

Riz

MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DE L'EAU
(MEE)

1EP

INSTITUT INTERNATIONAL DU
MANAGEMENT DE L'IRRIGATION
(IIMI)

PROJET MANAGEMENT DE L'IRRIGATION AU BURKINA FASO
(PMI-BF)

[Financement Banque Africaine de Développement]

F16

1343

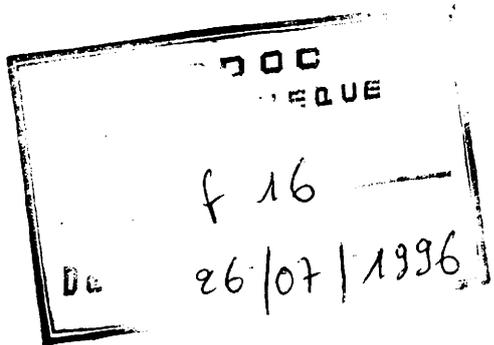
**LES PRATIQUES CULTURALES DANS LES
PETITS PERIMETRES IRRIGUES**

*Par : Youssouf DEMBELE -
Sibiry OUATTARA -
Zacharie ZIDA*

Communication préparée pour le Séminaire Régional du
Projet Management de l'Irrigation au Burkina Faso

Ouagadougou : 24-26 Juillet 1996

B00
1173



LES PRATIQUES CULTURALES DANS LES PETITS PERIMETRES IRRIGUES

INTRODUCTION

La création des périmètres irrigués est apparu comme une impérieuse nécessité au Burkina Faso. Mais, en plus de leur coût élevé (7 millions par hectare actuellement, SALLY & KEITA, 1996), les périmètres existants sont confrontés entre autres, à des problèmes agronomiques, organisationnels et institutionnels qui entravent leur bon fonctionnement et limitent leurs performances.

L'objectif global de l'IIMI et du PMI-BF est de contribuer à l'amélioration des performances de l'irrigation par la recherche et la diffusion d'innovations sur le management de l'irrigation.

La présente communication est une contribution à l'atteinte de cet Objectif. Elle est basée sur les résultats de quatre ans d'études diagnostiques sur cinq petits périmètres irrigués à partir des barrages : Dakiri, Gorgo, Itenga, Mogtéo et Savili. Elle analyse les pratiques culturelles des exploitants en rapport avec leurs stratégies de production et les performances agronomiques et essaie de dégager les contraintes à la production avant de proposer des solutions d'amélioration des performances.

1. MATERIEL ET METHODES D'ETUDES

Les objectifs de l'étude sont d'appréhender les pratiques culturelles des exploitants et d'identifier les problèmes et contraintes à la production et leur causes. Le but est de contribuer à l'augmentation de la productivité agricole et de l'intensité culturelle des périmètres irrigués.

Les paramètres suivis sont :

- les espèces cultivées et leurs variétés ;
- les opérations culturales (périodes et modes de semis et de repiquage, de désherbage, d'épandage d'engrais, maladies et traitements phytosanitaires, doses des intrants utilisés, récoltes, ...) ;
- le matériel agricole et son usage (labour, désherbage, récolte, traitement phytosanitaire,...), le problème d'approvisionnement en intrants ;
- les superficies emblavées et les productions ;
- les caractéristiques pédologiques et hydriques des parcelles en relation avec leur topographie ;
- les contraintes diverses.

La démarche méthodologique a consisté en trois phases essentielles :

- la collecte des données de base (concernant, autant que faire ce peut, les paramètres ci-dessus cités) qui a porté sur les recherches documentaires, sur l'entretien avec les acteurs des périmètres et les visites de terrain puis sur les analyses ;
- les enquêtes auprès des acteurs de terrain à l'aide d'une grille d'entretien et des observations et mesures directes ; l'échantillon était constitué sur la base d'un taux variant entre 10 et 15 % des exploitants et de critères essentielles suivants : topographie des parcelles, texture du sol, repartition géographique, situation socio-professionnelle des exploitants ; le traitement et l'analyse des données.
- les expérimentations et tests de propositions techniques découlant du diagnostic.

2. RESULTATS ET DISCUSSIONS

2.1. L'Analyse des Pratiques Culturelles

Les pratiques culturelles concernent l'ensemble des opérations culturelles (préparation du sol, semis, sarclage, ...), leurs modalités concrètes de réalisation (outils utilisés, doses d'intrants, ...) et leur suite logique dans le temps (itinéraires techniques). Elles tiennent compte de plusieurs facteurs dont les objectifs spécifiques de l'exploitant (la production, les revenus, ...), sa situation particulière (position dans la famille, pouvoir décisionnel...). Elles sont également tributaires des atouts et contraintes physiques, économiques, sociaux et même éducatifs du milieu. Les raisons qui peuvent expliquer la non-adoption de certaines techniques culturelles sont, de ce fait, à la fois d'ordre organisationnel et socio-économique.

En règle générale, on observe des difficultés techniques à tous les niveaux des itinéraires techniques.

2.1.1. La préparation du sol

En riziculture d'hivernage et de contre-saison la préparation du sol est imparfaite :

- chaume souvent exportée de la parcelle limitant la restitution de la matière organique ;
- labour rarement mécanisé, notamment à Mogtédou et Dakiri (les deux plus anciens et plus grands périmètres) ;
- absence de mise en boue véritable qui diminuerait la percolation et faciliterait le repiquage ;
- non-maîtrise du planage : la lame d'eau n'est pas uniforme sur la parcelle et ne contribue pas à lutter efficacement contre les adventices.

Nous avons noté que l'absence de nivellement des périmètres, pour des raisons de coût, affecte négativement les rendements sur l'ensemble des périmètres et est susceptible d'avoir un impact, à plus ou moins long terme, sur la fertilité du sol, étant donné que, en

favorisant l'engorgement (sur les parcelles basses), il pourrait induire, entre autres, des phénomènes de toxicité ferreuse.

En maraîchéculture par contre, la préparation du sol est souvent assez bien maîtrisée. Le matériel de travail demeure rudimentaire. Le système de culture sur billon est de règle, sauf à Itenga où on observe une prédominance des planches. Dans les zones argileuses de ce périmètre, les planches ont l'inconvénient de favoriser l'asphyxie des plantes, ce qui contribue à expliquer le niveau relativement bas des rendements en oignons et en tomate (cf. communication n° 1 de la "gestion agronomique").

2.1.2. Les semences utilisées

Les semences sont rarement renouvelées, aussi bien en maraîchéculture qu'en riziculture sur les périmètres étudiés, hormis ceux d'Itenga et de Gorgo que l'IIMI/PMI-BF a aidé à s'approvisionner en semences de riz auprès de l'INERA et celui de Savili où tous les deux ans de nouvelles semences de haricot vert sont achetées en France afin d'être multipliées par les paysans (cf. l'indicateur "périodicité de renouvellement des semences" présenté au tableau 1, qui est le rapport entre la périodicité de renouvellement observé et la périodicité préconisée ; la référence du ratio étant l'unité).

Tableau 1. Périodicité de renouvellement des semences de riz (Dakiri, Gorgo, Itenga et Mogtédó) et de haricot vert (Savili) du début de la mise en valeur à 1996.

	Dakiri	Gorgo	Itenga	Mogtédó	Savili
Durée de mise en valeur (années) (1)	13	6	8	30	13
Nombre de renouvellement (2)	1	2	2	1*	6
Périodicité du renouvellement (années) (1)/(2) (3)	13	3	4	30*	2
Ratio périodicité (3)/périodicité préconisée	4,3	1	1,3	10	1

- * Il y a eu des essais variétaux et des tests de démonstration de plusieurs variétés de riz. Certaines ont été adoptées au fil des ans d'où la multitude de variétés observées sur ce périmètre. Mais les semences d'aucune de ces variétés n'ont été renouvelées. On observe cependant une tendance à l'adoption ces dernières années d'une seule variété, TOX 728-1, dont le projet de multiplication des semences de base achetées à la station de recherche de l'INERA à Farakobá a échoué en 1994 à cause des dégâts causés par les pluies exceptionnelles de cette année-là.

NB. La périodicité préconisée est de 3 ans pour le riz et 2 ans pour le haricot vert. Mais dans de bonnes conditions de culture ces valeurs peuvent être augmentées.

