DYNAMIQUE D'OCCUPATION DES TERRES DANS LE DEPARTEMENT DE L'ALIBORI DE 1990 A 2015

SABI SEKO MAHAMADOU OROU SEKO
Laboratoire Pierre PAGNEY : Climat, Eau, Ecosystèmes et Développement (Université d'Abomey-Calavi 01 BP 526, Cotonou 01) E-mail : sabiseko1@gmail.com

NOUROU TOKO ISSIAKA
Doctorant en Géographie et Gestion de l'Environnement, Laboratoire de Cartographie (La Carto), Université d'Abomey-Calavi (UAC) E-mail : deentoko84@gmail.com

ALASSAN ASSANI SEIDOU
Laboratoire d'écologie, de Santé et de Production Animales (LESPA), Faculté d'Agronomie (FA), Université de Parakou (UP), BP 123 Parakou Bénin Email : *alassanassani@yahoo.fr*

EULOGE OGOUWALE
Laboratoire Pierre PAGNEY : Climat, Eau, Ecosystèmes et Développement (Université d'Abomey-Calavi 01 BP 526, Cotonou 01) E-mail : ogkelsonson@gmail.com

BRICE TENTE
Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnementale E-mail : brice.tente@laposte.net

Résumé

Le fort taux démographique enregistré au cours des dernières décennies a occasionné un bouleversement dans les conditions existentielles des populations. La dégradation du couvert végétal due au boom démographique est une situation très préoccupante dans le département de l'Alibori. Cette recherche étudie la dynamique d'occupation des terres en lien avec l'évolution démographique de 1990 à 2015 dans le secteur d'étude. Les techniques de la télédétection satellitale, notamment l'interprétation et la classification des images Landsat TM de 1990, ETM+ de 2005 et OLI-TIRS de 2015 ont permis d'analyser les changements intervenus entre ces trois dates. La matrice de transition a été réalisée à l'aide de la fonction Intersect du logiciel ArcGIS 10.1. qui a permis d'apprécier les taux de conversion des changements des unités d'occupation des terres. Ainsi, les superficies des forêts galeries et des forêts claires et savanes boisées ont connu une régression. Leurs superficies sont respectivement passées de 3,26 % à 2,91 % entre 1990 et 2005 et ensuite à 1,88 % en 2015. Les forêts claires et savanes boisées sont passées respectivement de 25,59 % à 18,60 % et ensuite à 3.32. Dans les mêmes périodes, les mosaïques de champs et jachères ont connu une augmentation de leur superficie qui est passée de 15,10 % en 1990 à 23,84 % en 2005 et 30,60 % en 2015. De façon générale, les formations forestières ont régressé au profit des formations savanicoles et anthropique.

***Mots clés** : Evolution démographique, dynamique du couvert végétal, Alibori.*

Abstract

The strong demographic rate during last decades caused an upheaval under the existential conditions of the populations. Environmental degradation and especially the regression of vegetable cover are a very alarming situation in the department of Alibori. This research studies the dynamics of occupation of the grounds in bond with the demographic trends of 1990 to 2015 in the sector of study. The techniques of the teledetection satellitale in particular the interpretation and the classification of the images Landsat ETM of 1990, ETM+ of 2005 and Oli-shootings of 2015 made it possible to analyze the changes occurred between these three dates. The matrix of

transition was produced using the Intersect function of the software ArcGIS 10.1.The program "PontiusMatrix22" made it possible to appreciate the convertion rates of the changes of the units of occupation of the grounds. Thus, the surfaces of the forests galleries and the clear forests and wooded savannas knew a regression. During dates 1990, 2005 and the 2015 forests galleries respectively passed from 3,26 % to 2,91 % and then to 1,88 %. The clear forests and wooded savannas passed respectively from 25, 59 % to 18,60 % and then to 3.32. The mosaics of fields and fallow are knew an increase in their surface which passed from 15,10 % in 1990 to 23,84 % in 2005 and 30,60 in 2015.In a general way, the forest formations regressed with the profit of the anthropic formations.
Key words: *Department of Alibori, demographic trends and dynamic of vegetable cover.*

Introduction

« Au cours des cinq dernières années, la population du monde a plus que doublé, passant de trois milliards en 1959 à 6,7 milliards en 2009. La satisfaction de la demande de cette population exerce une énorme pression sur les secteurs de l'agriculture, des forêts et des pêches (FAO, 2011) ».

« En effet, hormis les activités économiques ayant des impacts directs sur la végétation, un faisceau de facteurs démographiques, politiques, économiques, technologiques et socioculturels eux-mêmes conditionnés par des facteurs institutionnels et physiques sont à prendre en compte pour comprendre le passé et le présent de la végétation afin de modéliser son devenir (O. Arouna, 2012) ».

« La pression de l'homme sur les forêts et sur les terres forestiers entraine des pertes de la biodiversité, la dégradation des forêts, des terres et des eaux (M. Leroy et G. Derroire, 2012) ». « Depuis des décennies, on assiste à l'échelle mondiale à une intensification des activités industrielles et agricoles ainsi qu'à une augmentation rapide de la population (J. Boutrais, 1996 et B. Fangnon, 2012) ». Cela engendre une dégradation environnementale. « Ainsi, la disparition annuelle de près de 11,3 millions d'hectares de forêt est liée à la culture itinérante et à la jachère agricole de longue durée (FAO, 1985) ». « Dans les régions tropicales, l'environnement végétal fait l'objet de pressions permanentes liées à diverses activités (agriculture, coupe de bois et élevage) dont les conséquences prennent une allure catastrophique, surtout pour les écosystèmes fragiles (A. J. Djènontin, 2010) ». « Il est à noter que pour bon nombre de chercheurs, le couvert végétal joue un rôle très capital dans l'équilibre des écosystèmes car, les forêts tropicales protègent les populations des risques naturels, fixent les terres ou limitent les risques de pollution des eaux (SIA, 2011) ».

Le département de l'Alibori au Bénin a un taux d'accroissement intercensitaire de 4,6 % et une forte production agricole et est sujet à une dégradation fulgurante des ressources naturelles surtout végétales. Il est le bassin cotonnier du Bénin et est le premier département en production

animale, ce qui explique la destruction massive des espaces forestiers et l'extinction de certaines ressources naturelles. Il est impérieux que des réflexions soient davantage orientées dans la protection environnementale pour l'atteinte des objectifs pour le développement durable. L'objectif visé pour cette recherche est d'évaluer les changements observés au fil des années sur les unités d'occupation des terres dans le département de l'Alibori entre 1990 et 2015.

