



UNIVERSITE D'ABOMEY CALAVI (UAC)

FACULTE DES LETTRES, ARTS ET SCIENCES HUMAINES (FLASH)

Ecole Doctorale Pluridisciplinaire "Espaces, Cultures et Développement" (EDP)

Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA)

Option : Géographie et Gestion de l'Environnement

Spécialité : Géosciences de l'Environnement et Aménagement de l'Espace

SUJET :

**Cartographie des changements spatio-temporels des
formations végétales naturelles dans les forêts de
Bamèzoun, d'Itchède-Toffo et de Kodjizoun**

Présenté par :

Adjignon Evariste AGOSSOU

Sous la direction de :

Prof. Brice TENTE

Professeur Titulaire

DGAT /FLASH/UAC

&

Dr. Ismaïla TOKO IMOROU

Maître de Conférences

DGAT /FLASH/UAC

Soutenu publiquement le 25 mars 2017 devant le jury composé de :

Président: Prof Brice TENTE (Professeur Titulaire / UAC)

Rapporteur : Dr Ismaïla TOKO IMOROU (Maître de Conférences /UAC)

Examineur : Dr Vincent OREKAN (Maître de Conférences / UAC)

Mention : Très-bien

Note : 16/20

SOMMAIRE

SIGLES, ABREVIATIONS ET ACRONYMES.....	3
DEDICACE.....	4
REMERCIEMENTS.....	5
RESUME	6
ABSTRACT	7
INTRODUCTION.....	8
CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE	10
CHAPITRE II : CADRE GEOGRAPHIQUE.....	15
CHAPITRE III : APPROCHE METHODOLOGIQUE.....	27
CHAPITRE IV : RESULTATS	41
CHAPITRE V : DISCUSSION.....	68
CONCLUSION	74
PERSPECTIVES.....	75
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	77
ANNEXES	84
LISTE DES FIGURES.....	93
LISTE DES TABLEAUX.....	93
LISTE DES PHOTOS.....	94
TABLE DES MATIERES	94

SIGLES, ABREVIATIONS ET ACRONYMES

ABE	: Agence Béninoise pour l'Environnement
ASECNA	: Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar
DGFRN	: Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles
ETM+	: Enhanced Thematic Mapper Plus
EPAC	: Ecole Polytechnique d'Abomey- Calavi
ETP	: Evapotranspiration Potentielle
ERGED	: Espace de Recherche et Gestion en Environnement Durable
FAO	: Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture)
FSA	: Faculté des Sciences Agronomiques
GPS	: Global Positioning System
IGN	: Institut Géographique National
LaCarto	: Laboratoire de Cartographie
INSAE	: Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
LABEE	: Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise Environnementale
MEM	: Millenium Ecologic Museum
PNUD	: Programme des Nations Unies pour le Développement
RGPH	: Recensement Général de la Population et de l'Habitation
TM	: Thematic Mapper

DEDICACE

A

ma fille Dokpè Ségolène Casilda et mon fils Mahouklo Frézal Ferréol, que le courage et le travail soient votre leitmotiv.

REMERCIEMENTS

Le présent travail est le résultat de la collaboration de nombreuses personnes qui, en contribuant à la collecte des informations, en participant à la réflexion, ont permis l'élaboration de ce document. **Il a été réalisé grâce au soutien financier du projet GEOFORAFRI. J'adresse mes sincères remerciements et ma profonde gratitude à ses Coordonnateurs.**

J'adresse mes sincères remerciements ;

- au Prof Brice TENTE, Enseignant-Chercheur, Professeur Titulaire au Département de Géographie et Aménagement du Territoire de l'Université d'Abomey-Calavi pour avoir accepté diriger ce travail,
- au Dr Ismaïla TOKO IMOROU, Enseignant-Chercheur, Maître de Conférences au Département de Géographie et Aménagement du Territoire de l'Université d'Abomey-Calavi pour m'avoir co-encadré et suivi avec attention dans la réalisation de ce travail,
- au Dr Ousséni AROUNA, Enseignant-Chercheur, Maître-Assistant à l'Ecole des Sciences et Techniques du Bâtiment et de la Route de l'Université Nationale des Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques, pour sa disponibilité, son esprit critique, ses orientations et ses conseils utiles.
- au Colonel Pierre ALLE président de l'ONG ERGED pour son soutien financier,
- à tous les Enseignants de l'Ecole Doctorale Pluridisciplinaire de la FLASH qui ont contribué à notre formation ; que Dieu vous comble de ses multiples grâces,
- aux autorités locales et autres personnes enquêtées pour toutes les informations qu'ils nous ont fournies,
- à mes guides de terrain, d'Adja-Ouèrè et des Aguégus pour leur aide lors des travaux de terrain,
- à ma femme, mes frères, sœurs, parents et amis pour leurs nombreux soutiens.
- Mes remerciements vont également à l'endroit de tous les étudiants et chercheurs du Laboratoire de Cartographie (LaCarto) pour tout ce qu'ils ont fait pour l'aboutissement de ce travail.

Résumé

Les forêts constituent un grand réservoir de diversité biologique et jouent un rôle fondamental dans la satisfaction de nombreux besoins. La présente étude s'est déroulée dans les forêts de Kodjizoun et de Bamèzoun dans la commune des Aguégués et dans la forêt d'Itchède-Toffo, commune d'Adja-Ouèrè qui sont sujettes de déforestation, de dégradation et de la perte de diversité biologique. Le but de cette recherche est d'évaluer les changements spatio-temporels des forêts de Bamèzoun, de Kodjizoun et d'Itchède-Toffo. L'approche diachronique d'étude des formations végétales, l'approche sigmatiste de Braun-Blanquet et les enquêtes socioéconomiques sont les méthodes utilisées. L'approche diachronique révèle que les forêts denses semi-décidues ont connu une évolution régressive. Elles sont passées de 162,4912 ha en 1982 à 110,0323 ha en 2012. L'inventaire des espèces ligneuses a permis d'identifier dans la forêt d'Itchède-Toffo, 60 espèces ligneuses réparties en 49 genres et 22 familles. Dans la forêt de Bamèzoun, 30 espèces ligneuses réparties en 25 genres et 15 familles ont été inventoriées. Dans la forêt de Kodjizoun, 12 espèces ligneuses réparties en 12 genres et 8 familles. L'indice de Shannon varie de 1,55 à 2,28 bits dans les forêts avec une équitabilité de Pielou qui varie entre 0,44 à 0,66. Les mésophanérophytes constituent les formes de vie les plus abondantes. Les types phytogéographiques les plus abondants et les plus dominants sont les espèces guinéo-congolaise. La structure horizontale des arbres de circonférences $C \geq 30$ cm caractérisée par des peuplements monospécifiques avec une valeur du paramètre de forme, "c" de la distribution de Weibull toutes supérieures à 1 montre une prédominance d'individus jeunes ou de faibles circonférences. Les enquêtes socio-économiques menées auprès de 83 personnes révèlent que la sacralisation et la gestion basée sur les croyances ancestrales sont les stratégies endogènes adoptées par la population pour la conservation des forêts face aux pressions anthropiques.

Mots clés : Cartographie, spatio-temporel, forêt, Bamèzoun, Itchède-Toffo, Kodjizoun.

Abstract

The forests constitute the reservoir of biology diversity and play fundamental role in the satisfaction of large needs. They are subjugating of degradation, the loss of biological diversity. The study is unrolled in Kodjizoun and Bamezoun forest in Aguegues town and in Itchede-Toffo forest in Adja-Ouere town. The diachronic approach, phytosociology and perceptions'analysis, were the main methods used. The object of this study is to assess the spatiotemporal changing of Bamezoun forest, Kodjizoun forest and Itchede-Toffo. The diachronic approach reveal that the semi-deciduous forests dense sacred are knowed the progression evolution and the agglomerations, the field, the fallow under palm grove are knowed the regression between 1982 to 2012. They are passed to 162,4912 ha in 1982 to 110,0323 ha in 2012. The inventory of species ligneous has permitted to identify in Itchède-Toffo forest, sixty (60) species ligneous divided into forty-nine (49) kinds and twenty-two (22) families; in Bamèzoun, thirty (30) species ligneous divided into twenty-five (25) kinds and fifteen (15) families; in Kodjizoun forest, twelve (12) species ligneous divided into twelve (12) kinds and eight (08) families. The Shannon indicator vary 1,55 to 2,28 bits in the forests with Pielou equitability 0,44 to 0,66 bits. The mésophanérophytes constitute more abundant of the forms of the life. The horizontal structure of the trees of circumferences $C \geq 30$ cm is characterized by the monospecific distribution with the form of parameter value "c" of Weibull sharing all near 1 shows the domination of youths' kinds or with weak periphery. The investigations socioeconomic lead with 83 persons have permitted to known that the sacralisation, the management establish against of the ancestor credence are the adopted strategies by the population in the conservation faced to anthropic pressures.

Keys words: Cartography, temporal spatial variations, forest, Bamèzoun, Itchède-Toffo, Kodjizoun.

Introduction

Les études sur les formations végétales s'avèrent d'une grande importance, puisqu'elles permettent de connaître les tendances actuelles dans les processus de déforestation, de dégradation, de désertification et de perte de la biodiversité d'une région déterminée (Lambin *et al.*, 2001). Les données phytogéographiques reflètent la variabilité spatiale de la diversité des espèces et constituent un outil important dans le développement des politiques de conservation (Koffi, 2008). Les ressources naturelles constituent la base de développement des communautés humaines. Les forêts constituent pour le monde un patrimoine à gérer avec toutes ses composantes (Nkongmeneck *et al.*, 2010). Elles sont un grand réservoir de diversité biologique et jouent un rôle fondamental dans la satisfaction de nombreux besoins de base des populations locales et sont des écosystèmes extrêmement utiles et précieux pour l'humanité (Agbo et Sokpon, 1998). Mais, les ressources forestières connaissent de nombreux problèmes relatifs à leur gestion (Floquet et Mongbo, 1992). L'Afrique tropicale, est la plus durement touchée par la crise environnementale. Le changement net de la superficie forestière en Afrique intertropicale est le plus important de toutes les régions du monde. La perte annuelle nette de la superficie forestière est estimée à 5,3 millions d'hectares pour toute l'Afrique, soit 0,78 % de la superficie forestière totale (Toko *et al.*, 2010). Le Bénin n'est pas épargné de ces problèmes environnementaux car de vastes espaces végétaux sont détruits chaque année à cause de l'agriculture et l'exploitation forestière. Les activités humaines, l'agriculture, l'élevage et l'exploitation forestière affectent énormément la végétation et leurs conséquences prennent une allure catastrophique, surtout dans les écosystèmes fragiles (PNUD, 2001). Au Bénin, 58 massifs forestiers classés et environ 3000 îlots de forêts sacrées, d'une superficie d'environ 2,7 millions d'hectares, représentant près de 22 % du territoire national, constituent le réseau d'aires protégées (DGRFN, 2012). Dans ce contexte de dégradation des écosystèmes, les forêts sacrées sont actuellement les zones de refuges de certaines espèces. Bien que représentant l'ensemble des superficies considérables, les forêts sacrées sont rarement prises en compte dans les stratégies nationales de gestion environnementale et forestière (Enonzan, 2010). Toutefois, les menaces socioculturelles, les pressions économiques, démographiques et l'introduction des religions monothéistes constituent de nos jours les premiers facteurs de désacralisation et d'exploitation des ressources naturelles. L'Etat béninois a pris conscience des enjeux des forêts sacrées dans la conservation de la diversité biologique au point où il y consacre tout un projet dont la finalité est l'intégration des forêts sacrées dans le réseau des aires protégées du Bénin, afin de sauvegarder et de restaurer leur potentiel en diversité biologique (DGRFN,2013). C'est dans le but de contribuer à la

conservation des aires protégées que s'inscrit cette recherche. Le présent document est structuré en cinq chapitres à savoir:

- Chapitre I : Cadre théorique,
- Chapitre II : Cadre géographique,
- Chapitre III : Démarche méthodologique,
- Chapitre IV : Résultats,
- Chapitre V : Discussion.

CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE

1-1- Problématique

Depuis quelques décennies, les ressources forestières sont au centre des débats internationaux et nourrissent beaucoup de réflexion et d'action. Ainsi, depuis la conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement tenue à Rio de Janeiro en 1992, à celle de Johannesburg en 2002, les différents pays tentent d'apporter des solutions aux questions de la dégradation du couvert végétal, de la disparition accélérée des forêts et des perturbations climatiques. La lutte contre la déforestation et la dégradation des forêts est dès lors considérée par la communauté internationale comme l'un des moyens d'atténuation des changements climatiques. Le sommet mondial sur le développement durable, tenu à Johannesburg en 2002 a appelé à des mesures d'encouragement en faveur de la conservation, à une gestion responsable des ressources et à l'application des lois dans les pays en développement. Il a souligné la nécessité de soutenir l'utilisation des forêts pour la croissance économique, tout en veillant à leur préservation en tant que ressources de base (MEM, 2010). Cette attention portée sur les ressources forestières à des intérêts multiples. Les forêts tropicales constituent un immense réservoir de ressources biologiques. Elles jouent un rôle fondamental dans la satisfaction de nombreux besoins de la population. En effet, pendant des siècles, les arbres fruitiers et les plantes médicinales non cultivés ont fourni de la nourriture, des médicaments et des revenus aux petits agriculteurs vivant à la lisière des forêts (Ahoton *et al.*, 2009). Pour la grande majorité des chasseurs, l'animal sauvage représente un élément vital du régime alimentaire à cause du déficit des autres sources de protéines animales, des contraintes financières ou des préférences (Agossou, 2011). Les animaux sauvages constituent une ressource alimentaire précieuse, qui ne peut-être facilement supprimée sans causer des déséquilibres socio-économiques. Les forêts à travers leur diversité biologique et les fonctions de croissance agissent de manière significative sur la diversité biologique et sur le cycle de carbone pour ne citer que ceux-ci par les bénéfices et services internationaux que dispensent les ressources en arbres (Agbo, 2006).

Malheureusement, l'abattage des arbres et la pratique non écologique de culture sur brûlis ont déjà eu un effet néfaste pour des essences rentables qui risquent de disparaître, réduisant ainsi les moyens de subsistance pour ces populations (Mwanundu et Tchoundjeu, 2006). Les pays d'Afrique de l'Ouest sont aujourd'hui confrontés à une croissance démographique élevée et à une consommation accrue des ressources naturelles, caractérisée par la diminution importante des formations végétales et une réduction des ressources naturelles. Le Bénin, est l'un des

pays de l'Afrique de l'Ouest, situé dans la zone intertropicale, il dispose de 58 aires protégées couvrant la superficie de 2664075 ha, soit 23,7% de la superficie nationale (Agbo *et al.*, 1998). Ces réserves sont pour la plupart surexploitées du fait de la croissance démographique très accélérée, des techniques culturales et d'élevage inappropriées, mais aussi la nécessité de satisfaire d'avantage les besoins vitaux des populations riveraines. Entre 1972 et 1987, environ 0,8 million d'hectares de forêts ont été détruites au Bénin (FAO, 2001). De plus, près de 100000 ha de végétations naturelles sont détruites chaque année au Bénin du fait des seuls défrichements (Mama et Houndagba, 1991).

De par sa situation dans le Dahomey Gap, le Bénin a un couvert forestier très peu dense qui est encore fortement altéré par les actions anthropiques néfastes. Le Dahomey Gap est la discontinuité qui sépare les deux grands blocs forestiers guinéen et congolais. Il se présente sous forme d'une bande perpendiculaire au littoral. Sur le plan physiographique, il est caractérisé par l'absence de forêts denses humides comme en Côte d'Ivoire et la présence de savanes qui descendent jusqu'à la côte (Jenik, 1994). Les surfaces forestières sont défrichées sur toute l'étendue du territoire national, mais avec plus d'ampleur dans la partie méridionale du pays. Cette situation est d'autant plus grave dans les départements méridionaux du Bénin, qui ne disposent pas de grandes aires protégées et où 54 % de la population du pays sont concentrés sur 1/10 du territoire national (INSAE, 2002). Dans cette partie du Sud-Bénin, notamment dans les départements de l'Ouémé et du Plateau, où les exploitations agricoles s'alignent à perte de vue, les îlots forestiers et les forêts classées sont les seuls témoins de l'élément forestier. Dans ce secteur, la couverture forestière naturelle a pratiquement disparu, remplacée par les formations secondaires, des jachères, des cultures industrielles et vivrières (Winsou, 2015). Le poids de cette exploitation qui s'intensifie de jour en jour constitue l'une des causes de dégradation de ces réserves forestières. Cette situation suscite des inquiétudes dans la mesure où la rupture des équilibres naturels compromet l'existence humaine. Par ailleurs, la réduction de la dégradation des forêts, participe à la conservation de la biodiversité. Au vu de ces constats, il urge d'évaluer l'état actuel des formations végétales naturelles du sud-Bénin pour en déterminer leur tendance évolutive.

Le choix de la forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo dans la commune d'Adja-Ouère et les forêts sacrées de Bamèzoun et de Kodjizoun dans la commune des Aguégus se justifie puisqu'elles ne sont pas épargnées de cette situation qui est à la base de leur dégradation. Elles subissent des pressions de tous genres relatives à l'explosion démographique et aux activités humaines. Mais outre les travaux du plan d'aménagement du périmètre domanial (PBF, 1999), du plan d'aménagement participatif (Ganglo *et al.*, 2010) de la forêt classée

d'Itchède-Toffo et ceux des bois sacrés vodou aux paysages culturels (Dominique, 2006), l'évaluation de la diversité et importance des réserves (Sinsin *et al.*, 2011) dans les forêts de Bamèzoun et de Kodjizoun, plus aucun travail approfondi n'a étudié les changements spatio-temporels de la forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo, de la forêt sacrée de Bamèzoun et de la forêt sacrée de Kodjizoun. La cartographie des changements spatio-temporels des formations végétales naturelles est l'un des instruments efficaces pour suivre l'évolution du couvert forestier. C'est dans cette perspective que s'inscrit la présente recherche intitulée : «Cartographie des changements spatio-temporels des formations végétales naturelles dans les forêts de Bamèzoun; d'Itchède-Toffo et de Kodjizoun». Les principales questions qui la fondent sont :

- quel est l'état actuel des formations végétales dans les forêts de Bamèzoun; d'Itchède-Toffo et de Kodjizoun ?
- quelles sont les formations végétales caractéristiques des forêts de Bamèzoun; d'Itchède-Toffo et de Kodjizoun ?
- quelles sont les stratégies endogènes développées par les populations riveraines pour conserver les forêts de Bamèzoun; d'Itchède-Toffo et de Kodjizoun ?

1-2- Objectifs

1-2-1- Objectif global

L'objectif global de cette recherche est d'évaluer les changements spatio-temporels des forêts de Bamèzoun, de Kodjizoun et d'Itchède-Toffo.

1-2-2- Objectifs spécifiques

D'une manière spécifique il s'est agi de :

- cartographier les changements spatio-temporels des formations végétales de Bamèzoun; d'Itchède-Toffo et de Kodjizoun entre 1982 et 2012;
- caractériser la flore et la végétation des forêts de Bamèzoun ; d'Itchède-Toffo et de Kodjizoun;
- analyser les stratégies endogènes de conservation des forêts de Bamèzoun, d'Itchède-Toffo et de Kodjizoun.

1-3- Hypothèses

Plusieurs hypothèses sous-tendent cette recherche.

- La superficie des forêts de Bamèzoun; d'Itchède-Toffo et de Kodjizoun connaît une diminution.
- Les espèces ligneuses des forêts de Bamèzoun; d'Itchède-Toffo et de Kodjizoun sont diversifiées.
- La sacralisation est la principale stratégie endogène de conservation des forêts de Bamèzoun; Itchède-Toffo et Kodjizoun.

1-4- Clarification des concepts

La clarification des concepts est un exercice indispensable à la compréhension du texte. Elle est effectuée à la lumière de la littérature scientifique.

- **Aire protégée**

Une aire protégée est un espace géographique clairement défini, reconnu, consacré et géré, par tout moyen efficace, juridique ou autre, afin d'assurer à long terme la conservation de la nature ainsi que les services écosystémiques et les valeurs culturelles qui lui sont associés (Dudley, 2008).

- **Bois sacré**

Bois protégé, généralement résiduel, parfois enrichi de certains arbres auxquels sont attribués des vertus magiques, situé près des villages, et qui est utilisé pour des cérémonies culturelles (Pierre G, 1974). Il requiert ce caractère sacré lorsqu'il sert d'autel à une divinité ou ayant une importante religieuse et mythique pour la population.

- **Changements spatio-temporels**

Ils constituent l'évolution des formations végétales naturelles et autres unités d'occupation des terres entre une période t_1 à une autre période t_2 . Ils traduisent le passage des unités d'occupation des terres d'une superficie initiale i à une superficie finale j pendant la période allant de t_1 à t_2 (Bamba *et al.*, 2008).

- **Flore**

Ensemble des végétaux qui vivent dans un pays et lui impriment un caractère particulier par la spécialité de leurs genres et les particularités de leurs physionomies (Godron, 1984). La flore est alors l'ensemble des espèces végétales présentes dans un espace géographique ou un écosystème déterminé.

- **Forêt**

Peuplement où dominant les arbres avec des cimes plus ou moins jointives et qui se maintient en un équilibre plus ou moins stable sous l'action toujours prédominante des facteurs définissant le milieu (Daget et Godron, 1979).

- **Forêt classée**

Zone forestière définie et délimité comme telle, conformément à un texte législatif ou réglementaire, de façon à lui donner la protection légale nécessaire (Ganglo *et al.*, 2010).

- **Forêt sacrée**

C'est un ensemble d'arbres de grande importance religieuse et mythique pour une population particulière, liée à une culture ou une tradition particulière. C'est toute formation végétale dont l'exploitation des ressources est réglementée, voire prohibée par les autorités coutumières (Savadogo, 2013). C'est aussi un espace boisé, vénéré, et/ou craint, réservé à l'expression culturelle d'une communauté donnée, dont l'accès et la gestion sont réglementés par les pouvoirs traditionnels (Agbo et Sokpon, 1998).

- **Formation végétale**

Unité de végétation de physionomie homogène et d'aspect uniforme par l'assemblage en proportion relativement identique des mêmes types morphologiques ayant une évolution saisonnière semblable (Godron, 1984). La végétation qui est l'ensemble des plantes sauvages ou cultivées qui poussent sur une surface donnée du sol peut aussi avoir le même sens que la formation végétale mais avec une échelle plus étendue.

- **Mesure de conservation endogène**

C'est l'ensemble des pratiques culturelles, religieuses et autres des populations locales dont l'objectif est de maintenir la biodiversité. Les interdits religieux et coutumiers constituent une excellente forme de protection du couvert végétal (Gnanki *et al.*, 2007).

Le chapitre 2 décrit le cadre géographique des forêts d'Itchède-Toffo, de Bamèzoun et de Kodjizoun.

CHAPITRE II : CADRE GEOGRAPHIQUE

Le cadre géographique de la présente recherche est constitué des forêts sacrées de Bamèzoun et de Kodjizoun dans la Commune des Aguégoués et de la forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo dans la Commune d'Adja-Ouèrè qui sont objet de dégradation, de déforestation.

2-1-Situation géographique

2-1-1-Forêt Classée d'Itchède-Toffo

La forêt classée d'Itchède-Toffo est située dans l'arrondissement d'Adja-Ouèrè, Commune d'Adja-Ouèrè département du Plateau. Elle est à environ 72 km au Nord-Ouest de Porto-Novo, à 8 km environ à l'Ouest de Pobè. Elle est comprise entre 6°59' et 7°00' de latitude Nord et entre 2°37' et 2°38' de longitude Est. La voie principale donnant accès à la forêt est orientée Ouest-Est en quittant Pobè. Elle s'étend sur une superficie d'environ 123 ha de formations naturelles sans les espaces typiquement artificiels (Figure 1).

