

Impact de l'aménagement du bas-fond de Gankpétin sur la fertilité des sols et la production du riz et du gombo au centre du Bénin

A. M. IGUE¹, C. J. HOUNDAGBA², A. CHABI³ et P. ASSIGBE¹

Résumé

L'objectif de l'étude est d'analyser les modifications des caractéristiques physico-chimiques des sols dues à l'introduction des paquets technologiques et d'évaluer l'état actuel, les risques de dégradation des sols et les modifications intervenues dans l'humidité du sol. Des prélèvements d'échantillons de sols ont été effectués en surface (0-20 cm) en 50 points pour constituer des prélèvements composites et dans 10 casiers rizicoles. Des essais ont été réalisés pour la culture de gombo de contre saison en utilisant le paillage du sol. Des calculs et comparaison des moyennes et l'analyse de la variance ont été réalisés. Les résultats ont montré une augmentation de 86% du taux d'azote, un accroissement du taux de phosphore de 36,67 ppm, de la matière organique de 74%, et du potassium de 56%. L'accroissement des rendements du riz de 1,85 à 3,50 t/ha pour la variété locale et de 2,45 à 4,4 t/ha pour la variété ITA 222 s'explique par l'aménagement du bas-fond et l'installation des ouvrages de maîtrise de l'eau. La culture du gombo sous paillage du sol permet d'obtenir 1,20 à 1,95 t/ha de gombo contre 0,08 à 0,41 t/ha sur la parcelle non paillée ; ce qui a induit un gain substantiel de 118.900 Frs CFA/ha en faveur de la parcelle paillée. Toutefois, l'aménagement a fait disparaître pendant trois ans le bénéfice gagné par les producteurs de gombo. Cependant, le rendement du riz qui a doublé en est une compensation et les producteurs le pensent plus rentable que la culture du coton dans la zone.

Mots clés: impact, aménagement bas-fond, fertilité de sol, paillage, gombo, Gankpétin

Impact of the inland valley development of Gankpétin on soil fertility, rice and okra production in central Benin

Abstract

The study aims to analyse the modifications of physical and chemical soil characteristics due to the introduction of the technologic packages and to evaluate soil degradation risks and the modifications intervened in the soil humidity. Soil samples were taken at depth 0-20 cm in fifty (50) points in order to outline the variability of soil characteristics. Trials were conducted for okra cultivation in the dry season on mulched soil for conservation soil humidity. The average yield was calculated and the variance was studied. What emerges from this study an increase of 86% of nitrogen, 74% of organic matter, 56% potassium and a rise to 36.67ppm of available phosphorus. The increase of rice yield (1,85 t/ha to 3,5 t/ha) for local variety and 2,45 t/ha to 4,4 t/ha for ITA 222, justify inland valley development and the installation of soil conservation structure. The cultivation of okra on mulch allow to obtain 1,20 à 1,95 t/ha of okra again 0,08 to 0,41 t/ha (parcel without mulch). This leads to a substantial profit of 118.900 Frs CFA/ha on mulching parcel. It is true that the inland valley development was caused during tree years the loss of the money which the farmers received from okra cultivation but it was compensated by the double of the rice yield.

Keywords: impact, development, inland valley, soil fertility, mulching, Gankpétin

INTRODUCTION

Depuis 1995, l'Unité nationale de Coordination du Bénin (UNC) Consortium Bas-Fonds (CBF) suit les paysans qui travaillent à Gankpétin dans le bassin versant de Kpolé après sa caractérisation. L'aménagement du bas-fond a été préconisé pour pallier à l'irrégularité hydrique dont la riziculture souffre le plus souvent. Les innovations technologiques induisent des changements dans les

¹ Dr Ir. Attanda Mouinou IGUE et Ir. Paulin ASSIGBE, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), 01 BP 988, Tél. 97472153, E-mail: igue_attanda@yahoo.fr, République du Bénin

Ir. Paulin ASSIGBE, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), BP 226, Bohicon, Tél.: (+229)97470739, E-mail: assigbepaulin@yahoo.fr, République du Bénin

² Dr Cossi Jean HOUNDAGBA, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, (FLASH/UAC), 03 BP: 0942, Jérico, Tél.: .97373812, E-mail:cjhoundagba@yahoo.fr, République du Bénin

³ Adéyèmi CHABI, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, (EPAC/UAC), BP 2253, Tél. : (+229) 95 79 74 95/66 75 55 34, E-mail: chabi_adeyemi@yahoo.fr, République du Bénin

systèmes de production et sur l'environnement. Après l'aménagement survenu en 1999 dans le bas-fond nous nous sommes donné l'objectif de suivre les modifications des caractéristiques physico-chimiques des sols dues à l'introduction des paquets technologiques et d'évaluer l'état actuel et les modifications intervenues dans le domaine hydrologique et la production du riz et du gombo.

La caractérisation détaillée du bas-fond de Gankpétin (Igué *et al.* 1995) a montré que la culture de contre saison (gombo) se fait sur une partie restreinte du bas-fond à cause de la diminution de l'humidité et de la descente de la nappe phréatique dans le bas-fond. Ainsi, pour pallier cette situation le système de paillage est préconisé sur le site expérimental de Gankpétin où le bas-fond garde encore cette humidité pendant un moment déterminé de l'année. Afin de montrer aux producteurs agricoles l'efficacité du paillage dans les casiers de riz semés de gombo, la pratique paysanne et le système de paillage sont les deux pratiques adoptées. L'objectif de l'étude est d'analyser les modifications des caractéristiques physico-chimiques des sols dues à l'introduction des paquets technologiques et d'évaluer l'état actuel, les risques de dégradation des sols et les modifications intervenues dans l'humidité du sol.

PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Le cadre de l'étude est le bas-fond de Gankpétin (figure 1), l'un des sites de l'Unité Nationale de Coordination du Bénin (UNC-Bénin) du Consortium Bas-Fonds (CBF). Ce bas-fond occupe une position caractéristique dans le paysage en ce sens qu'il occupe la tête du réseau hydrographique de Kpolé-Adité. Le bas-fond est distant de 4,5 km environ du village de Gankpétin dans l'arrondissement de Tré dans la commune de Dassa-Zoumè. Il est situé entre 7°42' et 7°43' de latitude Nord d'une part et entre 2°12' et 2°14' de longitude Est d'autre part. Le bas-fond s'inscrit dans un bassin versant de la taille de 5 km², s'est développé sur une étendue d'environ 89 ha, avec des pentes moyennes de 3% (Tchibozo *et al.*, 2002).

Il bénéficie d'un régime climatique de transition soudano-guinéen à deux saisons: une saison des pluies allant de mi-mars à mi-octobre avec un pic situé en juillet, une saison sèche allant de mi-octobre à mi-mars. Mais certaines années enregistrent un régime bimodal avec deux maxima centrés sur juillet et septembre. Les statistiques pluviométriques recueillies à l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne (ASECNA) donnent une moyenne annuelle de 1.150 mm; mais les variations autour de moyenne sont de 50%. Les températures oscillent autour de 27 °C (Igué *et al.*, 1995; Houndagba et Akoegninou, 1999). Les sols ferrugineux de sommet et versant sont des sols appauvris sableux jusqu'à 1,5 m de profondeur, tandis que les sols dans les fonds des vallées sont des sols hydromorphes sableux sur 60-80 cm et argilo-sableux dans le reste du profil (Igué *et al.*, 1995).

Le bas-fond de Gankpétin s'est révélé comme un système fragile devant toute intensification d'exploitation: il est très fortement sujet de comblement dans la partie amont, tandis que la partie aval est marquée par la reprise de la dissection. C'est un espace test pour mesurer en grandeur nature tous les paramètres qui commandent ce genre d'espace agricole (Tchibozo *et al.*, 2002). L'activité en amont influence directement les paramètres d'existence du bas-fond.

L'aménagement a eu lieu en 1998-1999 et a visé deux objectifs: i) endiguer le processus de fragilisation de l'espace et ii) augmenter la surface cultivable du bas-fond pour la culture du riz. L'intervention s'est limitée à la pose d'un réseau de diguettes suivant les courbes de niveau pour réguler les écoulements et adoucir les dénivellations. Les écoulements latéraux qui apportent beaucoup d'atterrissements sont endigués par des canaux qui piègent les sédiments. La tête du bas-fond étant entièrement cultivée, les exploitants sont attachés à y maintenir la palmeraie entrecoupée d'anacardiens qui produisent des fruits assez prisés sur le marché et qui fournissent par élagage assez du bois de chauffe.

