

Dynamique spatiale et utilisation du sol des Bas-fonds de Gankpétin au Centre du Bénin

V. J MAMA⁶, J. OLOUKOI⁷ et A. CHABI⁸

Résumé

L'étude vise à analyser les facteurs de l'utilisation et de l'occupation du sol nécessaires pour mettre en place un système d'information pour la gestion et le suivi intégré des exploitations du bas-fond de Gankpétin. La méthodologie suivie comprenait la cartographie de l'utilisation du sol et l'analyse des paramètres statistiques notamment la moyenne des superficies emblavées par chaque exploitant au niveau du bas-fond, le nombre de casiers par exploitant, les ratios Femmes/Hommes selon les classes d'emblavure agricole, les pourcentages d'utilisation du sol et les pourcentages d'utilisation actuelle du sol. Les résultats ont montré que le pourcentage d'utilisation du sol au niveau du secteur cartographié était très élevé (86% contre 80% pour le pourcentage d'utilisation actuelle du sol). Les cultures vivrières occupaient une place de choix au niveau des paramètres d'occupation du sol avec 88,3% au niveau du bas-fond, 50% au niveau des versants et environ et 61% sur tout le secteur cartographié. Les emblavures ont évolué de 2 ha en 1996 à 9,8 ha en 2005 soit un accroissement de plus de 480%. L'étude permet une évaluation de l'utilisation du sol dans le bas-fond de Gankpétin.

Mots clés : Gankpétin, Bas-fond, Occupation du sol, Caractérisation agro-écologique, Système d'information géographique

Spatial dynamic and land use of Gankpetin Inland valleys in the Centre of Benin

Abstract

The study aims at analyzing land use and land cover factors required to develop an information system for the management and the integrated monitoring of the land use patterns in the Inland valley of Gankpétin. The methodology used included land use mapping and the analysis of the statistical parameters such as the average area of farmland belonging to the producers of the inland valley, the number of parcels per owner, the gender ratio according to the classes of parcels, the percentage of land use and the percentages of actual land use. Results showed that the percentage of land use was very high (86% compared to 80% for the currently land use). The staple crops occupied an important place in the level of land use parameters with 88.3% at the inland valley level, 50% on the level of the slopes and 61% of the entire sector mapped. There is an increase of more than 480% in land use (2 ha in 1996 up to 9.8 ha in 2005). The study permits the assessment of the land use in the Inland valley of Gankpétin.

Key words: Gankpétin, Inland valley, Land use, Agro ecological characterization, Geographic Information system.

INTRODUCTION

Du fait de l'augmentation rapide de la population à laquelle se sont associées la péjoration pluviométrique et la baisse continue de la fertilité des terres de plateau, on assiste à une baisse progressive de la productivité agricole au Bénin (Oloukoi, 2005). Pour pallier cette situation, la stratégie des producteurs agricoles du Bénin en général et de ceux du Département des Collines en particulier, a été de déplacer progressivement le front des activités agricoles des plateaux vers les agro-écosystèmes de bas-fonds. Selon Tchibozo *et al.* (2002), ces bas-fonds constituent de nos jours un atout agricole et hydrologique important tant au niveau local que national. En effet, les bas-fonds constituent un potentiel important pour l'intensification et la diversification de la production agricole du fait d'une meilleure disposition en eau que les interfluves et d'une meilleure fertilité naturelle. , ces agro écosystèmes de par leurs potentialités agronomiques méritent d'être valorisés (Demebele, 2006 ; Singbo et Lansink, 2010).

⁶ Dr Ir. Vincent Joseph MAMA, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) 06 BP 1105 Cotonou, Tél.: +229 96718759/+221774544386, E-mail : mamvincent@coraf.org, République du Bénin

⁷ Dr Joseph OLOUKOI, Regional Centre for Training in Aerospace Surveys (RECTAS), Obafemi Awolowo University Campus PMB 5545, Ile-Ife, tel.: +2348064042198, E-mail : chabijos@yahoo.fr, oloukoi@rectas.org, Nigeria

⁸ MSc. Adéyèmi CHABI, ReSAD (Research for Social Action and Development) NGO, BP: 2253 Abomey-Calavi, Tél.: +22995797495, E-mail: chabi_adeyemi@yahoo.fr, République du Bénin

Comme tout système agro-écologique existant, les bas-fonds sont variés, surtout si l'on tient compte notamment de leur hydrologie (ou plutôt des mouvements hydriques), de leur morphologie et de leur fonctionnement. Pour une meilleure valorisation des bas-fonds, une approche régionale de caractérisation agro-écologique des bas-fonds a été développée dans le cadre du Consortium Bas-fonds. Cette approche de caractérisation agro-écologique multi-niveaux, permet notamment la quantification des contraintes principales à l'intensification et la diversification agricoles (Lidon et Legoupil, 1995; Windmeijer, 2002).

Pour la caractérisation détaillée, le suivi de l'évolution de l'occupation du sol et du système agraire du bas-fond, nécessite le développement d'une méthodologie d'analyse plus appropriée. La télédétection est un outil puissant pouvant répondre à ce besoin. Toutefois, son utilisation dans ces zones semble difficile et limitée pour de nombreuses raisons. On peut notamment citer les problèmes d'application liés à la taille très petite des exploitations agricoles et à la diversité des cultures pratiquées. Par contre, l'utilisation d'un système d'information géographique pourrait aider à analyser l'espace rural au niveau du bas-fond. Cette approche basée sur la spatialisation de l'activité agricole et de l'occupation du sol est bien adaptée pour l'étude des écosystèmes de superficies réduites (Ben Meceiliai *et al.*, 1998 ; Oloukoi et Mama, 2009).

L'absence d'un modèle quantitatif permettant de décrire le fonctionnement hydrique du système bas-fond et notamment de constituer un système de suivi et de gestion des parcelles, a été un des points à améliorer dans le système de gestion des bas-fonds au Bénin. Il convient de relever que le choix d'un système adapté nécessite de recueillir beaucoup d'informations. Ces informations concernent en plus des caractéristiques hydrologiques, d'autres paramètres comme l'intensité d'exploitation des sols sur les plateaux adjacents, la dynamique de l'eau globale et de celle de l'occupation du sol des bas-fonds.