1. Matériel et méthodes

1.1. Milieu d'étude

Le département de l'Alibori regroupe six Communes du département de l'Alibori (Banikoara, Gogounou, Ségbana, Kandi, Malanville et Karimama) et couvre une superficie de 26 242 km² (23 % du territoire national). Les aires protégées (Parc National, forêts classées et zone cynégétique) occupent 59 % de ct espace géographique. Il est situé au nord-est du Bénin entre 10°31'31" et 12°24'52" latitude Nord 1°59'39" et 3°50'26" longitude Est (Figure 1). Le département de l'Alibori est limité à l'Est par la République Fédérale du Nigéria, au Nord par le Niger, au Sud par le département du Borgou et à l'Ouest par le département de l'Atacora et le Burkina Faso.

Le climat est de type soudanien avec une température moyenne de 28°C. Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 900 mm. Il règne dans le secteur un régime pluviométrique unimodal avec une saison pluvieuse de mai à octobre et une saison sèche de novembre à avril. Les principales activités économiques menées sont l'agriculture, l'élevage et la pêche. Mais le département subit un bouleversement environnementale sans précédent caractérisé par une régression des formations naturelles au profit de celles anthropiques.

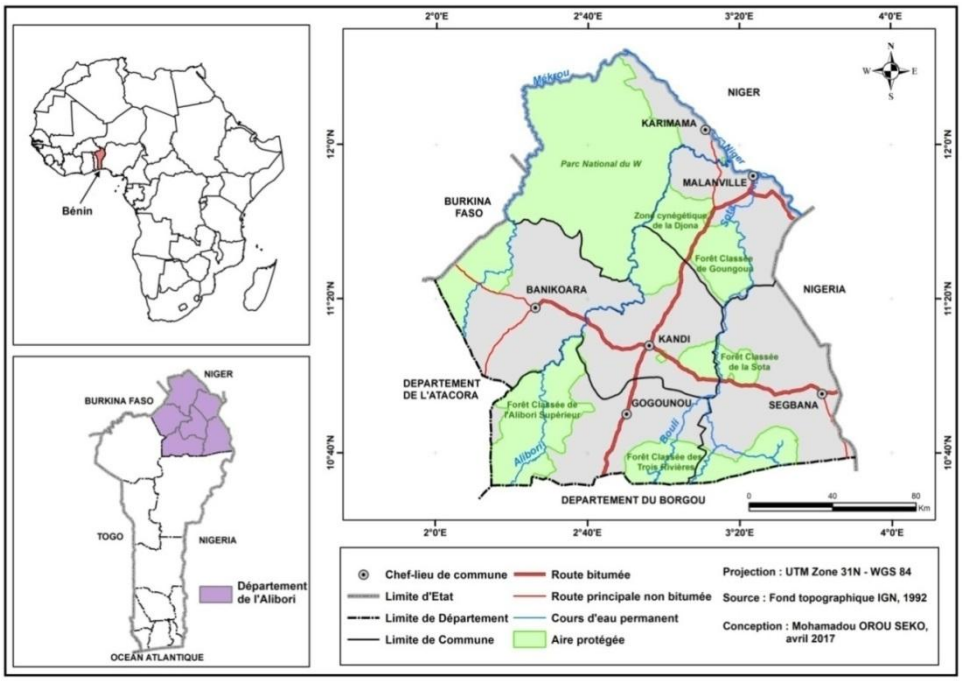


Figure 1 : Situation géographique et découpage administratif du département de l'Alibori

1.2. Matériel utilisé

Dans cette recherche, le matériel utilisé est composé de :

• cartes topographiques, au 1/200 000, feuille NC-31-XXI de Kandi réalisée par l'Institut Géographique de France, Annexe de Dakar en 1955;

• image Landsat TM, scène (192/54, 192/53, 191/52, 191/53) de 2005 ;

• image Landsat OLI/TIRS, même scène (192/54, 192/53, 191/52, 191/53) du 07 novembre 2015.

Ces différentes images ont été téléchargées sur le site de earthexplorer.usgs.gov au format GEOTIFF. Il s'agit des images ayant subi des corrections géométriques (géoréférencement, corrections des distorsions) ;

• logiciel Idrisi Selva 17.0 pour le traitement numérique des images satellitaires Landsat;

• logiciel ArcGIS 10.1 pour les travaux de cartographie et des analyses SIG ;

• GPS (Global Positioning System) pour le contrôle-terrain ;

• tableur Excel pour le traitement des données statistiques ;

Les données sur les statistiques démographiques de 1979, 1992, 2002 et 2013 obtenues à l'INSAE ont été également utilisées pour apprécier l'évolution démographique dans le département de l'Alibori.

1.3. Méthode

1.3.1. Traitement numérique des images satellitaires et cartographie

Cette partie comprend : la composition colorée, le choix des aires d'entrainement et la classification supervisée par maximum de vraisemblance.

Composition colorée

La composition colorée permet de produire des images en couleurs en tenant compte de la signature spectrale des objets. Elle sert avant tout à distinguer les différents objets présents dans les images afin de faciliter l'interprétation des images. Dans ce traitement, les bandes 4, 5, 3 de Landsat 7 ETM+ et 5, 4, 3 de Landsat 8 ont été respectivement utilisées pour discriminer les différentes unités d'occupation des terres.

Choix des aires d'entraînement

Les aires d'entraînement sont des sites représentatifs des caractéristiques numériques des classes qui permettent de définir les signatures spectrales de chaque unité paysagère. Les aires d'entraînement ont été délimitées loin des zones de transition afin d'éviter d'inclure des pixels mixtes, c'est-à-dire des pixels qui pourraient être classées dans deux classes distinctes. Sur les images, les aires d'entraînement sont tracées au pixel près et bien dispersées sur l'ensemble du secteur d'étude. Ces aires d'entraînement sont représentatives de la diversité de chaque classe d'unité paysagère. Le nombre d'aires d'entraînement est d'autant plus grand que la classe est hétérogène. La taille de l'aire d'entraînement doit être supérieure à l'erreur de localisation et inférieure à l'objet à détecter (J. Kioko& M. Okello, 2010). Elle a été estimée de la façon suivante :

$$A = P\,(1+2L)$$

Avec A = la superficie de l'aire d'entraînement ; P = dimension du pixel en mètre ; L = précision de la localisation en mètre.

