Mieux Comprendre l'Espace

GéoVision

Revue du Laboratoire Africain de Démographie et des Dynamiques Spatiales

Département de Géographie -Université Alassane Ouattara

Vol.1, N°003, Décembre 2020 ISSN: 2707-0395

République de Côte d'Ivoire

BP V18 Bouaké 01

Téléphone: (+225) 07 06 91 71/ 03 59 34 32/ 05 05 84 01

Courriel: revuegeovision@gmail.com

Site Internet: www.laboraddys.com

Administration de la revue

Directeur de publication : Dr. MOUSSA Diakité**,** Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Rédacteur en chef : Dr. LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Rédacteur en chef adjoint : Dr. ZAH Bi Tozan, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Secrétariat de rédaction

Dr. LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr. ZAH Bi Tozan, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr. SORO Nabegue, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr. DIARRASSOUBA Bazoumana, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr. DOHO Bi Tchan André, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr. DJAH Armand Josué, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr. KOFFI Kan Émile, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr. ETTIEN Dadja Zenobe, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Comité scientifique et de lecture

Pr. BÉCHI Grah Félix, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

PhD : Inocent MOYO, University of Zululand (Afrique du Sud) / Président de la Commission des études africaines de l'Union Géographique Internationale (UGI)

Pr. AFFOU Yapi Simplice, Université Félix Houphouët Boigny Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire)

Pr. ALOKO N'guessan Jérôme, Université Félix Houphouët Boigny Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire)

Pr. ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr. BIGOT Sylvain, Université Grenoble Alpes (France)

Professor J.A. BINNS, Géographe, University of Otago (Nouvelle-Zélande)

Pr. BOUBOU Aldiouma, Université Gaston Berger (Sénégal)

Pr. BROU Yao Télésphore, Université de La Réunion (La Réunion-France)

Pr. Momar DIONGUE, Université Cheick Anta Diop (Dakar-Sénégal)

Pr. Emmanuel EVENO, Université Toulouse 2 (France)

Pr. KOFFI Brou Émile, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr. KONÉ Issiaka, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Pr. Nathalie LEMARCHAND, Université Paris 8 (France)

Pr. Pape SAKHO, Université Cheick Anta Diop, (Dakar-Sénégal)

SOKEMAWU Koudzo Yves, Université de Lomé (Togo)

Dr. Ibrahim SYLLA, MC Université Cheick Anta Diop, (Dakar-Sénégal)

Dr. MOUSSA Diakité**,** Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr. LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr. VEI Kpan Noel, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr. ZAH Bi Tozan, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Bouaké-Côte d'Ivoire)

Dr. DIOMANDÉ Béh Ibrahim, MC, Université Alassane Ouattara (Bouaké- Côte d'Ivoire)

Instructions aux auteurs

Dans le souci d'uniformiser la rédaction des communications, les auteurs doivent se référer aux normes du Comité Technique Spécialisé (CTS) de Lettres et Sciences Humaines/CAMES. En effet, le texte doit comporter un titre (Times New Roman, taille 12, Lettres capitales, Gras), les Prénom(s) et NOM de l'auteur ou des auteurs, l'institution d'attache, l'adresse électronique de (des) auteur(s), le résumé en français (250 mots), les mots-clés (cinq), le résumé en anglais (du même volume), les keywords (même nombre que les mots-clés). Le résumé doit synthétiser la problématique, la méthodologie et les principaux résultats. Le manuscrit doit respecter la structure d'un texte scientifique comportant : Introduction (Problématique ; Hypothèse compris) ; Approche méthodologique ; Résultats et Analyse ; Discussion ; Conclusion ; Références bibliographiques. Le volume du manuscrit ne doit pas excéder 15 pages, illustrations comprises. Les textes proposés doivent être saisis à l'interligne 1, Times New Roman, taille 11.

1. Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante : 1. Premier niveau (Times New Roman, Taille de police 12, gras) ; 1.1. Deuxième niveau (Times New Roman, Taille de police 12, gras, italique) ; 1.2.1. Troisième niveau (Times New Roman, Taille de police 11, gras, italique).

2. Les illustrations : les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré ; taille de police 11, gras). La source (centrée) est indiquée en dessous de l'élément d'illustration (Taille de police 10). Ces éléments d'illustration doivent être annoncés, insérés puis commentés dans le corps du texte.

3. Notes et références : 3.1. Éviter les références de bas de pages ; 3.2. Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, ainsi qu'il suit : -Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'auteur, année de publication, pages citées. Exemple : (D. MOUSSA, 2018, p. 10) ; -Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées). Exemple : D. MOUSSA (2018, p. 10).

4. La bibliographie : elle doit comporter : le nom et le (les) prénom (s) de (des) auteur(s) entièrement écrits, l'année de publication de l'ouvrage, le titre, le lieu d'édition, la maison d'édition et le nombre de pages de l'ouvrage. Elle peut prendre diverses formes suivant le cas :
- *pour un article :* LOUKOU Alain François, 2012, « La diffusion globale de l'Internet en Côte d'Ivoire. Évaluation à partir du modèle de Larry Press », in *Netcom*, vol. 19, n°1-2, pp. 23-42.

- *pour un ouvrage :* HAUHOUOT Asseypo Antoine, 2002, *Développement, aménagement, régionalisation en Côte d'Ivoire*, EDUCI, Abidjan, 364 p.

- *un chapitre d'ouvrage collectif* : CHATRIOT Alain, 2008, « Les instances consultatives de la politique économique et sociale », in Morin, Gilles, Richard, Gilles (dir.), *Les deux France du Front populaire*, Paris, L'Harmattan, « Des poings et des roses », pp. 255-266.

- *pour les mémoires et les thèses :* DIARRASSOUBA Bazoumana, 2013, *Dynamique territoriale des collectivités locales et gestion de l'environnement dans le département de Tiassalé*, Thèse de Doctorat unique, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, 489 p.

- *pour un chapitre des actes des ateliers, séminaires, conférences et colloque* : BECHI Grah Felix, DIOMANDE Beh Ibrahim et GBALOU De Sahi Junior, 2019, Projection de la variabilité climatique à l'horizon 2050 dans le district de la vallée du Bandama, Acte du colloque international sur « *Dynamique des milieux anthropisés et gouvernance spatiale en Afrique subsaharienne depuis les indépendances* » 11-13 juin 2019, Bouaké, Côte d'Ivoire, pp. 72-88

- *Pour les documents électroniques* : INS, 2010, *Enquête sur le travail des enfants en Côte d'Ivoire*. Disponible à : http://www.ins.ci/n/documents/travail_enfant/Rapport%202008-ENV%202008.pdf, consulté le 12 avril 2019, 80 p.

Éditorial

Comme intelligence de l'espace et savoir stratégique au service de tous, la géographie œuvre constamment à une meilleure compréhension du monde à partir de ses approches et ses méthodes, en recourant aux meilleurs outils de chaque époque. Pour les temps modernes, elle le fait à l'aide des technologies les plus avancées (ordinateurs, technologies géospatiales, à savoir les SIG, la télédétection, le GPS, les drones, etc.) fournissant des données de haute précision sur la localisation, les objets et les phénomènes. Dans cette quête, les dynamiques multiformes que subissent les espaces, du fait principalement des activités humaines, offrent en permanence aux géographes ainsi qu'à d'autres scientifiques des perspectives renouvelées dans l'appréciation approfondie des changements opérés ici et là. Ainsi, la ruralité, l'urbanisation, l'industrialisation, les mouvements migratoires de populations, le changement climatique, la déforestation, la dégradation de l'environnement, la mondialisation, etc. sont autant de processus et de dynamiques qui modifient nos perceptions et vécus de l'espace. Beaucoup plus récemment, la transformation numérique et ses enjeux sociaux et spatiaux ont engendré de nouvelles formes de territorialité et de mobilité jusque-là inconnues, ou renforcé celles qui existaient au préalable. Les logiques sociales, économiques et technologiques produisant ces processus démographiques et ces dynamiques spatiales ont toujours constitué un axe structurant de la pensée et de la vision géographique. Mais, de plus en plus, les sciences connexes (sciences sociales, sciences économiques, sciences de la nature, etc.) s'intéressent elles aussi à l'analyse de ces dynamiques, contribuant ainsi à l'enrichissement de la réflexion sur ces problématiques. Dans cette perspective, la revue Géovision qui appelle à observer attentivement le monde en vue de mieux en comprendre les évolutions, offre aux chercheurs intéressés par ces dynamiques, un cadre idéal de réflexions et d'analyses pour la production d'articles originaux. Résolument multidisciplinaire, elle publie donc, outre des travaux géographiques et démographiques, des travaux provenant d'autres disciplines des sciences humaines et naturelles. Géovision est éditée sous les auspices de la Commission des Études Africaines de l'Union Géographique Internationale (UGI), une instance spécialement créée par l'UGI pour promouvoir le débat académique et scientifique sur les enjeux, les défis et les problèmes spécifiques de développement à l'Afrique. La revue est semestrielle, et parait donc deux fois par an.

Bouaké, le 16 Septembre 2019

La rédaction

AVERTISSEMENT

Le contenu des publications n'engage que leurs auteurs. La revue GéoVision ne peut, par conséquent, être tenue responsable de l'usage qui pourrait en être fait.