Le bas-fond 'Kpolé' de Gankpétin appartient à l'une des plus grandes unités agro-écologiques identifiées lors des études sur la caractérisation détaillée des bas-fonds du Département du Zou (Mama *et al.*, 1995). Le bassin versant de Gankpétin couvre une superficie de 88,7 ha et est distant de 4,5 km environ du village de Gankpétin dans l'arrondissement de Tré dans la commune de Dassa. Il est situé entre 7°42 et 7°43 de latitude nord et entre 2°12 et 2°14 de longitude est (Figure 1).

L'étude de la pluviométrie de 1997-2006, montre que les hauteurs pluviométriques ont évolué en dent de scie tout au long des années. La moyenne annuelle des précipitations enregistrée pendant cette période, est de 1095 mm de pluie en 69 jours. L'analyse des moyennes pluviométriques montre l'existence de trois pics. Ces pics s'observent en avril, juin et septembre. La végétation naturelle du bas-fond est dominée par des espèces caractéristiques des sols hydromorphes (*Terminalia macroptera*, *Schizachyrium sanguineum*, *Thalia welwichii*, *Pseudocedrela kotshy*). Ces différentes espèces sont menacées de disparition du fait des actions anthropiques.

Dans le but de combler l'insuffisance d'information nécessaire pour la gestion des agro-écosystèmes de bas-fonds, la présente étude porte sur le développement d'un ensemble d'informations spatiales et d'indicateurs concernant la nature de l'occupation du sol en fonction des facteurs du milieu physique. Elle vise particulièrement à analyser les facteurs de l'utilisation et l'occupation du sol du bas-fond de Gankpétin et à constituer les éléments nécessaires pour la mise en place d'un système d'information pour la gestion et le suivi intégré des exploitations des bas-fonds.

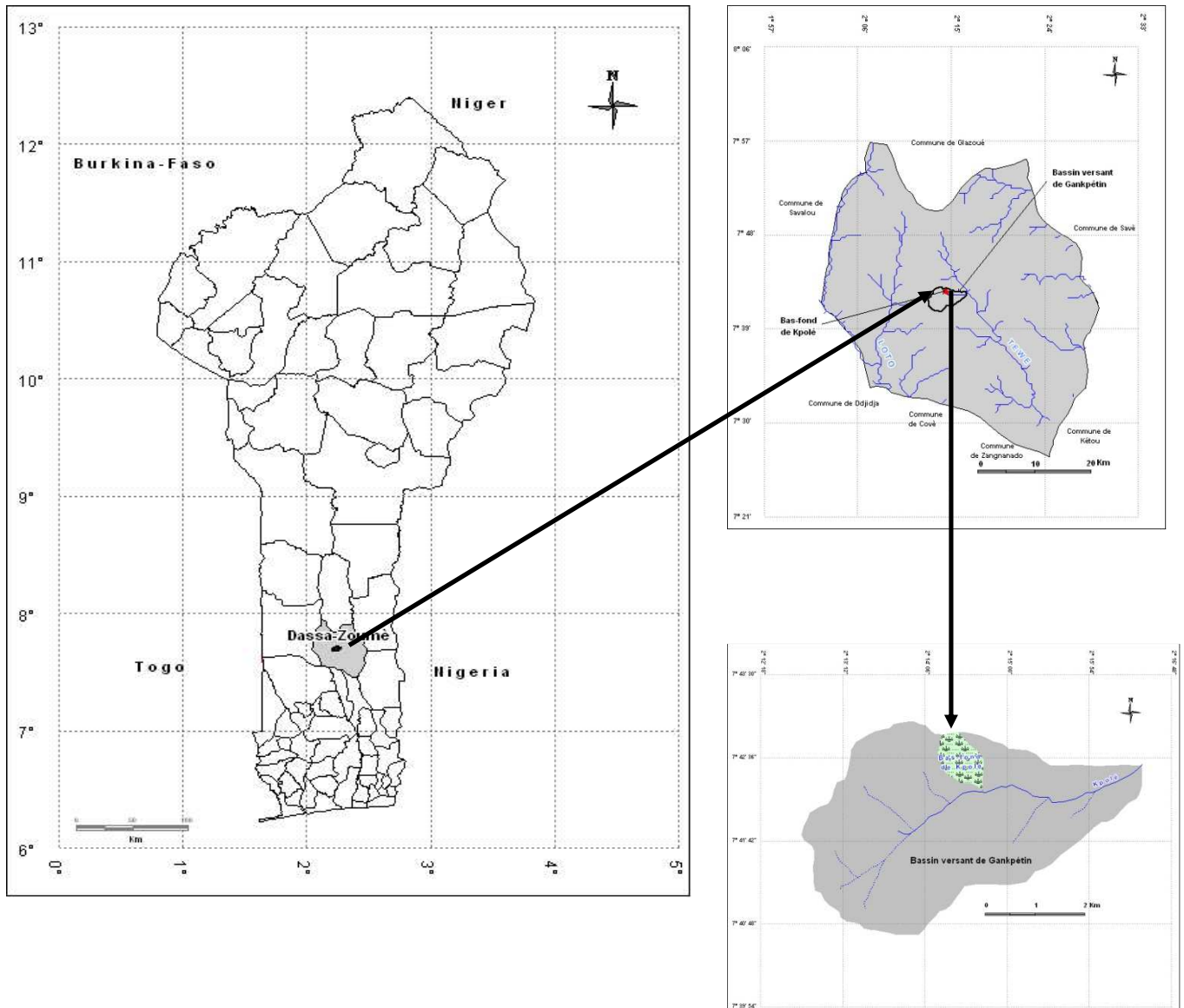


Figure 1. Localisation du secteur d'étude

MÉTHODOLOGIE

La cartographie de l'utilisation du sol et l'analyse des paramètres statistiques tels que les emblavures de chaque exploitant du bas-fond, le nombre de casiers par exploitant, les ratios Femmes/Hommes selon les classes d'emblavure agricole, le pourcentage d'utilisation du sol (PUS) et le pourcentage d'utilisation actuelle du sol (PUA), ont constitué l'essentiel de la méthodologie adoptée dans cette étude.