Classification supervisée par maximum de vraisemblance

Dans la classification supervisée, l'analyste d'image supervise le processus de catégorisation des pixels en spécifiant à l'algorithme informatique des descripteurs numériques de divers types d'occupation des terres présents dans les scènes. Ainsi, des échantillons représentatifs des sites connus (parcelles d'entraînement) ont été utilisés pour établir une caractéristique numérique clé pouvant décrire au mieux les attributs spectraux pour chaque type de classes. Dans ce cas, l'algorithme paramétrique choisi est le maximum de vraisemblance. La clé d'interprétation s'est basée sur les points GPS relevés au niveau des différentes unités d'occupation des terres. Au total, douze classes communes d'occupation des terres ont été identifiées sur les trois images

de 1990 ; 2005 et de 2015. Il s'agit de : savanes arborée et arbustive (SAA); savane saxicole (ss) forêt claire et savane boisée (FCSB); forêt galerie (FG); champ et jachère (CJ); plan d'eau (PE) et Agglomération (AG).

Ensuite, le contrôle-terrain a été effectué pour vérifier les classes de pixels issues de la classification.

1.3.2. Analyse statistique des unités d'occupation des terres des parcours naturels

Matrice de transition

La matrice de transition permet de mettre en évidence les différentes formes de conversion qu'ont subies les unités paysagères entre (1990 et 2015). Elle est constituée de *x* lignes et de *y* colonnes. Le nombre *x* de lignes de la matrice indique le nombre d'unités paysagères présentes en une année tandis que le nombre *y* de colonnes de la matrice indique le nombre d'unités paysagères converties dans l'année précédente choisie. Quant à la diagonale, elle contient les superficies des unités paysagères restées inchangées. Dans cette matrice, les transformations se font des lignes vers les colonnes. Les superficies de ces différentes classes d'unités paysagères ont été calculées à partir du croisement des cartes d'occupation des terres de 1990 à 2015 à l'aide de la fonction « Intersect » de l'interface « Arctoolbox » du logiciel ArcGis 10.1.

Taux de conversion

Le taux de conversion d'une classe d'occupation des terres correspond au degré de transformation subie par cette classe en se convertissant vers d'autres classes (O. Arouna, 2012 ; N. Toko Issiaka *et al.* 2016). C'est donc la quantité de changements observés au niveau d'une unité d'occupation du sol entre 1990 et 2015. Il permet ainsi de mesurer le degré de conversion d'une unité d'occupation des terres en d'autres unités. Il est obtenu à partir de la matrice de transition selon la formule suivante (L. Coulibaly *et al*. 2016) :

$$T_c = \frac{V1 - V0}{V0} \times 100$$

V0: Superficie de l'unité paysagère en un temps t_0 ; V1: Superficie de la même unité en un temps t_1.

2. Résultats et discussion

2.1. Facteurs démographiques

Le quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation de 2013($RGPH_4$) a dénombré 867.463 habitants dans le département de l'Alibori dont 431.357 hommes et 436.106 femmes. Le taux d'accroissement moyen entre 2002 et 2013 est de 4,61 % alors que sur le plan national, il est de 3,5 % (INSAE, 2013). Le département de l'Alibori est essentiellement rural.

Toutes les Communes ont connu une augmentation de leur population au fil des années même si les unes sont plus considérables que les autres.

Le taux d'accroissement varie d'une Commune à une autre. La forte croissance démographique observée occasionne des besoins supplémentaires au sein de la communauté qui est quotidiennement appelée à agir sur l'environnement pour faire face aux besoins existentiels. Ainsi, la forte croissance démographique et la promotion de la culture du coton sont les deux principaux facteurs de la fragilisation de l'écosystème et de la régression continue du couvert végétal. Selon le dernier RGPH$_4$ la Commune de Banikoara est la plus peuplée du département suivi de celle de Kandi avec respectivement 246.575 et 179.290 habitants. Karimama est la Commune la moins peuplée avec 66.353 habitants (figure 2).

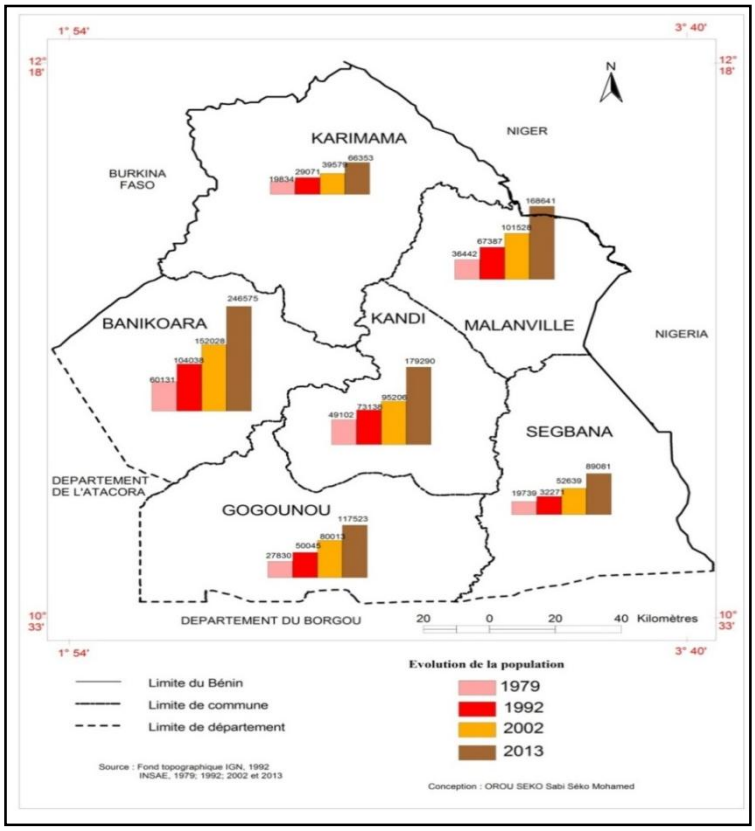


Figure 2 : Evolution démographique du département de l'Alibori

L'analyse de la figure 2 montre que la croissance démographique est perceptible au niveau de toutes les communes du département de l'Alibori. Elle est surtout favorisée par l'intensité des activités agricoles qui nécessite une main d'œuvre importante. Cette situation est responsable de la croissance des conflits fonciers, de conflits entre éleveurs et agriculteurs et de la forte pression sur les ressources naturelles particulièrement les aires protégées.