SOMMAIRE

CONTRAINTES LIÉES À LA RÉHABILITATION D'UN SECTEUR IRRÉGULIER AU TISSU URBAIN AU MALI : CAS DU SECTEUR DE BADIANBOUGOU DANS LA COMMUNE DE SANGAREBOUGOU, **TRAORE Hamadoun[1], MAIGA Fatoumata[2], SAMAKE Charles[3], Kollè DOUMBIA[4], Issa GUINDO[5]** **9**

LE PORT DE PÊCHE ET L'AMÉLIORATION DES CONDITIONS DE VIE DES POPULATIONS DANS LA VILLE DE SAN-PEDRO, **DOSSO Yaya[1], KOUMAN Koffi Mouroufié[2]** **21**

TÉLÉPHONIE MOBILE ET AUTONOMISATION DES FEMMES COMMERÇANTES DE POISSONS FRAIS AU PORT DE PÊCHE DE LOMÉ, **Koku-Azonko FIAGAN** **32**

PROBLÉMATIQUE DE LA GESTION PAYSANNE DES AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES DANS LES COMMUNES RURALES DE TAMI ET NAKI-OUEST AU NORD-TOGO, **Tinguedame LAMBONI (1), Pakindame YENTRIDJOA (2), Silli HOMBRE (3) & Lalle Yendoukoa LARE (4)** **47**

DE LA NAISSANCE DES *BADLANDS* A LA DESERTISATION, UN PROCESSUS EROSIF COMPLEXE A SABTENGA AU BURKINA FASO, **Sié PALE[1], Augustin YAMEOGO[2], Nifababé Jean SOME[3], Diakalya TRAORE[4],** **59**

POLITIQUES D'AMÉLIORATION DU CADRE DE VIE EN BANLIEUE: DIAGNOSTIC DES STRATÉGIES ET ACTIONS MISES EN ŒUVRE POUR LUTTER CONTRE LA DÉGRADATION DU CADRE DE VIE DANS LA COMMUNE DE DJIDDAH THIAROYE KAO (SÉNÉGAL), **BABACAR NDIAYE[1], MOHAMED LAMINE NDAO[2], MARIAME DIOP[3]** **76**

DIVERSITÉ FLORISTIQUE ET MODES D'UTILISATION DES ESPÈCES LIGNEUSES ALIMENTAIRES (ELA) DE LA FORET CLASSÉE D'ATCHERIGBE (COMMUNE DE DJIDJA) AU BENIN (AFRIQUE DE L'OUEST), **Grégoire DJISSONON, Joseph Fanakpon DJEVI et Ibouraïma YABI** **91**

LE MARAÎCHAGE À OUAGADOUGOU : ÉTATS DES LIEUX, **Moumini OUEDRAOGO**..... **108**

UTILISATION DU SIG DANS L'ÉTUDE DE LA DITRIBUTION SPATIALE DES CENTRES DE SANTÉ DANS LA COMMUNE DE TCHAOUROU (BENIN), **Ahognisso GabinTCHAOU[1]** **120**

PRATIQUES AUTONOMES D'ÉVACUATION DES EAUX USÉES ET DES ORDURES MÉNAGÈRES EN MILIEU URBAIN AU GABON, **Annie BEKA BEKA**..... **133**

CAUSES ET CONSÉQUENCES DE LA VENTE ILLICITE DE L'ESSENCE FRELATÉE DANS L'ARRONDISSEMENT DE KPEDEKPO (COMMUNE DE ZANGNANADO) AU SUD DU BENIN .... **Toundé Roméo Gislain KADJEGBIN** **147**

DÉVELOPPEMENT DE LA PISCICULTURE PAYSANNE DANS LE QUART SUD-OUEST IVOIRIEN: ENJEUX D'UNE MOBILISATION INSTITUTIONNELLE, **Kadjo Henri-Joel NIAMIEN** **162**

ANALYSE DE l'ÉTAT DU SERVICE D'HYDRAULIQUE RURALE DANS LA RÉGION DE L'AGNEBY TIASSA (SUD DE LA CÔTE D'IVOIRE), **KOUKOUGNON Wilfried Gautier[1] et GUEDE Cataud Marius[2]** **176**

MOBILITÉ QUOTIDIENNE DES ÉTUDIANTS DE L'UNIVERSITÉ DE KARA (TOGO) DANS LE CONTEXTE DE L'ÉTALEMENT URBAIN, **Damitonou NANOINI** **190**

LA SANTE DES POPULATIONS FACE AUX DÉFIS DE LA GESTION DES DÉCHETS À PORT-BOUËT (ABIDJAN), **NIAMKE Gnanké Mathieu[1], SYLLA Yaya[2], ANOH Kouassi Paul[3]** **204**

ACTIVITÉS AGRICOLES ET DYNAMIQUE DU COUVERT VÉGÉTAL DANS LA COMMUNE DE DJÉBONOUA, **ASSOUMAN Konan Innocent[1] ; DIARRASSOUBA Bazoumana[2], AGOUALE Yao Julien[3]** **216**

CONSOMMATION DU BOIS-ÉNERGIE ET DÉGRADATION DU COUVERT VÉGÉTAL DE L'OUEST DE LA RÉGION DES PLATEAUX AU TOGO, **Komla Uwolowudu AMEGNA[1], Kossi AGBEYADZI[2], Tatongueba SOUSSOU[3]** **228**

LA FEMME DANS LA PRODUCTION ET LA TRANSFORMATION DE LA NOIX DE CAJOU DANS LA SOUS-PRÉFECTURE DE BOUAKE, **Zady Edouard ZOGBO[1], Konan Thiéry St Urbain YEBOUE[2], Konan Kan Franck Junior KRAMO[3]** **244**

DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE DES PLANTATIONS DANS LES COMMUNES DE TORI-BOSSITO ET DE ZÈ AU SUD DE LA RÉPUBLIQUE DU BÉNIN, **Adi MAMA[1], Faustin Y. ASSONGBA[2], Eugène V. S. GNONLONFIN[2], Julien G. DJEGO[3]** **256**

DYNAMIQUE URBAINE ET DIFFICULTÉ D'ACCES A L'EAU POTABLE DANS LA VILLE DE GAGNOA (SUD-OUEST DE LA COTE D'IVOIRE), **KRAMO Yao Valère[1], KARIDIOULA Logbon[2]** **273**

LA SOUS-ESTIMATION DU RISQUE D'ACCIDENT, UN DETERMINANT D'OCCURRENCE D'ACCIDENT SUR LE TRANSECT BOUAKÉ-YAMOUSSOUKRO, **Kouadio N'guessan Roger Carmel[1], Silué Hetemin Cavalo[1], Koffi Guy Roger Yoboué[2], Kouassi Konan[3]** **289**

APPROVISIONNEMENT ET DISTRIBUTION DES PRODUITS VIVRIERS DANS LA VILLE DE KORHOGO (CÔTE D'IVOIRE), **Lath Franck-Eric KOFFI** **302**

ACTIVITÉS AGRICOLES DES GROUPEMENTS FÉMININS : UNE OPPORTUNITÉ POUR L'AUTONOMISATION FINANCIÈRE ET SOCIALE DES FEMMES DANS LA SOUS-PRÉFECTURE D'AGBOVILLE, **KOUAMÉ Dhédé Paul Eric** **315**

ANALYSE DE L'ACCÈS A L'EAU POTABLE DES POPULATIONS DES QUARTIERS PÉRIPHÉRIQUES DE LA VILLE DE BAMAKO : CAS DU QUARTIER DE YIRIMADIO, EN COMMUNE VI, **Sory Ibrahima BAH[1], Famagan-Oulé KONATE[2]** **333**

FACTEURS HYDRIQUES ET SOCIO-ENVIRONNEMENTAUX DE LA PRÉVALENCE DU PALUDISME A NAPIE, **DIOBO Kpaka Sabine Epse DOUDOU** **345**

USAGE DE SUBSTANCES PSYCHOACTIVES CHEZ LES ADOLESCENTS SCOLAIRES Á COTONOU : CONTEXTES DE DÉCOUVERTE ET MOTIVATIONS, **Akonassou Odile KOUGBLENOU[1], Pierre Codjo MELIHO[2], Ferdinand ADOUNKPE[3], Eric Ayédjo AKPI[4], Rose Sènami KPOGUE[5], Codjo Adolphe KPATCHAVI[6]..... 357**

ÉCHANGES COMMERCIAUX EN AFRIQUE DE L'OUEST : LA VILLE DE FADA N'GOURMA, **Issaka DAHANI[1], Georges COMPAORÉ[2] 367**

INCULTURE DE LAVAGE DES MAINS AU SAVON ET RISQUES DIARRHÉIQUES EN ZONE URBAINE : ÉTUDE COMPARÉE DES QUARTIERS POPULAIRES ET RÉSIDENTIELS DE BONGOUANOU (CENTRE-EST IVOIRIEN), **DIABIA THOMAS MATHIEU 378**

CONTRAINTES AU DÉVELOPPEMENT DE L'ENTREPRENARIAT EN AGROBUSINESS DANS LA COMMUNE DE BONOU AU BENIN, **Bénisse Gbètodonougbo GBEDJI[1], Euloge OGOUWALE[2] 389**

GESTION DES DÉCHETS SOLIDES MÉNAGERS DANS LA VILLE DE FRESCO (SUD-OUEST DE LA CÔTE D'IVOIRE) : QUELLES PERSPECTIVES POUR UNE GESTION DURABLE ?, **Bakary FOFANA[1], Houcem Eddine REMIKI[2], Bazoumana DIARRASSOUBA[3] 407**

DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE DES PLANTATIONS DANS LES COMMUNES DE TORI-BOSSITO ET DE ZÈ AU SUD DE LA RÉPUBLIQUE DU BÉNIN

Adi MAMA[1], Faustin Y. ASSONGBA[2], Eugène V. S. GNONLONFIN[2], Julien G. DJEGO[3]

[1-]Laboratoire d'Ecologie Appliqué, Ecole d'Aménagement et de Gestion de l'Environnement, Faculté des Sciences agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 01BP 526 (Cotonou)
[2-]Ecole Nationale Supérieure des biosciences et Biotechnologies Appliquées, Université Nationale des Sciences et Technologies Ingénierie et Mathématiques (UNSTIM) d'Abomey, Bénin.
[3-]Laboratoire d'Ecologie Appliqué, Ecole d'Aménagement et de Gestion de l'Environnement, Faculté des Sciences agronomiques, Université d'Abomey Calavi, Bénin, 01BP 526 (Cotonou)
[4-]Laboratoire d'Ecologie Appliqué, Ecole d'Aménagement et de Gestion de l'Environnement, Faculté des Sciences agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 01BP 526 (Cotonou)

Résumé

Les territoires des Communes du Sud-Bénin sont fortement anthropisés au détriment des forêts naturelles. Dès lors, la gestion et la conservation durables des ressources forestières subissant des dynamiques spatio-temporelles constituent une préoccupation des Communes. La présente étude vise à analyser la dynamique des plantations pour leur gestion efficace par la télédétection et un Système d'Information Géographique (SIG). L'échantillonnage « boule de neige » a été utilisée pour géoréférencer et identifier les plantations afin de faciliter le choix des zones d'entrainement et de validation. Un effectif de 270 plantations a été échantillonné et géoréférencé. La dynamique des types d'occupation du sol a été évaluée à partir des images Landsat (ETM+ de 2002 et OLI de 2017) et Spot 5 (HRG2-XS 2010). Des collectes de données de terrain ont aidé au traitement des images satellitaires. De 2002 à 2017, la zone d'étude a connu une forte anthropisation avec 32 % de champs-jachères sous plantations et de 1,2 % de plantations au détriment des classes d'occupation naturelle. Sur l'ensemble de la superficie de plantations, celles domaniales qui représentaient 65 % en 2002 ont régressé de 39% en 2017. Par contre, celles privées ont progressé de 37 % durant la même période. En 2017, les paysages de champs-jachères sous plantations occupent une superficie de 66,17 % et ceux des plantations, 14,02 %. La proportion des plantations privées est de 74 % alors que celles du domaine public sont de 26 %.