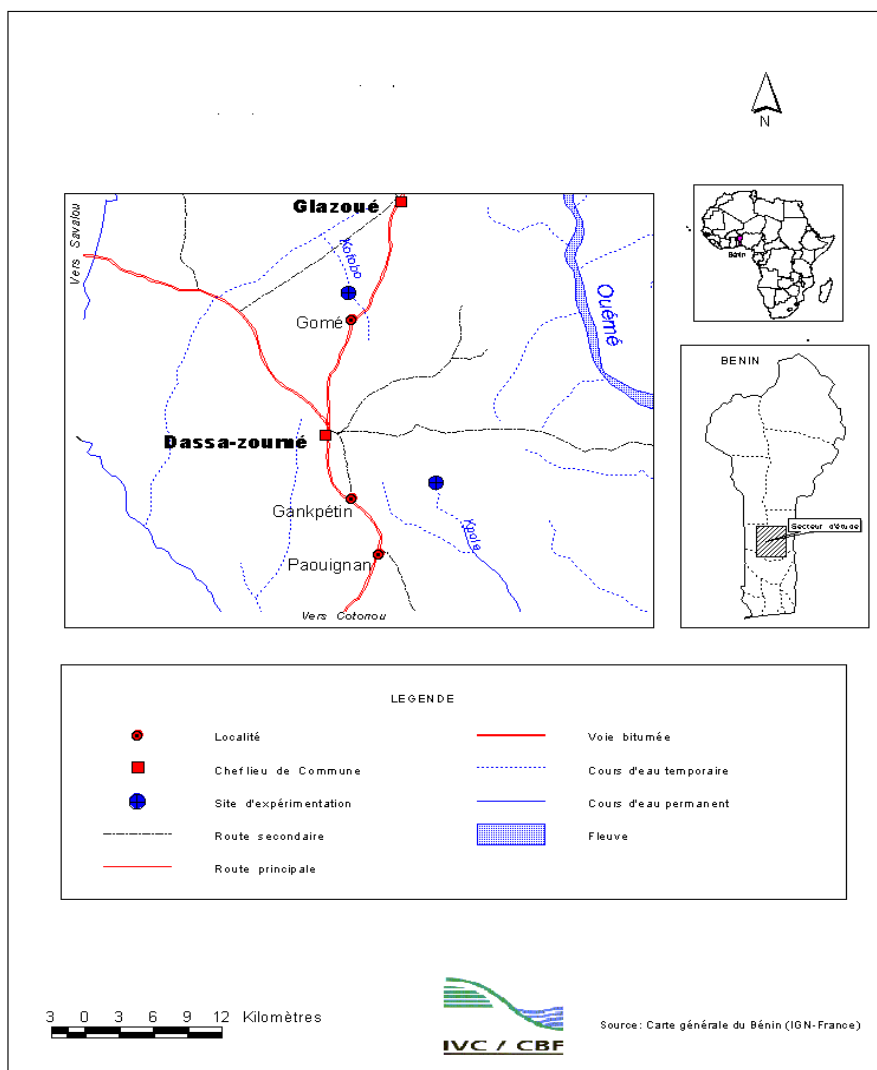


Figure 1. Localisation du bas-fond de Kpolé à Gankpétin dans la commune de Dassa-Zoumè dans le département des Collines au centre du Bénin

MATERIEL ET METHODES

Sur le site des échantillons de sols ont été prélevés en quinconce à la profondeur de 0-20 cm dans plusieurs casiers rizicoles et dans la zone non défrichée (Figure 3) afin de cerner la variabilité des caractéristiques physico-chimiques dans ce bassin versant et pour constituer des échantillons composites. Des descriptions des profils ont été réalisées le long des transects ayant servi à la caractérisation détaillée des bas-fonds en 1995 (Igué *et al.*, 1995). Les points de prélèvements ont été géoréférencés. Des essais ont été réalisés pour la culture de contre saison de gombo (*Hibiscus esculentus*) en utilisant le paillage des casiers du riz pour la conservation de l'eau (Figure 4). La variété du riz cultivée avant l'aménagement est Gambiaka qui était beaucoup appréciée par les paysans mais le rendement est faible par rapport au rendement potentiel (Assigbé, 1996). Après l'aménagement deux autres variétés de riz (INARIS 88 et ITA 222) ont été introduites dans le périmètre et comparées à Gambiaka. Les différentes analyses physico-chimiques des échantillons de sols et d'eau ont été effectuées selon les méthodes classiques utilisées au Laboratoire des Sciences du Sol, Eaux et Environnement (LSSEE, ex CENAP, Tran Vin An, 1976). Les interprétations des résultats des analyses des sols et d'eau ont été faites à partir des normes d'interprétation des analyses des sols de l'ORSTOM (Dabin, 1970).



Figure 2: Bas-fond avant aménagement (source: Mama et Igué, 2004)



Figure 3: Bas-fond après aménagement (source: Mama et Igué, 2004)



Figure 4. Paillage du sol et production du gombo dans le bas-fond de Gankpétin (source: Houndagba et al., 2005)

Technique de paillage

Les deux traitements T1 et T2 suivants sont appliqués dans l'adoption de la technique de paillage : la méthode de paillage des parcelles [T1= Parcelle paillée (PP)] ; le non paillage des parcelles [T2 = Parcelle non paillée (PNP)]. Toutes ces démarches ont pour finalité la perception de l'effet de paillage sur les cultures de contre saisons notamment le gombo afin de montrer aux paysans le rôle du paillage dans la conservation de l'eau et dans la lutte contre les adventices.

Méthode d'analyse des données

Des calculs, la comparaison des moyennes et l'analyse de la variance ont été réalisés en utilisant le tableur Excel à partir de calcul de moyennes, de comparaison des moyennes, d'étude de la variance et d'application des graphiques de comparaison et des histogrammes.

RESULTATS ET DISCUSSION

Etat de la fertilité des sols lors des études de caractérisation des bas-fonds de Gankpétin

Les analyses des sols réalisées au cours des études de caractérisation de 1995-1996 (Igué et al.1995) indiquent que (Tableau I):

- la teneur en matière organique à Gankpétin est de 1.1 à 3.5% dans le bas-fond. Elle est donc bonne à moyenne pour la texture sablo-limoneuse à limono-sableuse;
- le taux d'azote total varie de 0.053% à 0.154% dans le bas-fond. Il est médiocre à bon à pH variant entre 5.2 et 6;
- le pourcentage en potassium dans ces sols est moyen (0.25 méq/100 g de sol);
- le pH est moyennement acide (pH 6) à fortement acide dans le bas-fond (pH 5.2);
- les sols sont carencés en phosphore.

Ces caractéristiques montrent qu'il y a une variabilité de la matière organique, du taux d'azote et du pH dans le bas-fond. Ceci indique une dégradation chimique et biologique dans la partie cultivée du bas-fond de Gankpétin en 1995 (Igué et al, 1995).

