistique. Il fallait dans ce cas tester des itinéraires techniques et non des techniques indépendantes.

de culture attelée

A la faible disponibilité en temps s'ajoutent les contraintes inhérentes à la culture attelée : préparation des animaux de trait en fin de saison sèche, équipement en matériels adaptés... Ces constatations nous ont amenés à tester des alternatives à la préparation du sol à la première pluie : le travail du sol en sec, le binage ou le battage au mois d'août. Les nouvelles hypothèses nous ont renvoyés à des problèmes de machinisme et d'intégration agriculture-élevage : l'expérience d'une sous-soleuse à traction bovine ou la diffusion de la culture attelée monobovine plus adaptée au binage répété. La mise au point de ces techniques demande actuellement l'appui de la recherche thématique, ceci est le cas pour le travail du sol en sec. D'autre part la préparation du sol n'a d'intérêt que si le ruissellement sur la parcelle est limitée sinon il peut accélérer l'érosion.

de défense des sols

Ceci nous a entraîné très rapidement vers des actions de défense et restauration des sols qui sont devenus un préalable à l'intensification des systèmes de cultures et le point central de nos actions de prévalgarisation.

pour la fertilisation

des recommandations sont fournies

L'utilisation de la fertilisation pose les mêmes problèmes. Sur une période de 4 ou 5 ans l'utilisation de l'engrais est rentable et permet à long terme de maintenir le potentiel de fertilité des sols. Mais une année sur trois l'effet de l'engrais est nul voire négatif à cause d'une mauvaise alimentation hydrique des plantes. Le paysan ne peut pas prendre ce risque économique et par prudence limite sa consommation d'engrais à quelques kilos par hectare ou n'en utilise pas. Dans certaines régions du YATENGA à forte densité où le niveau de fertilité des sols est très bas, les paysans continuent d'employer de l'engrais chaque année en prenant des risques, mais ils considèrent qu'ils ne peuvent plus cultiver sans un apport annuel de fertilisant minéral. Face à ce constat nous avons essayé d'adapter nos recommandations aux différents types de sol de la région en fonction de leur sensibilité à la sécheresse en vue de limiter les échecs.

mais subissent de fortes contraintes économiques

Ces recommandations, plus proches des conditions de production, devraient s'accompagner d'innovations sociales. Si l'approvisionnement en engrais (crédit court terme, livraison avant les semis) a pu être organisé, il est difficile, voire impossible, de mettre en place un système individuel garantissant l'autosuffisance vivrière chaque année. Ce système rappelant les banques de céréales villageoises demande des surplus de production importants les années favorables, ce qui n'est malheureusement pas le cas dans les conditions de production

Introduction de
variétés et
aménagement

actuelles. (Les surplus céréaliers lorsqu'ils existent sont en partie stockés mais surtout vendus pour réaliser divers achats non alimentaires).

Ces contraintes économiques limitant l'utilisation de la fumure minérale, nous ont poussé à nous intéresser à la fumure organique en essayant de valoriser aux mieux les potentialités existantes : la présence de troupeaux sédentaires et les disponibilités en résidus de récolte.

L'introduction de variétés améliorées est, bien sûr, l'aboutissement du travail des sélectionneurs. Mais dans notre cas les besoins en nouvelles variétés n'étaient pas prioritaires du fait d'une bonne adaptation des sorghos locaux aux conditions d'engorgement des bas-fonds et de la rusticité des variétés locales de mil. La vulgarisation d'une variété précoce de sorgho résistante à la sécheresse, sur des terrains cultivés habituellement en mil, a été limitée à quelques petites parcelles de case très riches en matière organique. En bas-fonds, il ne s'agissait pas, a priori, de remplacer les variétés locales par des variétés sélectionnées à haut niveau de rendement mais plutôt de valoriser ce potentiel de terrains fertiles et bien alimentés par les eaux de ruissellement. Il s'agit là plutôt de résoudre un problème d'aménagement ou d'élaborer des techniques culturales limitant l'enherbement des cultures.

Les questions découlant de l'analyse des systèmes de production et plus précisément des systèmes de culture étaient en fait peu ou pas abordées par la recherche thématique : La restauration des sols et la lutte contre l'érosion des sols, l'aménagement des bas-fonds, (si on exclut la riziculture), l'adaptation du matériel de culture attelée aux zones semi-arides. L'approche linéaire station expérimentation multilocale test en milieu paysan, très centrée sur l'amélioration des systèmes techniques de production est donc limitée dans son action et dans la pertinence de ces solutions.