Mots clés : *Cartographie, plantation, télédétection, Tori-Bossito, Zè.*

SPATIO-TEMPORAL DYNAMICS OF PLANTATIONS IN TORI-BOSSITO AND ZÈ MUNIPALICITIES IN THE SOUTH OF THE REPUBLIC OF BENIN

Abstract

The territories of the municipalities in the South of the Republic of Benin are increasingly transformed into anthropized landscapes to the detriment of natural forests. Ever since, the sustainable management and conservation of forest resources subject to spatio-temporal dynamics is a major concern. The aim of this study is to analyze the dynamics of plantations in the public and private domain with a view to their management by remote sensing and a Geographic Information System. Snowball sampling was used to geo reference and identifies plantations during field missions to facilitate the choice of training and validation. 270 plantations were sampled and georeferenced. The spatial-temporal dynamics of land cover types were assessed using the Landsat (2002 ETM+and 2017 OLI) and Spot 5 (2010 HRG2-XS) images. Collecting data helped to the processing of satellite images. From 2002 to 2017, the study area has experienced a strong human use by the increase of 32% of fallow fields under plantations and 1.2% of plantations to the detriment of natural occupation classes. Of the area occupied by the plantations, the public lands, which represented 65% in 2002, decreased by 39% in 2017. On the other hand, private plantations grew by 37% during the same period. In 2017, field-fallow landscapes under plantations occupy an area of 66.17% and those of plantations are 14.02%. The proportion of private plantations is 74% while those in the public are 26%.

Keywords: *Mapping, planting, remote sensing, Tori-Bossito, Zè*

Introduction

Au Bénin, le taux de régression annuel du couvert forestier pour la période de 1990 à 2000 était de moins 1,3%. Grâce principalement aux plantations privées et domaniales de teck, d'acacia et de palmeraies, ce taux a évolué à -1,0% de 2000 à 2010 (PNGDRN, 2008 p 10). On peut citer les boisements mises en œuvre dans la forêt classée de la Lama au Sud-Bénin (Djègo et Sinsin, 2006 p 192) parmi les contributeurs à cette dynamique. De 1985 à 2011, bien qu'au Bénin, une superficie moyenne annuelle de 4.078 ha est plantée, même si les efforts d'entretien et de surveillance des plantations sont renforcés, ne reboiserait en 12 ans, que l'équivalent de la perte annuelle de couverture forestière au cours de la période de 2000-2010 (FAO, 2011 p 123). La zone guinéo-congolaise du Sud du Bénin se retrouve parmi les milieux les plus affectés par ces transformations liées à la dégradation des ressources naturelles (Floquet, 1993 p 82; Toyi, 2012 p 61; Mama, 2013 p 69 et 76) au profit des paysages anthropisés. Car la pression démographique y est de plus en plus forte. Aussi, les activités et la production liées à la coupe du bois vert s'est développée ces dernières années et constitue une des principales sources d'approvisionnement des centres urbains du pays notamment en bois de feu augmentant chaque année de 2,65 % (Duhem, 2007 p 24) menaçant la progression de la ressource bois. En conséquence, les plantations même s'elles pourraient doubler leur superficie en 2025, ne pourront pas compenser les pertes de végétation naturelle boisée (Toyi, 2012 p 31; Mama, 2013 p 189). Par ailleurs, au Sud-Bénin, des informations précises sur la localisation géographique des plantations, leurs changements d'utilisation et d'occupation des terres à partir des observations directes utilisant des techniques de télédétection et de systèmes d'information géographiques (SIG) manquent au développement de la filière. À ces fins, ces techniques sont rapides, à moindre coûts d'investigation et très importantes (Karin *et al*., 2006 p 451; Chabi *et al*., 2010 p 451; Mama, 2013 p 13-14). L'intégration de la télédétection aux SIG est donc indispensable dans le processus de gestion durable des plantations. Or, peu d'études dans la zone à l'instar de celles de Mama (2013 p. 39,58 et 61) utilisent une approche cartographique et diachronique pour estimer spécifiquement la superficie des plantations. Ces données datant de 2006, nécessitent une actualisation afin d'identifier les divers processus de transformation en cours dans le paysage forestier. Ainsi, il s'avère indispensable de comprendre l'évolution spatiale actuelle des plantations domaniales et privées surtout au Sud-Bénin. L'objectif du présent article est de localiser et d'évaluer la dynamique des plantations domaniales, communales et privées au Sud-Bénin.

1. Matériels et méthodes

1.1. *Secteur d'étude*

La zone concernée par la présente étude occupe les communes de Tori-Bossito et de Zè (Figure 1) appartenant à la zone guinéo-congolaise et localisée dans le département de l'Atlantique au Sud de la République du Bénin. Elle couvre une superficie de 981 km² et s'étend entre les Latitudes 6°59' et 6°26' Nord et les Longitudes 2°00' et 2°27'Est.

La zone d'étude est composée de quelques petites dépressions fermées constituées de bas-fonds. Les formations géologiques qui composent ce relief sont constituées essentiellement de dépôts sablo-argileux altérés en faciès de Terre de Barre (Kanhonou, 2012 p 4).

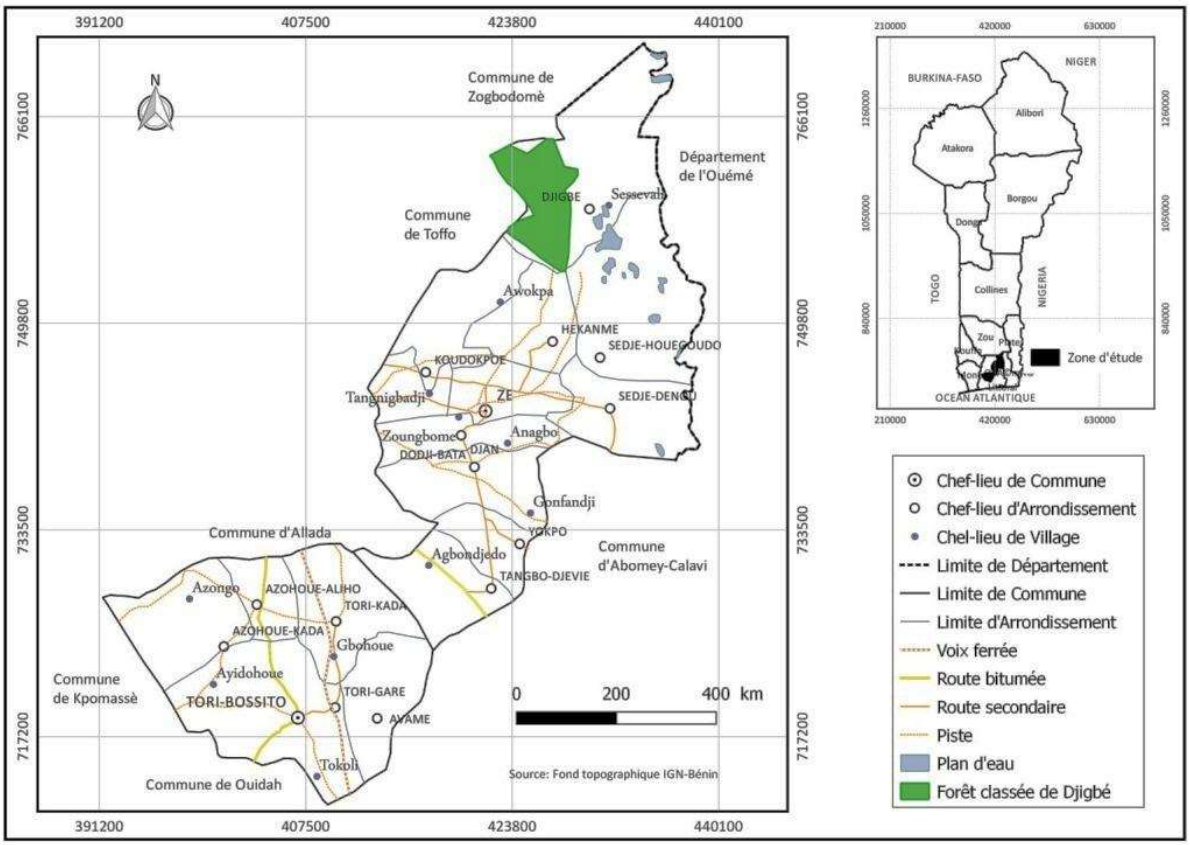
Il y règne un climat de type subéquatorial, caractérisé par deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches. La pluviométrie moyenne annuelle est d'environ 1200 mm et la température mensuelle varie entre 25,8°C et 29,1°C (Figure 2). L'insolation moyenne annuelle varie de 2140 heures/an à 2296 heures.

La mosaïque de forêts denses semi-décidues et de savanes qui constitue la végétation naturelle de la région est actuellement largement dégradée. Elle a été remplacée par des espaces cultivés parsemés d'îlots forestiers de faible étendue (Salzmann et Hoelzmann, 2005 p 191). Sous diverses pressions humaines, ces vestiges forestiers sont remplacés par des plantations forestières (*Tectona grandis, Acacia auriculiformis, Elaeis guineensis,…)* et par des cultures (*Citrus sinensis, Ananas comosus*..).

L'effectif de la faune a aussi connue une régression, à cause de la destruction de ses habitats. Cependant, des espèces telles les aulacodes (*Thryonomys swinderianus Temminck*) et lièvre (*Lepuscrawshayi de Winton*) sont fréquemment rencontrées dans les jachères et aux lisières des teckeraies-champs.