Tableau I. Caractéristiques des sols du bas-fond de Gankpétin (1995-1996)

Caractéristiques	Bas-fond de Gankpétin
Profondeur	0-20 cm
Taux d'argile (%)	1.5-11
Taux de limons (%)	5-9
Taux de sables (%)	84-93
Texture	Sablo-Limoneuse
Matière organique (MO) en %	1.1-3.5
N%	0.053-0.154
C/N	12
pH eau	5.2-6.0
Ca ⁺⁺	2.75
Mg ⁺	0.61
K⁺	0.24
Na ⁺	0.08
Somme bases	3.68
Capacité d'échange cationique (CEC) en meq/100 g	5.10
V (%)	72
Phosphore assimilable de Brayl	1 ppm

Sur le versant et le bas versant on constate à Gankpétin:

- une texture pauvre en argile des horizons (1 à 3% en surface et 11% en profondeur);
- une faible teneur en matière organique (< 1% dans les 20 premiers cm);
- des teneurs en azote médiocres à moyennes en fonction du pH du sol (0,028 à 0,067%);
- des sols parfois fortement acides à faiblement acide (5,4 à 6,2);
- des sols carencés en phosphore (2 à 7 ppm);
- une faible garniture du complexe absorbant indiquant un dépouillement de celui-ci en éléments nutritifs.

Evolution de la fertilité des sols dans le bassin versant de Gankpétin

Les résultats des analyses effectuées en 2001 et 2002, indiquent une amélioration ou un maintien du niveau de la fertilité des sols du bas-fond de Gankpétin. En effet la teneur en matière organique varie de 1,23% à 3,15% dans le bas-fond. La teneur de 3,15% est obtenue dans la zone non aménagée du bas-fond (zone de forêt, partie aval du bas-fond) comme en 1996. Les teneurs en azote, phosphore et potassium (NPK) dans le bas-fond ont évolué positivement (Tableaux II et III).

Tableau II. Variation de l'azote, du phosphore, du potassium, de la matière organique et du pH entre les profils du bas-fond de Gankpétin en 2002 dans la profondeur 0-20 cm

Carctéristiques	MO	N	P	K	pH
Variation	1,26-2,47	0,062-0,132	18-71	0,28-0,55	5,6-6,7
Moyenne	1,91	0,099	36,67	0,39	6,10
Ecart moyenne	0,33	0,02	13	0,09	0,33
Ecart-type	0,44	0,03	19,28	0,11	0,41

Tableau III. Evolution des caractéristiques de fertilité des bas de versant à Gankpétin de 1995 à 2002

Caractéristiques	MO	N	P	K	pH
Bas versant 1995	0,33-1,2%	0,021-0,067	2-7 ppm	0,22-0,41	5,4-6,5
Bas versant 2002	0,66-1,07%	0,041-0,090%	5-8 ppm	0,28-0,55	5,6-6,0

Après aménagement et 5 années de culture continue du riz dans le bas-fond de Gankpétin nous constatons (Igué, 2003, Igué et al, 2003) que:

- la teneur en matière organique est passée de 1,1% à 1,26-2,47%;
- le taux de phosphore de 1 ppm à 18-71 ppm;
- le pourcentage en azote de 0,053% à 0,062-0,132%;
- la teneur en potassium de 0,25 méq/100 g de sol à 0,28-0,55 méq/100 g de sol;
- le pH s'est également amélioré de 5,2 en 1995 dans les rizières à 5,6-6,7 en 2001.

Dans les bas de versant les caractéristiques chimiques des sols n'ont pas évolué dans les mêmes proportions que dans le bas-fond (Tableau IV). Toutefois, les teneurs ont légèrement augmenté parfois du simple au double comme pour l'azote (N) et la matière organique (MO). Le tableau IV indique que le niveau de fertilité des sols de Gankpétin est bon après six ans de culture continue de riz dans ce bas-fond. Ces résultats témoignent que le niveau de fertilité des sols de ce bas-fond a augmenté avec les conseils et les activités de l'UNC Bénin. On peut par ailleurs conclure qu'il y a une bonne gestion de la fertilité des sols.

Tableau IV. Evolution de l'azote, du phosphore, du potassium de la matière organique et du pH dans les bas-fonds de Gankpétin entre 1995 et 2002 sous culture de riz

Caractéristiques	MO%	N%	P ppm	K méq/g sol	pH
Bas-fond 1995	1,1	0,053	1	0,25	5,2
Bas-fond 2002	1,91	0,099	36,67	0,39	6,10

Culture de riz après aménagement dans le bas-fond de Gankpétin

Le tableau V montre l'évolution des rendements du riz avant et après aménagement intervenu en 1997. Il révèle une augmentation des rendements après l'aménagement. Même les performances de la variété locale se sont améliorées en passant la barre des 2 t/ha qu'elle ne pouvait atteindre auparavant. L'assistance technologique en semences améliorées s'est aussi révélée très bénéfique pour les paysans.

Tableau V. Variation des rendements du riz de 1996 à 2002

Variétés	Rendements du riz en t/ha obtenus durant la campagne			
	1995-1996	1996-1997	1997-1998	1998-1999
Gambiaka	1,65	1,80	3,2	2,72
DJ 11-307			4,7	3,31
ITA 222		2,45	4,4	4,02

Sources: Assigbé (1996); Danvi (1999) ; Houndagba (2001).

L'accroissement des rendements de la campagne 1997-1998 s'explique par l'aménagement du bas-fond et l'installation des ouvrages de maîtrise de l'eau. Par ailleurs, l'infléchissement des rendements de la campagne 1998-1999 est dû à un déficit pluviométrique de 300 mm par rapport à la normale. Il témoigne malgré tout de l'efficacité des travaux réalisés. En effet, la baisse de rendement du riz observée (15%) est nettement inférieure au déficit hydrique enregistré (26%). Il est à noter que l'introduction d'autres variétés à partir de la campagne 2000-2001 a confirmé l'impact de l'aménagement sur la production du riz (Mama et al, 2000). En effet, les variétés Chupi, Mashuri, Tox 3098 et Wita 4, ont présenté un rendement d'au moins 5 t/ha (Assigbé et al., 2002; Mama et Igué 2004).