2-2 Dynamique environnementale dans le département de l'Alibori

2-2-1 Etat des unités d'occupations des terres entre 1990 et 2005

Le département de l'Alibori est caractérisé par la dégradation du couvert végétal due aux activités agricoles et pastorales, aux récoltes du bois et aux feux de tardifs de végétation. L'analyse comparative des statistiques des unités d'occupation des terres de 1990 et de 2015 ont permis d'apprécier la dynamique du couvert végétal (tableau 1).

Tableau 1 : Superficies des unités d'occupation du sol de 1990 et de 2005

Unités d'occupation des terres	1990		2005		Bilan (%)
	S (Km²)	P (%)	S (Km²)	P (%)	
Forêt galerie	874,22	3,26	779,45	2,91	-0,35
Forêt dense sèche	228,18	0,85	120,67	0,45	-0,40
Forêt claire et savane boisée	6861,19	25,59	4987,78	18,60	-6,99
Savanes arborée et arbustive	14427,95	53,80	14089,12	52,54	-1,26
Savane saxicole	83,30	0,31	80,94	0,30	-0,01
Plantation	10,02	0,04	56,43	0,21	0,17
Mosaïque de champs et jachères	4050,01	15,10	6392,70	23,84	8,74
Formation marécageuse	201,84	0,75	205,75	0,77	0,01
Plan d'eau	10,71	0,04	10,71	0,06	0,02
Affleurement rocheux	12,89	0,05	15,24	0,04	-0,01
Sol nu	1,11	0,00	2,73	0,01	0,01
Agglomération	55,58	0,21	75,47	0,28	0,07
Total	**26817**	**100**	**26817**	**100**	

De l'analyse du tableau 1, il ressort que les formations naturelles ont connu une régression entre 1990 et 2005. Au cours de cette période les mosaïques de champs et jachères ont connu une augmentation sensible de leurs superficies (figure 4).

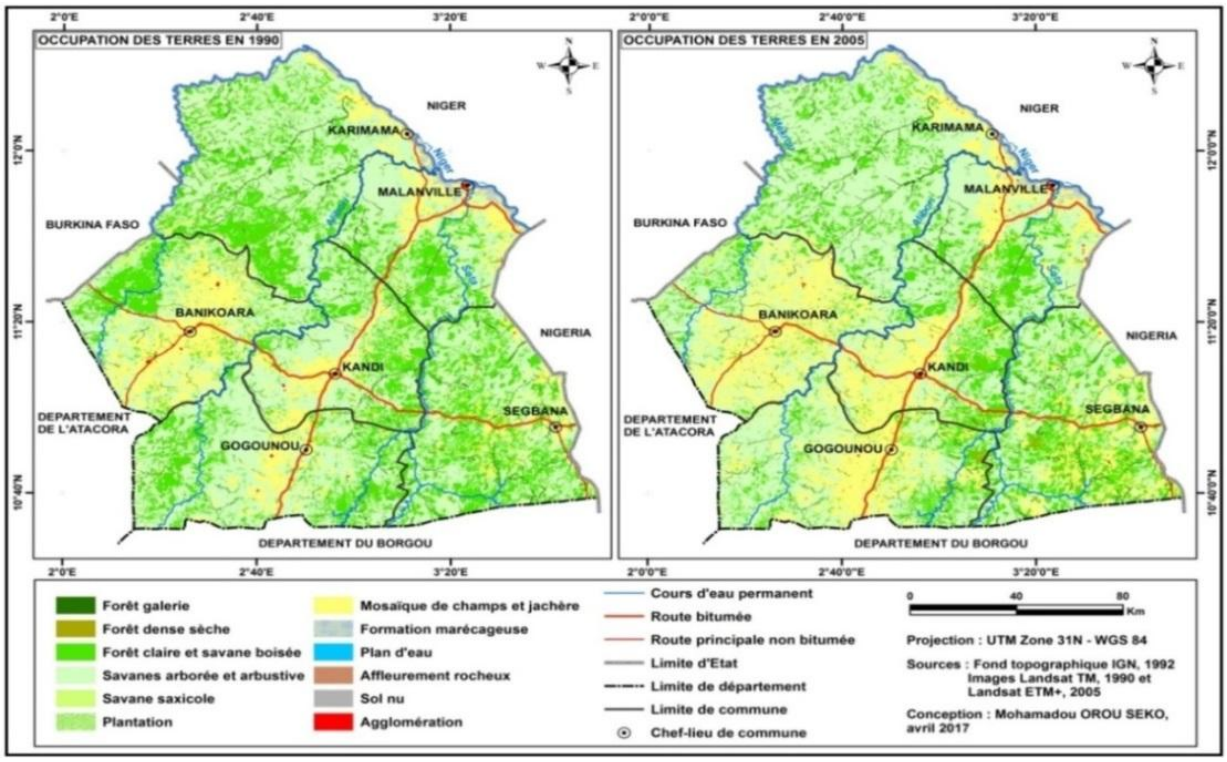


Figure 4 : Occupation des terres entre 1990 et 2005

La physionomique de la végétation en 1990 était dominée par les savanes arborées et arbustives (53,80 %) suivies des forêts claires et des savanes boisées (à 25,59 %). Ensuite viennent les mosaïques de champs et jachères (15,10 %). Les autres unités d'occupation sont faiblement représentées.

En 2005, le secteur d'étude est toujours dominée par les savanes arborées et arbustives (52,54 %). Elles sont suivies des mosaïques de champs et jachères (23,84%) et des forêts claires et savanes boisées (18,6 %).

2.2.2. Etat des unités d'occupations des terres entre 2005 et 2015

Les formations végétales observées entre 1990 et 2005 sont encore constatées entre 2005 et 2015 avec une nette progression des savanes arborées et arbustives qui occupent 62,34 % de la superficie du secteur d'étude en 2015. Ensuite viennent les mosaïques de champs et jachères qui ont connu également une progression sensible (30,6 %). Les autres unités d'occupations sont faiblement représentées notamment les forêts denses sèches qui tendent à disparaitre et les forêts claires et savanes boisées qui ont connu une régression remarquable passant de 18,6 % en 2005 à 3,32 % en 2015 (figure 5 ; tableau 2).