Le département de l'Atlantique dans lequel se trouvent les Communes de Tori-Bossito et de Zè constitue l'une des zones de forte pression démographique où se sont développées d'importantes activités économiques. La population de Tori-Bossito est estimée en 2013 à 57 632 d'habitants et celle de Zè est de 106 913 d'habitants (INSAE, 2015 p 19). De 2002 à 2013, le croît démographique du département de l'Atlantique dont fait partie les deux communes est de 5,05% (INSAE, 2015 p 4). Les densités sont respectivement de 210 habitant/km² et de 112 habitants/km². L'économie est basée sur l'agriculture, l'élevage, la sylviculture, le commerce et l'artisanat. L'agriculture constitue l'activité principale.

Figure 1 : Localisation géographique de la zone d'étude (Communes de Tori-Bossito et de Zè)



Source : Fond Topographique IGN-Bénin

1.2. Matériel, données et méthodes utilisées

1.2.1. Matériel et données

Le matériel d'étude est végétal et constitué des plantations forestières (domaniales, communales et privées) mono spécifiques. Les principales espèces de plantations ciblées par l'étude sont : le teck (*Tectona grandis*), l'acacia (*Acacia auriculiformis*) et le palmier à huile (*Elaeis guineensis*). Elles sont les principales espèces les plus plantées.

Les images satellitaires de type Landsat de moyenne résolution spatiale (30 mètres) et Spot à haute résolution (10 mètres) ont été utilisées pour l'identification des plantations, le suivi de la dynamique de l'occupation du sol par les plantations. Les images Spot5-HRG2 ont été utilisées pour l'année 2010 du fait de la défaillance du capteur Landsat pendant cette période. Le capteur Landsat permettant d'avoir un suivi plus ou moins

régulier dans un intervalle de 15 jours. C'est ainsi que des images issues de deux capteurs de la série Landsat ont été utilisées. Il s'agit des images ETM+ pour l'année 2002 et OLI-LC08 pour l'année 2017. Les caractéristiques de ces différentes images sont consignées dans le tableau 1. Ces images satellitaires ont été complétées par des données statistiques existantes de la DGFRN sur les périmètres de boisement et de reboisement publics ainsi que l'imagerie Google Earth Pro.

Tableau I : Caractéristiques des scènes d'images satellitaires utilisées

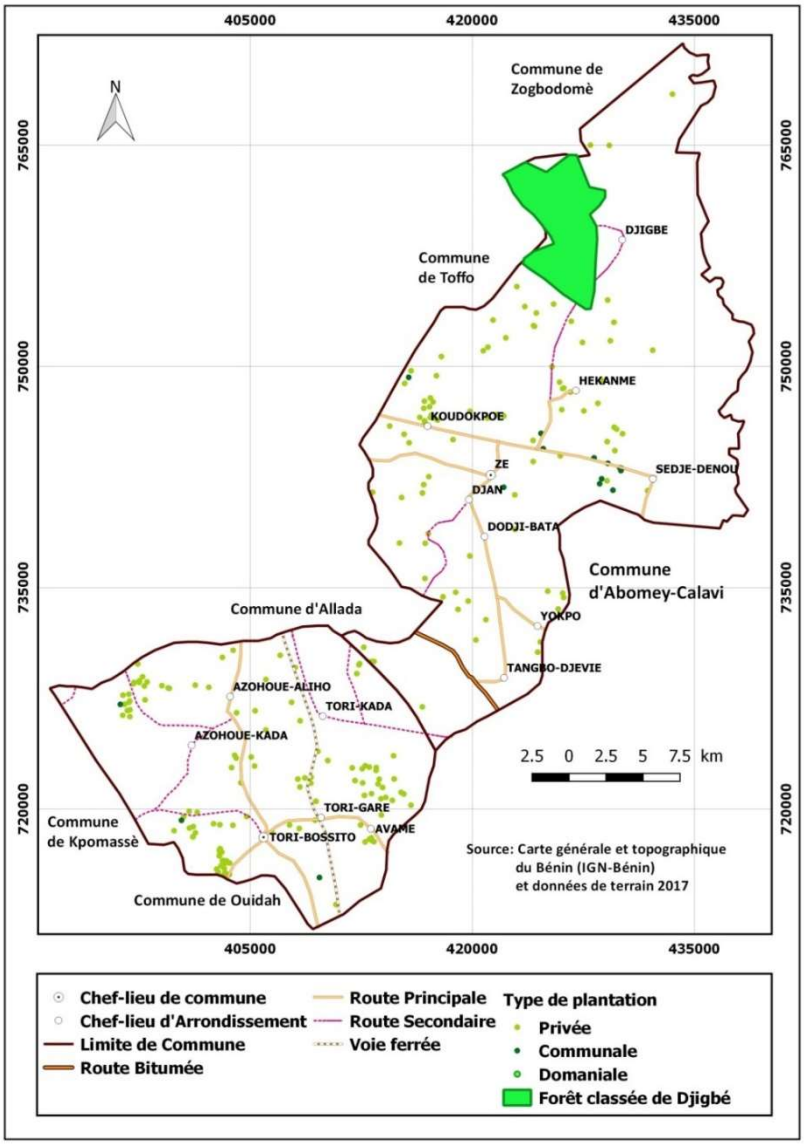
Path	Row	Date d'acquisition	Capteur	Mode	Bandes spectrales	
					Nombre de bandes	Résolutions spatiale
192	055	18/01/2017	OLI	Multi Spectral	11	30
192	055	17/01/2002	ETM+		7	30
064	336	20/01/2010	HRG2-XS		5	9,55
064	337	20/01/2010	HRVIR1-XS		5	9,55

Source : www.earthexplorer.usgs.gov

1.2.2. Base d'échantillonnage

L'échantillon étudié est constitué des plantations de teck, d'acacia ou de palmier à huile de superficie supérieure ou égale à 900 m² (taille d'un pixel du satellite Landsat). Ces plantations échantillonnées sont d'âge minimal 2 ans pour le teck et l'acacia et de 5 ans pour le palmier à huile. Au début de l'étude, aucune base de données n'est disponible pour localiser les plantations. La technique d'échantillonnage afin de géoréférencer des plantations s'est à cet effet basée sur les recommandations des sujets de départ pour identifier d'autres propriétaires (Johnston *et al.,* 2010 p 39). Atindogbé (2012 p. 444) a utilisé cette méthode pour caractériser les plantations privées du Sud-Bénin ; qui a permis de construire, de proche en proche, un réseau de personnes suivant un effet boule de neige. Chaque individu ajouté au réseau, est susceptible de fournir les informations le concernant et de renseigner de nouveaux individus sur la base d'un lien familiale, d'amitié, de voisinage ou de profession. Les agents forestiers, les chefs services domaniaux et les autorités locales ont constitués le début de la chaine par l'intermédiaire des personnes ressources qui ont accompagné dans l'identification des sites de plantations et de leur propriétaire qui à leur tour renvoient vers d'autres sites ou propriétaires. Ces données collectées sur le terrain et complétées par les statistiques de la DGFRN, l'imagerie Google Earth Pro, ont permis de géoréférencer systématiquement un échantillon de 270 plantations domaniales, communales et privées (Figure 2). Ce qui a permis d'interviewer des propriétaires, de prendre de mesures dendrométriques et de géo-référencer des plantations.

Figure 2 : Distribution des plantations dans les Communes de Tori-Bossito et de Zè



Source : Fond Topographique IGN-Bénin et données de terrain

1.2.3. Méthode de collecte et de traitement des données

1.2.3.1. Méthode de collecte de données

Plusieurs missions de terrains ont permis de collecter diverses données liées à la thématique de l'étude. La première série de mission a consisté à inventorier toutes les plantations domaniales et privées existantes dans la zone d'étude par la prise des coordonnées géographiques (points fixes et tracés). Au cours de cette mission de terrain, toutes les classes d'occupation du sol ont été identifiées et ont servi de zones d'entrainement pendant les classifications supervisées des images. Certains documents cartographiques anciens ont été également utilisés à cet effet. La deuxième mission de terrain a consisté à géoréférencer d'autres points correspondant à d'autres classes d'occupation du sol n'ayant pas été utilisés lors des opérations de classification supervisée des images. Ces points ont servi de données de validation des images. Le nombre de points géoréférencés enregistrés par un récepteur GPS Garmin 62st a varié d'une

commune à l'autre. Il a été fonction de la représentativité du type d'occupation du sol et de la superficie des différentes plantations sur l'ensemble des deux communes.

1.2.3.2. Méthode de traitement des données

L'identification et la dynamique de l'occupation des plantations domaniales et privées de même que les autres classes d'occupation de sol en vue de leur cartographie s'est fait suivant un procédé se déclinant en plusieurs opérations à savoir : le prétraitement des images, la classification numérique des images, la restitution cartographique des images et enfin la validation des classifications d'images.

a) Le prétraitement des images a consisté au contrôle du géoréférencement en appliquant le système de projection conforme au Bénin (WGS-84 / UTM Zone 31N) et la vérification de la résolution spectrale des images. Des combinaisons des bandes spectrales ont été mise en œuvre. Des améliorations radiométriques ont été appliquées afin de faciliter l'interprétation visuelle des images dans le logiciel ENVI 5.0. En ce qui concerne les images Spot, la zone d'étude étant couvert par deux scènes d'images Spot (064-336 et 064-337), elles ont été mosaïquées. L'opération consiste à juxtaposer les différentes bandes identiques des scènes entre elles pour former une plus grande susceptible de couvrir la zone d'étude. Ensuite, la zone d'étude fut extraite à partir des images mosaïquées, suivant les limites administratives des deux communes fusionnées. Les images provenant de ce satellite Spot ont subi des opérations de rééchantillonnage afin d'avoir les mêmes résolutions que les images Landsat.
La classification numérique des images vise à produire des groupes de réponses spectrales similaires qui permettent ensuite de cartographier le paysage en une série de différentes unités d'occupation du sol (Toyi, 2012 p 16 et 83; Mama, 2013 p 14). La composition colorée retenue pour Landsat LC08, fut l'association des Bande 5 (proche infrarouge 0,85 µm à 0,88 µm) ; Bande 4 (rouge 0,64 µm à 0,67 µm) et Bande 3 (rouge, 0,63 µm à 0,69 µm) à l'ordre colorimétrique Rouge, Vert et Bleu. Pour l'image de 2002, des compositions colorées ont été faites en associant les canaux 4 pour l'infrarouge [0,75-0,90 µm], 3 pour le rouge [0,63-0,69 µm] et 2 pour le vert [0,52-0,60 µm] à l'ordre colorimétrique Rouge, Vert et Bleu. Une interprétation visuelle a permis l'identification des zones d'entraînement. Pour le cas particulier des plantations, les zones d'entraînement ont été obtenues grâce à leur forme régulière, leur réflectance, grâce aux coordonnées de plantations obtenues au cours des missions terrains, par le géoréférencement de certaines cartes récupérées avec le logiciel QGIS et des images Google Earth géoréférencées. Compte tenu de la connaissance du terrain, l'option d'une classification supervisée avec l'algorithme du « maximum de vraisemblance » fut retenue pour produire des fichiers matriciels classifiés. Elle consiste à attribuer à chaque groupe de pixels la classe la plus proche de la ressemblance en fonction de la ressemblance spectrale entre les pixels et la signature des classes. Cette technique a permis de rendre visibles des informations non perçues par l'œil humain. Les logiciels ENVI 5.0 et QGIS 2.14 ont servi respectueusement dans le traitement des images satellitaires et la mise en place d'un Système d'Information Géographique.