Culture de gombo de contre saison à Gankpetin

De 1995 à 1997 avant l'aménagement, les paysans de Gankpétin faisaient du gombo après le riz dans leur système d'exploitation du bas-fond. Mais après l'aménagement nous avons constaté que la pratique de cette culture de contre saison n'était plus possible à Gankpétin.

Pendant la campagne 2001-2002, un premier essai de paillage de deux casiers rizicoles a été réalisé afin de conserver l'eau pour la culture du gombo. Il est à noter que les deux casiers rizicoles ont été paillés à environ 50%.

Les superficies des parcelles exploitées se présentent comme suit:

Parcelles témoins: 814,3 m² soit 0,0814 ha

Parcelles billonnées et paillées (Sp+b): 162 m² soit 0,0162 ha

Parcelles paillées (Sp): 140 m² soit 0,0140 ha

Les rendements obtenus donnent respectivement 1,93 t/ha de gombo sur les parcelles paillées, 1,25 t/ha pour les parcelles billonnées et paillées et 0,08 t/ha pour les parcelles témoins non paillées (Tableau VI). L'analyse du tableau VI révèle que le rendement est plus élevé au niveau des parcelles paillées en général et des parcelles à plat paillées en particulier. Ces résultats montrent l'efficacité du paillage dans la culture de contre saison.

Tableau VI. Quantité de gombo aux différentes dates de récolte

Date de récolte	Quantité de gombo récoltée en kg/ha avec la technique		
	Paillage (p)	Paillage (p+b)	Pas paillage
17/02/2002	250,00	169,75	0,02
20/02/2002	339,29	246,91	0,03
22/02/2002	357,14	231,48	0,01
24/02/2002	285,71	246,91	0,01
26/02/2002	214,29	92,59	0,00
28/02/2002	142,86	123,46	0,00
05/03/2002	142,86	61,73	0,00
08/03/2002	107,14	30,86	0,00
11/03/2002	89,29	46,30	0,00
Total	1928,57	1250,00	0,08
Rendement (t/ha)	1,93	1,25	0,08

Au cours de la campagne 2002-2003, toutes les parcelles rizicoles ont été paillées comme recommandé au cours de la campagne 2001-2002 (Assigbé *et al.*, 2002; Igué, *et al.*, 2003). Les premiers gombos ont été récoltés en Février mais en mars tout a brûlé dans le bas-fond par l'imprudence des enfants qui faisaient la chasse aux rats par la méthode de feu de végétation.

Au cours de la campagne 2004-2005, un suivi des parcelles paillées pour la culture du gombo a été réalisé. Dans le but de réduire les pertes liées à ces cultures les superficies ne sont pas prises de façons égales. Les parcelles qui abritent les pailles du riz sont de 1750 m² alors que la parcelle non paillée est de 900 m². Toute fois des études comparatives ont été possibles grâce aux paramètres statistiques facilement manipulables. La première démarche dans cette étude est d'évaluer la production à chaque date de récolte et d'en connaître le prix de vente sur le marché. La récolte a eu lieu tous les trois jours.

Le traitement des résultats obtenus a donné les graphiques d'évolution de la production (figures 5 et 6) sur les parcelles paillées et non paillées.

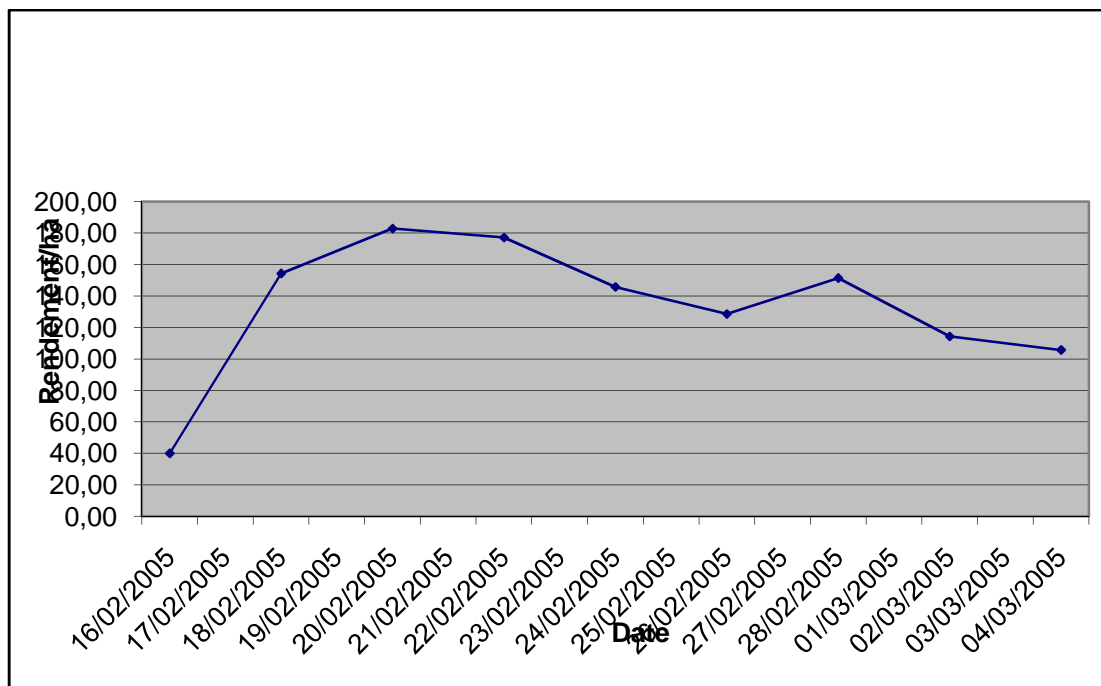


Figure 5. Evolution de la production du gombo au cours de la campagne sur parcelles paillées