Tableau 2 : Superficies des unités d'occupation de terres de 2005 et de 2015

Unités d'occupation des terres	2005		2015		Bilan (%)
	S (Km²)	P (%)	S (Km²)	P (%)	
Forêt galerie	779,45	2,91	505,50	1,88	-1,02
Forêt dense sèche	120,67	0,45	26,16	0,10	-0,35
Forêt claire et savane boisée	4987,78	18,60	890,66	3,32	-15,28
Savanes arborée et arbustive	14089,12	52,54	16718,17	62,34	9,80
Savane saxicole	80,94	0,30	78,96	0,29	-0,01
Plantation	56,43	0,21	60,53	0,23	0,02
Mosaïque de champs et jachères	6392,70	23,84	8205,03	30,60	6,76
Formation marécageuse	205,75	0,77	201,81	0,75	-0,01
Plan d'eau	10,71	0,04	10,71	0,04	0
Affleurement rocheux	15,24	0,06	15,76	0,06	0
Sol nu	2,73	0,01	2,83	0,01	0
Agglomération	75,47	0,28	100,87	0,38	0,09
Total	26817	100	26817	100	

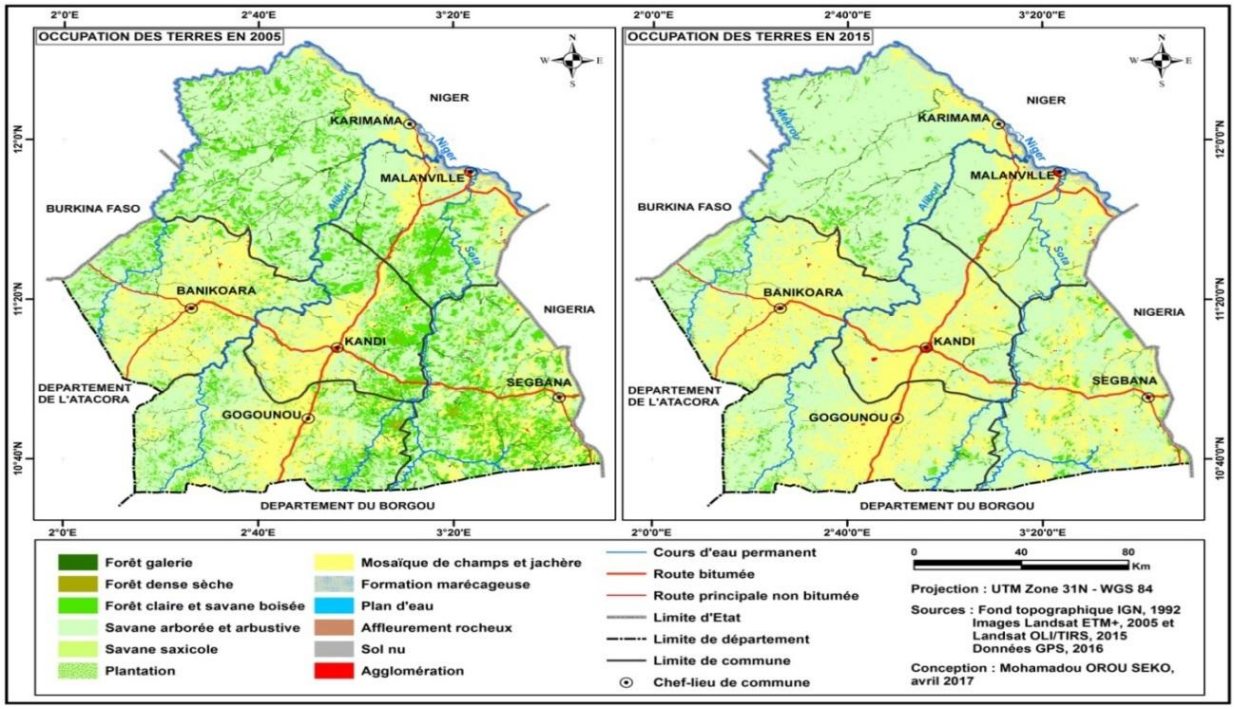


Figure 5 : Occupations des terres entre 2005 et 2015

2.2.3 Dynamique de l'occupation des terres de 1990 à 2005

La matrice de transition fait la synthèse de la dynamique de l'occupation des terres entre 1990 et 2005. Dans les cellules des lignes et des colonnes se trouvent respectivement les unités d'occupation des terres de 1990 et de 2005. Les conversions se font des lignes vers les colonnes. Les cellules de la diagonale correspondent aux superficies des unités d'occupation des terres qui sont demeurées stables de 1990 à 2005. Les unités qui sont en dehors de la diagonale représentent les changements des unités d'occupation des terres (Tableau 3).

Tableau 3 : Matrice de transition entre 1990 et 2005

Unités de 1990	Unités de 2005												Sup totale en 1990
	FG	FDS	FCSB	SASA	SS	PL	MCJ	FM	PE	AR	SN	AG	
FG	779,45	0	0	0	0	0	94,78	0	0	0	0	0	874,22
FDS	0	88,80	18,80	96,31	0	0	24,28	0	0	0	0	0	228,18
FCSB	0	19,72	4952,97	1806,17	0	0	82,33	0	0	0	0	0	6861,19
SASA	0	12,15	16,02	12086,38	0	31,77	2280,96	0	0	0	0	0,68	14427,95
SS	0	0	0	0	80,94	0	0	0	0	2,36	0	0	83,30
PL	0	0	0	0	0	8,27	1,37	0	0	0	0	0,38	10,02
MCJ	0	0	0	100,26	0	16,05	3877,83	36,07	0	0	1,62	18,18	4050,01
FM	0	0	0	0	0	0,35	31,16	169,69	0	0	0	0,65	201,84
PE	0	0	0	0	0	0	0	0	10,71	0	0	0	10,71
AR	0	0	0	0		0	0	0	0	12,89	0	0	12,89
SN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,11	0	1,11
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55,58	55,58
Sup totale en 2005	779,45	120,67	4987,78	14089,12	80,94	56,43	6392,70	205,75	10,71	15,24	2,73	75,47	**26817**

Légende : FG : Forêt galerie ; FDS : Forêt dense sèche ; FCSB : Forêt claire et savane boisée ; SAA : Savanes arborée et arbustives ; SaSa : Savane saxicole ; P : Plantation ; MCJ : Mosaïques de champs et jachères ; AR : Affleurement rocheux ; SN : Sol nu ; AG : Agglomération.