III — QUELQUES ENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX À PARTIR DE CETTE EXPÉRIENCE D'ÉLABORATION D'INNOVATIONS TECHNIQUES

1. Deux approches complémentaires

Intérêt du
diagnostic

L'amélioration des systèmes de production d'une région quelle qu'elle soit, s'appuie premièrement sur un diagnostic préalable. Ensuite il doit s'établir une relation étroite entre la recherche thématique et la Recherche-Développement. Les deux approches présentées ci-dessus sont donc complémentaires. Un diagnostic préalable, parfois long et coûteux à réaliser, permet d'orienter les recherches thématiques et parfois d'initier des programmes jusqu'alors inexistantes. Ainsi au BURKINA la création d'un programme sur le thème de l'érosion se fait pressant et il est fortement souhaité par les opérateurs du développement. De même la recherche de variétés de Sorgho tolérantes aux excès d'eau apparaît maintenant clairement.

les chercheurs
thématiques :
données
scientifiques

Les objectifs généraux des chercheurs thématiques et des chercheurs-développeurs devraient donc aller dans le même sens, même si les résultats attendus de part et d'autres sont différents. Les chercheurs thématiques souhaitent valider et affiner leurs résultats en testant les techniques dans différents types de milieu (climat et sol). Or les essais multilocaux ainsi que les tests en milieu paysan, du fait de la variabilité des situations observées (sol, mais aussi variation dans les itinéraires techniques employés par les paysans), sont une source importante de données de base. Ainsi les chercheurs thématiques et les chercheurs-développeurs peuvent se retrouver sur le même terrain. Les méthodes de la recherche thématique ne sont pas confinées aux parcelles expérimentales et aux laboratoires. Les résultats qu'elle obtient sont le plus souvent des données scientifiques de base et non des recommandations techniques pour la vulgarisation.

Par exemple, si l'on peut affirmer que la dose de fumure organique doit être de 5t/Ha/2 ans pour que le taux de matière organique reste stable dans un sol du Plateau Mossi ou qu'il faut 150 Kg/Ha d'engrais coton pour compenser les exportations d'une culture de sorgho, il n'en reste pas moins que ces résultats ne peuvent être considérés comme des recommandations vulgarisables actuellement au YATENGA, du fait des contraintes particulières à cette région.

pour les
chercheurs
développeurs :
arriver jusqu'à la
diffusion

Dans un programme de Recherche-Développement, les résultats attendus sont différents : d'une part, adapter les techniques aux conditions de milieu plus finement qu'on ne peut le faire dans l'espace limité d'un PAPEM, d'autre part, étudier la réponse des paysans aux innovations qu'on leur propose, la faisabilité de celles-ci et les contraintes qui s'opposent éventuellement à leur diffusion, enfin, mettre au point avec le développement les conditions pour la diffusion des innovations techniques.

2. Le transfert de techniques déjà existantes : La capacité d'innovation des sociétés rurales

par exemple des
variétés de
semences

L'innovation technique est pour la plupart des chercheurs et des développeurs un produit fini, testé par quelques paysans mais élaboré par des techniciens.

Cette vision occulte les processus d'adaptation qui existent à l'intérieur même des systèmes de production. L'exemple le plus frappant concerne la mobilité des variétés à l'intérieur d'une zone écologique donnée : ainsi, depuis les premières années sèches (1970), les paysans du YATENGA ont reçu, par des voies qu'on ne connaît pas précisément, des variétés de mil et de sorgho du Mali (zone de Douentza, Mopti...) : il en est même des cultivars très précoces de maïs qui ont été trouvés chez des paysans-éleveurs peuhls du Nord-Yatenga. Cette capacité d'adaptation est connue et s'explique par la facilité de transporter quelques kilos de semence. Ces mouvements sont très supérieurs aux opérations de diffusion de semences sélectionnées (moins de 5 % des surfaces en céréales du Burkina Faso sont semées avec des variétés sélectionnées).

ou de technologies
adaptées

Sur le même principe, dans le cadre d'un appui technique aux paysans en culture attelée des villages d'étude de notre programme, nous avons diffusé du petit matériel fabriqué par des artisans de Ouagadougou (200 km au Sud). Il s'agit de colliers ou monojougs, de petits corps butteurs et autres dents de sarclage qui dérivent de l'action menée vers 1960 par la SATEC sur le Plateau Mossi Central (Projet de diffusion de culture attelée asine). Bien que la culture attelée ait été vulgarisée au YATENGA dès 1965, les paysans ne connaissaient pas ce petit matériel et les artisans locaux ne le fabriquaient pas. Nous avons procédé au simple transfert et à la diffusion d'une technologie bien intégrée dans les systèmes de production du Plateau Mossi Central vers ceux du Yatenga.