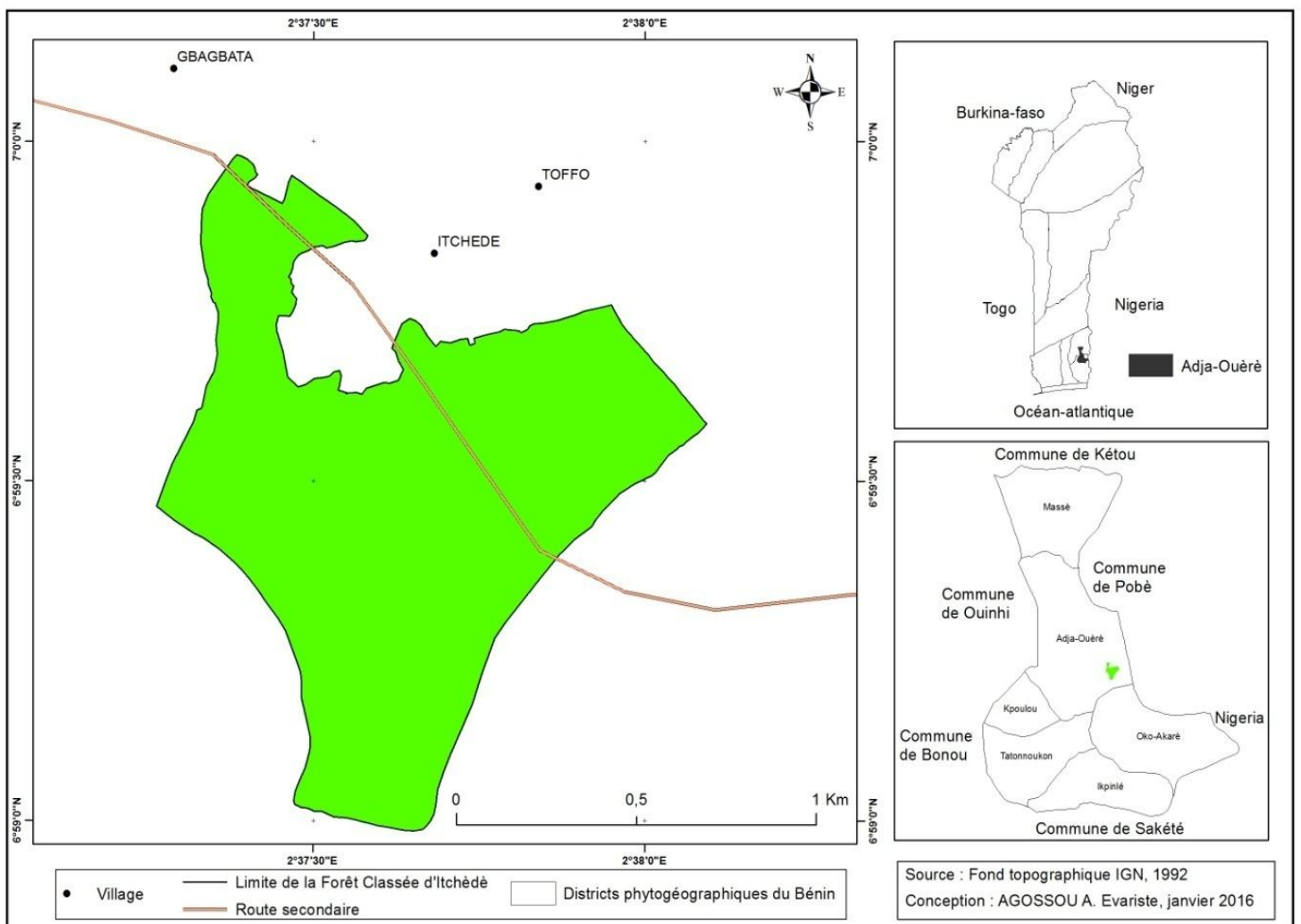


Figure 1 : Situation géographique de la forêt classée d'Itchède-Toffo

2-1-2-Forêt sacrée de Bamèzoun

La forêt sacrée de Bamèzoun est située entre 6°32'24" et 6°32'46" de latitude Nord et entre 2°32'14" et 2°32'29" de longitude Est. Elle a une superficie d'environ 18 ha. C'est une forêt des Wémènou, le clan des Wémènou où la gestion concerne les villages de Bembè I et de Bembè II, arrondissement d'Avagbodji, Commune des Aguégus et le village de Hozin, arrondissement de Hozin, Commune de Dangbo (Figure 2).

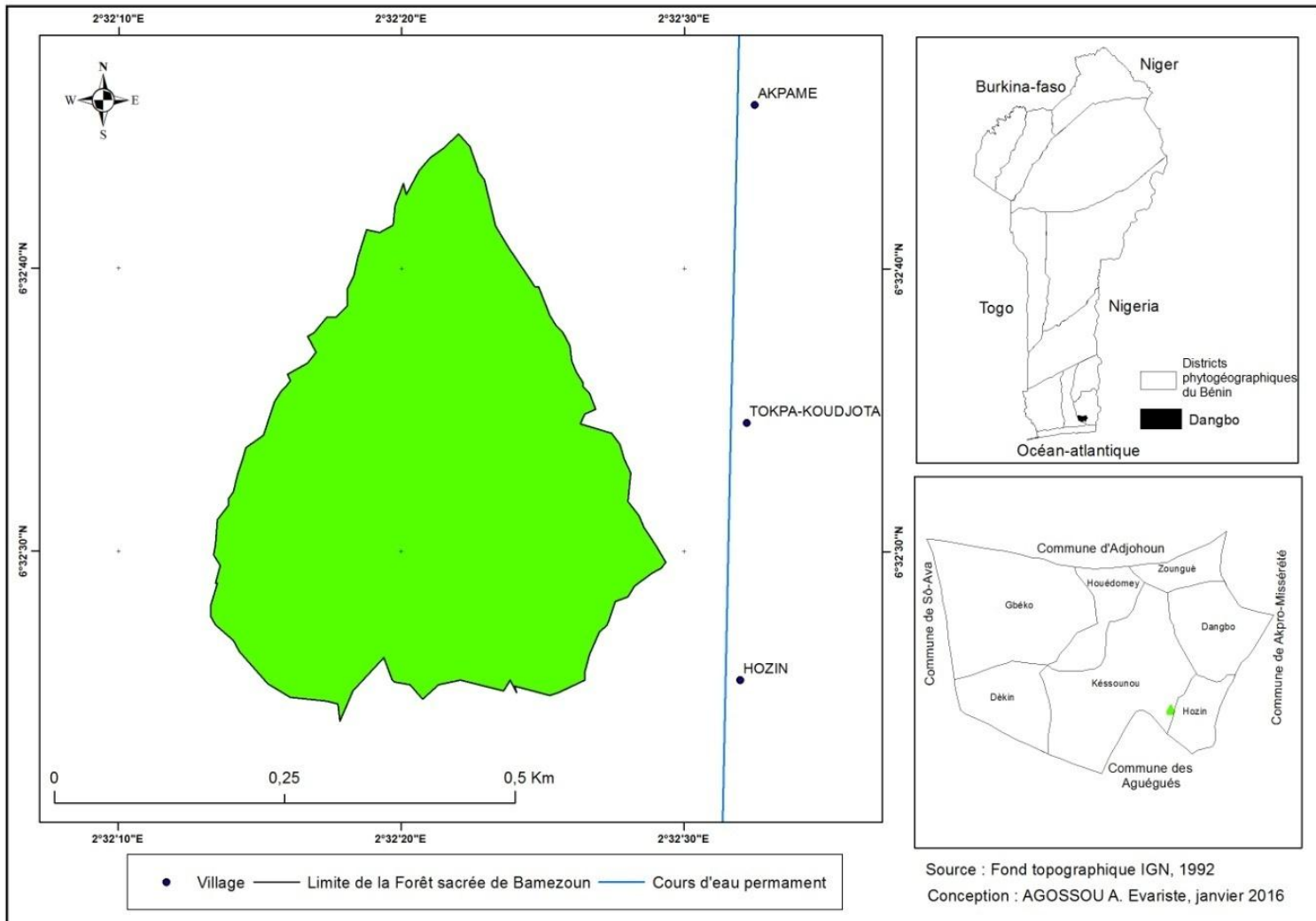


Figure 2 : Situation géographique de la forêt sacrée de Bamèzoun

2-1-3-Forêt sacrée de Kodjizoun

La forêt sacrée de Kodjizoun d'une superficie d'environ 23 ha est située dans le village Akpadon, arrondissement d'Avagbodji dans la Commune des Aguégoués entre 6°31'12" et 6°31'34" de latitude Nord et entre 2°32'21" et 2°32'38" de longitude Est (Figure 3).

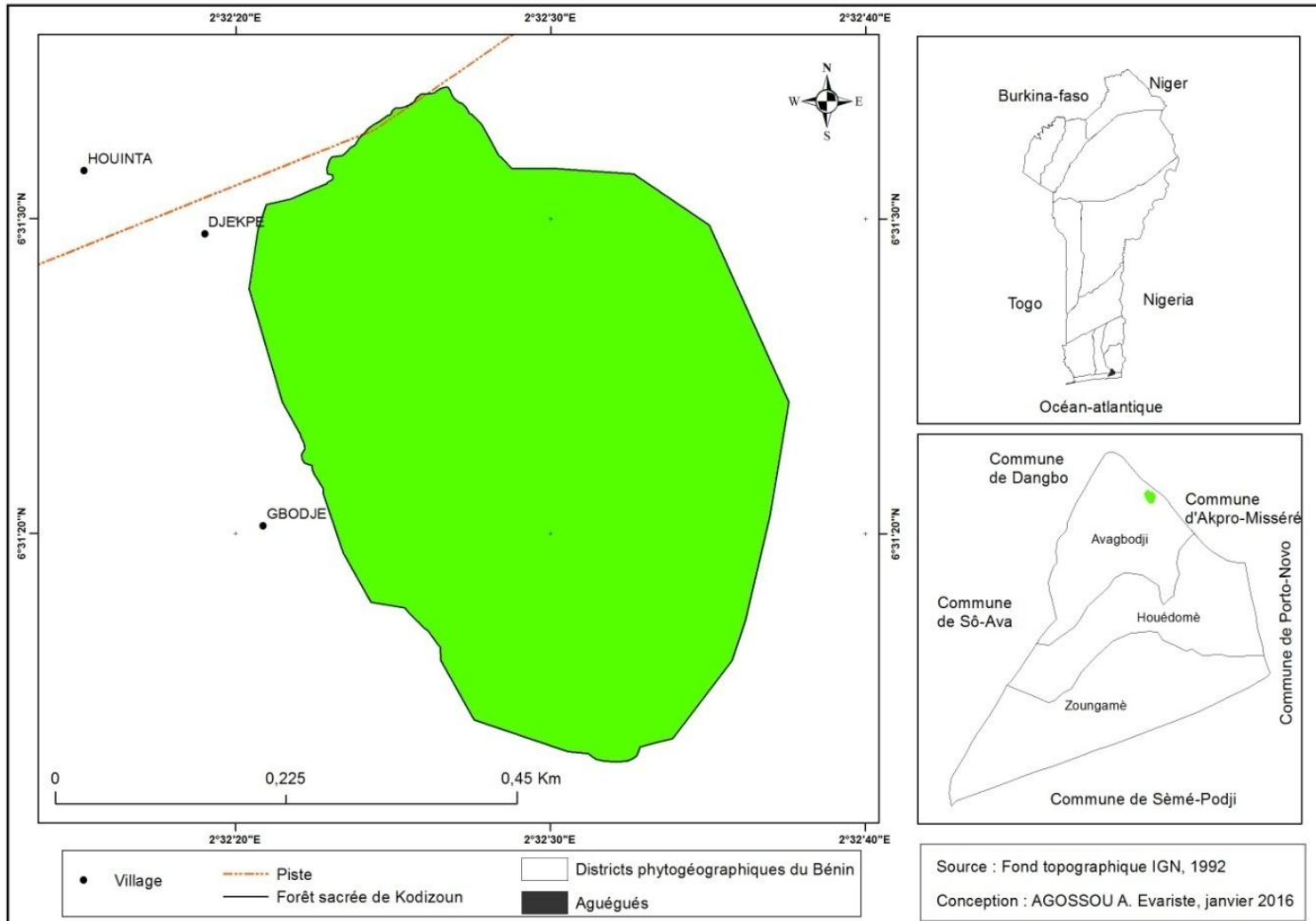


Figure 3 : Situation géographique de la forêt sacrée de Kodjizoun

2-2-Statut des forêts

2-2-1-Forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo

La forêt d'Itchède-Toffo a été classée par l'arrêté n°3778 SE du 12 décembre 1945 en forêt domaniale dite « réserve botanique » et couvre une superficie de 191 hectares environ y compris les formations typiquement artificielles. Aujourd'hui, elle est territorialement administrée par la Commune d'Adja-Ouère du département du Plateau (Ganglo *et al.*, 2010). Elle requiert un statut sacré par les divinités Oro, Ogougboigbo, Egoun et du marigot sacré.