Matériels

Bas-fond de Gankpétin

Le bas-fond de Gankpétin, orienté nord-sud est délimité par deux versants dissymétriques du point de vue topographique (Chabi *et al.*, 2010). Son sol de couleur grise à brun grisâtre, limono-sableux à sablo-limoneux sur argile, repose sur un socle granito-gneissique. Sur son versant Ouest, se trouvent d'anciennes jachères dans lesquelles s'installe progressivement la végétation arborée. Le versant oriental est caractérisé par diverses formes d'utilisation du sol. Le matériel végétal est constitué par les cultures pratiquées dans le bas-fond, dont les plus importantes sont le riz et d'autres cultures maraîchères comme leombo.

Documents cartographiques

Les documents cartographiques collectés et utilisés dans le cadre de l'étude ont été les suivants :

- la carte topographique de l'Afrique de l'ouest notamment la feuille de Zagnanado (NB-31-XXI) au 1/200 000 éditée par l'IGN France. Cette carte a servi à la définition d'un fond topographique ;
- les cartes des unités morphologiques et du drainage (feuilles de Paouignan au 1/50 000) réalisées par Houndagba *et al.* (1998) à partir des photos aériennes, et levées de terrain. Ces cartes ont permis d'apprécier de façon générale le drainage de toute la zone d'étude.

Reconnaissance de terrain et cartographie de l'utilisation du sol

Caractérisation des types d'utilisation du sol

Une mission de reconnaissance a été d'abord organisée en vue de s'imprégner des réalités socio-économiques et écologiques de l'exploitation du bas-fond. La démarche utilisée consiste à identifier les parcelles de culture, les noms et les genres des exploitants, la culture pratiquée. Tous ces paramètres ont été reportés sur une fiche d'identification et ont permis de caractériser le type d'utilisation du sol, de comprendre les paramètres socio-économiques et biophysiques liés à l'exploitation du bas-fond. Lors de cette visite de terrain, des points GPS (Global Positioning Systems) ont été pris au niveau du bas-fond pour améliorer les travaux de cartographie.

Parcellisation

Les opérations de parcellisation visent à représenter sur le plan topographique du bas-fond les différentes parcelles de chaque exploitant. Pour ce faire, les dimensions des parcelles ont été mesurées au ruban et leurs limites fixées avec précision grâce aux coordonnées prises par le GPS. Les superficies emblavées par chaque exploitant ont été ensuite évaluées. Les travaux ont permis d'apprêter une minute de terrain présentant les formes d'occupation et d'utilisation du sol dans le bas-fond.

Elaboration de la carte d'occupation et d'utilisation du sol

La minute cartographique élaborée sur le terrain a été réduite pour prendre le format A4. Puis, elle a été scannée en vue de favoriser son intégration dans le logiciel de Système d'Information Géographique ArcView. Par la suite, cette image a été géo référencée puis numérisée à l'écran. Le processus de numérisation a consisté à dégager les unités comme les parcelles sous forme polygonales, le chenal et les sentiers ou piste sous forme de lignes. Sur chaque parcelle délimitée, les différentes spéculations ont été recensées. Plus spécifiquement, les parcelles du riz ont été identifiées grâce à la palette des couleurs et figurines du logiciel ArcView. Notons que les cabanes dans les champs, les aires de séchage, le puits de l'UNC et les autres infrastructures sur les parcelles d'exploitation, ont été recensés comme des éléments ponctuels.

Après l'édition de la carte, les différentes parcelles ont été étiquetées. Ces étiquettes sont constituées de codes qui sont des initiales du nom et prénoms de chacun des exploitants. Le processus de codification a permis de renseigner exactement la position des parcelles, leur état au cours de chaque campagne agricole, les superficies emblavées, les spéculations développées et les types de variétés. Les différents paramètres identifiés sont intégrés dans une base de données qui sera mise à jour chaque année.

Analyse des données

L'analyse des données s'est basée sur la détermination des paramètres tels que :

- La moyenne (M) des superficies emblavées par chaque exploitant au niveau du bas-fond qui a été déterminée par le rapport de la superficie totale cultivée sur le nombre total des exploitants comme suit : $M = SE/N$, avec : SE = la superficie exploitée ; N = le nombre total des exploitants.
- Le nombre de casiers par exploitant : dans le but d'apprécier la répartition des casiers au niveau des exploitants, l'analyse a été axée sur les paramètres comme l'écart-type et le coefficient de variation.
- Les ratios Femmes/Hommes selon les classes d'emblavure agricole : l'analyse au niveau de l'emblavure selon le genre a permis d'apprécier la part de chaque groupe d'exploitants dans l'occupation et l'utilisation du sol.

- Les pourcentages d'utilisation du sol (PUS) et les pourcentages d'utilisation actuelle du sol (PUA) : ces pourcentages renseignent sur le niveau de la pression exercée sur le bas-fond et les versants suite aux activités agricoles. Ils ont été déterminés par le rapport de la somme de toutes les unités anthropisées de l'occupation du sol sur la superficie totale de tout le secteur concerné comme suit :

$$PUS = (CV + CP + JJ + FC) \times 100 \times (STS)^{-1}$$
et
$$PUA = (CV + CP + FC) \times 100 \times (STS)^{-1}$$
, avec : STS = superficie totale du secteur ; CV = superficie des cultures vivrières ; CP = superficie des cultures pérennes ; JJ = superficie des jeunes jachères ; FC = superficie des friches.