2.1.3. La mise en place des cultures

Les calendriers de mise en place du riz d'hivernage préconisés par les services techniques ne sont pas respectés : semis et repiquage tardifs et/ou très étalés dans le temps, pépinières souvent trop âgées ; cette situation entraîne le décalage des calendriers des cultures de contre-saison (riz et maraîchage en particulier). Cet aspect sera traité en détail au paragraphe 2.2. D'autre part, l'âge des plants au repiquage et les densités de plantation préconisées ne sont pas toujours respectées. En hivernage 1994, les densités de plantation du riz étaient de 173.913 plants à l'hectare à Dakiri, 123.457 à Gorgo, 162.338 à Itenga et 189.394 à Mogtédó, tandis que la densité préconisée est de 160.000 plants à l'hectare.

2.1.4. La fertilisation des cultures

2.1.4.1. En riziculture.

La fertilisation du riz ne se fait pas selon les normes préconisées par la recherche agronomique, notamment sur les périmètres de Mogtéo et de Dakiri. Sur ces périmètres, les doses d'engrais sont quelquefois faibles (cf. tableau 2 sur l'indicateur RDA), soit à cause des difficultés d'approvisionnement par les coopératives (cas de Dakiri) soit parce que les quantités reçues par le paysan sont fractionnées entre les cultures irriguées (d'hivernage et de contre-saison) et les cultures pluviales. Certains exploitants diminuent volontairement les doses d'engrais dans le souci de réduire leurs charges de campagne. L'indicateur CAI (cf. tableau 2) indique une faible capacité d'approvisionnement en engrais de la coopérative de Dakiri. Par contre sur la plupart des périmètres, la tendance est à l'apport de l'urée en excès dans le but d'augmenter la production (c'est surtout le cas de Savili pour le haricot vert) ou parce que les quantités livrées ne tiennent pas compte de la relative variabilité des superficies pour lesquelles la confusion peut exister entre les brutes et les nettes emblavées (cas d'Itenga). La relative faiblesse des doses de NPK est due au fait que la dose vulgarisée (200 kg/ha notamment à Gorgo, Itenga et Dakiri ; cf. RDA¹) est plus faible que celle préconisée par la recherche agronomique (300 kg/ha, cas de Mogtéo ; cf. RDA²)

Tableau 2. Les indicateurs "capacité d'approvisionnement en intrants, CAI" et "ratio dose d'application des engrais, RDA".

		Dakiri SH 94	Gorgo SH 94	Itenga SH 94	Mogtéo SH 92	Savili CS
CAI	NPK	0,52	1	1	1	1
	Urée	0,37	1	1	1	1
RDA ¹ (CV.%)	NPK	0,52 (0,7)	0,66 (26,8)	0,89 (9,4)	0,87* (50,8)	0,89
	Urée	0,37 (43,8)	1,56 (34,6)	1,44 (24,9)	2,01* (44,2)	1,65
RDA ²	NPK	0,78	1	1,34	0,87	1,01
	Urée	0,37	1,56	1,44	2,01	0,99

SH = saison humide ; CS = contre-saison ; CV = coefficient de variation ;

* = doses calculées à partir des quantités livrées par la coopérative et qui ne correspondent pas toujours à celles réellement appliquées.

¹ : calculé sur la base des doses préconisées par la recherche agronomique ;

² : calculé sur la base des doses vulgarisées par les services d'encadrement technique :

NB. Les doses recommandées par la recherche agronomique sont de 300 kg/ha de NPK et de 100 kg/ha d'Urée en riziculture d'hivernage ; elles sont de 400 kg/ha de NPK et de 150 kg/ha d'Urée pour la culture du haricot vert. A Savili, il n'y a pas de concordance entre les doses vulgarisées par les services d'encadrement technique (350 kg/ha de NPK et 250 kg/ha d'Urée) et par le groupement des producteurs (400 kg/ha de NPK et 360 kg/ha d'Urée).

$$CAI = \frac{\text{quantité d'engrais demandée}}{\text{quantité d'engrais fournie}} \quad RDA = \frac{\text{dose d'engrais appliquée}}{\text{dose d'engrais préconisée}}$$

Les doses moyennes, surtout en rapport avec celles vulgarisées, semblent acceptables. Mais les fortes valeurs du CV témoignent de la grande variabilité entre elles. Par ailleurs la non-maîtrise de certaines techniques culturales et la grande diversité de leurs modalités d'application contribuent à diminuer l'efficacité des engrais.

En effet le mode d'épandage conseillé n'est pas respecté. En générale l'urée est apporté en une seule fraction plutôt que deux (2 semaines après repiquage et à l'initiation paniculaire). De plus les dates d'application du NPK notamment, ne sont pas respectées par tous ; NPK étant apporté, plutôt qu'au repiquage, à la date préconisée par la recherche pour l'application de la première fraction de l'Urée (cf. les mauvaises valeurs de l'indicateur RCA, tableau 3).

Tableau 3. L'indicateur "respect du calendrier d'application des engrais, RCA".

	NPK			Urée	deuxième fraction	
	JAR _{observé} 1	JAR _{préconisé} 2	Ratio 1/2		JAR _{observé} 1	JAR _{préconisé} 2
Dakiri	15	1	15	45	65	0,69
Itenga	22	1	22	65	65	1
Mogtédo	7	1	7	60	65	0,92

NB. Une bonne valeur du ratio RCA doit être comprise entre 0,9 et 1,10.
JAR = nombre de jours après le repiquage à observer avant d'épandre l'engrais.

La fertilisation minérale exclusive est de règle en riziculture sauf à Dakiri où l'apport de fumier de parc est fait en contre-saison. Durant cette dernière campagne l'approvisionnement en intrants est laissée à l'initiative individuelle des exploitants qui le font à qui mieux mieux. En contre-saison 1993/94 par exemple, l'indicateur "taux d'utilisation de la matière organique, TMO" (ou pourcentage des exploitants qui utilisent la matière organique) en riziculture, était de 38,4 % des exploitants à Dakiri et de 0 % sur les autres sites. A Dakiri, durant la même saison, 61,6 % des exploitants n'ont apporté aucun fertilisant sur leurs parcelles. Par contre, en hivernage 1994, 41,5 % des exploitants ont fait un apport des deux types d'engrais recommandés : l'urée et le NPK (communément appelé engrais coton 14.23.14); 48,7 % n'ont apporté que le mélange NPK tandis que le reste des exploitants (9,8 %) n'ont pas fumé leurs parcelles.

2.1.4.2. En cultures maraîchères

L'apport de fumure organique est systématique en cultures maraîchères à cause des exigences de ces cultures en matière organique mais aussi dans le but de compenser l'insuffisance des fertilisants minéraux. Les doses de fumure organique sont généralement inférieures à celles recommandées par la recherche agronomique (20 t/ha). Par ailleurs le réseau d'approvisionnement est suspecté de livrer des produits de mauvaise qualité (cas de produits phytosanitaires à Mogtédo et, en général, des engrais en provenance des pays voisins);

2.1.5. Le désherbage

Le désherbage manuel, sur les parcelles de riz, est souvent tardif et imparfait, notamment sur les parcelles des groupements villageois et des unions à caractère politique. Ce ^{problème} en hivernage, est également observé en riziculture de contre-saison. Par les maraîchères sont traitées avec plus de soin, peut-être parce que ces cultures sont effectuées sur une superficie plus réduite, facilitant les travaux.

2.1.6. La récolte

En riziculture. Les outils de récolte du riz sont essentiellement la faucille et le couteau. La récolte se fait à des degrés de maturité différentes d'une année à l'autre et d'un site à l'autre. Assez souvent, le riz d'hivernage est récolté en état de surmaturité avec un taux d'humidité inférieur à 14 %, ce qui peut contribuer à diminuer le rendement à l'usinage. La coupe se fait à ras le sol (5 cm environ) de sorte que la presque totalité de la balle est transportée sur les aires de battage. Elle est ensuite utilisée pour l'alimentation des animaux ou brûlée sur ces aires. Le battage se fait souvent par piétinement au tracteur (sur les périmètres de Mogtéo, Itenga et Gorgo), au fût, au fléau et quelques fois à la batteuse à pédale (il en existe deux à la coopérative de Dakiri).