2-2-2-Forêt sacrée de Bamèzoun

Son statut sacré provient de la présence de la nécropole de l'ancêtre des Wémènou (Zoungla), du marigot sacré et de son statut de lieu d'intronisation. Elle abrite les divinités Zoungla, Bamè et est placée sous l'autorité du chef Houéto (Dominique, 2006).

2-2-3-Forêt sacrée de Kodjizoun

Kodjizoun est un paysage culturel montrant les relations intrinsèques très profondes entre le patrimoine matériel et immatériel. C'est un ouvrage combiné de la nature et de l'homme du fait que dans cette forêt résident des divinités : Xwédji, Aziza, Alansou, Oro, Zangbéto qu'abritent des autels constitués d'arbres et ou de mares. Ces divinités et autels constituent des éléments sacrés de cette forêt. Les cérémonies culturelles pratiquées au sein de Kodjizoun montrent les relations qui lient cette forêt et la population et démontrent à suffisance sa sacralité. Elle fut un lieu de résidence éphémère de Hwénon, frère de Zoungla, fils du roi Yahazen, un chef des Wémènou et du clan des Glonou (Dominique, 2006 ; Alizimet *al.*, 2009).

2-3-Milieu biophysique

2-3-1-Facteurs climatiques

Le climat a une influence prépondérante sur la vie des plantes tant par l'élément de la pluviosité que par la température (Boudet, 1975).

Les données climatiques pour le compte de cette étude se sont intéressées plus aux précipitations, à la température, aux vents, à l'évapotranspiration potentielle (ETP) et à l'humidité relative, qui constituent les facteurs déterminants de la végétation. Toutes les données climatiques exposées ici ont été enregistrées à Cotonou, la station météorologique de l'ASECNA proche du milieu d'étude.

2-3-1-1-Précipitations

Le périmètre classé d'Itchède-Toffo est dans la Commune d'Adja-Ouèrè, la forêt sacrée de Bamèzoun et de et la forêt sacrée Kodjizoun sont dans la Commune des Aguégués et sont soumis à un climat béninien ou subéquatorial caractérisé par quatre saisons : deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches qui s'alternent. La grande saison des pluies couvre la période d'avril à juillet tandis que la petite saison démarre en septembre et prend fin en octobre. Les hauteurs moyennes annuelles des pluies varient entre 139,96 mm et 3364,16 mm sur une période de 30 ans (1983 à 2013). Cette situation est très favorable à la régénération naturelle du couvert végétal et à la reconstitution des unités forestières présentes dans le

milieu. Ce climat assure aux ressources forestières un cycle végétatif continu de six (6) mois qui correspond à la période active de la végétation et de production agricole durant laquelle la réserve en eau du sol est supérieure aux besoins des plantes. Les plantes peuvent alors assurer de façon continue leur alimentation hydrique et minérale. La petite saison pluvieuse c'est la période de la grande croissance de la végétation et des produits agricoles. La végétation ne souffre alors d'aucune limitation pour son alimentation hydrique et minérale. La pluviométrie est alors favorable aux ressources forestières du milieu d'étude.

2-3-1-2-Bilan climatique

Le diagramme climatique représenté par la figure 4, permet de scinder les années en des périodes d'événements bioclimatiques successifs. Sur le diagramme, les hauteurs de pluies et l'évapotranspiration potentielle (ETP) y sont représentées. L'ETP représente la quantité d'eau maximale susceptible d'être évaporée par un couvert végétal couvrant bien le sol, en phase active de croissance et alimentée en eau de façon optimale (Trochain *et al*, 1980). Sur le diagramme, les points d'intervention entre la courbe de la pluviosité et celle de l'ETP, déterminent la position d'événements de nature purement climatique. Les hypothèses de base permettant de diviser les années en des périodes d'événements bioclimatiques définies par (Franquin, 1969) sont :

- la saison pluvieuse rend compte des apports (précipitations), de la première à la dernière pluie ;
- la saison humide rend compte du bilan des apports et des pertes en eau. Elle va, par définition, de l'instant où le déficit maximum du sol, au point de flétrissement, commence à décroître sous l'effet des premières pluies, jusqu'au moment où ce déficit est de nouveau atteint après utilisation et épuisement complet des réserves utilisables du sol dans la tranche d'exploitation racinaire.

Le déficit du sol ne commence en général à diminuer en régions tropicales, quand la pluviosité devient égale à $\frac{1}{2}$ ETP ; les pluies antérieures ayant servi à reconstituer le stock d'eau de la tranche superficielle asséchée au-delà du point de flétrissement ou ayant été évaporées. Ainsi, sur la figure 4 nous pouvons distinguer les périodes suivantes :

- la période sèche est la période au cours de laquelle la courbe des précipitations est en dessous de la moitié de celle de l'ETP ($P < \frac{1}{2}$ ETP); au cours de cette période, on peut observer toutefois des pluies précoces ;
- quand la courbe de $\frac{1}{2}$ ETP passe sous celle des précipitations, la période est humide.

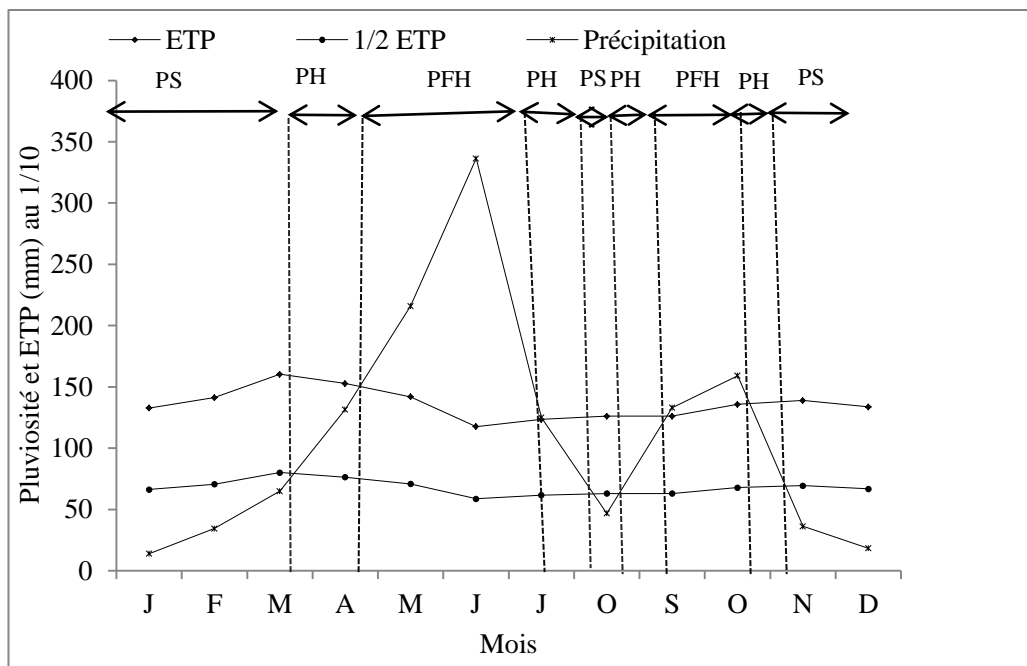


Figure 4 : Diagramme climatique de la station de Cotonou (1983-2013)

J : Janvier ; F : Février ; M : Mars ; A : Avril ; M : Mai ; J : Juin ; J : Juillet ; A : Août ; S : Septembre ; O : Octobre ; N : Novembre ; D : Décembre ; PS : Période sèche ; PH : Période humide ; PFH : Période franchement humide

2-3-1-3-Température

La température est l'un des facteurs les plus importants du climat qui contrôle le développement des plantes. Elle agit sur la respiration et la photosynthèse des plantes (Ozenda, 1982).

La figure 5 montre l'évolution des températures annuelles, entre 1984 et 2013, enregistrées à Cotonou.

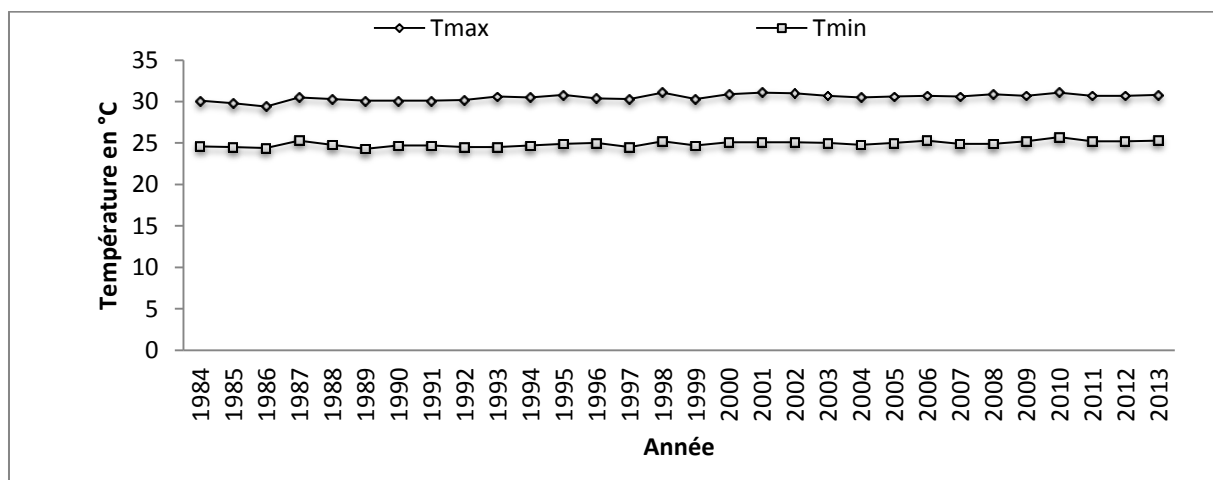


Figure 5 : Variations de la température interannuelle à la station de Cotonou (1984 à 2013)

La température maximale et la température minimale ont presque la même tendance évolutive en dent de scie entre 1984 et 2013. La température maximale varie entre 29,4°C et 31,1°C. Les pics sont enregistrés en 2001 et en 2010 avec une valeur de 31,1°C. La température minimale varie entre 24,3°C et 25,7°C. Le pic est enregistré en 2001 avec une valeur de 25,7°C.

2-3-1-4-Humidité relative

L'humidité joue un rôle essentiel dans le bilan hydrique au niveau des surfaces foliaires. Une forte humidité atmosphérique peut en effet compenser un déficit pluviométrique alors qu'une faible humidité va considérablement l'aggraver (Agbo, 2006). L'évolution de l'humidité moyenne annuelle, entre 1984 et 2013, enregistrée à Bohicon et à Cotonou, stations proches des zones d'étude. Elles varient entre 73 % et 76 % à Adja-Ouèrè et entre 79,5 % et 81,5 % à Aguégués.

2-3-1-5-Vent

Les vents jouent un rôle prépondérant dans la dissémination des diaspores de certaines espèces et sont de ce fait un facteur important dans la régénération naturelle des forêts (Sokpon, 1995). Le régime des vents influence également le pouvoir desséchant de l'air. Les vents moyens annuels, entre 1984 et 2013, enregistrés à Bohicon, station proche de Pobè montre une variation de la vitesse de vent entre 800m/s et 2100m/s. Les vents moyens annuels, entre 1984 et 2013, enregistrés à Cotonou, station proche de Porto-Novo montre une variation de la vitesse de vent entre 3400m/s et 4500m/s.

2-3-2-Géomorphologie et hydrographie

La forêt d'Itchède-Toffo se trouve dans une zone de transition entre le plateau de Pobè et la dépression de la Lama, comportant une majorité de terrains légèrement inclinés vers le Nord. L'altitude moyenne varie entre 60 et 120 mètres (Ganglo *et al*, 2010). La forêt est parcourue par quelques cours d'eau permanents créant par endroits des zones hydromorphes. Du côté d'Itchède, la forêt est traversée par un seul ruisseau appelé Ayékpola qui se jette dans la rivière Ilèkè, un affluent du fleuve Ouémé.