Les paramètres calculés se présentent comme suit :

- L'intensité culturale (%) : Ce paramètre permet d'évaluer le taux d'occupation des sols du bas-fond au cours de l'année. Sa formule est la suivante : $IC = (Se) \times (Sa)^{-1} \times 100$, avec IC : Intensité culturale ; Se = superficie annuelle emblavée (ha) ; Sa = superficie aménagée.
- La proportion des terres affectées par les dommages (PSD) est calculée comme suit : $PSD = (Se - Sr) \times (Se)^{-1} \times 100$, avec : Se = Superficie emblavée (ha) ; Sr = Superficie récoltée (ha).
- l'indice de jachère (FI) : Cet indice indique l'importance de la jachère dans les systèmes de culture. Il est de zéro lorsqu'il n'y a pas de jachères, de 0,5 lorsque les jachères et les zones de cultures occupent la même superficie et de 1 lorsqu'il n'y a que de jachères. La formule de calcul se présente comme suit : $Ij = (JR + JA) \times (CA + CP + TP + P + JR + JA)^{-1}$, avec : JR = superficie de la jachère récente ; JA = superficie de la jachère ancienne ; TP = superficie des terres préparées ; P = superficie des pâturages.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Caractéristiques des unités morphologiques

Le secteur cartographié mesure 490 m de long sur 280 m de large et couvre une superficie totale de 13,72 ha représentant environ 15,5% du bassin versant. Il comporte deux unités morphologiques qui sont le bas-fond et les versants (tableau 1).

Tableau 1. Caractéristiques des unités morphologiques

Caractéristiques	Unités morphologiques		Total
	Bas-fond	Versants	
Largeur moyenne (m)	128	122	-
Longueur (m)	420	490	-
Superficie (ha)	5,04	8,68	13,72
Proportion (%)	36,7	63,3	100

Les versants occupent 63,3% du secteur cartographié contre 36,7% pour le bas-fond. Le bas-fond porte des cultures annuelles dont la plus importante, est le riz. Quant aux versants, on y retrouve d'anciennes jachères avec par endroits des rotations de cultures.

Statistiques agricoles au niveau du bas-fond

Les données statistiques agricoles ont été d'abord analysées pour tous les exploitants du bas-fond sans distinction du genre. Il ressort des analyses qu'environ plus de 60% de l'espace sont occupés par des cultures annuelles suivies des cultures pérennes (tableau 2).

Tableau 2. Utilisation du sol à Kpolé

Types d'utilisation du sol	Superficie (ha)	Proportion (xR en%)
Ancienne jachère	1,9	13,9
Jeune jachère	0,84	6,1
Cultures pérennes	2,5	18,2
Cultures annuelles	8,35	60,9
Friche	0,12	0,9
Total	13,7	100

Une différenciation selon le genre a été faite dans le but d'apprécier la part de chaque groupe d'exploitants dans la modification de l'occupation du sol (tableaux 2 et 3). De façon générale dans le bas-fond, une inégale répartition tant au niveau du nombre de casiers par exploitant qu'au niveau de la superficie de chaque exploitation a été observée. Cette inégale répartition se traduit notamment par

de fortes variations observées autour des moyennes obtenues au niveau de ces paramètres. Les hommes ont en moyenne 11 casiers de riz ayant chacun en moyenne 1.280 m². Les femmes disposent d'une moyenne de 7 casiers avec une superficie moyenne de 1.002 m² (tableau 3).

Tableau 3. Paramètres statistiques agricoles selon le genre

Paramètres	Nombre de casiers			Superficie exploitée (m ²)		
	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total
Total	305	60	365	35.850	8015	43.865
Moyenne	11	7	10,13	1.280	1002	1.218,9
Ecart-type	12,12	8,9	11,14	1.484,3	1044,9	1.389,8
CV (%)	110,2	127,1	112,5	116	104,3	114

En faisant une classification des casiers et des superficies exploitées, il se dégage nettement qu'environ 83% des exploitants ont un nombre de casiers inférieurs à 10, et 64% ont emblavé une superficie comprise entre 0 et 1.000 m². Quatre exploitants possèdent plus de 20 casiers et deux exploitent une superficie totale largement supérieure à 4.000 m² (tableau 4).

Tableau 4. Classification des casiers et des superficies exploitées sur le bas-fond de Gankpétin

Nombre de casiers	Casiers		Classe des superficies	Superficie (m ²)	
	Effectif des exploitants	Proportion (%)		Effectif des exploitants	Proportion (%)
≤ 10	30	83,3	0 – 1.000 m ²	23	64
10 – 20	2	5,6	1.000 – 2.000 m ²	9	25
> 20	4	11,1	2.000 – 4.000 m ²	2	5,5
Total	36	100	> 4.000 m²	2	5,5
			Total	36	100

Les observations suivantes sont faites selon le genre. Ainsi, au niveau des hommes, 82% avaient un nombre de casiers inférieur à 10, 11% détenaient un nombre compris entre 20 et 51, 7% possédaient entre 10 et 20 casiers, 60,7% ont emblavé une superficie d'au moins 1.000 m², 28,6% ont emblavé une superficie entre 1000 m² et 2000 m², 3,6% ont emblavé une superficie entre 2.000 m² et 3.000 m², enfin 7,1% possédaient une emblavure supérieure à 4.000 m². Par conséquent, dans le bas-fond de Gankpétin, le nombre de petits exploitants parmi les hommes est élevé vu le nombre de casiers qu'ils détiennent. Au niveau des femmes, 87,5% avaient au plus 10 casiers, 12,5% détenaient un nombre de casiers supérieur à 20, les ¾ ont emblavé une superficie agricole comprise entre 0 et 1.000 m², 12,5% ont emblavé une superficie agricole entre 2.000 et 3.000 m², enfin 12,5% possédaient une emblavure comprise entre 3.000 et 4.000 m². Ainsi, une telle analyse des statistiques révèlent que les femmes prennent une part active dans l'exploitation du bas-fond de Gankpétin. En effet, 87,5% d'entre elles contre 82,0% pour les hommes détiennent un nombre de casiers supérieur à celui des hommes. Si les hommes vont au delà de 4000 m² d'emblavures agricoles, les femmes quant à elles, malgré leur grand nombre, ne dépassent pas cette superficie. Toutefois, ces observations révèlent aussi, un niveau faible parfois nul des ratios Femmes/Hommes déterminés pour les effectifs d'exploitants au niveau de chaque classe de superficie (tableau 5).