En cultures maraîchères. La récolte de ces cultures, échelonnée dans le temps, se fait à la main. Elle est généralement suivie de la vente immédiate sur le marché afin de minimiser le problème de conservation. A cause de l'inexistence de débouchés et des problèmes de conservation des produits très périssables comme la tomate, certains périmètres, tel que celui d'Itenga, s'adonnent à la culture d'espèces locales (gombo, kumba,...) à faible valeur ajoutée.

2.2. Pourquoi les Opérations Culturelles Sont-Elles Mal Réalisées ?

Les organisations paysannes ont quelquefois des difficultés d'approvisionnement en intrants (semences, engrais, pesticides) et en matériel agricole, d'où la faiblesse des doses d'intrants et la mauvaise exécution des opérations comme le labour, la mise en boue et le planage. Ces difficultés s'expliquent par des problèmes de mobilisation de fond et d'accès au crédit agricole soutendus par la non-transparence dans la gestion financière des coopératives. Les institutions bancaires ont des exigences que les organisations paysannes ne remplissent pas toujours et le canal des CRPA¹, qui servait de relais entre les deux institutions est de moins en moins exploré par suite des difficultés financières et des réorientations stratégiques de ces CRPA. En contre-saison, l'approvisionnement n'est pas assuré par les organisations paysannes et les structures d'encadrement technique (CRPA) ne jouent pas pleinement leur rôle d'encadrement.

Certaines autres difficultés sont inhérentes aux exploitants et à leurs stratégies de production. Dans le souci de gagner du temps à consacrer aux autres activités (agricoles ou non), les plants à repiquer sont quelques fois trop âgés, les densités de repiquage ne sont pas toujours respectées, le désherbage est souvent défectueux et les modalités d'application des engrais non-respectées (dates et fractionnement pas toujours respectés). De plus, les quantités d'engrais destinées aux cultures irriguées sont très souvent morcellées entre celles-ci et les cultures pluviales.

¹) CRPA = Centre Régional de Promotion Agro-pastorale

2.3. La Situation et les Causes du Non-Respect du Calendrier de Mise en Place des Cultures

2.3.1. La situation

Les calendriers de mise en place des cultures sont fixés par les services techniques en fonction des avantages agronomiques qu'il présentent.

La recherche agronomique préconise les dates de semis du riz comme suit : 15 juin au 15 juillet au plus tard en hivernage et première quinzaine de janvier en contre-saison. Le repiquage doit prendre fin au plus tard fin juillet/début août et fin janvier/première quinzaine de février respectivement en hivernage et en contre-saison étant donné que les durées de pépinière préconisées sont d'environ 2 à 3 semaines en hivernage et de 4 semaines en contre-saison.

La plupart des cultures maraîchères sont, quant à elles, exigeantes en froid sur au moins une partie de leur cycle de production d'où la nécessité de démarrer précocement la campagne maraîchère. Le calendrier préconisé se présente comme suit :

- Semis : début novembre
- Repiquage : fin novembre - début décembre
- Récolte : février-mars

Les documents de projet indiquent que la capacité des réseaux d'irrigation permet de repiquer la totalité de la superficie en 9 à 11 jours. Dans la pratique, les périodes de semis et de repiquage sont généralement caractérisées par une grande variabilité spatio-temporelle et par leur étalement sur un à trois mois. Exception est faite des périmètres d'Itenga et de Gorgo durant ces dernières années où, par une sensibilisation accrue et l'instauration du système d'entraide, 80 % des exploitants ont pu repiquer en 15 jours (cf. tableau 4 et annexe 1). Les durées de repiquage projetées permettant une utilisation plus efficace de la ressource en eau, sont 2 à 5 fois inférieures à celles observées dans la réalité (cf. tableau 4).

Tableau 4. Nombre de jours entre la réalisation de 10% et 90 % du repiquage.

PERIMETRE Durée de repiquage prévue	DAKIRI 11 jours	GORGO 9 jours	ITENGA 9 jours	MOGTEDO 11 jours
SH 1991 : Durée observée (j) Durée observée/Durée prévue	-	-	-	41 3,7
SH 1992 : Durée observée (j) Durée observée/Durée prévue	-	-	26 2,9	56 5,1
SH 1993 : Durée observée (j) Durée observée/Durée prévue	-	14 1,6	19 2,1	50 4,6
SS 1993/94 : Durée observée (j) Durée observée/Durée prévue	27 2,5	- -	- -	32 2,9
SH 1994 : Durée observée (j) Durée observée/Durée prévue	37 3,4	26 2,9	15 1,7	64 5,8

Par ailleurs, les faibles valeurs des indicateurs "taux de repiquage observé en période de pointe (TRP)" et le "taux de repiquage moyen observé (TRM)" (tableau 5) en hivernage expriment également l'étalement de la campagne, surtout dans les périmètres de Mogtédou et de Dakiri. Les faibles valeurs de TRP signifient que le réseau n'est pas intensément sollicité, ce qui peut se traduire par un gaspillage d'eau si le contrôle des sorties d'eau n'est pas rigoureux.

Tableau 5. Le taux de repiquage en période de pointe observé (TRP) et les taux de repiquage moyens (TRM) observé et projeté

PERIMETRE	DAKIRI	GORGO	ITENGA	MOGTEDO
TRM projeté	9%	11%	11%	9%
SH 1991: TRP observé	-	-	-	2,7%
SH 1991: TRM observé	-	-	-	1,3%
SH 1992: TRP observé	-	-	4,7%	2,8%
SH 1992: TRM observé	-	-	2,2%	1,2%
SH 1993: TRP observé	-	7,0%	2,2%	2,8%
SH 1993: TRM observé	-	2,9%	3,3%	1,2%
SS 93/94: TRP observé	5,3%	-	-	-
SS 93/94: TRM observé	1,7%	-	-	-
SH 1994: TRP observé	3,0%	5,5%	7,8%	2,5%
SH 1994: TRM observé	1,2%	2,9%	4,0%	1,1%

Selon les résultats de la contre-saison 1993/94, on note une amélioration de la valeur de l'indicateur TRM à Dakiri, se traduisant aussi par un resserrement de la durée du repiquage.

Sur les périmètres de Itenga et de Gorgo, les exploitants sont parvenus à resserrer les calendriers de mise en place de la riziculture. Mais un effort reste à faire pour démarrer plus précocement les campagnes (Juillet au lieu d'Août : cf. annexe 1) car le démarrage tardif de la campagne a pour conséquence une chute des rendements (tableau 7).

Dans la pratique le calendrier des cultures maraîchères observé sur les périmètres est le suivant :

- Semis : novembre - février
- Repiquage : janvier - mars
- Récolte : mars - mai

Le décalage et l'étalement de la campagne de contre-saison est la conséquence du non-respect du calendrier cultural d'hivernage mais aussi de la difficulté d'approvisionnement en semences par les exploitants qui attendent d'avoir un peu de liquidité de la vente du paddy d'hivernage. De ce fait la campagne de contre-saison se déroule à une période climatique peu favorable à la plupart des cultures maraîchères pratiquées.

Certaines cultures telles que la tomate et l'aubergine peuvent se pratiquer durant toute l'année à condition de faire un bon choix de variétés adaptées et de mieux contrôler les ennemis et maladies. Si en terme de productivité de la terre, le semis précoce est conseillé

pour la plupart des cultures, il faut reconnaître que leur échelonnement dans le temps n'est pas une mauvaise chose en soi, car il permet d'éviter la surproduction sur le marché, la mévente et le pourrissement des produits d'une part, et de récupérer, à travers des prix plus intéressants, ce que l'on perd en production d'autre part.