Les forêts de Bamèzoun et de Kodjizoun se situent dans la basse vallée de l'Ouémé, comportant une majorité de terrains légèrement inclinés vers le nord. L'altitude moyenne varie entre 5 et 28 mètres pour la forêt de Bamèzoun et entre 5 et 18 mètres pour la forêt de Kodjizoun. Leurs alentours sont sujets d'inondation en période de crue, débordement du lit mineur du fleuve Ouémé.

2-3-3-Types de sols

Les sols de la forêt d'Ichédè-Toffo sont de deux types : les sols ferralitiques et la terre de barre. Les premières formations géologiques sont du Continental Terminal datant du Mioplicène (Volkoff, 1976). Les sols ferralitiques sont à texture sablo-limoneuse. Le sol est relativement plus riche en argile, avec une forte hydromorphie dans la zone traversée par le seul ruisseau sinueux de la forêt dont le sens d'écoulement est Ouest-Est. L'eau est incolore. La terre de barre est à texture argilo-sableuse et développée dans le Continental Terminal est propice à la sylviculture adaptée à des climats soudano-guinéens secs, d'autant plus qu'ils peuvent bénéficier des apports d'eau complémentaire par écoulement oblique (Volkoff et Willaime, 1976).

La commune des Aguégus a des sols hydromorphes à argile noire aptes à l'agriculture. Ces sols reçoivent annuellement des dépôts alluvionnaires lors de la crue qui maintiennent sa fertilité. Les forêts de Bamèzoun et de Kodjizoun ne sont pas inondées pendant la crue (PDC, 2004). Dans ces forêts on note les sols ferralitiques à texture argilo-sableuse.

2-3-4-Végétation

La végétation de la forêt d'Ichédè-Toffo, une forêt dense semi-décidue, est majoritairement une forêt naturelle avec un sous-bois assez diversifié et dégradé par des prélèvements illicites opérés par les populations riveraines. Les espèces dominantes sont *Albizia zygia*, *Antiaris toxicaria*, *Anogeissus leiocarpa*, *Ceiba pentandra*, *Hura crepitans*, *Albizia adianthifolia*, *Khaya senegalensis*, etc. La végétation herbacée est dominée par *Panicum maximum*, *Chromolaena odorata*, *Digitaria horizontalis*, *Brachiria mutica*, *Pennisetum polystachyon*, *Andropogon sp*, *Imperata cylindrica*. Les plantations prennent en compte: *Tectona grandis*, *Terminalia superba*, *Khaya senegalensis* pour matérialiser les limites de la forêt avec les champs villageois (Ganglo *et al.*, 2010).

La Forêt de Bamèzoun est une forêt dense semi-décidue bien circonscrite, relativement conservée avec quelques éclaircies notoires à dominance de *Ceiba pentandra*, *Berlinia grandiflora*, *Antiaris toxicaria*, *Dialium guineensis*, *Homalium letestui* etc. La strate herbacée comprend majoritairement: *Anchomanes difformis*, *Salacia longipes*, *Ritchiea reflexa*, *Napoleona vogelii*, *Coelocaryon preussii*, *Angylocalyxoli gophyllus* etc (Sinsin *et al.*, 2011).

La Forêt de Kodjizoun est une forêt dense semi-décidue à dominance de *Ceiba pentandra*, *Berlinia grandiflora*, *Dialium guineensis*, *Elaeis guineensis*. On rencontre *Chromolaena odorata*, *Andropogon sp*, *Imperata cylindrica* etc dans la végétation herbeuse (Sinsin *et al.*, 2011).

2-3-5-Faune

Dans le Sud du Bénin, la macrofaune a pratiquement disparu du fait d'une part, de la quasi disparition de son habitat et d'autre part, de la pression exercée par le braconnage. La forêt d'Itchède-Toffo renferme encore quelques espèces microfauniques mammaliennes telles que *Cephalophus sp*, *Cercopithecus sp*, *Trynomys swinderianus*, *Funisciurus sp*, *Cricetomys sp*. A cette faune, il faut ajouter les reptiles tels que *Varan sp*, *Python sp*, *Bistis sp* etc, puis de nombreux oiseaux comme *Accipiter sp*, *Francolinus sp*, *Bulbucus sp*, *Streptopelia senegalensis*, *Merops albicollis*, *Ploceus sp* et d'autres petits oiseaux. Il faut signaler la présence de nombreux insectes tels que les abeilles, les fourmis, les termites, les mouches, etc (Ganglo *et al.*, 2010). Les forêts de Bamèzoun et de Kodjizoun renferment *Hystrix critata*, *Trynomys swinderianus*, *Cercopithecus sp*, etc comme espèces mammaliennes, les oiseaux tels que la *Bulbucus ibis*, *Francolinus sp*, *Accipiter sp*, *Ploceus sp* et autres petits oiseaux. Il faut mentionner aussi la présence des reptiles *Python regius*, *Python sebae*, *Crocodylus niloticus* et des insectes tels que les moustiques, les fourmis, les termites, les mouches, etc (Sinsin *et al.*, 2011).

2-4-Facteurs humains et économiques

Les facteurs prennent en compte les données démographiques, les groupes socioculturels et les activités économiques.

2-4-1-Données démographiques et groupe socioculturels

La Commune d'Adja-Ouèrè compte une population de 116282 habitants dont 56856 hommes et 59426 femmes. La répartition de la population est : de 22277 habitants dans l'arrondissement d'Ikpinlè, de 13922 habitants dans l'arrondissement de Kpoulou, de 25938 habitants dans l'arrondissement de Massè, de 17732 habitants dans l'arrondissement d'Oko-Akaré, de 14445 habitants dans l'arrondissement de Tatonnoukon et de 21968 habitants dans l'arrondissement d'Adja-Ouèrè. La population rurale est évaluée à 70% de la population totale. Les populations d'Itchède, de Toffo et d'Akouho sont essentiellement rurales et analphabètes en majorité. Les principales ethnies représentées sont : Nago, Holli, Torri et Fon. La religion dominante est le vodoun. On a aussi le Christianisme et l'Islam (INSAE, 2013).

La population des Aguégus est estimée à 44562 habitants dont 22198 hommes et 22364 femmes. Par arrondissement cette population se répartit ainsi qui suit : Avagbodji : 12335 habitants ; Houédomè : 14782 habitants et Zoungamè : 17445 habitants. La population des Aguégus comprend deux groupes socio-ethniques : les Toffinou qui constituent la population dominante des arrondissements de Houédomè et de Zoungamè et les Wèmènou qui peuplent

l'arrondissement d'Avagbodji. Les religions pratiquées sont le Vodoun, le Christianisme et l'Islam (INSAE, 2013).

2-4-2-Activités économiques

Les principales activités économiques sont : l'agriculture, l'élevage, la pêche et l'exploitation forestière.

2-4-2-1-Agriculture

Elle constitue la base économique des populations riveraines de la forêt d'Itchède-Toffo et repose sur les cultures vivrières, notamment *Zea mays*, *Manihot esculenta*, *Dioscorea sp*, *Dioscorea alata*, *Colocasia esculenta*, *Arachis hypogea*, *Vigna unguiculata* et autres légumineuses en assolement ou en association. Les cultures maraichères sont *Lycopersion esculentum*, *Capsicum annuum*, *Abelmoschus esculentus*, tandis que les spéculations de rente se limitent principalement à *Elaeis guineensis* naturel ou amélioré qui domine le paysage et génère un revenu d'appoint aux paysans producteurs. Les produits de cette agriculture sont convoyés vers Porto-Novo et Cotonou mais aussi vers le Nigéria. Dans les villages riverains de la forêt d'Itchède-Toffo, l'agriculture est sujette au problème de manque de terres cultivables. En effet, le potentiel de terres cultivables par habitant est de 0,5 à 1 hectare (Ganglo *et al.*, 2010). Cette situation ne demeure pas sans conséquences sur le respect des limites de la forêt classée du fait des populations riveraines qui ne cessent de s'installer sur les aires du domaine classé.

L'activité des villageois de la forêt de Bamèzoun et de la forêt de Kodjizoun est ordonnée par le rythme de la crue. A la période d'inondation correspondent des moments de vie léthargique. A la décrue s'ouvrent, par contre, des mois d'activités notamment la pêche, et les cultures de décrue. Les productions proviennent de l'agriculture de décrue pratiquée notamment dans l'arrondissement d'Avagbodji. Les principales cultures sont : *Zea mays*, les cultures maraichères (*Lycopersion esculentum*, *Capsicum annuum*, notamment), *Manihot esculenta*, *Dioscorea alata* (Guidibi M. E. et Djenontin I., 2006).

2-4-2-2-Elevage

L'élevage reste très secondaire dans les localités riveraines de la forêt d'Itchède-Toffo du fait du manque d'espace, et se résume à l'élevage de case dont l'apport monétaire n'est cependant pas négligeable. Il concerne surtout la volaille, les porcins, les caprins et quelques ovins attachés çà et là dans les champs. Les déchets organiques produits par cet élevage sont utilisés pour fumer les champs situés à proximité des habitations.

L'élevage dans les villages riverains de la forêt de Bamèzoun et de la forêt de Kodjizoun reste encore traditionnel où les animaux sont laissés en libre pâturage pendant la décrue sans entretien, sans soins. Pendant la crue ils sont gardés dans les enclos familiaux et sont sujets à plusieurs maladies et à l'insuffisance alimentaire pendant cette période. Le cheptel est constitué de bovins, de petits ruminants, de la volaille et des porcins.

2-4-2-3-Pêche

La pêche se pratique dans les bas-fonds et principalement dans la rivière Adjikoui qui traverse le périmètre de la forêt classée d'Itchède-Toffo. Les produits de cette pêche sont d'importance négligeable mais permettent aux riverains qui s'y adonnent de disposer de produits halieutiques pour leur alimentation.

Les activités de la pêche se pratiquent dans tous les villages riverains de la forêt de Bamèzoun et de la forêt de Kodjizoun. Elles constituent la principale activité dans la Commune des Aguégus et d'importantes sources de revenus pour les populations. Elles se mènent au niveau des trois plans d'eau : le fleuve Ouèmè, le lac Nokouè et la lagune de Porto Novo. Les principales méthodes sont : les trous à poissons internes (houédo), les acadjas ou parcs à branchages, les trous à poissons externes (Ahlo), les cages flottantes pour l'expérimentation piscicole.

2-4-2-4-Exploitation forestière

L'exploitation de bois d'œuvre dans le périmètre classé d'Itchède-Toffo se fait frauduleusement par les populations. En dehors du périmètre classé, les espèces de bois d'œuvre sont conservées dans les champs et autour des maisons et font l'objet d'exploitation par leurs propriétaires. Les produits issus de cette exploitation sont intégralement consommés sur le marché local tandis que les bois de service sont collectés pour alimenter la population locale et les populations des centres urbains voisins. Le bois d'énergie quant à lui provient principalement des jachères naturelles, de la forêt classée et des plantations villageoises. L'écoulement de ce bois se fait dans les agglomérations urbaines par les marchands de bois qui organisent la collecte au niveau des paysans.

Les principales exploitations effectuées par les populations locales dans la forêt de Bamèzoun et dans la forêt de Kodjizoun se résument au prélèvement de sable pour aménager le sol des habitations, au prélèvement important de l'humus pour la pépinière de cultures maraîchères notamment le piment et à la coupe de bois de service et à l'exploitation de chablis. Les photos 1 et 2 présentent les exploitations forestières dans la forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo et dans la forêt classée de Bamèzoun.



Photo 1 : Prélèvement de bois énergie.
Prise de vue : Agossou, septembre 2014



Photo 2 : Prélèvement de l'argile dans la forêt sacrée Bamèzoun. Prise de vue : Agossou, septembre 2014

La photo 1 montre une exploitation clandestine de bois d'énergie dans la forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo. Cette présence de bois exprime une faille ou une rigueur de surveillance. La photo 2 relate les exploitations de l'argile dans la forêt sacrée de Bamèzoun pour la construction d'habitat. Ce prélèvement implique une destruction totale des espèces végétales du lieu de creusage.