L'examen de la matrice de transition (Tableau 3) montre que toutes les unités d'occupation des terres observées en 1990 sont également présentes en 2005. Mais, il est à constater de façon générale que les formations naturelles ont subi deux modes de conversion: la savanisation et l'anthropisation. Les taux de conversion (Tableau 4) permettent une meilleure compréhension des différentes transformations subies par la végétation de 1990 à 2005.

Tableau 4 : Taux de conversion (Tc) entre 1990 et 2005

Unités d'occupation des terres	TC (%)
Forêt galerie	10,84
Forêt dense sèche	61,08
Forêt claire et savane boisée	27,81
Savanes arborée et arbustive	16,23
Savane saxicole	2,83
Plantation	17,47
Mosaïque de champs et jachères	4,25
Formation marécageuse	15,93
Plan d'eau	0
Affleurement rocheux	0
Sol nu	0
Agglomération	0

De l'analyse du tableau 4, il ressort que le taux de conversion le plus élevé a été enregistré au niveau des forêts dense sèche avec 61,08 % suivi des forêts claires et savane boisée avec 27,81 % ; cela montre que ces unités d'occupation des terres sont fortement perturbées.

2.2.4 Dynamique de l'occupation des terres de 2005 à 2015

La dynamique des formations végétales de 2005 à 2015 est résumée par la matrice de transition (Tableau 5).

Tableau 5 : Matrice de transition entre 2005 et 2015

Unités de 2005	Unités de 2015												Sup totale en 2005(km²)
	FG	FDS	FCSB	SASA	SS	PL	MCJ	FM	PE	AR	SN	AG	
FG	505,50	0	0	0	0	0	273,95	0	0	0	0	0	779,45
FDS	0	24,30	12,24	66,11	0	0	18,02	0	0	0	0	0	120,67
FCSB	0	1,86	872,40	3401,10	0	0	711,98	0	0	0	0	0,45	4987,78
SASA	0	0	6,02	13245,33	0	0	830,92	0	0	0	0	6,85	14089,12
SS	0	0	0	0	78,96	0	1,47	0	0	0,52	0	0	80,94
PL	0	0	0	0	0	56,43	0	0	0	0	0	0	56,43
MCJ	0	0	0	5,63	0	4,10	6365,62	0	0	0	0,10	17,24	6392,70
FM	0	0	0	0	0	0	3,08	201,81	0	0	0	0,86	205,75
PE	0	0	0	0	0	0	0	0	10,71	0	0	0	10,71
AR	0	0	0	0	0	0	0	0		15,24	0	0	15,24
SN	0	0	0	0	0	0	0	0			2,73	0	2,73
AG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75,47	75,47
Sup totale en 2015 (km²)	505,50	26,16	890,66	16718,17	78,96	60,53	8205,03	201,81	10,71	15,76	2,83	100,87	**26817**

De l'examen de la matrice de transition (Tableau 2), il ressort que toutes les unités d'occupation des terres observées en 1990 sont toujours présentes en 2015.

Tableau 6 : Taux de conversion (Tc) entre 2005 et 2015

Unités d'occupation des terres	TC (%)
Forêt galerie	35,15
Forêt dense sèche	79,86
Forêt claire et savane boisée	82,51
Savanes arborée et arbustive	5,99
Savane saxicole	2,45
Plantation	0,00
Mosaïque de champs et jachères	0,42
Formation marécageuse	1,91
Plan d'eau	0
Affleurement rocheux	0
Sol nu	0
Agglomération	0

De l'examen du tableau 6 montrant le taux de conversion entre 2005 et 2015, il ressort que le plus élevé a été enregistré au niveau des forêts claires et savane boisée avec 82,51 % suivi forêts dense sèche avec 79,86 %.

2.2.5. Dynamique de l'occupation des terres de 1990 à 2015

L'analyse comparative des statistiques des unités d'occupation du sol a permis de comprendre que la plupart des formations végétales naturelles ont connu une diminution de leurs superficies. La dynamique évolutive des unités d'occupation des terres plus observée au niveau de la forêt galerie et de la forêt claire et savane boisée avec respectivement une évolution régressive de 0,8 et 29,93 %. L'évolution progressive est plus observée au niveau des mosaïque des champs et jachères et de la savane arborée et savane arbustive respectivement 22,08 % 8,73 %. L'agglomération a aussi connu une augmentation de 0,43 %.

Mais l'intensité de l'évolution des superficies concerne plus ~~de~~ cette dernière (figure 6).