Tableau 5. Ratio femme/homme selon les classes d'emblavure agricole

Classes de superficies	Effectif des femmes	Effectif des hommes	Ratio homme / femme
0 à 1.000 m ²	6	17	0,35
1.000 à 2.000 m ²	1	8	0,12
2.000 à 3.000 m ²	0	1	0
3.000 à 4.000 m ²	1	0	-
Supérieur à 4.000 m ²	0	2	0

Degré d'utilisation du sol

Le degré d'utilisation du sol qui a été déterminé au niveau du secteur cartographié, est très élevé (86% contre 80%). Les cultures vivrières occupent une place de choix au niveau des paramètres d'utilisation du sol. Elles couvraient 88,3% du bas-fond, 50% des versants et 61% de tout le secteur

cartographié (tableau 6). Les cultures vivrières dont la plus importante est le riz, dominent le secteur. Au total neuf variétés de riz ont été recensées au niveau du bas-fond. La variété Tox avec ses dérivés occupe la plus grande superficie (2,6 ha), soit une proportion de près de 60%. Quant à la variété Gambiaka, autrefois une des variétés les mieux appréciées des producteurs, sa production connaît de plus en plus une régression et elle devient de moins en moins appréciée en raison de son cycle très long et incompatible au déficit pluviométrique actuel. Sa superficie ne représente que 1,8% de la superficie totale exploitée (figure 2). Les variétés les plus importantes après Tox sont respectivement la DJ-11365 (13,6%), la DJ-11307 (9,1%), la variété IR (6,8%), et enfin ITA (4,5%). Quant aux autres variétés, elles occupent moins de 2% du bas-fond (figure 2). L'observation des versants révèle une disproportion dans l'utilisation du sol (tableau 7). Le versant Ouest est actuellement utilisé à un taux de 5,9% alors que celui situé à l'Est, est exploité à plus de 83%. Le versant Ouest est dominé par d'anciennes jachères qui occupent 2,1 ha soit environ 94% alors que le versant oriental est dominé en grande partie par les cultures pérennes (*Anacardium occidentale*) et les cultures vivrières (riz) occupant respectivement 2,5 et 2,72 ha soit 38,9 et 42,3%. Aussi, le fort degré d'utilisation actuelle du sol explique les signes d'érosion observés sur le versant oriental.

Tableau 6. Ratios d'occupation / utilisation du sol

Unités de l'occupation du sol en ha	Unités morphologiques		Secteur cartographié
	Bas-fond	Versants	
Anciennes Jachères	0,00	1,9	1,90
Jeunes Jachères	0,59	0,25	0,84
Cultures Pérennes	0,00	2,50	2,50
Cultures Vivrières	4,45	3,90	8,35
Friches	0,00	0,12	0,12
Pourcentage d'utilisation du sol (%)	100,00	78,00	86,07
Pourcentage d'utilisation actuelle du sol (%)	88,30	75,11	80,00

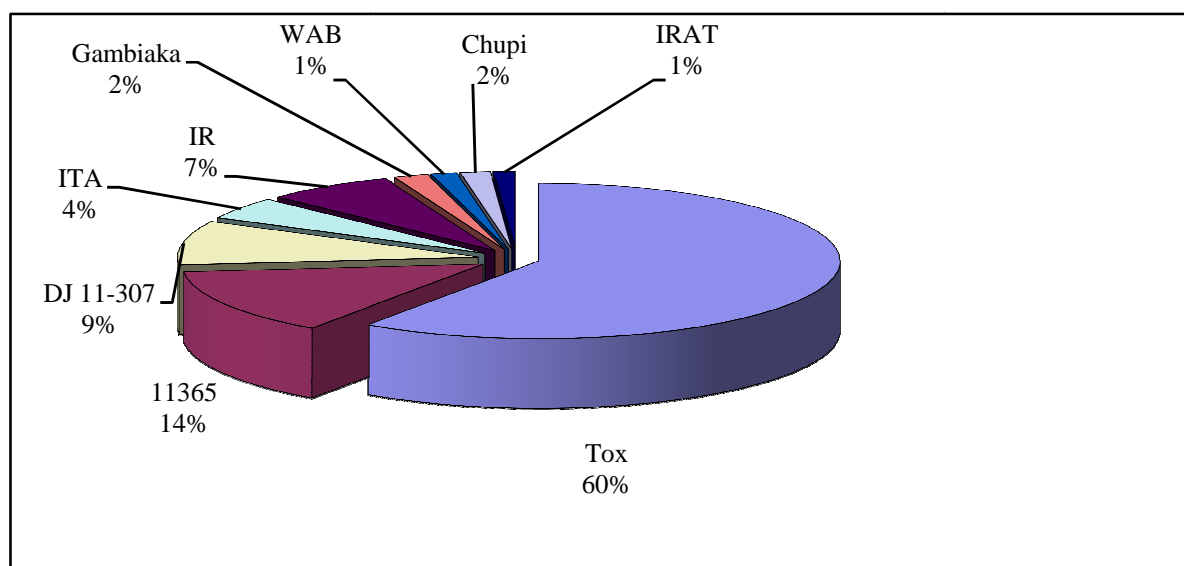


Figure 2. Occupation du sol par les différentes variétés de riz dans le bas-fond

Tableau 7. Utilisation du sol au niveau des versants

Versants	Unités d'occupation du sol en ha					PUS (%)	PUA (%)
	JJ	AJ	CP	CV	FC		
Versant Ouest	0,00	2,12	0,00	0,013	0,12	5,90	5,90
Versant Est	0,36	0,85	2,50	2,72	0,00	83,71	76,81

Légende: JJ = Jeunes jachères; AJ = Anciennes jachères; CP = Cultures Pérennes; CV = Cultures Vivrières; FC = Friches; PUS = pourcentage d'utilisation du sol; PUA = pourcentage d'utilisation actuelle du sol.

Dynamique de l'utilisation du sol et suivi des exploitations

Le suivi de l'exploitation du bas-fond a montré que sa mise en valeur a connu une progression importante. Cette progression a connu une ascendance vertigineuse entre 1996 et 1998 (figure 3).

Les cartes d'utilisation du sol (figures 4 et 5) ont été élaborées pour mieux présenter l'envergure et le nombre des exploitations de ce bas-fond.