Le chapitre 3 expose la démarche méthodologique adoptée pour la collecte et le traitement des données des forêts d'Itchède-Toffo, de Bamèzoun et de Kodjizoun.

CHAPITRE III : APPROCHE METHODOLOGIQUE

Le chapitre 3 expose les méthodes utilisées pour chaque objectif spécifique. La démarche méthodologique adoptée est basée sur une approche diachronique fondée sur l'utilisation des outils de la télédétection et du SIG (système d'information géographique), une approche phytosociologique basée sur la méthode sigmatiste de Braun-Blanquet et des enquêtes socio-économiques.

3-1- Données de bases utilisées et leurs caractéristiques

Les données de bases utilisées comprennent :

- un fond topographique de l'IGN 1992 (Institut National de Géographie) ;
- le logiciel ArcGis 10.3 ;
- le logiciel Envi 5.0 ;
- les images Landsat TM de 1982 (Path : 192 et Row : 053) ;
- les images Spot de 2012 (Path : 192 et Row : 053).

L'échantillonnage a pris en compte les acteurs dont les activités touchent d'une manière ou d'une autre la végétation, les acteurs locaux de gestion. Il s'agit essentiellement des agriculteurs, des éleveurs, des exploitants forestiers, des charbonniers, les gardiens, les membres de comité local de gestion, les chefs du village, les chefs de culte, les rois, les agents de la mairie, les agents des eaux et forêts. Le tableau I ci-dessous présente la répartition des enquêtés par forêt.

Tableau I: Répartition des enquêtés par forêt.

Communes	Forêts	Enquêtés
Adja-Ouèrè	Itchède-Toffo	36
Aguégués	Bamèzoun	19
Aguégués	Kodjizoun	28

3-2- Outils de collecte des données

Le matériel de collecte des données est composé de :

- un Global Positioning System (GPS) pour la prise des coordonnées des placeaux, des formations végétales, le contrôle terrain ;
- un appareil photo numérique pour les photos de terrain ;
- une fiche d'inventaire floristique;
- un questionnaire pour les enquêtes socio-économiques ;

- un décamètre de 30 m pour la délimitation des placeaux ;
- un fil de couturier et bande fluorescente pour matérialiser les limites du placeau ;
- un coupe-coupe pour l'ouverture des layons et la confection des piquets de coins ;
- les piquets pour matérialiser les placeaux ;
- les papiers journaux pour l'herborisation des échantillons récoltés ;
- un sécateur de jardinier pour le prélèvement des échantillons botaniques ;
- un ruban circonférentiel pour la mesure des circonférences à hauteur de poitrine dbh des arbres ;
- un clinomètre pour la mesure des hauteurs des arbres ;
- un sac pour transporter les spécimens récoltés.

3-3- Techniques de collecte des données

Les techniques de collecte des données se résument en la recherche documentaire ; à l'interprétation des images satellitaires ; le contrôle terrain et les enquêtes socio-économiques.

- **Recherche documentaire**

La recherche documentaire a consisté en un recensement des ouvrages au Laboratoire de cartographie (LaCarto), au Centre National de Télédétection et du Suivi Ecologique (CENATEL), aux centres de documentation de la Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines pour recueillir des informations relatives au sujet de recherche.

- **Interprétation des images satellites**

La cartographie des changements d'état de la végétation est réalisée à partir des données de la télédétection. La détection de changement est la mise en œuvre des techniques ayant pour but de repérer, de mettre en évidence, de quantifier afin de comprendre l'évolution temporelle ou le changement d'état d'un objet ou d'un phénomène à partir d'une série d'observations à différentes dates. Il existe plusieurs méthodes de détection des changements d'état de la végétation à savoir : la comparaison des signatures spectrales, la comparaison des indices de végétation et la comparaison des classifications (Arouna, 2012). Etant donné que toutes les images ne sont pas obtenues à partir des mêmes capteurs, la méthode de comparaison des classifications a été utilisée pour étudier la dynamique de l'occupation des terres dans les trois forêts. Elle a consisté à interpréter une série multi-dates d'images satellites et ensuite comparer les superficies des classes d'occupation des terres. Cette méthode exige que le même système de classification soit appliqué pour chacune des images (Arouna, 2012). L'interprétation par pixel a été la méthode utilisée pour interpréter les images Landsat et Spot. Les étapes de cette classification sont : choix des aires d'entraînement, l'application de la

classification supervisée par maximum de vraisemblance, l'évaluation de la classification et l'exportation de l'image classifiée vers un Système d'Information Géographique.

- **Contrôle-terrain et actualisation des cartes existantes des forêts**

Le contrôle-terrain a consisté à vérifier les classes de pixels issues de la classification. Chaque classe de pixels a été représentée par les coordonnées géographiques de son centre. Au cours de cette phase, les pixels mis dans la classe de rejet ont été aussi identifiés. La superficie minimale cartographique a été fixée à 1 hectare.

Les structures horizontales et verticales et les paramètres de diversité sont les éléments essentiels qui ont permis de caractériser la végétation de chaque forêt. La caractérisation de la végétation est faite à partir du choix et dimensionnement des placeaux, des relevés phytosociologiques, des relevés dendrométriques.

- **Choix et dimensionnement des placeaux**

Les relevés phytosociologiques ont été réalisés dans les forêts d'Itchède-Toffo, de Bamèzoun et de Kodjizoun. Sur le terrain, les placeaux ont été installés selon le critère d'homogénéité floristique. La taille des relevés a été déterminée en tenant compte des travaux effectués en milieu tropical par plusieurs auteurs (Sinsin, 1993 ; Oumorou, 2003 ; Djego, 2006 ; Toko, 2008, Arouna, 2012) qui ont utilisé des surfaces variant entre 100 et 1000 m² selon les formations végétales et les strates. Une seule strate a été prise en compte : la strate arborescente. L'aire du relevé est un cercle de 1017 m². Le relevé circulaire a l'avantage de circonscire les espèces floristiques qui sont à la lisière des relevés sous la forme d'un quadrilatère. Le nombre de placeaux par formation végétale a été déterminé sur la base de l'étendue des formations végétales et de l'homogénéité floristique et topographique des stations. Dans la forêt d'Itchède-Toffo 30 placeaux sont installés. De même, dans la forêt de Bamèzoun et dans la forêt de Kodjizoun 10 placeaux sont respectivement installés. La Figure 6 montre la répartition des placeaux par forêt.

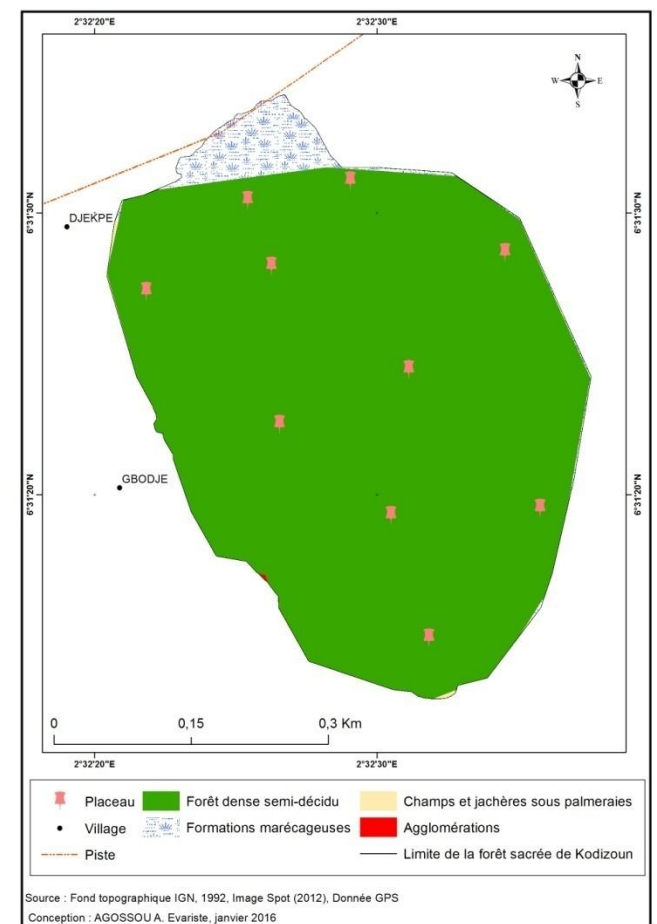
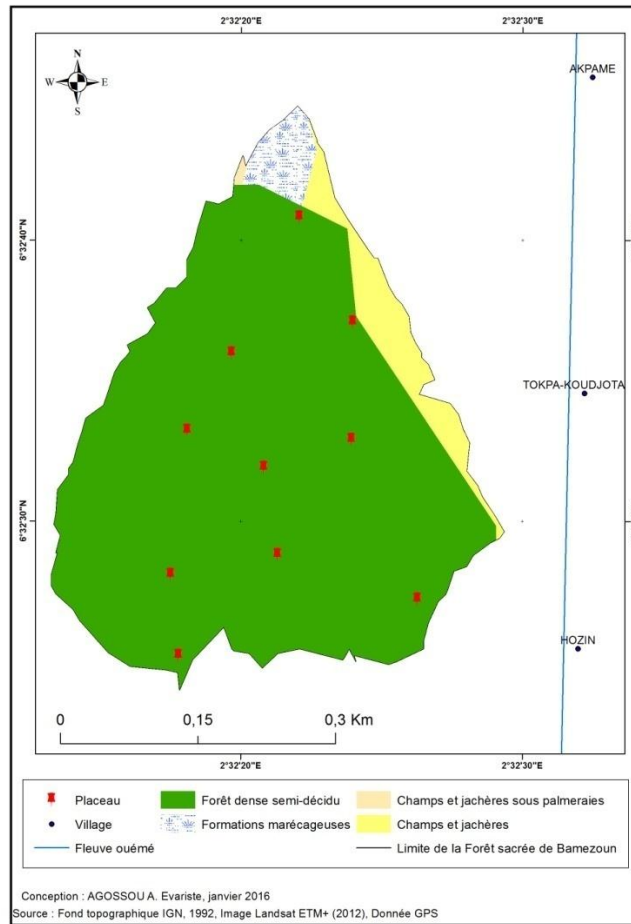
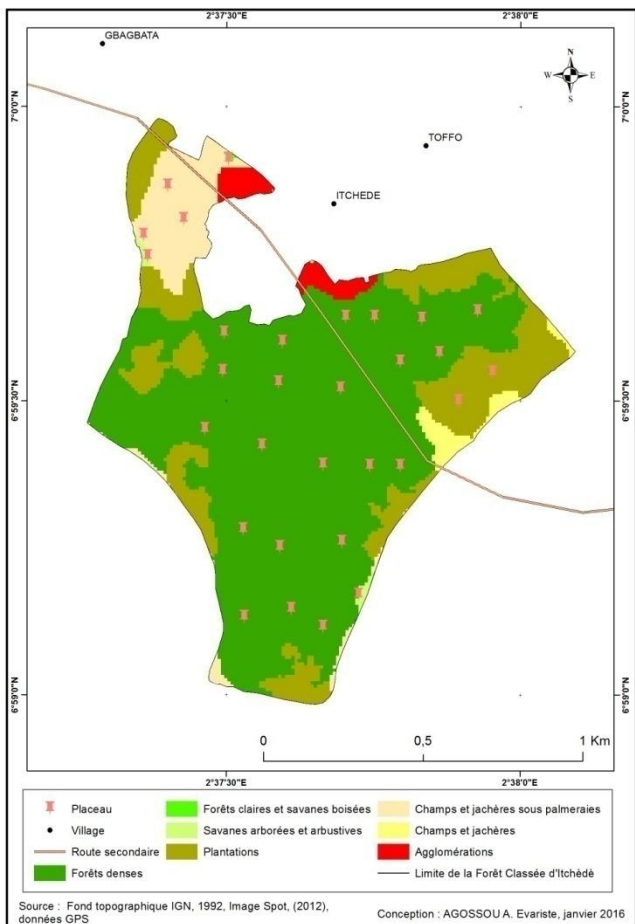


Figure 6 : Répartition des plateaux par forêts sacrées

- **Relevés phytosociologiques**

Les relevés phytosociologiques ont été effectués selon la méthode sigmatiste de (Braun-Blanquet, 1932) qui stipule que les aires de relevés doivent être suffisamment homogènes sur le plan floristique et topographique. Les relevés ont été réalisés de septembre à décembre 2014, c'est une période au cours de laquelle les espèces sont en fleurs. Pour chaque relevé, les caractéristiques d'identification du site, les conditions stationnelles (topographie, altitude, texture du sol) et les éléments relevant des perturbations anthropiques ont été notés. Les pentes sont mesurées par le clinomètre, l'altitude est prise à l'aide du GPS et la texture du sol a été appréciée par le sondage à la tarière dans les quatre coins et au centre du placeau. Au niveau de chaque placeau, les espèces ligneuses ont été inventoriées et affectées de coefficients d'abondance-dominance. Pour chaque espèce inventoriée, il a été affecté un coefficient d'abondance-dominance qui est l'expression de l'espace relatif occupé par l'ensemble des individus de chaque espèce. Les coefficients de recouvrement moyen (RM) admis pour la plupart sont :

5 : espèce couvrant 75 à 100 % de la surface du relevé (RM = 87,5 %)

4 : espèce couvrant 50 à 75 % de la surface du relevé (RM = 62,5 %)

3 : espèce couvrant 25 à 50 % de la surface du relevé (RM = 37,5 %)

2 : espèce couvrant 5 à 25 % de la surface du relevé (RM = 15 %)

1 : espèce couvrant 1 à 5 % de la surface du relevé (RM = 3 %)

+ : espèce couvrant 0 à 1 % de la surface du relevé (RM = 0,5 %).