b) La vérification de la validité de la performance de la classification a été réalisée à partir de trois matrices de confusion. Sur la diagonale de ce tableau, se trouvent les unités d'occupation de sol bien identifiées et de part et d'autre de cette diagonale les erreurs d'omission et de confusion. Ces matrices de confusion permettent d'évaluer les précisions des classifications supervisées assistées par maximum de vraisemblance (Mama, 2013 p 34). La vérification terrain avec la prise des coordonnées projetées sur l'image classifiée a été utilisée pour affiner les résultats et améliorer la classification des pixels de référence. À l'issue de la classification, 3 cartes d'occupation du sol ont été obtenues. Afin d'appréhender les types d'occupation du sol avec une grande précision, les classes ont été agrégées en un nombre plus restreint par une opération de reclassification (Paegelow M., 2012 p 12). Ainsi, il a été tenu compte de sept grands types d'occupation du sol : plantations (P), forêt naturelle (FN), champ-jachères (CJ), mosaïque de champs et jachère sous plantations (CJP), sol nu et agglomérations (SNAG), plan d'eau (PE) et prairies marécageuses (Ma). Une conclusion sur la validité des résultats a été suivie d'une restitution cartographique.

c) Pour la restitution cartographique, la fusion des résultats issus des différentes étapes de classification supervisée et de validation a permis de retenir les classes pertinentes de l'occupation du sol. Le processus de classification a permis de générer des statistiques descriptives sur les superficies des différents types d'occupation du sol. Après l'intégration des observations du terrain, l'image interprétée a été exportée vers un Système d'Information Géographique. Il s'est agi de vectoriser les fichiers au format

raster. Cela a été fait dans le logiciel QGIS 2.14. La superficie des plantations a été calculée automatiquement avec le logiciel QGIS 2.14. La comparaison des trois cartes et des trois séries statistiques correspondantes a permis de mettre en évidence des modifications du couvert végétal entre 2002, 2010 et 2017. Enfin, trois matrices de transition ont été obtenues par le croisement deux à deux des cartes d'occupation du sol (Mama, 2013 p 45). Grâce au module *Analysis Tools* d'ArcGIS 10.3, les croisements ont permis d'obtenir les mutations spatiales des classes au cours des trois intervalles : 2002-2010 ; 2010-2017 et 2002-2017.

La classe plantation a été extraite de l'ensemble des autres classes d'occupations par requête de sélection de cette classe dans QGIS 2.14 afin d'obtenir la cartographie de leur localisation ainsi que de leur dynamique.

2. Résultat

2.1. *États et cartographie de l'occupation du sol en 2017, 2010 et 2002*

2.1.1. Qualité des classifications

L'analyse de l'image Landsat 8 (2017) a permis d'identifier dix types d'occupation du sol qui sont : Agglomération (AG), Sol-Nu (SN), Plan d'eau (PE), Forêt Naturelle (FN), Savane Boisée (SB), Savane arbustive (Sa), Savane Arborée (SA), Champs et Jachères (CJ), Prairie Marécageuse (Ma), Plantation (PL).

Tableau I : Matrice de confusion de la classification des images Landsat (2002), Spot (2010) et Landsat (2017) dans les communes de Tori-Bossito et Zè au Bénin.

2002	PE	AG	SN	PL1	PL2	FN	SA	Sa	SB	PL3	CJ	Ma	FC	Omission (%)
Non classifiée	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PE	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	97	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
SN	0	1	100	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PL1	0	0	0	97	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
PL2	0	0	0	3	94	8	0	0	0	3	0	4	1	6
FN	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	36
SA	0	0	0	0	0	0	100	1	0	0	13	0	0	0
Sa	0	0	0	0	0	0	0	99	0	0	0	0	0	1
SB	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
PL3	0	0	0	0	3	27	0	0	0	97	0	0	1	3
CJ	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	15
Ma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	5	4
FC	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	93	7
Commission (%)	0	1	2	3	14	0	7	0	0	19	5	7	1	

Précision globale : 95.43%
Coefficient de Kappa : 0.95

2010	AG	Aglo SNU	CJ	PL1	PL2	PL3	PL4	FN	Sa	SA	Ma	PL5	Omission (%)
Non classifiée	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PE	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AG	0	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CJ	0	0	100	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
PL1	0	0	0	74	0	0	0	28	0	0	0	0	26
PL2	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
PL3	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0
PL4	0	0	0	0	0	0	98	0	0	0	0	0	2
FN	0	0	0	25	0	0	0	72	0	0	0	0	28
SA	0	0	0	0	0	0	0	0	99	0	0	0	1
SA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
Ma	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	100	0	0
PL5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
Commission(%)	0	0	0	33	1	0	0	21	0	4	2	0	

Précision globale : 94.60%
Coefficient de Kappa : 0.94

2017	AG	SN	E	FN	SB	Sa	SA	CJ	Ma	PL	Omission (%)
Non classifiées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
AG	**100**	2	0	0	0	0	0	6	0	0	0
SN	0	**98**	0	0	0	0	0	0	0	0	2
E	0	0	**100**	0	0	0	0	0	0	0	0
FN	0	0	0	**100**	0	0	0	0	0	1	0
SB	0	0	0	0	**96**	0	0	0	0	0	4
Sa	0	0	0	0	0	**100**	0	0	0	0	0
SA	0	0	0	0	0	0	**100**	2	0	0	0
CJ	0	0	0	0	0	0	0	**86**	0	0	14
Ma	0	0	0	0	0	0	0	0	**100**	0	0
PL	0	0	0	0	4	0	0	6	0	**99**	1
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Commission (%)	9	0	0	1	0	0	2	0	1	9	
Précision globale: 98.04 %											
Coefficient de Kappa: 97.81%											

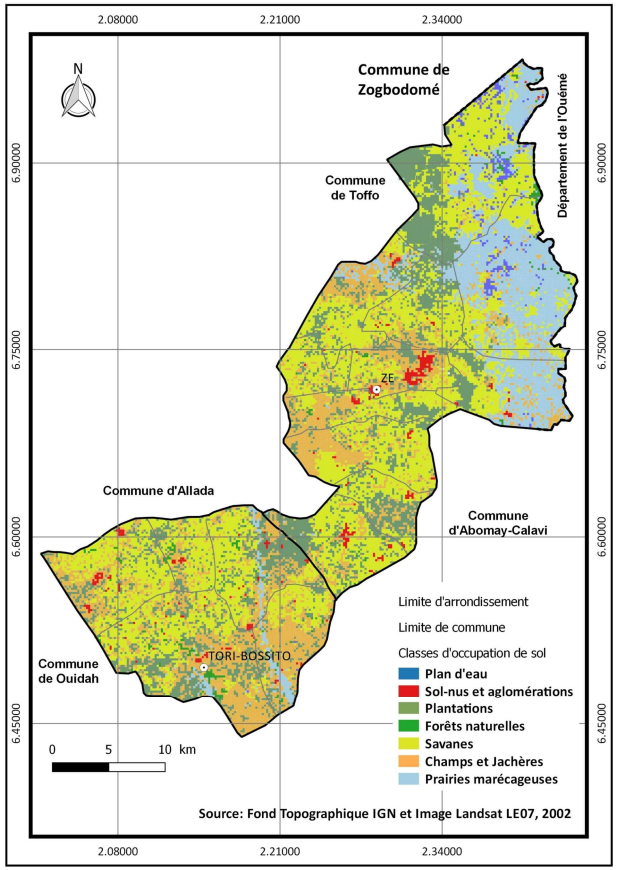
AG = Agglomération, SN = Sol-Nu, PE = Plan d'eau, FN = Forêt Naturelle, SB = Savane Boisée, Sa = Savane arbustive, SA = savane Arborée, CJ = Champs et Jachères, Ma = Marécage, PL = Plantation.

Sources: Image Landsat (2017), travaux de terrain et de Laboratoire (2017)

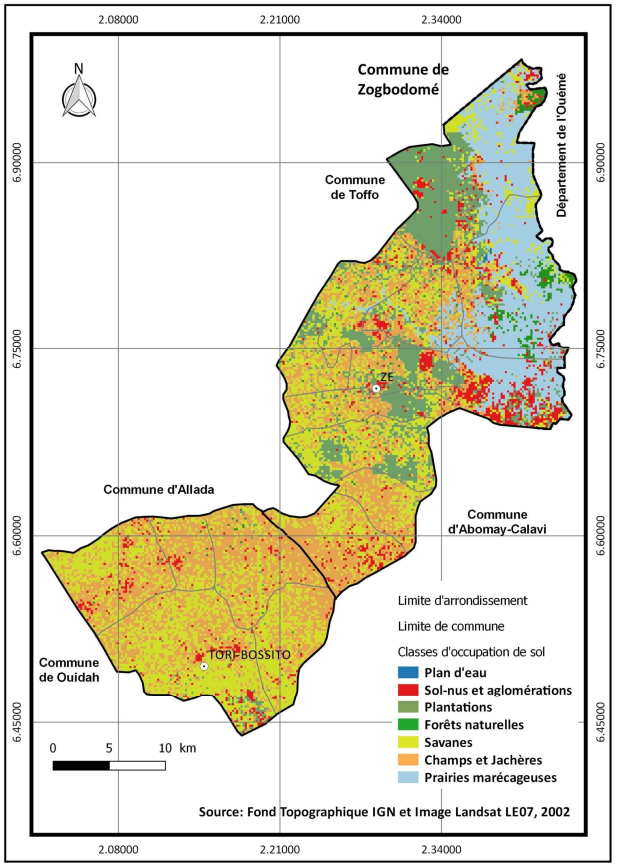
L'analyse des matrices de confusion révèle que les classifications sont bonnes pour l'ensemble de la zone d'étude. Les précisions globales sont de 95,43%, 94,60% et 98,04 % pour respectivement les images ETM+ (2002), Spot5-HRG2 (2010) et Landsat OLI-LC08 (2017). Les coefficients de Kappa sont respectivement suivant le même ordre des images précédemment établi de 95%, 94% et 97,81%. Ces différents seuils de précision sont tous largement supérieures au minima retenu pour l'intervalle de validation compris entre 50 % et 75 % pour valider les évaluations de la précision par cette approche de classification supervisée. Les résultats de ces indices témoignent d'insignifiantes erreurs de commission ; c'est-à-dire le pourcentage de pixels de plantations faussement identifiés est négligeable. Dans le cas du présent travail où ces coefficients se situent au-delà des 90%, il est tout à fait estimable que les différents résultats obtenus de la classification supervisée, sont bien valides. Les cartes d'occupation des terres de 2002, 2010 et 2017 obtenues de la classification des images Landsat ETM+ (2002), OLI-LC08 (2017) et Spot5-HRG2 (2010) sont présentées par les cartes A, B et C (Figure 3).