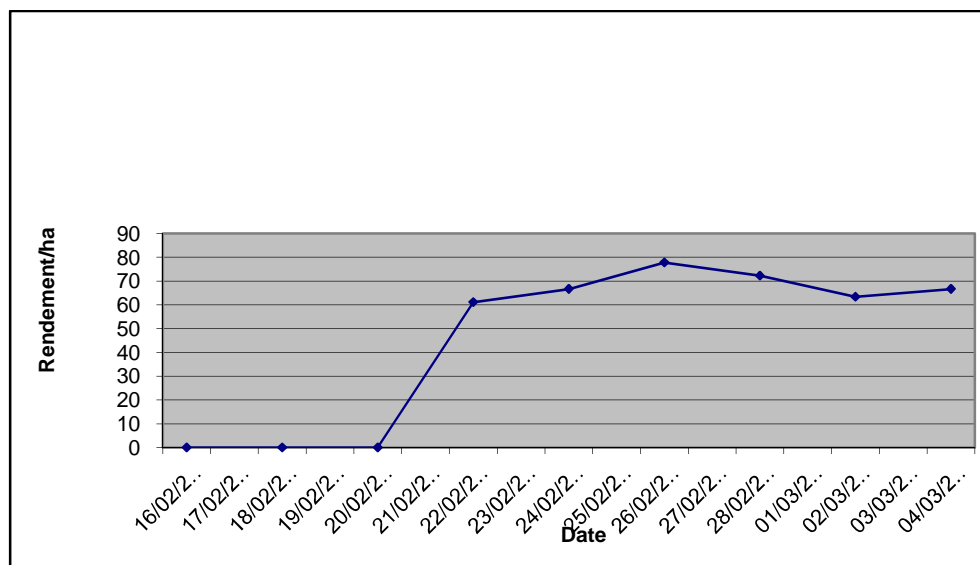


Figure 6. Evolution de la production du gombo sur parcelles non paillées

La production a démarré plutôt sur les parcelles paillées. En effet, la première récolte avait commencé le 16 février. Pendant les trois premières récoltes au niveau des parcelles paillées, aucune récolte n'est encore possible dans les parcelles non paillées; preuve que les plants n'ont pas bénéficié des mêmes conditions hydriques suivant leurs phases de développement végétatif.

Analyse de la variation de rendements entre parcelle non paillée et parcelle paillée

La récolte maximale est de 183 kg/ha sur parcelles paillées contre 78 kg/ha sur parcelles non paillées soit un rapport de 2,35. L'écart de production cumulée pour la période est de 0,82 t/ha soit 820 kg (Figure 7).

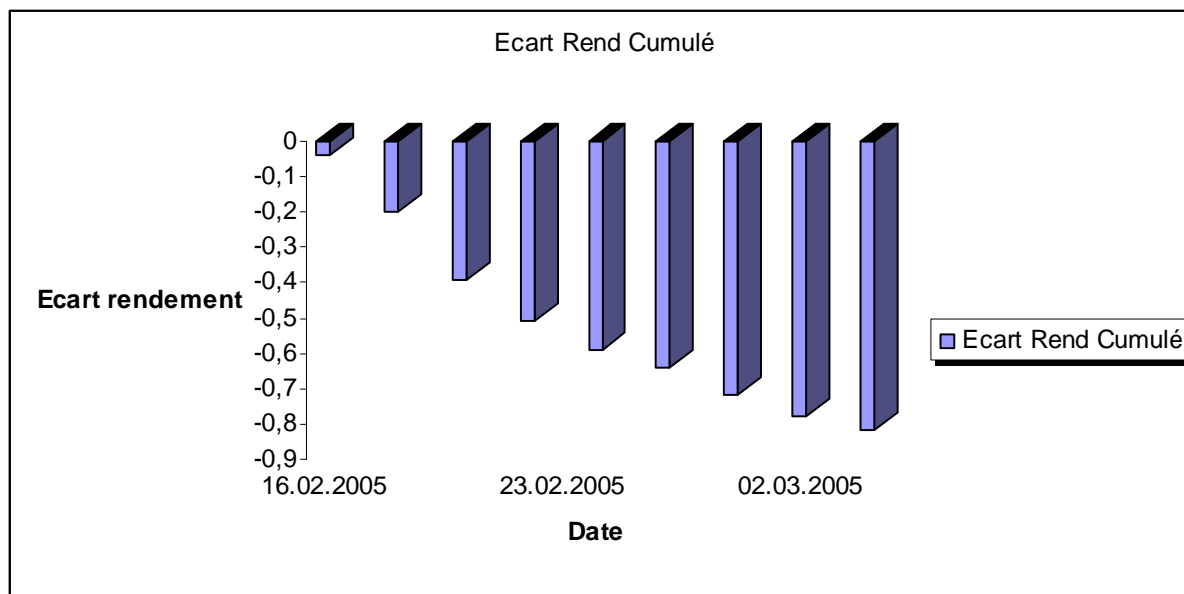


Figure 7. Ecart de production cumulés entre parcelle non paillée et parcelle paillée

Les prix de vente au kg ont variés entre 134 et 155 Frs CFA pour les deux types de parcelle au cours de la période soit une moyenne de 145 Frs. En considérant le prix moyen de vente et l'écart de production cumulé, il apparaît un gain substantiel de 118.900 Frs CFA/ha en faveur de la parcelle paillée. Ces résultats témoignent de l'importance qu'occupe le système de paillage dans la production du gombo pendant la saison sèche.