L'identification des espèces a été faite soit directement sur le terrain, soit à partir des spécimens récoltés et comparés à ceux de la flore analytique du Bénin ou à partir des flores de (Arbonnier, 2002; Akoegninou *et al*, 2006 ; de Souza, 2006 ; de Souza, 2008).

- **Relevés dendrométriques**

Les données dendrométriques ont été mesurées dans les placeaux circulaires de 18 m × 18 m × π. Elles concernent les individus de chaque placeau, les ligneux de circonférence $C \geq 30$ cm, et à la hauteur de poitrine des arbres de la strate arborescente $dbh \geq 1,30$ m au-dessus du sol. Les circonférences ont été mesurées à l'aide du ruban circonférenciel. La hauteur des espèces ligneuses a été obtenue à l'aide du clinomètre à partir du sommet de cet arbre. La formule suivante a été utilisée :

$$H = H1 + H2$$

H = hauteur de l'arbre en m,

H1 = taille du mesureur jusqu'au niveau de l'œil en m,

H2 = distance de l'œil au sommet de l'arbre ;

$H2 = D \times \tan\alpha = D \times \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$, car le clisimètre exprime l'élévation du terrain en pente.

Les enquêtes socio-économiques ont été réalisées afin de comprendre les stratégies endogènes adoptées pour la conservation des réserves forestières dans les communes d'Adja-Ouèrè et des Aguégus. Les principaux points abordés au cours des enquêtes socio-économiques sont : statut et signification du nom de la forêt, connaissance des limites de la forêt, état de la forêt, utilisation des ressources naturelles et spirituelles de la forêt, gestion de la forêt.

3-4- Méthodes de traitement et d'analyse des données

Le traitement des images satellitaires comprend : la composition colorée ; la comparaison des classifications. La comparaison des classifications prend en compte : le choix des aires d'entraînement ; la classification supervisée par maximum de vraisemblance ; l'évaluation de la classification et l'exportation vers un SIG.

- **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 forestière et de chaque unité d'occupation des terres. 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 classés dans deux classes distinctes. Sur les images, les aires d'entraînement ont été tracées au pixel près. Les aires d'entraînement ont été bien dispersées sur l'ensemble du secteur d'étude, représentatives de la diversité de chaque unité forestière ou autre unité d'occupation des terres. Le nombre d'aires d'entraînement a été 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 (Kioko et 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**

C'est une classification pixel à pixel qui se repose sur le postulat que la signature spectrale de chacun des pixels est représentative de la classe du couvert forestier dans laquelle il se trouve. L'adoption de cette méthode de classification est indiquée dans le cas des pixels des capteurs Landsat et Spot en considérant leur résolution spatiale qui présage que les divers éléments

présents à l'intérieur du périmètre d'un pixel se combinent pour former une signature relativement unique et homogène pour cette classe du couvert forestier. La classification supervisée par maximum de vraisemblance a consisté à attribuer à chaque groupe de pixels la classe la plus plausible en fonction de la ressemblance spectrale entre les pixels et la signature des classes à l'aide du logiciel Erdas Imagine. L'ensemble des pixels de chaque image satellite a été classé suivant l'algorithme du maximum de vraisemblance extrapolant les caractéristiques spectrales des aires d'entraînement au reste de l'image. Les pixels ont été affectés à la classe la plus vraisemblable à partir d'une probabilité préalablement déterminée. Les pixels qui n'ont pas pu être affectés à une classe de végétation ont été classés en rejet et ensuite identifiés au cours du contrôle-terrain. Les opérations post-classification (lissage, proximité, etc.) ont été ensuite réalisées en fixant l'unité cartographique minimale à 1 ha.

- **Exportation vers un Système d'Information Géographique**

Après l'intégration des observations du terrain, chaque image interprétée a été exportée vers un Système d'Information Géographique. Il s'est agi de convertir le fichier du format raster en format vecteur. Cela a été fait dans le logiciel ArcGIS 10.3. Dans ce système d'information géographique, les superficies des différentes unités forestières et des autres unités d'occupation des terres ont été calculées.

- **Evaluation des cartes des unités forestières et des autres unités d'occupation des terres**

L'évaluation des cartes des unités forestières et des autres unités d'occupation des terres issues de l'interprétation des images satellites a été faite à partir d'une matrice de confusion. Il s'agit en fait d'un tableau à double entrées où les classes des cartes issues de l'interprétation se trouvent en lignes et les données du contrôle-terrain en colonnes. Sur la diagonale de ce tableau, se trouvent les unités forestières et autres unités bien identifiées et de part et d'autre de cette diagonale les erreurs d'omission et de confusion. Cette matrice a permis de calculer l'indice d'exactitude I des cartes d'occupation des terres (Barima *et al.*, 2009 ; Mugisha *et al.*, 2010).

- **Matrice de transition**

Elle correspond à une matrice carrée décrivant de manière condensée, les changements d'état des éléments d'un système pendant une période donnée. Les cellules de la matrice contiennent la valeur d'une variable ou d'une unité d'occupation des terres ayant passé d'une classe initiale i à une classe finale j pendant la période allant de t_1 à t_2 (Bamba *et al.*, 2008). En effet, la matrice est constituée de x lignes et de y colonnes. Le nombre x de lignes de la matrice indique le nombre d'unités paysagères présentes à la date t_1 tandis que le nombre y de

colonnes de la matrice indique le nombre d'unités paysagères converties à la date t_2 . Quant à la diagonale, elle contient les superficies des unités paysagères restées inchangées (Arouna, 2012). 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 de 1982 et de 2012 à l'aide de la fonction « *intersect* » de la boîte à outils « Arctoolbox » du logiciel ArcGis 10.3. Les colonnes de la matrice indiquent les états d'occupations des sols en 1982 et les lignes correspondent aux états en 2012. Le tableau II présente la matrice tenant compte des combinaisons i et j .

Tableau II: Matrice tenant compte des combinaisons i et j

Unités d'occupation des terres t_1	Unités d'occupation des terres t_2				Superficie totale en t_1
	Y_{j_1}	Y_{j_2}	...	Y_{j_n}	
X_{i_1}					
X_{i_2}					
...					
X_{i_n}					
Superficie totale en t_2					

- **Taux de conversion**

Le taux de conversion d'une classe d'unité paysagère correspond au degré de transformation subie par cette classe en se convertissant vers d'autres classes (Arouna, 2012). C'est alors la quantité de changements observés au niveau d'une unité paysagère entre les dates t_1 et t_2 . Il a permis ainsi de mesurer le degré de conversion d'une unité donnée en d'autres unités paysagères. Il est obtenu à partir de la matrice de transition suivant la formule:

$$T_c = \frac{S_{it} - S_{is}}{S_{it}} \times 100$$

S_{it} : Superficie de l'unité paysagère i à la date initiale t ; S_{is} : Superficie de la même unité demeurée stable à la date t_1 .

- **Détermination des spectres des types biologiques et phytogéographiques**

Les spectres des types biologiques des formes de vie ont été déterminés selon les définitions de Raunkiaer (1934) adoptés par (Tenté ; 2005, Toko ; 2008, Arouna ; 2012) qui prennent en compte essentiellement la position des bourgeons et la taille de l'individu. Ainsi en considérant seulement la strate arborescente pour cette recherche, les types biologiques suivants ont été adoptés :

- les mégaphanérophytes (MPh), arbres de plus de 30 m de haut ;
- les mésophanérophytes (mPh), arbres de 10 à 30 m de haut ;
- les microphanérophytes (mph), arbres de 2 à 10 m de haut (Toko, 2008).

Ils donnent de précieuses indications sur la structure, la physionomie et les stratégies adaptatives des communautés végétales (François, 2000). Pour chaque groupement, un spectre brut reflétant la présence et un spectre pondéré reflétant le recouvrement moyen de l'espèce ont été calculés.

Les spectres phytogéographiques ont été déterminés à partir des types phytogéographiques. Ces spectres phytogéographiques, en mettant en évidence la répartition des espèces selon leur aire de distribution permettent de juger de la spécificité ou non d'un groupement végétal (Arouna, 2012). Les types de distribution retenus sont :

➤ **Les espèces à large distribution géographique :**

* Pantropicales (Pan) = espèces réparties dans toutes les régions tropicales

* Paléotropicales (Pal) = espèces présentes en Afrique tropicale, en Asie tropicale, à Madagascar et en Australie.

* Afro-américaines (A.A) = espèces réparties en Afrique et en Amérique tropicale.

➤ **Les espèces à distribution continentale (espèces pluri-régionales africaines) :**

* Afro-Tropicales (AT) = espèces réparties dans toute l'Afrique tropicale.

* Pluri-régionales Africaines (PA) = espèces dont l'aire de distribution s'étend à plusieurs centres régionaux d'endémisme.

* Les espèces Soudano-Zambéziennes (SZ) qui peuvent-être présentes à la fois dans les régions soudanienne et zambézienne, toutes deux définies par White (1986).

➤ **Les espèces de l'élément-base**

* Les espèces de l'élément-base Guinéo-Congolais (GC) qui sont réparties au sein de la région Guinéo-Congolaise définie par White (1986).

Pour chaque groupement, un spectre brut reflétant la présence et un spectre pondéré prenant en compte les coefficients de recouvrement moyen des espèces, les pourcentages d'espèces selon les formules :

➤ **Spectre brut (SB)**

Il consiste à déterminer le pourcentage du nombre d'espèces par type biologique ou phytogéographique par rapport au nombre total d'espèces.

$$SB = \frac{\text{Nombre d'espèces par type biologique ou phytogéographique}}{\text{Nombre total d'espèces}} \times 100$$

➤ **Spectre pondéré (SP)**

Il consiste à déterminer le pourcentage de recouvrement des espèces par phytogéographique par rapport au recouvrement total.

$$SP = \frac{\text{Recouvrement par type biologique ou phytogéographique}}{\text{Recouvrement total des espèces}} \times 100$$

Les types phytogéographiques utilisés proviennent des subdivisions chorologiques de (White, 1983) et qui sont utilisées par (Sinsin, 1993 ; Sokpon, 1995 ; Ganglo, 1999 ; Tenté, 2005 ; Toko, 2008 ; Arouna, 2012).

- **Détermination des paramètres de diversité spécifique**

Les indices de diversité constituent des critères objectifs pour apprécier la diversité d'une communauté (Ramade, 1994). La richesse spécifique, l'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité de Pielou sont utilisés pour comparer différents peuplements ou différents états temporels d'un même peuplement (Oumorou, 2003). Les trois types d'indices classiques, sont les plus souvent calculés en écologie. La richesse spécifique correspond au simple comptage du nombre d'espèces présentes dans une aire déterminée. L'indice de diversité de Shannon H' est utilisé comme mesure de la diversité spécifique et l'indice d'équitabilité E de Pielou permet de mesurer l'équitabilité des espèces du peuplement par rapport à une répartition théorique égale à l'ensemble des espèces

- **Richesse spécifique (R)**

C'est le nombre d'espèces végétales recensées par plateau. Cet indicateur est insuffisant pour mesurer la diversité spécifique car il ne permet pas de différencier des groupements qui comporteraient un même nombre d'espèces mais avec des effectifs différents.