Figure 3 : Occupation du sol en 2002 (A), 2010 (B) et 2017 (C) dans les Communes de Tori-Bossito et de Zè.

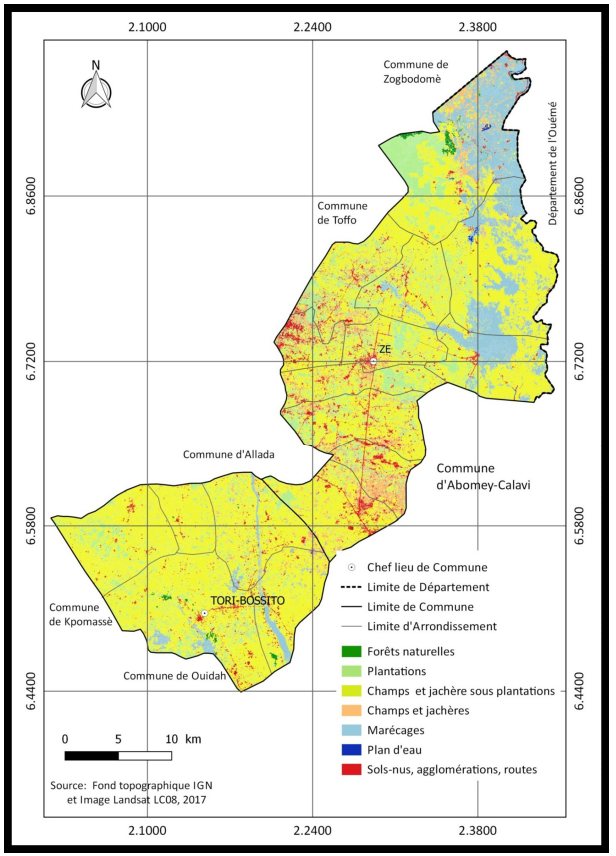
A) Occupation du sol en 2002



B) Occupation du sol en 2010



C) Occupation du sol en 2017



Source : Fond topographique IGN-Bénin, Images Landsat et données terrain, 2018.

@ Décembre

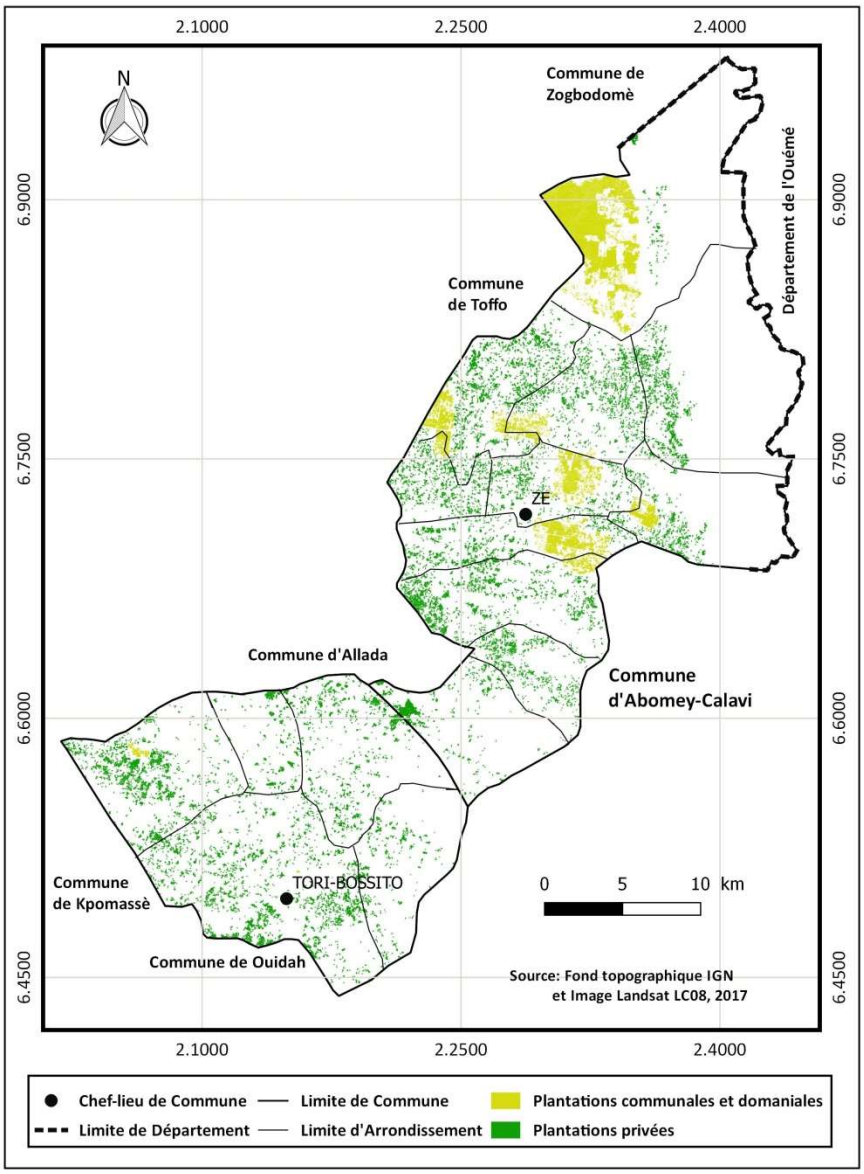
2.2. Télédétection et identification des plantations de 2017

Les palmeraies de très grandes étendues, de surfaces régulières et d'écartement des pieds d'environ 9 m sont plus détectables visuellement sur une image Landsat que les plantations de teck ou d'acacia d'écartement de pieds d'environ 2 m et dont la réflectance se confond avec la végétation naturelle. Ces derniers se confondent avec les formations naturelles boisées.

2.2.1. Répartition spatiale des plantations domaniales, communales et privées en 2017

Après les opérations de classification supervisée par maximum de vraisemblance, la classe « Plantation » a été extraite des autres classes d'occupation du sol grâce au logiciel de QGIS 2.14. Ainsi, il a été obtenu une répartition spatiale des plantations domaniales, communales et privées dans les deux communes d'études (Figure 4). Les plantations privées occupent une superficie de 5034 ha dans la commune de Zè et 3175 ha dans celle de Tori-Bossito ; soient respectivement 61,32 % et 38,67 %. Celles communales et domaniales de 3873 ha (99,64 %) sont plus présentent dans la Commune de Zè que dans la commune de Tori-Bossito occupant 14 ha (0,36%).

Figure 4 : Répartition spatiale des plantations domaniales et communales dans les communes de Zè et de Tori-Bossito



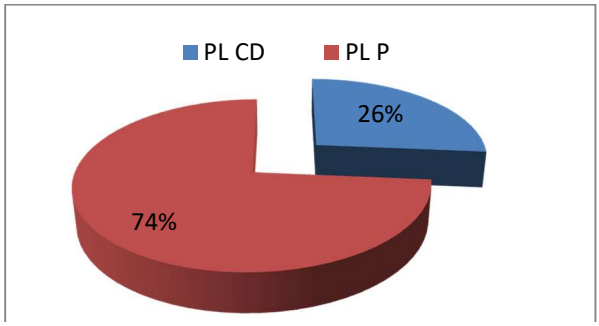
Source : Fond topographique IGN-Bénin et données de terrain, 2018

2.2.2. Analyse des superficies des plantations communales, domaniales et privées

Sur une superficie totale de 15153,22 hectares détectée, les plantations privées occupent 10883,83 hectares (72 %) ; alors que celles domaniales et communales n'occupent que 4269,39 hectares (28 %). Inversement, la moyenne de la taille de superficie par plantation est de 0,46 hectares soit (1 %) pour celle du domaine privé et de 42 soit (99 %) pour celle du domaine de la Commune et de l'Etat. Sur une étendue de 3 hectares, on dénombre environ une plantation privée. Alors que sur 20 hectares, il y a environ une (01) plantation communale ou domaniale.

Les attributs surfaciques sont matérialisés par le graphe de la Figure 5.

Figure 5 : Répartition des superficies par catégories de plantations



PLP = Plantations privées ; PLCD = Plantations communales et domaniales

Source : Données de terrain et images satellite

3. 2.3. *Dynamique spatio-temporelle des plantations domaniales et privées de 2002 à 2017*

4. *2.3.1 Dynamique des unités d'occupation du sol*

Tableau II : Matrice de transition de l'occupation du sol (%) pour les périodes, 2002-2010, 2010-2017 et 2002-2017 dans les communes de Tori-Bossito et de Zè.