Ce type de transfert est à encourager. Il concerne à la fois un transfert dans l'espace (des zones semi-arides du sous-continent indien vers le Sahel Africain par exemple pour le matériel végétal) mais aussi un transfert dans le même temps (introduction de la faucille utilisée en Europe au XIXème siècle pour faucher du foin au YATENGA aujourd'hui).

3. La nécessité d'une approche globale et intégrée des innovations techniques

entraîne d'autres
innovations

Une innovation technique entraîne souvent d'autres changements dans le processus de production.

Par exemple la vulgarisation d'un travail du sol (labour, travail du sol en sec) exigeant un effort de traction plus important que celui demandé par un simple scarifiage à la houe manga, devra s'accompagner d'innovations en matière de conduite des bœufs de trait et peut-être du troupeau entier en fin de saison sèche (stock de résidus de récolte plus important, confiage d'une partie du troupeau aux éleveurs peuhls, fabrication de foin, achat de sous-produits industriels).

d'où une vision
systémique

La vulgarisation des fosses fumières et des compostières (de saison des pluies ou de saison sèche) devra être accompagnée de la diffusion des outils nécessaires mais inconnus au Yatenga (fourche, hache-paille), d'actions de crédit (charrettes pour le transport de l'eau pour arroser) et d'une intervention sur l'habitat des animaux. La diffusion de fosse fumière faute de ces mesures d'accompagnement a rarement débouché sur une fabrication effective de fumier de ferme. D'où le désintérêt des paysans pour la construction de ces fosses. (fig. 2)

La mise au point d'une technique et sa diffusion ne peuvent se faire sans une approche systémique du processus de production à améliorer. Elle peut entraîner l'élaboration d'autres innovations techniques ou sociales. (crédit agricole, banque de céréale...).