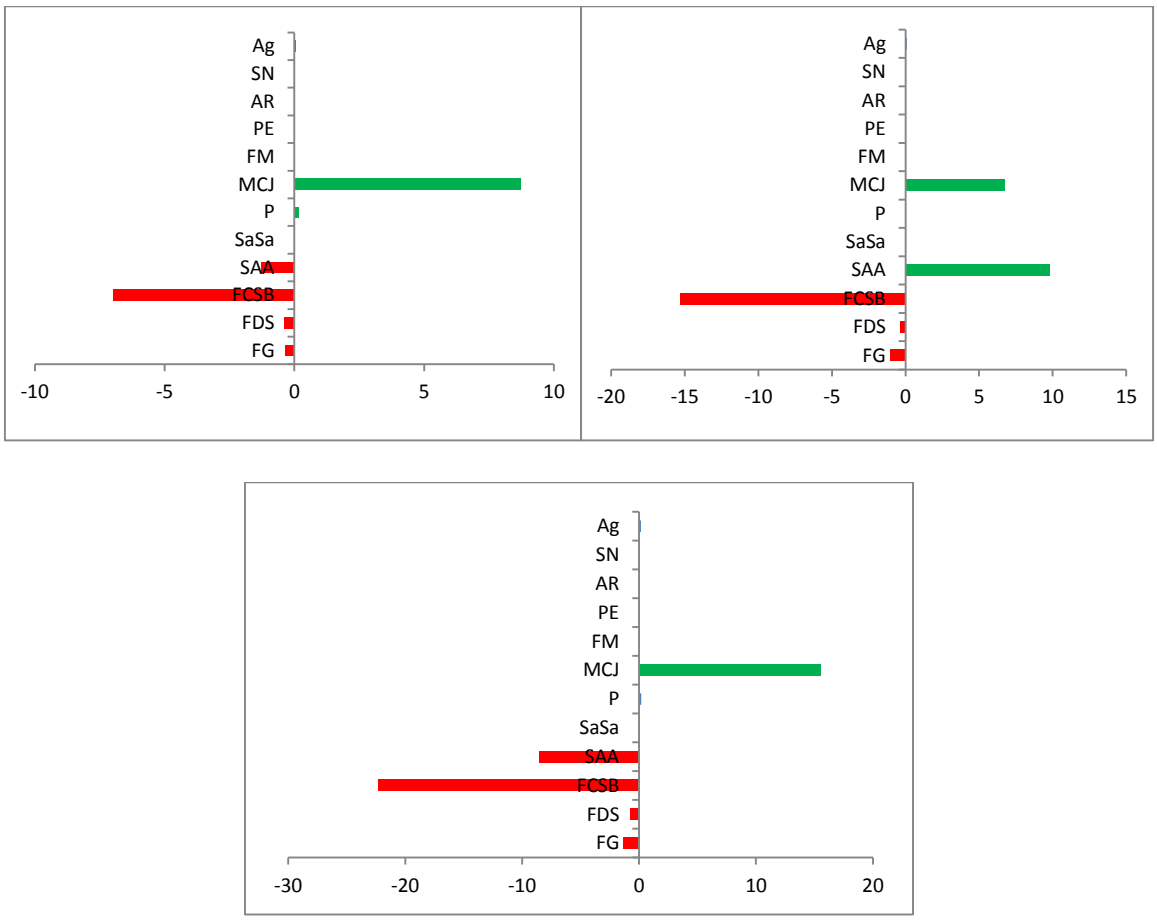


Figure 6 : Evolution des unités paysagères entre 1990-2005 et entre 2005-2015

Le bilan des changements des formations végétales et des unités d'occupation révèle que les surfaces en régression ont concerné les forêts claires et savanes boisées ainsi que les savanes arborées et arbustives en faveur des mosaïques de champs et jachères (figure 6.a). Mais, la

figure 6.c quant à elle présente l'évolution des différentes unités d'occupation entre 1990 et 2015. Au cours de cette période, les mosaïques de champs et jachères ont connu une progression considérable au détriment formations naturelles.

3. Discussion

3.1. Implications de l'évolution démographique dans la régression du couvert végétal

L'analyse des données démographiques montre que le département de l'Alibori, à l'instar du Bénin, connait une augmentation sans cesse continue de sa population. L'Alibori a vu accroître ~~le~~ son poids démographiques en raison de la poussée démographique observée de Banikoara et à Kandi avec les arrondissements de Sonsoro, Kandi I et Kandi II (INSAE, 2013). De 1972 à 2013 la population de l'Alibori passe de 213 078 habitants à 867 463 habitants, soit une augmentation de 24,56 %. L'impact direct de l'évolution démographique dans le département de l'Alibori est l'anthropisation accélérée de l'espace naturel. Les résultats de cette recherche ont révélé que les forêts galeries et les forêts claires et savanes boisées ont connu une régression continue de leur superficie au cours 2005 à 2015 au profit des savanes arborées et arbustives et des mosaïques de champs et jachères. Cette dégradation des formations naturelles est due non seulement au fort taux d'accroissement de la population mais aussi à la culture extensive du coton dans le département de l'Alibori qui est le bassin cotonnier du Bénin (D. Carr *et al*. 2005; S. S. Orou Séko, 2014 et N. Toko Issiaka *et al.,* 2016).

Plusieurs auteurs sont parvenus à la même conclusion que la biodiversité du département est menacée suite à la dégradation du couvert végétal notamment A. J. Djènontin (2005) ; E. Vissin (2007); O. Arouna (2008); A. J. Djènontin *et al*. (2009) ; I. Toko *et al*. (2010) ; Djohy (2010) ; A. J. Djènontin (2010) ; T. Tabou (2011) et N. Toko Issiaka (2016). Dans le même sens, Y. Hountondji (2008) a montré que dans les régions soudaniennes et les zones soudano-guinéennes, le taux de diminution moyen annuel de la forêt dense sèche et des forêts galeries, qui sont des formations fermées, est estimé à 2,8 %. A. H. Gbaguidi (2016) a réalisé une projection de la dynamique de l'occupation des terres sur la base des simulations par le modèle SpaCelle dans le bassin d'approvisionnement sud de la république du Bénin. Ses résultats ont prévu une extension des espaces agricoles au détriment des formations végétales naturelles à l'horizon 2040. N. Toko Issiaka *et al.* (2016) sont parvenus à la même conclusion en démontrant que la dynamique régressive des formations végétales est essentiellement due à l'explosion démographique, à l'agriculture et aussi à la transhumance. Les résultats obtenus par ces auteurs sont similaires à ceux obtenus dans la présente recherche dans le département de l'Alibori. Au

total, la dynamique régressive du couvert végétal est imputable majoritairement aux facteurs anthropiques (M. Scouvart & E. Lambin, 2006 ; N. Toko Issiaka *et al.* 2016).

L'hypothèse de la présente recherche selon laquelle les formations forestières naturelles dans le département de l'Alibori connaissent une évolution régressive au profit des mosaïques de champs et jachères est alors vérifiée.

Conclusion

La présente recherche faite sur l'évolution démographique t la dynamique d'occupation des terres dans le département de l'Alibori a permis d'analyser les changements intervenus sur le plan humain et environnemental. L'examen des statistiques démographiques a montré que de 1979 à 2013, la population du secteur d'étude n'a cessé de croître passant respectivement de 213078 habitants à 867 463 avec un taux d'accroissement intercensitaire de 4,61 %. Cette croissance démographique accélérée a engendré de nouvelles habitudes au sein de la population et cela a eu des répercussions directes sur l'environnement. Face aux actions humaines, les formations naturelles ont subi de profonds bouleversements. Les changements observés sur les différentes unités d'occupation des terres au cours des années sont. Ainsi, on peut noter que les unes sont stables, les autres progressives et aussi d'autres qui sont caractérisées par une évolution régressive. Il est à noter alors que les formations végétales comme les forêts claires et savanes boisées et les forêts galeries ont connu de profondes modifications physionomiques qui sont caractérisées par une régression considérable avec respectivement 25,59 % et 3,26 % en 1990 pour 18,60 % et 2,91 % en 2015. Ces dernières ont connu une diminution de leur superficie au profit des savanes arborées et arbustives et des mosaïques de champs et jachères. La dégradation du couvert végétal est une menace pour l'avenir des populations elles-mêmes et de la biodiversité en générale. Le secteur le plus touché est la production animale qui progressivement disparaît en raison du manque de pâturage dû à la culture extensive et surtout de la production du coton. L'urgence de trouver solution à cette situation qui ne fait que s'intensifier d'année en année n'est plus à douter.