DISCUSSION

Les différents projets dans le bas-fond de Gankpétin ont permis de conclure que l'aménagement des bas-fonds a contribué non seulement à l'adoption de meilleures techniques rizicoles, mais aussi à l'amélioration de la sécurité alimentaire des exploitants et à leur niveau de vie (Mama *et* Igué 2004). Il ressort de tout ce qui précède: a) une augmentation de 86% de la teneur en azote en 2002 pour le bas-fond de Gankpétin, b) un taux de phosphore élevé de 36,67 ppm qui est parti du néant en 1996, c) une teneur en matière organique qui a également augmenté de 74%, d) un accroissement en potassium de 56%. Le pH est passé de très acide à faiblement acide à en 6 ans de culture continue de riz. Ces mesures sont accompagnées en amont par des conseils relatifs aux mesures anti-érosives notamment le labour selon les courbes de niveau, les diguettes qui protègent contre l'ensablement du bas-fond.

Les résultats des analyses de sol sur les différents éléments de fertilité de sol (azote, phosphore, potassium, pH) indiquent un maintien ou une amélioration de cette fertilité. Ceci peut être dû à l'apport des alluvions ou à la décomposition des résidus des pailles de riz qui sont enfouis dans le sol par le labour (Igué, 2003). Il est vrai que l'aménagement a fait disparaître pendant trois ans le surplus d'argent que gagnaient les paysans par la culture du gombo. Mais ceci a été largement compensé par le rendement du riz qui a doublé et que les paysans pensent plus rentable que la culture du coton dans la zone (Houndagba, 2001).

L'étude sur l'évolution des sols du bas-fond de Gankpétin a montré qu'après aménagement qu'il n'y pas eu dégradation des sols. Les résultats des analyses de sol sur les différents éléments de fertilité de sol (matière organique, azote, phosphore, potassium, pH etc) indiquent un maintien ou une amélioration de cette fertilité. On peut alors se féliciter de cet acquis de l'intervention du Consortium Bas-Fonds (CBF) du maintien de la fertilité des sols dans ce bas-fond après une culture continue de riz pendant 5 à 6 ans d'assistance du CBF. Ceci se manifeste aussi dans la performance des paysans ayant bénéficié de cette assistance, en terme de maîtrise de nouvelles technologies et d'accroissement des rendements (Houndagba, 2001). Cette technologie a été adoptée par les producteurs jusqu'à ce jour. Selon Kueneman et Dixon (1990), la diversification des cultures incluant la production maraîchère constitue une voie d'optimisation de l'utilisation des bas-fonds et de la main d'œuvre. Toutefois, l'essai du paillage pour la conservation de l'eau pour la culture du gombo, concluant pendant les deux campagnes agricoles 2001-2002 et 2002-2003 a permis de relancer la culture du gombo dans le bas-fond de Gankpétin à la grande satisfaction des paysans.

La présente expérimentation sur la production du gombo de contre saison a montré que l'humidité du sol peut être conservée aussi longtemps que possible à condition que le sol soit protégé contre l'insolation par les paillis issus de la récolte du riz. Le paillis protège en effet contre la destruction de la structure du sol par la pluie et les températures excessives de décembre à février, période végétative du gombo. Le paillis fournit également de la matière organique en remplacement de celle utilisée par les processus micro-biologiques (Dagbénonbakin *et al.*, 2011). Il stimule les activités bénéfiques de la micro-flore et micro-faune du sol. Il réduit aussi les pertes d'éléments nutritifs par lessivage et freine l'acidification du sol. Par ailleurs, il empêche l'envahissement des mauvaises herbes (IITA, 1980; Igué *et al.*, 1995).

Le principe essentiel permettant de prévenir ou de retarder la dégradation des sols est de maintenir un paillis de matière organique au sol. Ce paillis de matière organique sur le sol remplace en quelque sorte l'éco-système initial dans son rôle de protection physique du sol et de régénération de sa fertilité (Igué et Yousof, 1995). Somme toute, l'aménagement du bas-fond, pour être durable a besoin d'être accompagné par une amélioration des techniques culturales.