2.3.2. Les causes du non-respect des calendriers de mise en place de la riziculture d'hivernage

- **Les difficultés de concilier deux systèmes de culture (pluvial et irrigué)**

Du point de vue de l'exploitant individuel, l'agriculture irriguée apparaît comme une activité complémentaire à l'agriculture pluviale. En effet, les revenus nets tirés de l'exploitation des parcelles de 0,15 à 0,25 ha attribuées aux exploitants ne leur permettent pas de nourrir leur famille. Ces revenus varient de 60.000 à 80.000 F par campagne de riziculture (soit l'équivalent de 750 à 1000 kg de paddy à raison de 80 FCFA/kg) et de 40.000 à 130.000 F pour le maraîchage de saison sèche (soit l'équivalent de 600 à 2000 kg de céréales locales à raison de 65 FCFA/kg). Pour faire face à leurs besoins alimentaires estimés à 3080 kg/an (sur la base d'une consommation céréalière de 220 kg/an/personne selon le CILSS, 1991, et d'un effectif moyen de la famille de 14 personnes), les exploitants sont contraints de pratiquer parallèlement à la riziculture d'hivernage, des cultures pluviales strictes (sorgho, mil, maïs, riz pluvial...) et la riziculture de bas-fonds.

Les cultures irriguées viennent se «greffer» sur les cultures pluviales sans que les moyens de production performants suivent immédiatement le pas. Les paysans se trouvent donc confrontés à des systèmes de production lourds, de sorte que le planning de leurs activités (agricoles et autres) s'en trouve perturbé ; ils sont donc obligés d'opérer un choix qui privilégie les cultures pluviales qui constituent la base de leur alimentation.

Cette compétitivité technique entre cultures pluviales et cultures irriguées est rendue plus aiguë par l'insuffisance de la main-d'oeuvre familiale (5 à 8 actifs par ménage) aux périodes de pointe, la faible capacité d'emploi de la main-d'oeuvre salariée (6 % de la main-d'oeuvre requise) et le faible niveau d'équipement en matériel agricole performant. En effet les pourcentages des exploitants qui utilisent la charrue à traction animale pour le labour sont de 10%, 30% et 70 % respectivement à Dakiri, Mogtédo, Itenga et Gorgo, le tracteur étant rarement utilisé dans le périmètre sauf à Savili et les autres opérations exécutées manuellement à l'aide d'outils rudimentaires.

- **Les raisons socio-culturelles de la priorité accordée aux cultures pluviales**

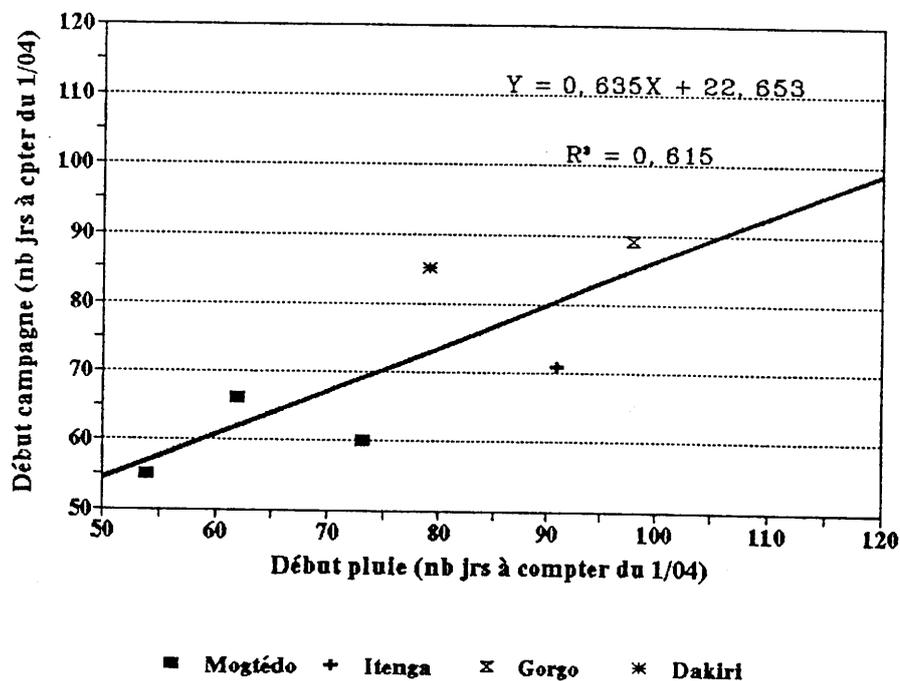
Le riz n'a pas encore été bien intégré dans les habitudes alimentaires des paysans. Il est faiblement consommé (6% et rarement 30 % selon la localité) contrairement aux céréales locales (sorgho, mil, maïs) auto-consommées dans leur quasi-totalité. Cette affirmation d'un exploitant témoigne de l'intérêt accordé aux cultures pluviales : *«Le ventre plein de la famille est assuré par les cultures pluviales. La parcelle irriguée est le porte-monnaie de la famille. Entre l'argent et le grenier plein, je choisis d'abord le grenier plein qui fait le ventre de la famille»*. Le riz apparaît dans ce cas comme une culture de rente. Les paysans, contraints de vendre le riz afin d'acheter ces autres céréales, doivent faire face aux aléas des prix qui ne sont pas incitateurs pendant et peu de temps après les récoltes. Les céréales locales garantissent la

sécurité alimentaire pendant cette période. De plus, elles représentent l'héritage d'un patrimoine ancestral auquel les exploitants accordent du prix.

- **Les facteurs climatiques, un élément de prise de décision**

L'impression d'abondance et le caractère sécurisant des ressources en eau des barrages sont des facteurs conduisant les paysans à ne pas respecter le calendrier préconisé sur le périmètre au profit des cultures pluviales dont la réussite est tributaire de la quantité de pluie tombée (variable) et de sa bonne répartition spatio-temporelle (aléatoire). Le démarrage des cultures irriguées est généralement postérieur à celui des cultures pluviales qui dépendent de la date de début des pluies (fig. 1) caractérisée par une très grande variabilité spatio-temporelle (SOME & SIVAKUMAR, 1994). Pour certains périmètres tel que celui de Gorgo, les difficultés de remplissage du barrage dues principalement à la présence d'un autre barrage situé en amont sur le même bassin versant empêchent quelquefois le démarrage précoce des cultures (cf. annexe 1).

Figure 1. Incidence de la date de début de pluie sur la date de démarrage de la campagne humide



- **La défaillance de l'organisation de la production**

L'organisation et le planning des campagnes agricoles incombent aux bureaux des coopératives et groupements. Les lacunes dans la mise en application des textes régissant les coopératives constituent également un facteur explicatif du non-respect du calendrier culturel.

2.4. Conclusion sur les Causes des Ecart des Itinéraires Techniques

Les causes du non-respect du calendrier cultural et de la mauvaise exécution de certaines opérations culturales sont essentiellement d'ordre organisationnel : indiscipline des exploitants, priorité accordée aux cultures pluviales, absence de prise de sanctions prévus par les textes (lorsqu'ils existent) par les bureaux des coopératives. Les raisons qui sous-tendent la priorité accordée aux cultures pluviales des exploitants sont de nature économique (faible revenu procuré par la parcelle irriguée, socio-culturelle (faible niveau de consommation du riz) et climatique (impression d'abondance et de sécurité que donne la ressource en eau du barrage et caractère aléatoire de la pluviométrie dont dépendent essentiellement la réussite des cultures pluviales). Les difficultés de planifier des activités agricoles (pluviales et irriguées) qui se mènent simultanément, du fait de l'insuffisance de la main d'oeuvre familiale pendant les périodes de pointe et du manque de matériel agricole performant, obligent les exploitants à opérer un choix qui privilégie les cultures pluviales (prioritairement mises en place). Cette situation affecte négativement les performances agronomiques notamment les rendements et les intensités culturales.

2.5. L'impact des Pratiques Culturales sur les Performances Agronomiques

2.5.1. L'incidence du non-respect des calendriers culturaux sur les intensités culturales et les productions

Le non-respect du calendrier de mise en place du riz occasionne d'énormes pertes d'eau dans les barrages qui sont d'autant plus importantes que le repiquage est tardif. En effet, plus le repiquage est tardif plus la partie de la campagne qui se déroulera au-déla de la saison humide sera de plus en plus longue. Durant cette période les apports d'eau dans le barrage ne suffisent plus ou sont inexistantes pour compenser les consommations d'eau (évaporation du plan d'eau du barrage et consommation d'eau de la culture). Ces consommations d'eau sont dues aux prélèvements pour l'irrigation des cultures et surtout à la forte évaporation subie par la retenue d'eau en cette période. Ces pertes d'eau se traduisent par une baisse importante de la disponibilité en eau dans le barrage pour les cultures de contre-saison et en corollaire de l'intensité culturale.