Références bibliographiques

Arouna Osséni, 2012, Cartographie et modélisation prédictive des changements spatio-temporels de la végétation dans la Commune de Djidja au Bénin : Implication pour l'aménagement du territoire. Thèse de doctorat en Géographie, UAC, 246 p.

Boutrais jean (1996) : Population et environnement pastoral en Afrique tropicale. In : Gendreau Françis (Dir.), *Population et Environnement dans les pays du Sud*, Paris, France, Edition Karthala, p. 179-198.

Carr David., Suter Laurel et Barberi Alison, 2005, « Population dynamics and tropical deforestation: state of the debate and conceptual challenges », *Population and Environment* 27 (1): 89-113.

Coulibaly Lereyaha., Kouassi Kouakou Hervé, Soro Gnénoyougo Emile & Savané Issiaka, 2016, « Analyse du processus de savanisation du nord de la Côte d'Ivoire par télédétection: Cas du département de Ferkessédougou », *International Journal of Innovation and Applied* Studies, 17 (1), p.136-143

Djènontin André Jonas, 2005, Interactions élevage-environnement : adaptation des modes d'élevage des bovins à l'extension des espaces cultivés au Nord-Est du Bénin, Mémoire DEA, Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Agronomiques, 112 p.

Djènontin André Jonas, Houinato Marcel, Toutain Bernard & Sinsin Brice, 2009, « Pratiques et stratégies des éleveurs face à la réduction de l'offre fourragère au Nord-Est du Bénin », *Sécheresse* 2009, 20 (4) : p. 346-53.

Djènontin André Jonas, 2010, Dynamique des stratégies et pratiques d'utilisation des parcours naturels pour l'alimentation des troupeaux bovins au Nord- Est du Bénin. Thèse de Doctorat, FSA, Université d'Abomey-Calavi, 203 p.

Djohy George, 2010, Une analyse des dynamiques sociopolitiques et organisationnelles d'adaptation des éleveurs dans l'Alibori (Nord-Bénin). Mémoire de DEA, FSA, UAC, Abomey-Calavi, Bénin, 128 p.

FAO, 1985, FAO *Watershed Management Field Manual*. FAO Conservation Guide, vol. 13, Rome, 187 p.

FAO, 2011, *Situations des forêts dans le monde*, 181 p.

Fangnon Bernard, 2012, Qualité des terres, systèmes de production agricole et impacts environnementaux et socioéconomique dans le département du Couffo au sud du Bénin, Thèse de doctorat unique, EDP/FLASH/ UAC, 303 p.

Gbaguidi Aholidji Humbert Ulrich, 2016, Dynamique des ressources en bois-énergie et impacts sur les écosystèmes forestiers du bassin d'approvisionnement sud de la république du Bénin, Thèse de doctorat en Géographie, UAC, 259 p.

Hountondji Yvon-Carmen H., 2008, Dynamique environnementale en zones sahélienne et soudanienne de l'Afrique de l'Ouest : Analyse des modifications et évaluation de la dégradation du couvert végétal, Thèse de Doctorat. Département des Sciences et Gestion de l'Environnement. Université de Liège, Belgique, 153 p.

Kioko John & Okello Moses, 2010, « Land use cover and environmental changes in a semi-arid rangeland, Southern Kenya ». *Journal of Geography and Regional Planning*, 3 (11) : 322-326.

Leroy Maya, Derroire Géraldine, 2012, « Concepts et dispositif de gestion durable des forêts tropicales : une analyse critique de la prise en charge des enjeux environnementaux », AgroParisTech-Engref, 19 p.

Orou Séko Sabi Séko Mahamadou, 2012, Contraintes relatives à la relance de la production cotonnière dans la Commune de Banikoara. Mémoire de maitrise en géographie, DGAT/FLASH/UAC, 92 p.

Orou Séko Sabi Séko Mahamadou, Tamakpi Jaures Stanov, Yabi Hervé, 2013, Activités alternatives aux difficultés de relance de production cotonnière dans la Commune de Banikoara, *Cahier du cbrst***,** n°4, 12 p.

Orou Séko Sabi Séko Mahamadou, 2014, Risques sanitaires liés à l'utilisation des produits phytosanitaire en coton culture dans la Commune de Banikoara, Mémoire de master en géographie, MIRD/FLASH/UAC, 99 p.

Scouvart Marie & Lambin Eric, 2006, « Approche systémique des causes de la déforestation en Amazonie brésilienne : syndromes, synergies et rétroactions ». *L'Espace Géographique*, **3** : 241-254.

SIA , 2011, *L'avenir des forêts tropicales, un enjeu mondial,* , Saint-Gély-du-Fesc , Impact Imprimerie 16 p.

Toko Issiaka Nourou, Arouna Osséni. & Sinsin Brice, 2010, « Cartographie des changements spatio-temporels de l'occupation du sol dans la forêt classée de l'Alibori supérieur au Nord-Bénin », *BenGéo*, 7: 22-39.

Toko Issiaka Nourou, Arouna Osséni, Toko Imorou Inoussa, 2016, « Cartographie de la dynamique spatio-temporelle des parcours naturels des troupeaux transhumants dans les Communes de Banikoara et de Karimama au Bénin (Afrique de l'Ouest) », *European Scientific Journal November 2016 edition*, ***vol.12, No.32 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431*** p. 251-268.

Vissin Expédit (2007) : Impact de la variabilité climatique et de la dynamique des états de surface sur les écoulements du bassin béninois du fleuve Niger., Thèse de Doctorat Unique, Dijon, France, 285 p.