CONCLUSION

Des innovations technologiques ont induit des changements dans les systèmes de production et sur l'environnement dans le bas-fond de Gankpétin dans la commune de Dassa-Zoumè au centre du Bénin souvent méconnus et non évalués. L'aménagement du bas-fond a eu des effets négatifs sur la production du gombo. Cette production du gombo interrompue pendant trois ans, a été relancée grâce au paillage des cassiers de riz, qui permet la conservation de l'humidité dans le sol pour la culture de gombo de contre saison. La relance de la culture du gombo a permis aux producteurs d'accroître leur revenu annuel et d'améliorer leur condition de vie. Mais, par contre l'aménagement a permis le maintien ou l'amélioration de la fertilité des sols du bas-fond de Gankpétin et l'augmentation du rendement du riz local et du riz amélioré qui a doublé. Ceci a permis aux paysans de compenser les pertes en revenu monétaire au cours des trois années de non production de gombo.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Assigbé, P., 1996: Caractérisation détaillée du bas-fond de Gankpétin: Suivi agronomique. In Regional Workshop on Sustainable Development of Inland Valley in Sud-Sahara. Volume 2, pp. 185-194, FAO/ADRAO/IVC/CBF. Cotonou, Bénin, 29 janvier au 02 février, 1996.
- Assigbé, P., J.V. Mama, A.M. Igué, C. Agli, C. Danvi, E. Afonnon, 2002: Développement participatif des technologies dans les bas-fonds de Gankpétin et de Gomé. Rapport campagne 2001-2002 UNC-Bénin, Cotonou, 26 p.
- Dabin, B., 1970: Normes d'interprétation des analyses chimiques des sols d'après l'ORSTOM. Etude N° 89 bis 8 p. LSSEE/CRA-Agonkanley/INRAB, Cotonou, Bénin.
- Dagbénonbakin G. D., A. J. Djénontin, A. M. Igué, H. A. Azontondé, 2011: Production et utilisation de fumier de parc et gestion des résidus de récolte. Fiche technique. INRAB/MAEP/Bénin. Dépôt légal N° 15013 du 24/01/2011, 1er trimestre 2011, Bibliothèque Nationale (BN) du Bénin. ISBN 978-99919-376-9-4, 12 p
- Danvi, C.C., 1999: Etat de l'art de valorisation des bas-fonds au Bénin. Rapport de Projet du Consortium Bas-Fonds. UNC-Bénin, Cotonou, Bénin, 46 p.
- Houndagba, C.J., Akoegninou, A. 1999: Contraintes écologiques et mise en valeur des bas-fonds dans la région de Dassa-Zoumè (Centre Bénin). J. Rech. Sci. Univer. Bénin (Togo), 1999, 3(2): 30-39.
- Houndagba, C.J., 2001: De la caractérisation à la mise en valeur des bas-fonds de Gankpétin et de Gomé (Centre Bénin). L'expérience de l'Unité Nationale de Coordination du Consortium Bas-fonds au Bénin. UNC-Bénin, Cotonou-Bénin, 29 p.
- Houndagba C.J., V.J. Mama, P. Sénouvo, A.M. Igué et F. Biao, 2005: Gestion des risques par la lutte anti-érosive et le paillage dans les bas-fonds de Gankpétin et de Gomé. Rapport UNC-Bénin, 20 p.
- Igué A.M., P. Assigbé, F. Biao, C.J. Houndagba, A. Akoegninou, P. Allé, V.J. Mama, 1995: Caractérisation détaillée du bas-fond de Gankpétin. Rapport de projet du Consortium Bas-Bonds. UNC-Bénin, Cotonou-Bénin, 48 p + annexes.
- Igué A.M., Yousof, I. 1995: Etude au 1/5000 de l'état de dégradation des sols de la station de recherche sur les cultures vivrières d'INA. Etude N° 317 CENAP. Cotonou, Bénin. 59 p.
- Igué A.M., 2002: Evolution des sols et la culture du gombo dans les bas-fonds de Gankpétin et de Gomé dans le Département des Collines, Rapport UNC-Bénin, Cotonou, 11 p.
- Igué A.M., V.J. Mama, J.C. Houndagba, C. Agli, F. Biao, Y.P. Adégbola, P., Assigbé, E. Agbossou, 2003: Analyses des Impacts économiques et écologiques des nouvelles technologies introduites dans l'exploitation des bas-fonds de Gankpétin et de Gomé. Rapport UNC-Bénin, 97 p.

Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin - Numéro spécial 1 : Exploitation et aménagement des bas-fonds du centre du Bénin – Avril 2011

Kueneman E., Dixon J., (1990): Potentials and constraint for diversification: incorporating of food legumes in the rice-based firmin system. IRC Newsletter, vol. 33, pp. 184-193.

Mama, V.J., V. Orekan, C. Agli, P. Assigbe, C. Danvi, A.M. Igue, E. Afonnon, C. J. Houndagba, M. Hounsou, N. Taiwo, 2000: Développement des technologies rizicoles dans les bas-fonds de Gankpétin et de Gomé (centre Bénin), *Bulletin de la Recherche Agronomique* n° 29, pp 1-15.

Mama J.V et Igué A.M. 2004: Activités de l'UNC-Bénin: Acquis et Perspectives. 40 diapositives, IVC/CBF, ADRAO, Atelier de restitution des acquis de recherches du 18 au 22 février 2004, Bamako, Mali.

Tchibozo C.F., C.J. Houndagba, V. Bamisso, d'Oliviera B., Y.B. Quenum, 2002: Dimensions environnementales et économiques de l'exploitation des bas-fonds dans le Centre Bénin. Issues in African Rural Development Monograph Series. 33 p. Monograph 24. African Rural Policy Analysis Network. Winrok International.

Tran Vin An, 1976: Recueil des méthodes d'analyses des sols. Principes, techniques et calculs. 53 p. Etude n° 156 CENAP-Cotonou.