Les simulations que nous avons effectuées à l'aide du logiciel CROPWAT de la FAO et des courbes hauteur-volume des barrages ont montré qu'il était possible de réaliser des gains substantiels d'eau et d'accroître l'intensité culturale de 10 à 25 % par un calage judicieux du calendrier cultural en hivernage (c.f. tableau 6). L'accroissement possible de l'intensité culturale est faible à Itenga parce que la période du repiquage du riz y est déjà peu étalé et le calendrier préconisé y est même plus ou moins respecté certaines années (cas de 1993/94).

En considérant les assolements observés sur chacun des sites et les hypothèses de 80 F/kg de paddy et de 491.400 F/ha la valeur des produits maraichers, le respect des calendriers permet d'avoir un supplément de production d'une valeur de 10 à 13 millions à Mogtédo et d'environ 1 à 7 millions par an à Itenga.

Tableau 6. Les gains d'eau, de superficies et de productions potentiellement réalisables entre le plan de cultures observé et le plan proposé (cas de respect du calendrier cultural).

Périmètre	Campa- gne	Gain d'eau (m ³)	Superficie riz (ha)	Superficie maraîchage (ha)	Superficie riz+maraîcha ge (ha)*	Accroissement de l'intensité culturale* (%)	Accroissement de la valeur de la production* (FCFA)
Mogtédo	1992/93	387.000	28,0	32,2	30,4	15,8	13.015.352
	1993/94	360.000	27,1	30,1	28,3	13,9	11.892.708
	1994/95	306.000	22,6	25,4	23,9	14,3	10.727.496
Itenga	1992/93	135.000	9,7	13,4	13,4	23,9	6.584.760
	1993/94	24.000	1,6	2,5	2,5	4,1	1.228.500
	1994/95	147.000	11,7	15,5	15,5	25,0	7.616.700

NB : * \implies calculé en tenant compte de la proportion observée de chaque type de cultures.

Les dates de repiquage proposées par le PMI-BF vont du 20 au 30 juillet pour le périmètre de Mogtédo et du 1^{er} au 15 juillet pour celui d'Itenga.

Les gains d'eau potentiellement réalisables sont obtenus en soustrayant des gains totaux issus des simulations les pertes d'eau au niveau de la retenue en contre-saison estimées à 70 %.

2.5.2. L'incidence de la date de repiquage et de l'âge des plants au repiquage sur les rendements

Le tableau 7 illustre les effets néfastes du repiquage tardif sur les rendements du riz d'hivernage de quatre périmètres d'intervention du PMI-BF.

Tableau 7. Evolution des rendements du paddy en fonction de la date de repiquage

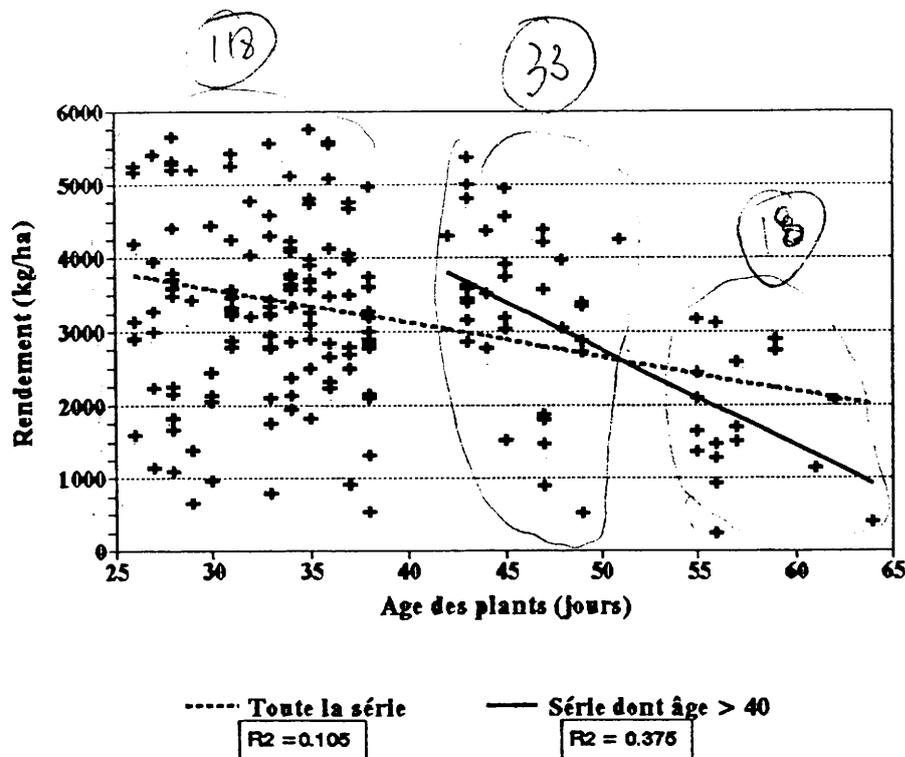
DATE DE REPIQUAGE		MOGTEDO (91 et 93)		DAKIRI (1994)		ITENGA (92 à 94)		GORGGO (93 et 94)		ENS. PERIMETRES	
Mois	Décade	Rendement (kg/ha)	Nombre parcel.	Rendement (kg/ha)	Nombre parcel.	Rendement (kg/ha)	Nombre parcel.	Rendement (kg/ha)	Nombre parcel.	Rendement (kg/ha)	Nombre parcel.
Juin	3	2845	16	3000	1	-	-	-	-	2854	17
Juillet	1	4020	27	-	-	7138	71	-	-	6279	98
	2	3796	29	3828	9	7338	154	-	-	6639	192
	3	4198	69	3469	39	7260	104	-	-	5566	212
Août	1	4117	96	3393	29	6797	254	3840	92	5865	379
	2	4484	110	3059	35	6355	151	4526	108	5071	404
	3	3742	50	2800	22	6584	34	4649	157	4572	263
Septembre	1	3411	18	917	3	-	-	3158	13	3094	34
	2	2782	23	-	-	-	-	-	-	2782	23
	3	1921	4	-	-	-	-	-	-	1921	4

Ce tableau indique une tendance générale à la baisse des rendements, surtout si le repiquage a lieu au-delà de la deuxième décade du mois d'août. Le repiquage à la troisième décade de Juin se caractérise aussi par la faiblesse des rendements (périmètre de Mogtédo). Ce constat pourrait s'expliquer, pour les repiquages tardifs, par le fait que la floraison du riz intervient pendant les basses températures de novembre/décembre et, pour les repiquage de juin, par l'insuffisance de l'entretien de la culture dû au chevauchement des activités de riziculture irriguée et des semis des cultures pluviales.

Le mois de juillet et la première décade d'août sont les périodes les plus favorables aux bons rendements en paddy eu égard aux pratiques paysannes (6008 kg/ha contre une moyenne de 5393 kg/ha). En repiquant dans cette période on peut accroître les rendements d'environ 11 % et la valeur de la production brute de 13.855.000 FCFA pour les quatre périmètres (282 ha en moyenne en hivernage) avec l'hypothèse que le prix d'achat du paddy est de 80 F/Kg. Aux regards de ces résultats, il serait intéressant que la recherche agronomique revoie le calage du calendrier cultural par zone en tenant compte des pratiques culturelles locales et des dates de début des pluies.

Le repiquage de plants de riz trop âgés dû au repli tardif des paysans sur les rizières, après le semis en pépinière, est un déterminant non négligeable des faibles niveaux et de la variabilité des rendements observés sur certains périmètres (cf. fig.2).