4. La vision étroite des problèmes techniques des exploitations agricoles

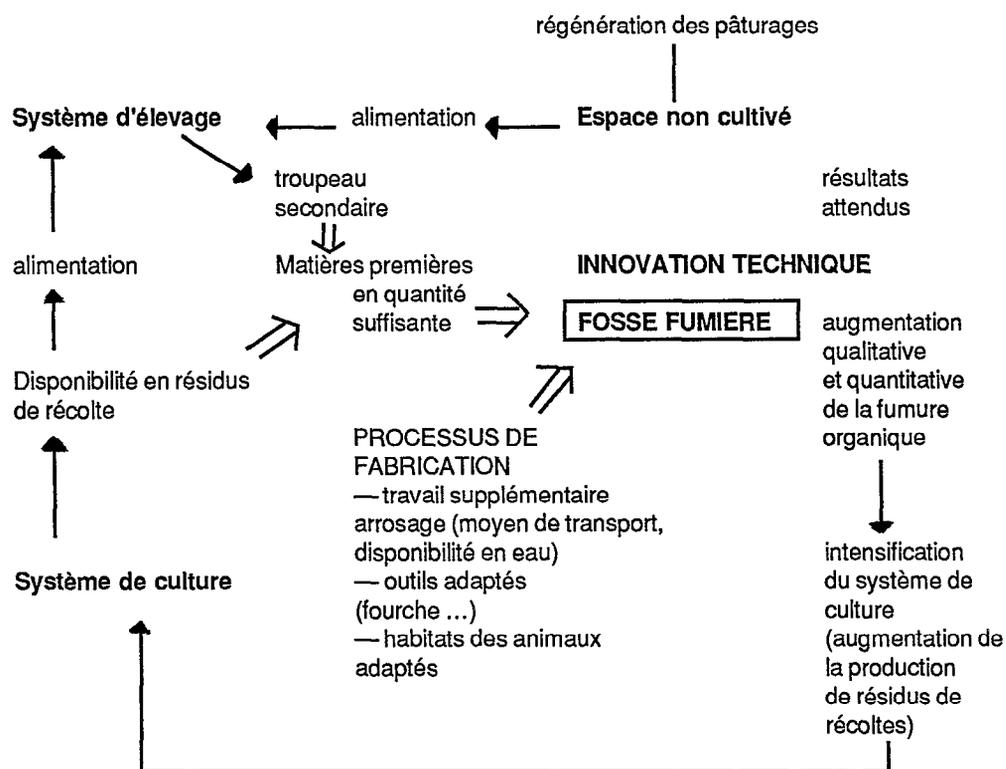
au niveau du
quotidien

La recherche en milieu rural privilégie largement les innovations techniques en matière de production végétale et, secondairement, de production animale, au détriment des autres activités des paysans. Or l'étude du fonctionnement quotidien d'une cellule familiale au Yatenga, en saison sèche comme en saison des pluies, montre l'importance du temps passé à des tâches non liées directement à la production végétale : transport (du bois, de l'eau, des résidus de récolte), alimentation des animaux, transformation des produits agricoles (mouture des céréales...), artisanat, etc...

des travaux de
femmes

Deux domaines doivent être concernés principalement par le processus d'innovation : les travaux des femmes concernant la transformation des céréales, l'exhaure et le transport ainsi

Figure 2 — Interactions entre l'introduction d'une innovation technique et le système de production : l'exemple de la fosse fumière



Conditions nécessaires à la mise en œuvre de l'innovation technique.

des outils

que l'amélioration du petit outillage. L'amélioration de certaines techniques dans ces domaines peut dégager du temps de travail disponible pour les secteurs productifs des exploitations agricoles, et améliorer la qualité de vie (objectif recherché bien que secondaire par rapport à l'autosuffisance alimentaire).

5. Les conditions pour la mise en œuvre et la diffusion des innovations techniques

L'élaboration d'une innovation technique entraînant parfois la mise au point d'autres innovations souvent même des innovations sociales, cette dualité a été abordée dans le cadre (2) du Conseil de gestion aux exploitations agricoles. L'ensemble des techniques recommandées en vue de l'amélioration des systèmes de production s'accompagnait de mesures sociales : ouverture d'un crédit de campagne et d'un système d'approvisionnement, formations et évaluations périodiques avec les paysans.

formation des paysans

On a pu constater ainsi, que les besoins de formation des paysans pour l'application de certaines techniques ont été largement sous-estimés : c'est le cas pour la conduite de l'irrigation contre-aléatoire mais aussi pour le dressage des animaux (faute de les avoir dressés correctement, les paysans en ont parfois peur). Dans ce cas, quelle est la signification des résultats obtenus à partir des tests d'une technique mal maîtrisée et mal comprise ? La phase d'expérimentation d'innovations techniques par les paysans ne peut être menée indépendamment des autres volets d'un programme de Recherche-Développement : le diagnostic de situation concerté avec les villageois, la formation des producteurs et les innovations sociales.

• Nous avons jusqu'à maintenant envisagé la diffusion de techniques nouvelles uniquement au niveau d'exploitations agricoles partenaires d'un programme de Recherche-Développement.

(2) Mais aussi dans d'autres situations. Une réforme des règles de l'usufruit du foncier pourrait permettre une meilleure diffusion des techniques de végétalisation des ouvrages de défense et de restauration des sols par exemple par la plantation d'arbres ou d'arbustes.