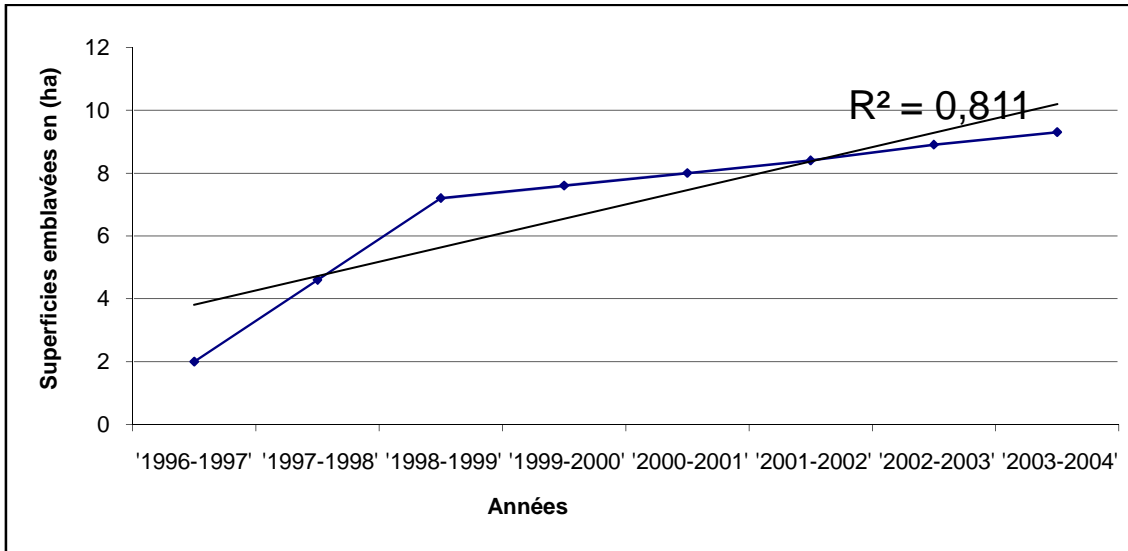


Figure 3. Evolution des superficies emblavées à Gankpétin

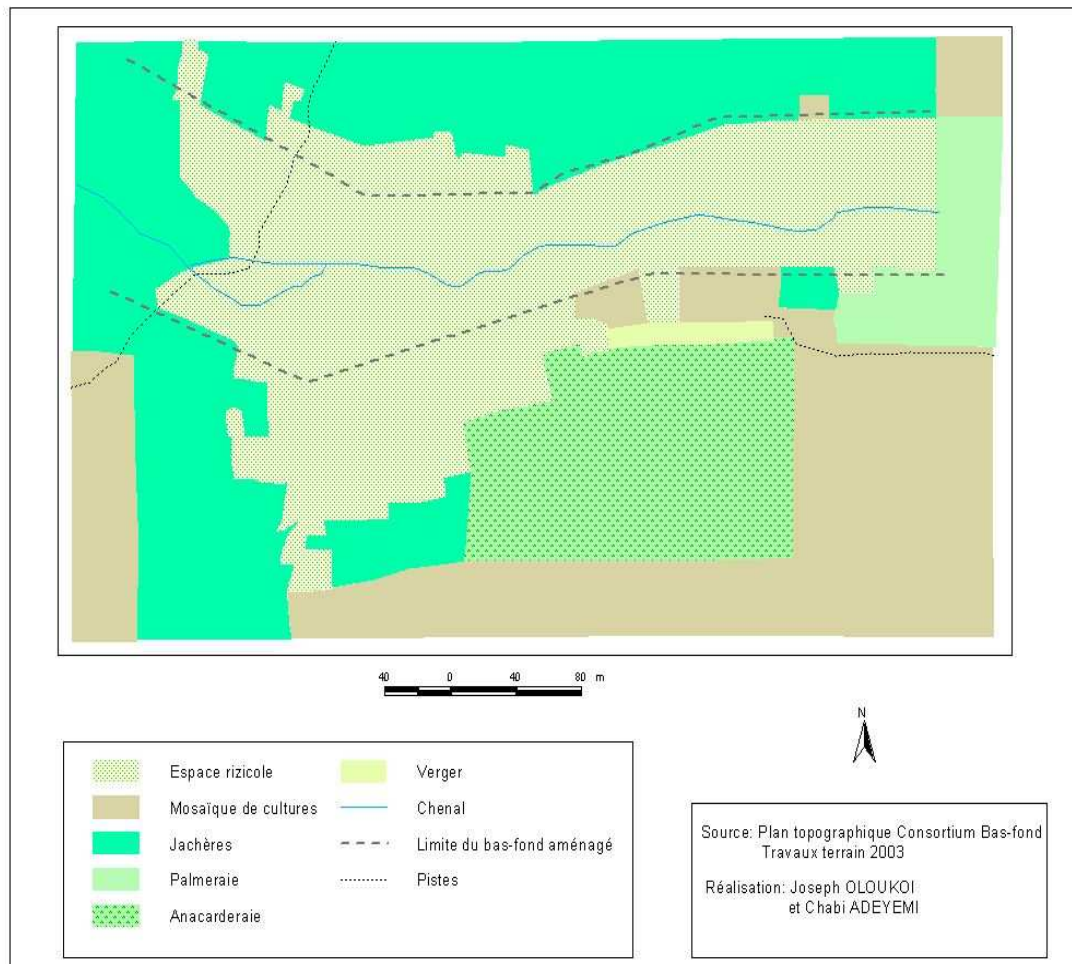


Figure 4. Carte de l'utilisation du sol du bas-fond de Gankpétin

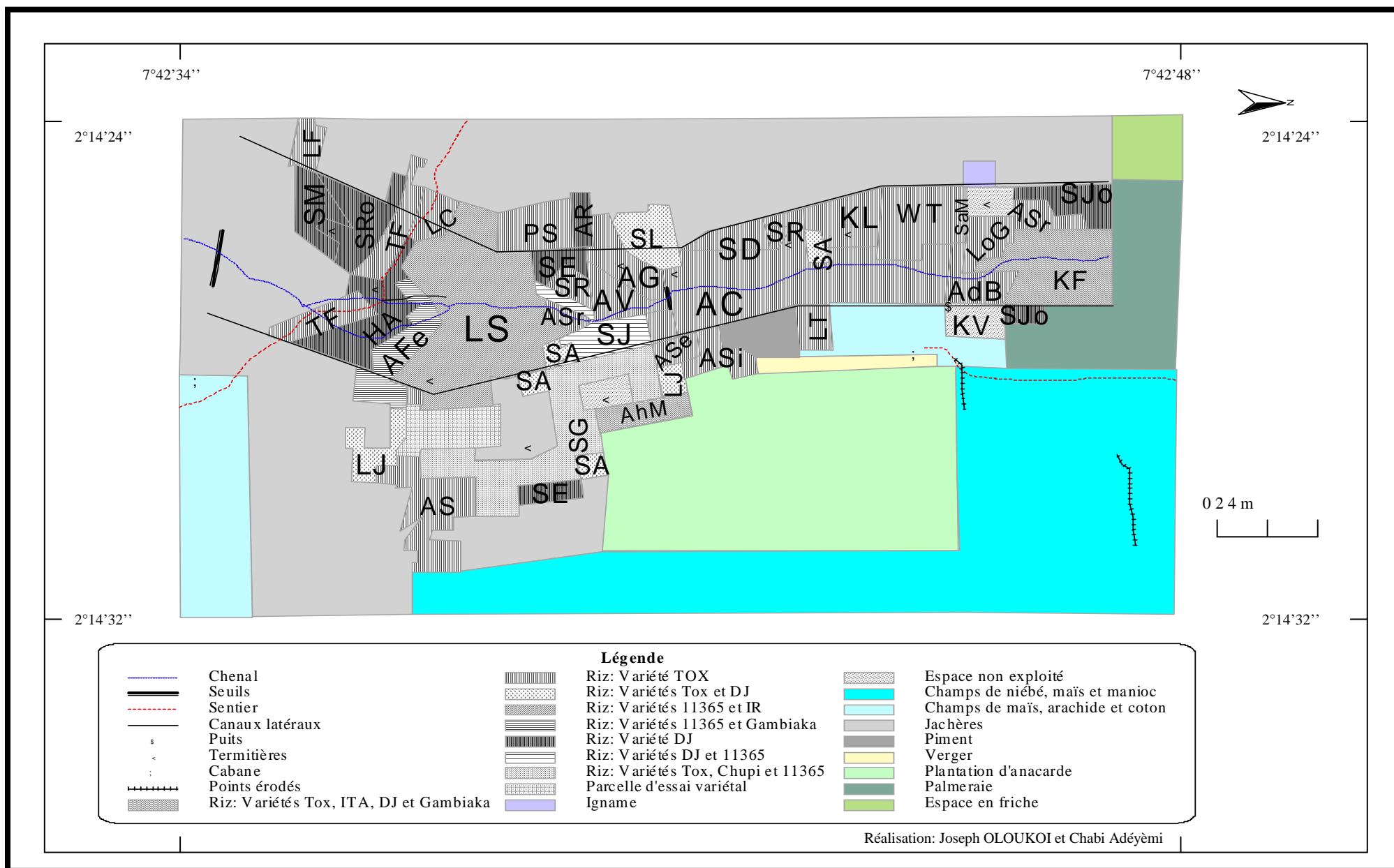


Figure 5. Occupation du sol à Gankpétin 2005 -2006

Ces cartes d'occupation du sol renseignent sur les spéculations rencontrées généralement pratiquées sur le bas-fond de Gankpétin chaque année. A travers cette spatialisation du bas-fond, la situation de chaque parcelle sur le bas-fond est connue, les exploitants sont aussi connus avec leurs parcelles respectives, les cultures et les variétés faites chaque année par chaque exploitant sont mentionnées. Toutes ces informations sont consignées dans une base de données d'un système de suivi qui couvre les superficies emblavées, le nombre de casiers, les spéculations, les variétés et les rendements.

L'étude de l'utilisation du sol de 1997 à 2005 montre que les emblavures au niveau du bas-fond ont connu une extension remarquable. Les emblavures ont évolué de 2 ha en 1996 à 9,8 ha en 2005 soit un accroissement de plus de 480% (figure 3). Au niveau de la dynamique de l'occupation du sol, les rotations observées d'une année à une autre avec quelques exceptions ont été les suivantes : céréales – légumineuses ; céréales – jachère ; céréales - céréales.