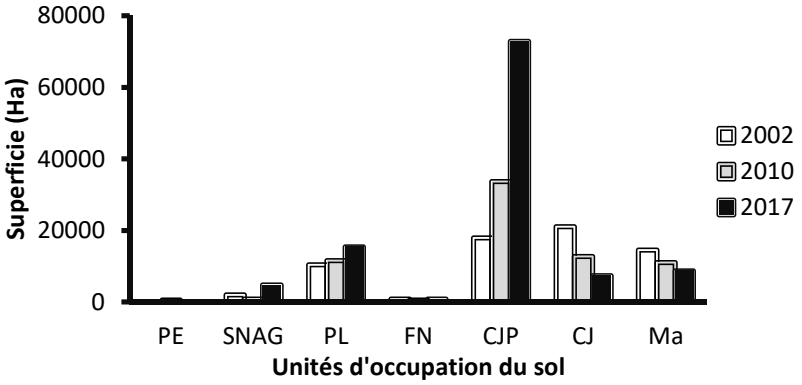
2002-2010	CJPL	SNAG	CJ	PL	PE	FN	PMa	Total
CJPL	**12,6**	0,4	8,2	0,8	0,1	1,7	2,4	31,3
SNAG	1,8	**0,4**	1,9	0,9	0,1	1,1	1,4	6,6
CJ	12,9	0,5	**8,8**	7,3	0,1	0,3	1,2	31,1
PL	5,4	0,2	2,4	**4,3**	0,3	0,0	1,4	14,1
PE	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0
FN	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	**0,0**	0,8	1,4
PMa	5,8	0,0	0,7	0,6	0,9	0,2	**7,5**	15,6
Total	38,8	1,4	22,2	20,1	1,4	1,1	14,8	100,0
2010-2017								
CJPL	**24,1**	2,0	3,2	6,3	0,0	0,3	2,8	38,9
SNAG	0,9	**0,2**	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	1,4
CJ	15,6	1,8	**1,7**	2,7	0,0	0,1	0,4	22,2
PL	12,3	0,4	1,3	**5,3**	0,0	0,1	0,7	20,2
PE	0,9	0,1	0,2	0,0	**0,0**	0,0	0,2	1,4
FN	0,6	0,0	0,1	0,1	0,0	**0,1**	0,2	1,1
PMa	8,8	0,2	0,8	0,7	0,1	0,2	**4,1**	14,8
Total	63,3	4,8	7,3	15,4	0,1	0,7	8,4	100,0
2002-2017								
CJPL	**20,5**	1,3	2,1	0,3	0,0	0,2	1,8	31,2
SNAG	4,0	**1,0**	0,4	0,9	0,0	0,0	0,3	6,5
CJ	22,7	1,6	**2,6**	4,2	0,0	0,0	0,5	31,0
PL	7,5	0,7	1,0	**4,4**	0,0	0,1	0,5	14,3
PE	0,0	0,0	0,0	0,0	**0,0**	0,0	0,0	0,0
FN	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	**0,0**	0,3	1,4
PMa	8,3	0,2	1,1	0,6	0,0	0,4	**5,1**	15,6
Total	63,2	4,8	7,3	15,5	0,1	0,8	8,4	100,0

CJPL : Mosaïque de champs et jachères sous plantations et savanes; SNAG : Sol-nus et agglomérations; CJ : Mosaïque de champs et jachères; PL : Plantations; PE : Plan d'eau; FN: Forêts naturelles; PMa : Prairies marécageuses.

La dynamique spatiale du paysage durant la période de 2002 à 2017 révèle de manière générale une progression des formations végétales anthropisées (Figure 6). En effet, la classe des plantations qui en 2002 représentait 10386 ha a connu une progression jusqu'à 12096 ha soit une augmentation de 1710 ha. Les mosaïques de champs-jachères sous plantations, télé-détectables comme savanes ont connu une nette

progression leur attribuant le statut de matrice dominante passant de 31,2% en 2002 à 63,2% en 2017 (Tableau II).

Figure 6 : Occupation du sol en 2002, 2010 et 2017dans les Communes de Tori-Bossito et de Zè



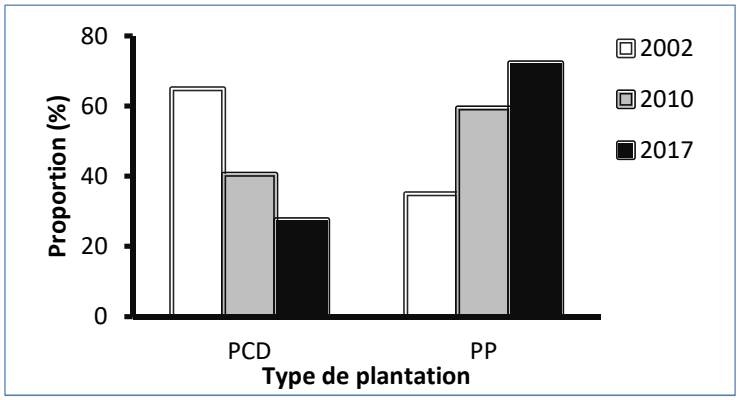
Source : Table attributs images Landsat traitées (2002, 2010 et 2017)

SNAG = Sol-nu Agglomération, PE = Plan d'eau, FN = Forêt Naturelle, CJP = Champs-jachères sous plantations, CJ = Champs et Jachères, Ma = Marécage, PL = Plantation.

2.3.2 Evolution spatiale et temporelle des plantations communales, domaniales et privées

L'évolution spatiale des plantations durant la période 2002-2017 montre d'une manière globale au niveau de la Figure 7, une régression pour celles communales et domaniales. En effet, les plantations du domaine public qui en 2002 représentaient une proportion de 65 % ont régressé continuellement allant à 41 % en 2010 et à 26 % en 2017. Par contre, la superficie des plantations privées a connu une nette progression en passant de 35 % en 2002 à 74 % en 2017.

Figure 7 : Evolution des plantations communales, domaniales et privées en 2002, 2010 et 2017 dans les Communes de Tori-Bossito et de Zè.



PCD = Plantations communales et domaniales, PP = Plantations privées
Source : Table attributs images Landsat traitées (2002, 2010 et 2017)

2.3.3 Changement d'occupation de sol des plantations

La reclassification a permis d'identifier 7 classes (Tableau II) en regroupant certaines classes des 10 initialement déterminées à l'étape de la classification supervisée. En 2010, seuls 4,3% des 14,1% de la surface de paysage occupée par les plantations en 2002 sont restées inchangées, tandis que la plus grande portion (7,3%) sont converties en champ-jachère. Aussi, 0,8% sont changées en champ-jachères

sous plantations, 0,6% converties en prairies marécageuses et 0,9% totalement converties en classes non végétatives : sol-nus-agglomérations.
En 2017, (Tableau II) les changements d'occupation de sol des plantations ont gardé les mêmes tendances évolutives qu'en 2010 avec des variances de proportions. En effet, d'une manière détaillée, sur les 20,2% de la surface occupée par cette classe d'occupation, 5,3% sont restées intactes, alors qu'une grande partie des proportions (6,3%) sont devenues champ-jachère sous plantations, 2,3 % converties en champ-jachères, 0,70% converties en prairies marécageuses et 0,2% ont été totalement converties en classe non végétative. De manière globale, les plantations ont progressé d'environ 1,2% de 2002 (14,3%) à 2017(15,5%).

5. Discussion

3.1. Télédétection des plantations domaniales, communales et privées en 2017

La classification issue de l'analyse des images ETM+ (2002), Spot5-HRG2 (2010) et Landsat OLI-LC08 (2017) ont données respectivement une précision globale de 95.43%, 94.60% et 98.04 %. Les coefficients de Kappa sont respectivement suivant le même ordre des images précédemment établi de 95%, 94% et 97.81%. Ces indices sont largement supérieurs au minima retenu pour l'intervalle de validation compris entre 50 % et 75 % que soutiennent R. G. Pontius *et al*., (2000 p. 263) et Mama (2013 p. 136) pour valider les évaluations de la précision par cette approche de classification. La plantation domaniale de Djigbé révèle une détection de 2355 hectares, inférieure à celle de l'annuaire des statistiques forestières (2014-2015) mentionnant 3720 hectares. Cette sous détection par télédétection peut s'expliquer par les coupes, les parcelles de champs et jachères et des parcelles agroforestières dans le périmètre de reboisement de Djigbé. Les jeunes plantations de moins de 2 ans non prises en compte contribuent également à cette sous détection. Enfin, l'annuaire des statistiques forestières (2014-2015) dans sa méthodologie, s'est juste fondé sur des rapports statistiques existants pour estimer la superficie théoriquement emblavée par les plantations. Or la classification supervisée a tenue compte de la réalité des différents types d'occupation du sol et de la structure du paysage. Néanmoins, il y a une insignifiante confusion entre les classes « plantations » les savanes boisées. Cette confusion entre ces classes a été obtenue plus fortement par M. S.Toyi (2013 p. 102, 104 et 139) rendant impossible une cartographie individuelle des teckeraies. Chabi *et al.,* 2010 ont rencontré les mêmes difficultés dans l'identification des bas-fonds du centre Bénin. Cela n'occulte pas l'efficacité de l'approche de classification supervisée d'autant plus qu'aucune méthode de classification n'a jusqu'à présent été retenue pour sa robustesse (S. Rapinel, 2012 p 180 ; A. Mama, 2013 p 135). Seule la connaissance de la réalité des observations du terrain contribue à atténuer le degré de confusions des pixels (A. Akono *et al.,* 2003 p 235). Or les observations du terrain ont été menées minutieusement et cette approche se base davantage sur les réalités du terrain pour le choix des zones d'entraînement et de la validation de la classification.

La proportion d'occupation spatiale des plantations varie d'une plantation domaniale ou communale à une plantation privée. En 2017, 74% des superficies des plantations sont du domaine privé et inversement de petite taille (1%). Les plantations privées couvrent donc de petites superficies et sont très morcelées en petites taches. Les travaux de G. Atindogbé *et al.,* (2012 p. 444), suggérant que le domaine privé est le moteur de l'accroissement des plantations au Sud-Bénin confirment ces résultats. Cette zone est de plus en plus confrontée à l'amenuisement des terres. Les travaux de M. S. Toyi (2013 p. 28 et 77) renforcent cette affirmation mentionnant que les plantations sont plus développées par les planteurs privés de cette partie du Bénin.

Par ailleurs, des observations sur le terrain nous permettent de classer des paysages en « champs-jachère sous plantations ». Car les paysages des Communes de Tori-Bossito et de Zè étant fortement anthropisés, tous les paysages semblables aux savanes découvertes pendant les missions terrain sont parsemés d'arbres plantés à l'instar de palmiers, de teck, de manguier et d'Acacia. Certains auteurs tels que, M. S. Toyi (2012 p. 57 et 64) utilisent cette appellation qui semble être en harmonie avec l'anthropisation avancée du territoire d'étude.