LE CHOIX DES TECHNIQUES, LES DISPOSITIFS RETENUS ET LES RESULTATS OBTENUS APRES LE TEST EN MILIEU PAYSAN

THEMES	TECHNIQUES ETUDIEES	HYPOTHESES D'ACTION	MODALITES DE REALISATION	RESULTATS
TRAVAIL DU SOL (Préparation du sol-gestion de l'eau)	<ul style="list-style-type: none"> Labour Scarifiage en humide Billonnage-cloisonné Labour puis buttage cloisonné. Binage répété après chaque grosse pluie 	<ul style="list-style-type: none"> Amélioré la capacité de rétention du sol et la croissance du système racinaire. Limite le ruissellement donc accroît la quantité d'eau stockée dans le sol. Accroît la pénétration de l'eau dans le sol au début des pluies et limite l'évaporation par effet mulch. 	<ul style="list-style-type: none"> Expérimentation multilocale (bloc de Ficher 6 répétitions) même protocole qu'en station de recherche (SARIA) + Test en milieu paysan pour le billonnage cloisonné et le binage répété 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Les techniques de travail du sol apportent toujours un gain de rendement important. Surtout les années sèches. + 30 % + 100% sur les essais sèches. 2) mais elles retardent les semis qui sont repoussés à la 2e ou la 3e pluie utiles. 3) Mise en oeuvre de ces techniques aux paysans une disponibilité et une force de traction qu'ils n'ont pas toujours.
FERTILISATION MINERALE	<ul style="list-style-type: none"> Phosphatage de fond Engrais complet NPK. Phosphate Naturel + urée. 	<ul style="list-style-type: none"> Redresser la carence phosphatée du phosphate naturel produit au BURKINA et peu onéreux. Apporter une fertilisation minérale équilibrée facilement mobilisable par les plantes. Alternative à la fumure NPK, ce traitement est moins coûteux et apporte azote et phosphore. 	<ul style="list-style-type: none"> Expérimentation multilocale Protocole simplifié/ Station de recherche. Les doses apportées tiennent compte des disponibilités financières des paysans + Test en milieu paysan Pour le phosphate naturel (2 années successives). 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Le phosphate naturel a un intérêt économique dans des conditions bien définies : sol bien alimenté en eau et acide. 2) Les effets de l'engrais complet NPK sont très importants en année humide (+ 50% à 100 % de gain de rendement) 3) Les risques économiques sont importants pour le paysans en année sèche. La production de la parcelle peut être nulle ou l'effet de l'engrais très faible.
INTRODUCTION VARIETALE . (SORGHO)	<ul style="list-style-type: none"> Variétés à cycles courts (90-100 jours) résistantes à la sécheresse. 	<ul style="list-style-type: none"> Risques d'échaudage limités car floraison durant la saison pluvieuse (Août). Résistance aux stress hydriques durant la phase végétative. 	<ul style="list-style-type: none"> Essais variétaux multilocaux Protocole fourni par le sélectionneur indiquant les techniques culturales à respecter : le travail du sol, la dose d'engrais, la densité, le démarriage; Test en milieu paysan avec IRAT 209 et IRAT 202 à deux niveaux de fertilisation. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mise en évidence du haut potentiel de production (20 qx/ha en pluvial strict) 2) Conditions édaphiques très précises pour ce type de variétés sélectionnées : sol bien drainé, sans excès d'eau, riche en matière organique. 3) Diffusion en milieu paysan très faible car problème de goût.

L'attente des structures de développement dépasse bien évidemment ce cadre ; leurs besoins sont de deux ordres :

— un appui pour l'élaboration de projets de développement (choix des thèmes prioritaires, coût, résultats attendus)

formation des
agents de
développement

— une participation aux programmes de vulgarisation, avec en particulier des actions de formation des agents de développement, la rédaction de fiches techniques présentant les principaux résultats de nos travaux. Cela devrait permettre une meilleure adaptation du conseil technique aux besoins des paysans, favoriser la compréhension des contraintes qui s'opposent à la diffusion des innovations et par là même, augmenter l'impact des actions de vulgarisation. Dans ce cadre, le chercheur devra participer à l'évaluation de la phase d'extension des acquis et à la validation des innovations techniques qu'il a proposées.

CONCLUSION

Le travail réalisé au Yatenga a fait ressortir les limites d'une approche linéaire qui sous-estime l'importance d'un diagnostic précis sur les systèmes de production établis, si possible, en concertation avec les communautés rurales. D'autre part l'élaboration d'une innovation technique doit s'insérer dans un programme plus vaste qui associe l'élaboration d'innovations sociales inhérentes et la formation des producteurs. On constate que le problème des paysans est souvent de gérer un ensemble de contraintes à l'échelle des exploitations mais aussi du terroir villageois.

Dans les conditions difficiles du Yatenga, il apparaît indispensable d'avoir une approche plus globale et d'aider les individus et/ou les communautés villageoises en matière de prise de décision, d'organisation du travail, de gestion de l'espace et des ressources naturelles. Il semble que la diffusion d'innovations techniques sans innovation sociale nécessite un contexte global favorable, comme celui rencontré dans d'autres régions du Burkina Faso (zone contonnière).

La tendance qui a prévalu jusqu'à présent et qui réduisait le système de production à l'ensemble "systèmes de culture + système(s) d'élevage", doit, elle aussi, être remise en cause : les besoins en innovations techniques débordent le cadre strict des productions végétales et animales. La mise au point de technologies nouvelles pour l'exhaure, le transport, la transformation des produits doit être intégrée dans une approche globale des systèmes et de leurs contraintes techniques et sociales.