Compte tenu de leur possibilité financière et de leur disponibilité, il a été observé qu'au cours de l'année, les producteurs de riz décident de mettre en valeur une partie ou la totalité de leur exploitation. Par ailleurs, il arrive des situations où des exploitants cèdent une partie de leurs parcelles à leurs progénitures ou à d'autres adhérents plutôt que de les laisser en jachère. Les raisons de mise en jachères des terres de bas-fonds peuvent trouver leur explication à travers les facteurs pluviométriques et pédologiques.

Les facteurs pluviométriques s'expriment par l'excès ou le déficit pluviométrique pendant les opérations culturales notamment le semis. Au cas où les pluies sont précoces, l'engorgement de la vallée ne permet plus le semis. A défaut de pouvoir pratiquer le repiquage, le producteur est contraint de laisser les parcelles précocement inondées au repos. Par ailleurs, la mise en jachère est aussi liée à la baisse de la fertilité des terres ou aux effets trop prononcés de l'érosion sur certaines parties de l'exploitation. Dans de nombreux cas et à défaut d'appliquer des méthodes de conservation et de gestion des sols, le producteur préfère laisser au repos, les parcelles affectées par l'érosion pour évoluer sur d'autres parcelles présentant moins de risque.

De façon générale, il a été observé que l'extension des exploitations dans le bas-fond ne se produit que dans les franges hydromorphes. Les exploitants rizicoles ont en effet, la possibilité d'agrandir les emblavures sur ces franges hydromorphes délaissant ainsi le drain principal central qui est plus sujet aux inondations.