3.2. Dynamiques spatiotemporelles du paysage des plantations domaniales et privées de 2002 à 2017

La presque inexistante des forêts naturelles avec un taux de stabilité de 1% sur toute la période choisie pour cette étude montre que les formations végétales anthropiques occupent davantage le territoire. Malgré les actions d'enrichissement des forêts par différents programmes, les résultats semblent donc imperceptibles sur l'ensemble des autres types d'occupations du sol dans la zone. Ces résultats sont semblables à ceux de A. Mama (2013 p. 51 et 74) et M. S. Toyi *et al., (*2013 p. 144). La plantation d'Acacia en jachère d'au moins trois ans est le système agroforestier le plus apprécié par 94 % de paysan (H. N. Fonton *et al.,* 2002 p 67). Les travaux de Y. A. Tohozin *et al.,* (2012 p. 10) à Tori-Bossito confirment que la jachère herbacée a presque disparu. Cette évolution antagoniste de la classe champs-jachère sous plantations à celle de champs-jachère s'amenuisant peut être attribuable aux pratiques culturales des paysans de plus en plus tournées vers l'agroforesterie associant les espèces fruitières à l'instar de palmier à huile aux cultures vivrières. Dans la Commune de Tori-Bossito, les grands propriétaires font de leurs domaines une jachère avec plantation de palmiers ou de teck (Y. A. Tohozin *et al.,* 2012 p 10). Les travaux de S. S. H. Biaou *et al.,* (2016 p. 46 et 52) dénombrant 55 espèces agroforestières que les paysans du Bénin dans leurs pratiques culturales épargnent témoignent que les paysages des champs-jachères soient en majorité sous plantations. Selon A. Mama (2013 p. 114), les terres des zones proches des grandes villes sont plus exploitées pour des plantations que pour des établissements humains. Ces terres se transforment pour la plupart en plantations, mais aussi et surtout en champs et jachères sous plantations. Nos investigations sur le terrain confirment les travaux de Y. A. Tohozin *et al.,* (2012 p. 6-7), selon lesquels d'anciens propriétaires, des métayers ou des emprunteurs se confrontant à l'amenuisement des espaces culturales, sollicitent les domaines des nouveaux acquéreurs pour y faire des cultures vivrières parfois sous les plantations de palmeraies. E. N. Houngbo (2012 p. 132) trouve que sur le plateau Adja, les plantations constituent la principale technique agricole de conservation adoptée par les paysans, soit 19,6 %. Un résultat qui avoisine ceux qui ont été obtenu pour cette présente étude dans le cas des Communes de Tori-Bossito et de Zè, 20.2% en 2010. Une estimation globale de la dynamique des paysages du Sud-Bénin révèle que les plantations forestières progressent entre 2002 et 2017 de 1710 ha marquant une faible progression durant 15 ans. Les résultats de M. S. Toyi (2012 p. 137-138) et Mama (2013 p. 114) confirment cette tendance progressive loin de combler le déficit en boisement.

Conclusion

Cette étude a permis grâce à la télédétection et au SIG d'identifier les plantations domaniales, communales et privées parmi les différents types d'occupations de sol. Les facteurs de détection des plantations à l'œil nu sur une image Landsat 8 en composition colorée fausse couleur, sont l'isolement d'autres formations végétales, la forme régulière, et surtout les très grandes superficies. L'identification à travers la classification supervisée par maximum de vraisemblance a conduit à de meilleurs résultats. En 2017, sur l'ensemble de la superficie des Communes de Tori-Bossito et de Zè, les plantations occupent 16%. Les plantations domaniales et communales occupent 26% avec de grandes unités surfaciques mais en nombres réduites. Les plantations privées (74%) sont éparses, en nombre important mais réparties sur de petites unités surfaciques. Un inventaire rigoureusement précis des plantations en termes de superficie n'est pas tout à fait réaliste avec une image satellite Landsat 8 en dépit des bons résultats des indices de validité des classifications.

L'étude abordée sur la dynamique des plantations domaniales et privées au cours de la période 2002-2017 a été concluante. Cette zone du sud-Bénin voit son paysage de plus en plus dominé par les formations anthropiques. La matrice de transition a permis de constater une progression d'environ 1,2% seulement pour les plantations ; alors que les champs-jachères sous plantations ont évolué de 32% et les champs-jachères de 23,7%. Les plantations du domaine public en 2002 représentant une proportion de 65 % ont régressé jusqu'à 26 % en 2017. Par contre, celles privées ont connu une nette progression en passant de 35 % en 2002 à 74% en 2017. Les plantations privées ont progressé plus que les plantations publiques dues à l'expansion de nouvelles plantations. Toutefois, à ce rythme, les efforts sont loin de combler le déficit en formations naturelles boisées par le remplacement des plantations.

Bibliographie

AKONO Alain., TONYE Emmanuel., TANKAM Narcisse Talla & DIPANDA Albert., 2003, « Nouvelle méthodologie d'évaluation des paramètres de texture d'ordre trois ». *International Journal of Remote Sensing*, 24 pp. 1957-1967.

ATINDOGBE Germain., FONTON Nestor., FANDOHAN Bilarmin. & LEJEUNE Philippe., 2012, « Caractérisation des plantations privées de teck (*Tectona grandis* L.f.) du département de l'Atlantique au Sud-Bénin ». *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 16(4) : pp. 441-451.

BIAOU Honore Sorotori Samadori, NATTA Armand, DICKO Aliou. & KOUAGOU M'Mouyohoun., 2016, « Typologie des systèmes agroforestiers et leurs impacts sur la satisfaction des besoins des populations rurales au Bénin ». *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB)* Numéro spécial Économie et Sociologie Rurales. pp. 1025-2355.

CHABI Adéyèmi, OLOUKOI Joseph, MAMA Vincent Joseph, KIEPE Paul., 2010, « Inventaire par télédétection des agro-écosystèmes de bas-fonds dans le centre du Bénin ». *Cahiers agricultures*, 19 (6) : pp. 446-453.

DGFRN (Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles), 2010, Rapport d'activités 2009. Cotonou, Bénin, 20 p.

DGRFN, 2010, *Rapport annuel d'activités* validé le 25 mai 2011. 63 p.

DJÈGO Julien. & SINSIN Brice., 2006, « Impact des espèces exotiques plantées sur la diversité spécifique des phytocénoses de leur sous-bois ». *Syst. Geog*. Pl. 76 pp. 191-209.

DUHEM SERRE. Claudine., 2007. Bassins d'approvisionnement en bois énergie des villes de Cotonou, Porto-Novo, Lokossa, Abomey, Bohicon, Djougou, Natitingou, Parakou, IFN-DFS-PBF2, Cotonou, DGFRN, Bénin, 31p.

FAO., 2011. «State of the World's Forests». *Food and Agriculture Organization of the United Nations*, Rome, Italie 193 p.

FLOQUET Anne., 1993, *Dynamique de l'intensification des exploitations au sud du Bénin et innovations endogènes, un défi pour la recherche agronomique.* Thèse de doctorat. Université de Hohenheim, Allemagne 433p.

FONTON Nestor., CLAUSTRIAUX J. J., AGBAHOUNGBA Georges., 2002**,** « Performance de *Acacia Auriculisformis (Cunn. A.)* dans le système agroforestier au Sud-Bénin ». *Annales des Sciences Agronomiques du Bénin*, (3) 1: pp. 65-79.

HOUNGBO. Emile., 2012, *Dynamique de pauvreté et pratiques agricoles de conservation de l'environnement en milieu rural africain : le cas du plateau adja au sud-bénin.* Thèse unique de Doctorat, Ecole Doctorale Pluridisciplinaire Espaces, Cultures et Développement de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin, 338 p.

INSAE (Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique), 2015, *Quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH4) – RGPH4 de population en 2013 ? que retenir des effectifs.* Bénin, 35p.

JOHNSTON Lisa & KEITH Sabin., 2010, « Échantillonnage déterminé selon les répondants pour les populations difficiles à joindre ». *Methodol. Innovations* Online, 5 (2), pp. 38-48.

KANHONOU Rodrigue Arnaud, 2012, *Gouvernance locale des ressources en eau dans la Commune de Zè au Bénin*. Mémoire de maîtrise en Géographie, Université d'Abomey- Calavi (Bénin) 82 p.

FASSNACHT Karin, COHEN Warren, 2006, «Key issues in making and using satellite-based maps in ecology: A primer». *Forest Ecology and Management*, 222: pp. 167–181.

MAMA Adi., 2013, *Anthropisation des paysages au Bénin: dynamique, fragmentation et développement agricole,* Thèse de doctorat, Univeristé Libre de Bruxelles (Belgique), 216 p.

PAEGELOW Martin, MAESTRIPIEN Nicolas, VILLALOBOS Nicolas. & BALBONTIN Toro Dario, 2012, *Détection des plantations forestières par images satellites dans le Sud de Chilli*, Université de Toulouse 2-*le Mirail CNR S UMR* 5602 GEODE, 22p.

PNGDRN 2008. Programme National de Gestion Durable des Ressources Naturelles. Rapport Final, Novembre 2008. MEPN/DGRFN/ /GTZ 81p.

PONTIUS Robert, SHUSAS Emily & MCEACHERN Menzie, 2004, «Detecting important categorical land changes while accounting for persistence», *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 101: pp. 251-268.

Rapinel Sébastien., 2012, *Contribution de la télédétection à l'évaluation des fonctions des zones humides : de l'observation à la modélisation prospective*, Thèse de doctorat, Université de Rennes 2, France 385 p.

SALZMANN Ulrich. & HOELZMANN Philipp., 2005. The Dahomey Gap: an abrupt climatically induced rain forest fragmentation in West Africa during the late Holocene. *The Holocene*, 15 (2): pp. 190-199.

TOHOZIN Antoine. Yves., GLELE Gisèle Afiavi, FANGNON Bilarmin., 2012, « Gestion du foncier et dynamique des espaces agricoles au sud du Bénin : cas de la Commune de Tori-Bossito », *J. Rech. Sci. Univ. Lomé* (Togo*)*, Série B, 14(2) : pp. 1-12.

TOYI Schoslastique. Mireille, 2012, *Analyse de l'impact de la diffusion du teck (Tectona grandis L.f.) sur la structure du paysage dans le département de l'Atlantique (Sud-Bénin).* Thèse de Doctorat unique en Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin, 216 p.