Figure 2. Impact de l'âge des plants sur les rendements en paddy à Gorgo



2.5.3. Successions culturales, mode de fertilisation et rendements

Le précédent cultural a un effet significatif sur les rendements. Les rendements de riz paddy obtenus en hivernage sur les parcelles inexploitées en saison sèche ou celles dont le précédent cultural est constitué soit de cultures maraîchères, soit d'une association de cultures maraîchères et de riz, sont de 5 à 10 % supérieurs aux rendements des parcelles où on pratique la monoculture du riz (cas de Mogtédó). A Itenga les parcelles exploitées en maraîchage de contre-saison (tous les ans, 3 ans sur 4 ou 2 ans sur 4) donnent des rendements en paddy d'hivernage similaires et supérieurs de 14 % par rapport à celles qui ne sont pas exploitées en contre-saison ou qui le sont 1 an sur 4.

A Dakiri, l'apport de matière organique a contribué à l'augmentation des rendements en paddy de près de 18 % relativement aux parcelles non «fumées» en contre-saison 1993/94 et son effet induit ou résiduel a entraîné un accroissement des rendements en paddy de 25 % en hivernage (cf. tableau 8). Globalement, l'apport de fumure organique a permis d'accroître les rendements annuels en paddy de 21 %.

Tableau 8. Impact du mode de fertilisation sur les rendements en paddy en 1993/94. Périmètre irrigué de Dakiri.

	Parcelles non-fertilisées en contre-saison (CS) 1993/94	Parcelles ayant reçu du fumier en CS 1993/94
Rendements en CS 93/94 (kg/ha)	4.389	5.179
Rendements en Hivernage 94 (kg/ha)	3.054	3.802
Rendements annuels (kg/ha)	7.443	8.981
% exploitants concernés	62%	38%

En règle générale, on constate que les rendements moyens observés (sur les quatre sites rizicoles étudiés par le projet depuis 1991) sont plus élevés sur les périmètres à une campagne rizicole (Gorgo: 4680 kg/ha) et à succession culturale riz-maraîchage (Itenga: 6903 kg/ha), que sur les périmètres qui sont plutôt à double campagne rizicole (Mogtédó: 4010 kg/ha et Dakiri: 4117 kg/ha) et les plus anciens. Mais la différence de longueur des séries chronologiques des données et le nombre limité de périmètres exige de considérer avec réserve ces résultats qui pourraient s'expliquer par la baisse probable de la fertilité des sols liée essentiellement à l'âge des périmètres de Mogtédó et de Dakiri. Les successions culturales observées (introduction ou pas de cultures exondées), les modes de fertilisation (apport de fumure minérale exclusive ou incorporation en plus de matière organique) et de gestion de l'eau peuvent être des facteurs explicatifs de cette baisse de fertilité.

2.6. L'Impact du Nivellement/Planage sur les Rendements et les Productions en Riz Paddy

Tableau 9. Rendements (kg/ha) du riz paddy en fonction de la situation hydrique : saisons humides (moyennes de 1992 à 1994).

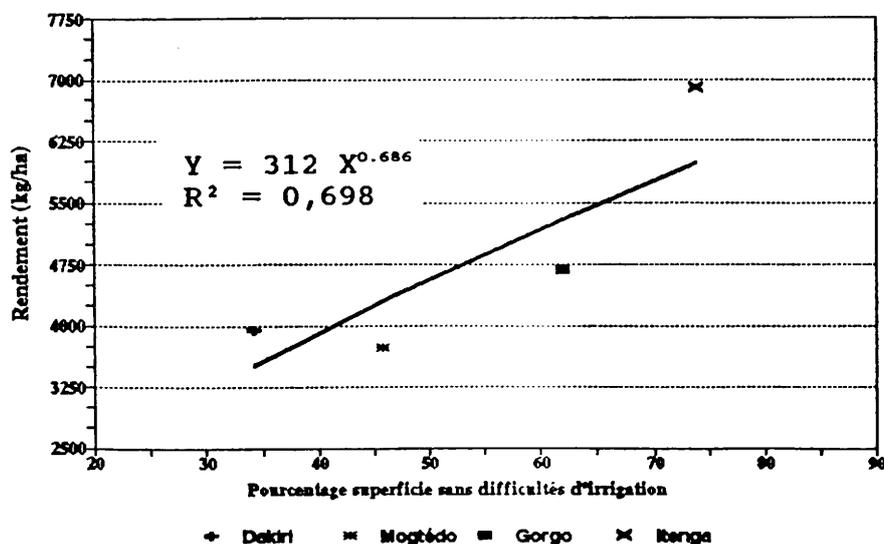
PERIMETRE	SDI	I	DI	Moyenne échantillon
Mogtêdo (92 à 94)	4071 (47,5%)	2980 (39,4%)	4145 (13,1%)	3650 (100%)
Itenga (92 à 94)	7195 (74,4%)	5898 (10,2%)	6352 (15,4%)	6932 (100%)
Gorgo (92 à 94)	5027 (63,3%)	3661 (4,9%)	4546 (31,8%)	4807 (100%)

SDI = Parcelles sans difficultés d'irrigation ; I = Parcelles inondables ; DI = Parcelles ayant des difficultés d'irrigation dues à la faiblesse du débit (situation en queue de réseau, ou au fait qu'elles ne sont pas dominées par les canaux tertiaires (position en hauteur, contre-pente des tertiaires) :

(%) = Les pourcentages entre parenthèses se rapportent au nombre de parcelles dans l'échantillon.

Le tableau 9 met en évidence l'impact néfaste des zones dépressionnaires inondables sur les rendements. En effet, dans tous les périmètres, les parcelles inondables réalisent les rendements les plus bas. Sur le périmètre de Mogtêdo, elles constituent environ 40% du total des parcelles, ce qui peut donc être une des causes déterminantes non seulement du niveau relativement modeste mais aussi de la très grande variabilité des rendements observés sur ce site. L'écart entre les rendements des parcelles des catégories DI et SDI n'est pas très grand à cause des pluies exceptionnelles de la campagne 1994 qui ont occasionné une inondation des périmètres et une baisse générale des rendements, tandis que les parcelles de la catégorie DI, généralement situées en hauteur, se trouvent dans une situation confortable. On observe également une assez étroite corrélation entre les rendements en paddy d'hivernage et le pourcentage de la superficie qui ne connaît pas de difficultés d'irrigation (cf. fig.3)

Figure 3. Rendements moyens en paddy d'hivernage en fonction du pourcentage de la superficie facilement irrigable (non située en hauteur ou en basfonds et accédant facilement à l'eau d'irrigation).



Nous avons tenté d'estimer les gains éventuels de la valeur de la production qui résulteraient de l'exécution des opérations de planage pour éliminer les défauts topographiques des parcelles. Les résultats de cette analyse sont consignés dans le tableau 10.

Tableau 10 Les gains de production et de rendement réalisables dans les conditions d'un bon planage (moyenne de 1992 à 1994).

	Rendement si planage (kg/ha)	Rendement observé	Superficie si plange (ha)	Superficie observée (ha)	Production si plange (kg) (1) x (3) = (5)	Production observée (kg) (2) x (4) = (6)	Augmentation rendement si planage % [(1)-(2)]/(2) x100	Gain de production % [(5)-(6)]/(6) x100	Supplément de production (FCFA/campagne)
	(1)	(2)	(3)	(4)					
Moyennes	établies à	partir des	résultats	des mesures	de 1992 à	1994			
Mogtédó	4071	3650	93*	76,3*	378.603	278.495	11,5	35,9	8.008.640
Itenga	7195	6932	48	48	345.360	332.736	3,8	3,8	1.009.920
Gorgo	5027	4807	50	45,4	251.350	218.238	4,6	15,2	2.648.960
Moyennes	établies à	partir des	résultats	des mesures	de 1992 et	1993			
Mogtédó	4542	3828	93	90	422.406	344.520	18,7	22,6	6.230.880
Itenga	7466	7180	48	48	358.368	344.640	4,0	4,0	1.098.240
Gorgo	5648	5357	50	46,1	282.400	246.958	5,4	14,4	2.835.360

N.B.: (a) * Les superficies <<spontanées>> hors-plaine ne sont pas prise en compte.
(b) Le calcul du supplément de production tient compte du pourcentage de la superficie consacré à chaque type de culture. Le prix moyen d'achat du paddy au producteur est estimé à 80 F/kg ; la valeur de la production sur un hectare de cultures maraichères à 491.400 fCFA (cf. communication x agro pour les bases de calcul).