L'utilisation du sol a été cartographiée grâce à une démarche originale qui, loin d'exploiter les outils de base comme les photographies aériennes ou images satellitaires, s'est référée aux levés parcellaires et aux observations directes sur le terrain. Cette démarche méthodologique a permis d'apprêter une minute de terrain qui pratiquement est semblable à celle qui résulterait de l'interprétation d'un document planimétrique de base. A défaut d'un document planimétrique qui s'adapte à l'échelle d'une unité spatiale aussi petite en superficie comme le bas-fond, cette approche méthodologique offre une précision dans le dimensionnement des parcelles et une vue plus nette sur les unités de l'utilisation du sol. Par ailleurs, cette démarche déjà expérimentée par Ben Meceiliai *et al.* (1998), a permis de travailler directement sur le terrain avec les populations et de collecter des données fiables sur les parcelles. Ces informations portent notamment sur la situation de chaque parcelle dans le secteur cartographié, les exploitants et les aspects genre, l'utilisation et l'occupation du sol.

Au total, grâce à l'approche méthodologique adoptée, les résultats obtenus ont été satisfaisants. Cette démarche a permis à partir de la spatialisation des données recueillies du bas-fond, de réaliser l'évaluation de l'utilisation du sol dans le bas-fond de Gankpétin. Des travaux similaires sont rares à l'échelle du bas-fond dans le secteur d'étude. Toutefois, Tchibozo *et al.* (2002) avaient dans les mêmes perspectives, présenté des profils d'occupation du sol au lieu d'une carte d'utilisation du sol, ce qui ne permettait pas l'approfondissement des analyses. Avec la carte ainsi réalisée, le système de suivi des parcelles du bas-fond mis en place, permettra de reconstituer à la longue, la traçabilité desdites parcelles.

CONCLUSION

L'approche de cartographie d'utilisation du sol utilisée dans cette étude s'est révélée très adaptée pour les superficies de taille réduite, comme le bas-fond de Gankpétin. Les statistiques obtenues de l'utilisation des terres montrent l'importance de l'emprise des activités humaines sur les différentes unités morphologiques du secteur cartographié. L'occupation du sol est fortement modifiée du fait des cultures vivrières dont la plus importante est le riz et par les cultures pérennes. De même, sur la base des considérations liées au genre, on constate que les femmes participent moins à cette modification

de l'occupation du sol. L'étude de l'occupation et de l'utilisation du sol révèle une dominance du riz parmi les spéculations faites par les producteurs. Les cartes d'occupation du sol constituent une base pour le suivi des exploitations. Au total, le système de suivi plus rigoureux des exploitations agricoles est un précieux outil à consolider pour opérer fréquemment des analyses approfondies sur la gestion des agro-écosystèmes de bas-fonds.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ben Meceiliai, N., I. Meki, P. Zantep, 1998: Spatialisation de l'activité agricole et de l'occupation du sol dans une région au relief accidenté. Proceedings of the International Symposium on satellite-based observation: a tool for the study of the Mediterranean Basin. CNES - Institut National Agronomique de Tunisie. 152 p.
- Chabi A., J. Oloukoi, V.J. Mama, P. Kiepe, 2010: Inventaire par télédétection des agro-écosystèmes de bas-fonds dans le centre du Bénin. *Cahiers Agriculture*, 19 (6): 446-453.
- Dembele, Y., 2006: Evaluation des indicateurs de performance des systèmes irrigués au Burkina Faso. Réseau ouest et centre africain du riz (ROCARIZ). Africa Rice Center, pp. 223-238.
- Huffman, E., Dumanski, J., 1985: Agricultural land use systems: an economic approach to rural land use inventory. *Journal Soil Water Conservation* 40: 302 - 306.
- Lidon, B., Legoupil, J. C., 1995: La mise en valeur des bas-fonds en Afrique de l'ouest : les acquis du CIRAD et de ses partenaires. Rapport annuel 1995 du CBF, pp. 49-54.
- Mama, V.J., C.J. Houndagba, G. Oloni, F.P. Alle, R. Tete, 1995 : Contribution d'un Système d'Information Géographique à la caractérisation des bas-fonds du Département du Zou (Bénin). In Jamin J.Y., Windmeijer P.N. (ed). La caractérisation des agro-systèmes de bas-fonds : Un outil pour leur mise en valeur durable. Actes du 1^{er} atelier scientifique du Consortium Bas-fonds, ADRAO, Bouaké, 6-10 novembre 1995. Bouaké (Côte d'Ivoire): IVC/CBF, pp. 181-190.
- Mucher, C.A., T.J. Stomph, L.O. Fresco, 1993: Proposals for a global land use classification. FAO/ ITC/ WAU Report, Wageningen Agricultural University, Department of Agronomy, 37 p.
- Oloukoi, J., Mama, V.J., 2009: Dynamique agraire des agro écosystèmes de bas-fonds du Centre Bénin, *Agronomie Africaine*, 21(2): 117 – 128.
- Oloukoi, J., 2005: Dynamique de l'occupation du sol dans le Département des Collines et impact sur l'utilisation des bas-fonds. Mémoire de DEA en Gestion de l'Environnement, EDP, FLASH, Université d'Abomey Calavi, 84 p.
- Raunet, M., 1993: Les bas-fonds en Afrique et à Madagascar. Formation, caractéristiques morphologique, hydrologique et aptitudes agricoles. IRAT, Service de Pédologie, Montpellier, pp. 1-20.
- Singbo, A.G., Lansink, A.O., 2010: Lowland farming system inefficiency in Benin (West Africa): Directional distance function and truncated bootstrap approach. *Food Security* 2: 367–382.
- Tchibozo, C.F., C.J. Houndagba, V. Bamisso, B. d'Oliveira, Y.B. Quenum, 2002: Dimensions Environnementales et Economiques de l'exploitation des bas-fonds dans le centre Bénin, Issues in African rural development Monograph Series, ARPAN, 35 p.
- Windmeijer, P.N., M.J. Dugué, J.Y. Jamin, N. van de Giesen, 2002: Présentation des caractéristiques hydrologiques de la mise en valeur des bas-fonds. Compte rendu du deuxième atelier scientifique du Consortium Bas-fonds, ADRAO, 64 p.