Enfin, la mise au point d'une série d'innovations techniques pour améliorer le fonctionnement des systèmes de production ne peut pas déboucher sur la définition d'une "exploitation-modèle" ou la mise en place de fermes pilotes. Vu la diversité de situation des exploitations agricoles du YATENGA, il nous semble en effet que de telles unités "artificielles" ne peuvent avoir aucun caractère exemplaire et démonstratif. Par contre, il est intéressant, à titre "pédagogique", que les paysans ayant adopté des innovations acceptent de "faire visiter" celles-ci et d'en discuter, avec leurs voisins mais aussi avec les chercheurs thématiques concernés. Ceci a lieu de manière informelle mais devrait être développé (du point de vue démonstratif et pédagogique) et pourrait constituer la base d'un programme de vulgarisation.

BIBLIOGRAPHIE

1985. — Technologies appropriées pour les paysans des zones semi-arides de l'Afrique de l'Ouest. — Séminaire SAFGRAD/FSU. 2-5 avril 1985. Ouagadougou
- BILLAZ R. , 1980. — Sabouna. Un village du Yatenga. Les systèmes de culture. — Ronéo IPD/AOS. Ouagadougou
- DUGUE M.J. , 1987. — Variabilité régionale des systèmes agraires au Yatenga. Conséquences pour le développement. — INERA/DSA.CIRAD. 54pp + figures
- JOUVE P. , 1984. — Le diagnostic agronomique préalable aux opérations de recherche-développement. — In : Les cahiers de la Recherche-Développement N° 3-4. pp 67-75
- JOUVE P. , 1985. — La comparaison d'itinéraires techniques : une méthode d'expérimentation agronomique en milieu réel. — In : Les cahiers de la Recherche-Développement N° 6. — pp 39-44
- MARCHAL J.Y. , 1983. — La dynamique d'un espace rural soudano-sahélien. Yatenga. Nord Haute-Volta. — Documents et travaux de l'ORSTOM N° 167
- SEBILLOTTE M. , 1978. — La collecte des références et les progrès de la connaissance agronomique. — Exposé au cycle Supérieur d'agronomie - Paris 4-8 décembre 1978.
- SERPENTE G. , MERSADIER G. , TEZENAS DU MONTCEL L. , 1986. — Méthodes d'approches des systèmes de production dans les zones semi-arides. Séminaire FAO sur la préparation des projets participatifs pour le bois de feu Ouagadougou 3-15 avril 1986. ORSTOM - OUAGADOUGOU.

SUMMARY

Based on a research and development project in Yatenga, a province in north-western Burkina Faso, this article describes the different approaches and methods which led to the formulation and preliminary extension of technical innovations. Initially, this R & D project used a linear approach which favoured multilocation experimental work with collaboration with thematic research (soil management, selected varieties and mineral fertilization). In parallel, diagnosis of the functioning of farming systems made it possible to orientate the design of technical innovations in priority areas such as erosion control and added-value use of crop residues. This systemic approach goes beyond the strict framework of the perfecting of techniques since it leads to the necessary complementarity of technical innovations and social innovations. The perfecting of these innovations and the variety of situations observed in technical farming systems in a small region constitute a favourable field for the meeting of all the researchers involved in the designing of these new techniques.

RESUMEN

Partiendo de la experiencia del proyecto de Investigación-Desarrollo del Yatenga, provincia situada al Norte-Oeste del Burkina Faso, este artículo se propone presentar los diferentes enfoques y métodos que permitieron la elaboración y la prevulgarización de innovaciones técnicas. Al principio, el proyecto de Investigación-Desarrollo usó un enfoque lineal, que privilegiaba la experimentación multilocal, partiendo de una colaboración con la investigación temática (trabajo del suelo, variedades seleccionadas y fertilización mineral). Paralelamente, trabajos de diagnóstico sobre el funcionamiento de los sistemas de producción, permitieron orientar la elaboración de innovaciones técnicas en terrenos prioritarios tales como la lucha contra la erosión y la valorización de los residuos de las cosechas. Este enfoque sistemático rebasa del marco estricto de la elaboración de técnicas, ya que desemboca sobre una complementaridad necesaria entre innovaciones técnicas e innovaciones sociales. La elaboración de estas innovaciones y la diversidad de las situaciones observadas en los sistemas técnicos de producción de una pequeña región, constituyen un terreno privilegiado de intercambios para todos los investigadores implicados en la elaboración de estas nuevas técnicas.