Le tableau 10 fait ressortir que le planage pourrait se révéler intéressant à Mogtédó (augmentation de rendement de 12%, et de production de 23% et même plus) et, dans une moindre mesure, à Gorgo (augmentation de rendement de 5%, et de production de 14%). Exprimé en termes financiers, l'accroissement de la production, qui résulte des effets conjugués des améliorations du taux d'exploitation et du rendement, représente des gains potentiels allant de 1 à 8 millions FCFA/campagne humide selon les périmètres.

En considérant que le planage soit effectué sur l'ensemble de la superficie, le supplément de revenu (supposé égal aux deux tiers (2/3) du supplément de la valeur de la production), réalisé sur une durée comprenant une bonne partie de la vie des aménagements hydro-agricoles (3 à 5 ans à Mogtédó, 12 à 13 ans à Itenga et 5 à 6 ans à Gorgo), couvrirait aisément le coût du nivellement (estimé à 200.000 FCFA/ha en moyenne). Mais cela suppose que les rendements observés sur les parcelles sans problèmes topographiques soient effectivement atteints (bien que d'autres facteurs que ceux liés à la topographie puissent également déterminer les rendements).

L'engorgement permanent des parcelles, suite à l'absence de nivellement/planage et aux difficultés de drainage des parcelles, pourrait engendrer des phénomènes de toxicité ferreuse, déjà observée à la vallée du Kou en zone sud-soudanienne humide du Burkina (FAO, 1983 ; NEBIE, 1994), ou de salinité dans les zones plus arides (AMOR ALITIM, 1994 ; N'DIAYE & KEITA, 1994).

La réalisation du nivellement paraît donc opportun sur les aménagements hydro-agricoles pour deux principales raisons :

- elle permet d'accroître les rendements (de 5 à 18%) et la valeur de la production de 2 à 6 millions de FCFA (soit l'équivalent de 8 à 16% de la valeur de la production totale selon le périmètre) en tenant compte de la baisse de rendement et de

superficie récoltée due à l'engorgement. Le surplus de revenu, supposé égal aux deux tiers (2/3) de la valeur de la production (ce qui est raisonnable puisque les résultats du projet donnent un ratio supérieur) permet de couvrir les coûts du planage en 3 à 13 ans selon le périmètre considéré ;

- elle contribue aussi à préserver la qualité des sols des périmètres, notamment en évitant la dégradation de leur fertilité due à l'engorgement permanent (asphyxie des plantes, probable toxicité ferreuse ou saline) ; la durabilité du système de production sera ainsi assurée.

III. LES RECOMMANDATIONS

Au regard des résultats du diagnostic les rendements et les productions peuvent être améliorés par l'augmentation simultanée des rendements et des intensités culturales, ce qui nécessite une meilleure gestion de l'eau à la parcelle et l'adoption de pratiques culturales appropriées. Cette amélioration requiert cependant le renforcement des capacités organisationnelles et des compétences techniques des bureaux des coopératives et des exploitants individuels.

3.1. Le Calage Judicieux et le Respect des Calendriers de Mise en Place des Cultures Doit Etre au Centre des Préoccupations des Bureaux des Coopératives et des Exploitants Individuels

Constat/Causes. Le non-respect du calendrier de mise en place de la riziculture d'hivernage entraîne une baisse des rendements et du taux d'exploitation des périmètres en contre-saison, d'où une baisse de la production en général.

Recommandation destinée à l'organisation paysanne. Les organisations paysannes, en collaboration avec les structures d'encadrement et d'appui, ont un rôle important à jouer pour assurer le respect du calendrier cultural par la mise en oeuvre des mesures suivantes :

- la sensibilisation des paysans à l'intérêt du respect du calendrier cultural et à des formes d'organisation telles que l'entraide, la mise en place de pépinières collectives... ; les former à une meilleure planification de leurs activités courantes (cultures pluviales et irriguées, élevage, commerce,...)
- l'adoption en assemblée générale, du planning des activités au début de chaque campagne ;
- la surveillance de l'application effective du respect des clauses de cahier de charges prévoyant des amendes ou la possibilité de retrait des parcelles en cas de non-respect du calendrier ;
- la mise en place d'un mécanisme fiable d'octroi et de récupération des crédits «matériel agricole» impliquant fortement les organisations paysannes;

- La constitution, par la coopérative, de stock de matériel utile dont le coût dépasse la capacité financière des exploitants individuels et la mise à leur disposition de ce matériel moyennant paiement d'une certaine somme qui serait prise en compte dans les redevances.

Avantages/Coût. Ces actions visent à optimiser l'utilisation de la ressource en eau tout en améliorant les intensités culturales et les rendements des cultures. On peut accroître les rendements en paddy de la saison humide de 10 à 15 % par rapport à leur niveau actuel, en terminant le repiquage au plus tard le 10 août. Cette date, bien que plus tardive que celle préconisée par la recherche (15 juillet au plus tard), tient compte des pratiques paysannes et des rendements obtenus en milieu réel. En resserant la durée du repiquage qui se prolonge actuellement jusqu'en septembre, on économise également de l'eau pour les cultures de contre-saison. La mise en oeuvre de cette recommandation n'entraîne aucun coût financier, mais exige simplement l'amélioration du niveau organisationnel des exploitants.

3.2. Il Faut Améliorer la Fertilisation Organique et/ou Diversifier les Cultures Afin d'Assurer la Stabilité des Rendements et la Pérennité de la Ressource Edaphique

Constat. Sur les cinq sites étudiés par le PMI-BF, la fumure organique n'est épandue que sur les cultures exondées (maïs, cultures maraîchères). Mis à part le périmètre de Dakiri, la riziculture ne bénéficie pas d'apport organique. L'apport de fertilisants organiques semble être lié à la diversification des cultures. De plus les contextes pédologique et hydrologique ne sont pas toujours favorables à la riziculture inondée (certaines parcelles sont filtrantes). Par conséquent, dans le contexte d'exploitation des périmètres de type paysannat, la diversification des cultures permettrait, non seulement de favoriser la fertilisation organique, mais aussi de conserver la ressource édaphique, par l'introduction de cultures exondées dans la rotation.

Recommandation destinée à l'organisation paysanne. Du constat ci-dessus il apparaît nécessaire que les coopératives prennent les mesures suivantes :

- l'amélioration et l'entretien systématique des réseaux de drainage afin d'éviter l'engorgement permanent et le risque de dégradation de la qualité des sols de certaines zones des périmètres ;
- la formation des exploitants aux techniques de compostage des résidus végétaux, la sensibilisation à l'intégration de l'élevage à l'agriculture et la formation aux techniques de production de fumier d'étable ;
- l'apport de matière organique bien décomposée en riziculture mais aussi en maraîchéculture ;
- la diversification des cultures se fait naturellement sur les périmètres où la ressource en eau constitue un facteur limitant. Il serait également intéressant d'opter pour la diversification des cultures, ne serait-ce que périodiquement, sur les autres sites où la ressource en eau est abondante. Dans ce cas, les coopératives doivent s'impliquer d'avantage dans la recherche de débouchés intéressants pour les exploitants et à l'amélioration du conditionnement des produits maraîchers. Sur les

parcelles filtrantes, on peut envisager de cultiver des variétés de riz pluvial avec apport de matière organique et (éventuellement) des irrigations d'appoint. Les variétés de grande taille telles que la GAMBIAKA, pourront être cultivées dans les parcelles inondables.

Recommandation destinée à l'Etat. L'Etat pourrait apporter son appui pour la formation, de même que la recherche de débouchés en se penchant sur la création de petites et moyennes unités de transformation de produits maraîchers en particulier.

Avantages/Coût. L'accroissement des rendements en paddy est de 10 à 15 % sur les parcelles ayant reçu la fumure organique en précédent cultural, relativement à celles qui n'en ont pas reçue. On sait que la fumure organique contribue à assurer la durabilité du système.

3.3. Il Faut Veiller au Maintien de la Qualité des Semences Utilisées et à leur Renouvellement dès que Nécessaire

Constat. La multiplicité de variétés de riz (favorisant les mélanges variétaux) sur certains périmètres et les prélèvements répétés de semences sur les récoltes, aussi bien en maraîchage qu'en riziculture, conduisent à la baisse de la qualité des semences ; les rendements sont ainsi affectés.

Recommandation destinée à l'organisation paysanne. Les coopératives, à travers leur service spécialisé, devront veiller au renouvellement périodique des semences. Les mesures suivantes seront prises : achat de semences de base au niveau des services de la recherche ou des maisons de commerce spécialisées et formation de paysans semenciers qui seront chargés de la multiplication de cette semence de base (c'est le cas actuellement à Savili).

Recommandation destinée à l'Etat. L'Etat, à travers ses structures d'appui, notamment les CRPA, pourra initier des sites pilotes consacrés à la production de semences. Cette tâche peut être également assurée par des promoteurs privés qui pourront bénéficier du soutien de l'Etat pendant la phase d'installation.

Avantages/Coût. cette mesure entraîne une légère augmentation des charges de l'organisation paysanne (formation et achat de semences de base), mais elle n'est pas insupportable par celle-ci. De plus, les avantages sur les rendements, difficiles à estimer, sont certains, dès l'instant où l'on note une baisse de la qualité des semences.

3.4. Il Faut Achever Convenablement les Travaux d'Aménagement des Périmètres Irrigués au Niveau Parcelleire (nivellement et planage sur le périmètre)

Constat/Causes. L'absence de planage affecte négativement les rendements et pourrait favoriser la dégradation des sols.

Recommandation destinée à l'Etat. Le planage doit être pris en compte dans le devis des futurs projets d'aménagement, lorsque les dénivellations apparaissent importantes et sont susceptibles d'empêcher l'exploitation de certaines zones du périmètre.

Recommandation destinée à l'organisation paysanne. La prise en charge financière partielle ou totale du planage, par les bénéficiaires, peut être envisagée. Dans le cas d'une prise en charge totale, le coût du planage doit être amorti sur une période de 20 à 30 ans. Si l'on envisage la prise en charge partielle, à concurrence de 40 à 50% par exemple, cette durée pourra être réduite à 5-10 ans. Cette contribution permettrait de réduire le coût total à supporter par l'Etat pour l'aménagement des périmètres.

Au niveau parcellaire, l'irrigation sera d'autant plus aisée et plus profitable aux plantes que le planage de finition sera convenablement réalisé. Cette tâche incombe aussi aux exploitants qui pourraient utiliser des moyens simples de planage tel le système de planche tiré par des animaux.

Avantages/Coût. Selon les résultats des études, la réalisation du planage paraît opportun sur les aménagements hydro-agricoles, principalement, parce qu'il permet d'accroître les rendements des cultures et les revenus des paysans et contribue à préserver la qualité des sols des périmètres, notamment en évitant la dégradation de leur fertilité due à l'engorgement permanent.

3.5. Le Suivi de l'Evolution Pédologique des Périmètres Irrigués Doit Etre Pris en Compte dans les Programmes Nationaux de Recherche Impliquant les Structures Telles l'IN.E.R.A. et le BU.NA.SOLS

Constat/Causes. L'engorgement permanent, du surtout au problème de nivellement, de gestion de l'eau et d'entretien du réseau de drainage, conjugué avec le mode de fertilisation (presque exclusivement minérale) le type de rotation (monoculture du riz), la percolation excessive dans certaines parcelles (lessivage) peut entraîner, à la longue, une dégradation de la qualité des sols : cas de la vallée du Kou où la mise en place d'un projet d'amendement (chaulage après drainage) a été nécessaire pour améliorer la qualité des sols acidifiés et relever les rendements.

Recommandation destinée à l'Etat. Le suivi pédologique des périmètres irrigués doit être effectué périodiquement par les services techniques compétents en particulier l'INERA et/ou le BUNASOLS.

Avantages/Coût. Cette mesure permettra de disposer de données chronologiques fiables qui constitueront un guide pour prévoir, à temps, toute dégradation des caractéristiques physico-chimiques des sols et contribueront à expliquer les variations des rendements. Elle permet aussi de prendre, en temps opportun, des mesures correctives. Ce suivi devra être inclus et budgétisé dans le programme de recherche de l'INERA ou du BUNASOLS. Etant donné le coût élevé des études pédologiques, la structure concernée doit définir une périodicité relativement à des études déjà effectuées et à l'ampleur des problèmes ou des risques d'apparition des problèmes pédologiques.

CONCLUSION

Les types de problèmes agronomiques et leur ampleur varient d'un périmètre à l'autre. Les «vieux» périmètres, tels que Mogtéo et Dakiri, sont généralement les plus défaillants du point de vue de l'instauration d'une discipline et du respect des planning des campagnes agricoles. Cette situation se traduit par l'absence d'un entretien systématique des drains et des canaux d'irrigation et le non-respect des calendriers de mise en place des cultures irriguées au profit des cultures pluviales. L'absence ou le faible niveau d'équipement en matériel agricole performant, l'insuffisance de la main d'oeuvre disponible aux périodes de fortes sollicitations sont les principaux mobiles de la priorité accordée à la mise en place des cultures pluviales qui constituent la base de l'alimentation des exploitants et leur principale source de revenu. La non-adoption des techniques culturales est en partie expliquée par cette compétition entre l'agriculture irriguée et l'agriculture pluviale. Les difficultés de drainage suite au colmatage des drains non entretenus et l'absence de nivellement des périmètres favorisent l'engorgement permanent qui est à la base de l'inexploitation d'un pourcentage non négligeable de la superficie aménagée.

Ces problèmes concourent à expliquer la faiblesse et la variabilité des rendements et des taux d'exploitation des périmètres ainsi que des manques à gagner substantiels du point de vue de la production. Ces manques à irrigués gagner sont dus essentiellement au défaut de nivellement et du planage et au mauvais calage des calendriers de mise en place des cultures.

Par conséquent, dans l'optique de l'atteinte des objectifs visés par l'Etat dans le secteur agricole, la mise en oeuvre, sans délai, des recommandations ci-dessus formulées pourrait contribuer à améliorer les performances des périmètres irrigués.

BIBLIOGRAPHIE

1. AMOR HALITIM Y.D., 1994. Irrigation et salinisation au Sahara algérien. in Sécheresse 1994, 5 : 151-60.
2. CILSS, 1991. Le développement des cultures irriguées dans le Sahel. Contraintes de la politique des irrigations et stratégie paysanne. Rapport de synthèse. Club du Sahel. CILSS, OCDE, 1991.
3. FAO, 1983. Diagnostic de fertilité dans les parcelles de la Vallée du Kou. Etude pédologique de la zone d'extension au confluent du Kou et du Niamé. Rapport technique - Projet UPV/82/007, Ministère du Développement Rural, Direction des Services Agricoles, Service National des Sols, Burkina Faso.
4. FAO, 1992. CROPWAT, un logiciel pour la planification et la gestion de systèmes d'irrigation. Bulletin FAO d'irrigation et de drainage n° 46. FAO, Rome 1992.
5. N'DAYE K.M. et KEITA B., 1994. L'alcanisation/sodisation, un danger pour les périmètres irrigués sahéliens. in Sécheresse 1994, 5 : 161-72.
6. NEBIE, 1994. Agronomie et techniques culturales. Rapport d'activités 1993. Présenté à la réunion de la Commission du Programme Riz tenue à Bobo-Dioulasso du 9 au 11 Mai 1994. INERA/CNRST, Burkina Faso.
7. PMI-BF, 1996. Rapport Sectoriel agronomique (Tome 1 : Appendice I. du rapport de synthèse du PMI-BF). Projet Management de l'irrigation (PMI-BF). Institut International du Management de l'Irrigation (IIMI). Ministère de l'Environnement et de l'Eau (MEE), Burkina Faso.
8. SALLY H., KEITA A., 1994. Dimensionnement des réseaux d'irrigation gravitaires : les débit d'équipement (article à paraître).
9. SOME L. et SIVAKUMAR M.V.K., 1994. Analyse de la longueur de la saison culturale en fonction de la date de début des pluies au Burkina Faso. Compte rendu des travaux n° 1. Division du Sol et Agroclimatologie. INERA, Burkina Faso, ICRISAT, Niger.

ANNEXE 1

Mise en place de la riziculture irriguée à Mogtêdo, Dakiri, Itenga et Gorgo.