- **Indice de diversité de Shannon**

L'indice de diversité de Shannon exprime la diversité des espèces au sein des groupements de végétaux. Il est calculé à partir de la formule ci-après :

$$H' = - \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i$$

Avec $P_i = n_i / N$; n_i = nombre d'individu par espèce ; N = nombre d'individu par plateau ; H' a pour valeur maximale $\log_2 R$.

Cet indice mesure la richesse spécifique de toutes les espèces. Il est utile car sa valeur augmente non seulement en fonction du nombre d'espèces, mais aussi selon l'abondance relative de chaque espèce dans la communauté. Un indice de diversité de Shannon élevé correspond à des conditions du milieu favorables à l'installation de nombreuses espèces; c'est le signe d'une grande stabilité du milieu (Dajoz, 1985). L'indice de diversité de Shannon est faible lorsque sa valeur est comprise entre 0 et 2 bits; il est moyen si sa valeur est comprise entre 2 et 2,5 bits et élevé lorsque sa valeur est supérieure à 2,5 bits.

➤ **Équitabilité de Pielou**

L'équitabilité de Pielou ou régularité est une mesure du degré de diversité atteint par le peuplement et correspond au rapport entre la diversité effective (H') et la diversité maximale théorique (H_{\max}) qui est égale au log à base 2 du nombre de taxons (Oumorou, 2003). Elle est ainsi déterminée à partir de la formule

$$E = H' / H_{\max}$$

H' représente l'indice de diversité de Shannon ;

$H_{\max} = \log_2 R$ est la valeur théorique de la diversité maximale pouvant être atteinte dans chaque groupement. Elle correspond à un état de répartition égale de tous les individus entre toutes les espèces du groupement R est la richesse spécifique du groupement.

L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 si la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est presque représentée par le même nombre d'individus ou le même recouvrement. L'équitabilité de Pielou élevée peut-être alors le signe d'un peuplement équilibré (Dajoz, 1985).

• **Caractérisation de la structure de la végétation**

Les données dendrométriques à travers la répartition par classe de circonférence, la densité et la surface terrière moyenne sont les paramètres utilisés pour caractériser la structure des groupements de végétaux.

➤ **Densité (D)**

La densité (D) est le nombre de ligneux sur pied par placeau ramené à l'hectare. Elle se calcule selon la formule :

$$D = N \times 10000 / S$$

D : nombre de tiges/ha ; N : nombre de tiges ayant au moins 2 m de hauteur ;

S : superficie inventoriée rapportée à l'hectare.

➤ **Surface terrière moyenne (G)**

La surface terrière moyenne est la somme des sections des troncs des arbres à un niveau de référence. Elle est calculée à partir de la formule suivante :

$$G = \sum_{i=1}^n \frac{C_i^2}{4\pi}$$

G est en m²/ha ; C_i : circonférence à 1,30 m du sol (en m).

➤ **Répartition par classe de circonférence**

La répartition des tiges par catégories de grosseur présente un grand intérêt en matière de gestion forestière car elle est une expression de la structure du peuplement. L'ensemble des individus de toutes les espèces recensées ont été répartis par classes de circonférence

d'amplitude 50 cm. Les densités observées sont calculées par classe de circonférence suivant la formule (Glèlè Kakai et Bonou, 2010):

$$d_{obsi} = \frac{n_i}{n_p s}$$

où d_{obsi} = densité observée en arbres/ha de la classe i ; n_i = nombre d'arbres dénombrés pour la classe i ; n_p = nombre total de placeaux considérés et s = superficie d'un placeau en ha.

Les différents histogrammes construits ont été ajustés à la distribution de Weibull à 3 paramètres (a , b et c). Elle se caractérise par une grande souplesse d'emploi et présente une grande variabilité de forme suivant les valeurs prises par ses paramètres et prend ainsi en compte plusieurs distributions théoriques notamment normale, exponentielle et bêta (Glèlè Kakai et Bonou, 2010). Sa fonction de densité de probabilité se présente sous la forme ci-dessous (Jonhson et Kotz, 1970):

$$f(x) = \frac{c}{b} \left(\frac{x-a}{b} \right)^{c-1} \exp \left[- \left(\frac{x-a}{b} \right)^c \right]$$

Où x = circonférence des arbres; $f(x)$ = valeur de densité de probabilité au point x ; a = paramètre d'origine (ou de position), il est égal à 0 si toutes les catégories d'arbres sont considérées (des plantules jusqu'aux semenciers), il est non nul si les arbres considérés ont un diamètre supérieur ou égal à a ; b = paramètre d'échelle ou de taille; il est lié à la valeur centrale des circonférences des arbres du peuplement considéré ; c = paramètre de forme lié à la structure en circonférence considérée. La distribution de Weibull peut prendre plusieurs formes selon la valeur du paramètre de forme c (Glèlè Kakai et Bonou, 2010). L'estimation des paramètres a , b et c a été faite à partir des données de circonférence des arbres grâce à un algorithme basé sur la méthode du maximum de vraisemblance disponible dans le logiciel Minitab 14. Les fréquences théoriques (f_c) des différentes classes établies sont ensuite calculées. Les densités théoriques d'arbres des classes de circonférence sont alors calculées suivant la formule :

$$d_{thi} = \frac{n_a f_c}{n_p s}$$

avec d_{thi} la densité théorique en arbres/ha de la classe i ; n_a le nombre total d'arbres échantillonnés pour le peuplement considéré; f_c est la fréquence théorique de la classe considérée ; n_p = nombre total de placeaux considérés et s = superficie d'un placeau en ha.

La distribution de Weibull peut prendre plusieurs formes et interpréter selon la valeur du paramètre de forme (c) :

$c \leq 1$: la distribution est en « J renversée », caractéristique des peuplements multispécifiques ou inéquiennes.

$c = 1$: la distribution est exponentiellement décroissante, caractéristique des populations en extinction.

$1 \leq c \leq 3,6$: la distribution est asymétrique positive ou asymétrique droite, caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes ou de petites circonférences.

$c = 3,6$: la distribution est symétrique ; structure normale, caractéristique des peuplements équiennes ou monospécifiques de même cohorte.

$c > 3,6$: la distribution est asymétrique négative ou asymétrique gauche, caractéristique des peuplements monospécifiques à prédominance d'individus âgés ou de grosses circonférences.

Les données socio-économiques collectées ont été saisies dans le tableur Excel et utilisées pour réaliser les graphiques d'illustration et des tableaux de synthèse. Le taux de réponse (T_r) des variables retenues a été calculé en s'inspirant de la formule de (Seastrom, 2001).

$$Tr = \frac{ni}{n} \times 100$$

n_i : nombre d'enquêté ayant fourni une réponse par rapport à une variable i ; n : nombre total d'enquêtés.

La démarche méthodologique a permis d'obtenir les résultats consignés dans le chapitre 4.

CHAPITRE IV : RESULTATS

Ce chapitre présente les résultats obtenus par objectif.

4-1-Cartographie de la dynamique des forêts sacrées d'Itchède-Toffo, de Bamèzoun et de Kodjizoun.

Elle renseigne sur l'état et l'évolution des formations végétales naturelles et autres unités d'occupation des terres entre 1982 et 2012 des forêts d'Itchède-Toffo, de Bamèzoun et de Kodjizoun.

4-1-1- Etat des formations végétales naturelles et autres unités d'occupation des terres entre 1982 et 2012 dans la forêt classée d'Itchède-Toffo

4-1-1-1- Etat de la forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo en 1982 et en 2012

En 1982, les unités étaient essentiellement constituées des forêts denses, des savanes arborées et arbustives et des agglomérations. Par contre en 2012, malgré l'aménagement forestier et le classement de cette réserve, on note en dehors des forêts denses et les agglomérations, les forêts claires, les savanes boisées, les plantations, les champs et jachères, les champs et jachères sous palmeraies qui n'existaient pas ont fait leur apparition. Les forêts denses et les savanes arborées et arbustives ont connu une diminution. Les forêts denses constituent les unités forestières les plus dominantes en 1982 et en 2012. La Figure 7 présente les cartes de répartitions des différentes unités d'occupation entre 1982 et 2012.

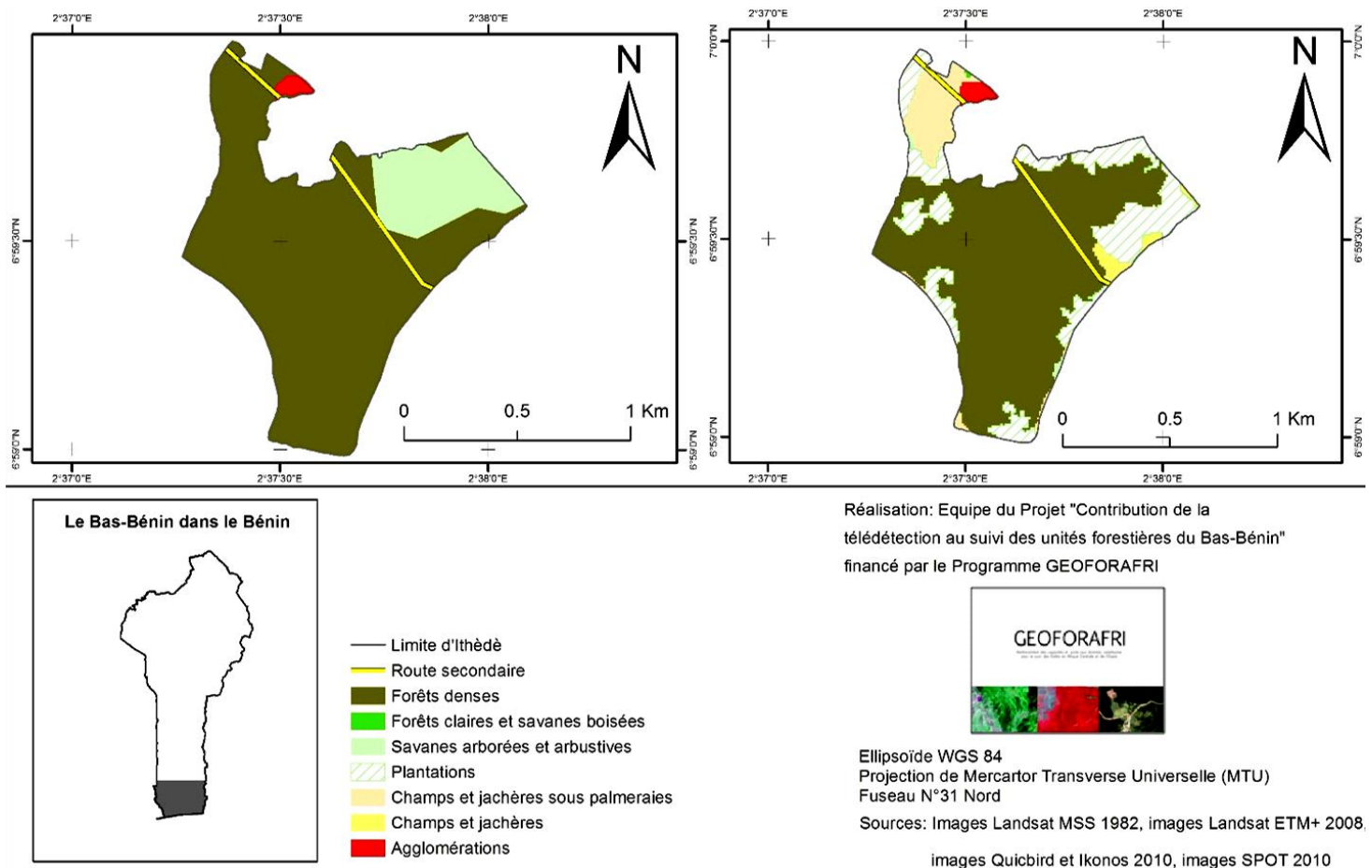


Figure 7: Cartes d'occupation des terres de la forêt sacrée et classée d'Ichède-Toffo de 1982 à 2012

De l'examen de la Figure 9, il ressort que les forêts denses et les savanes arborées et arbustives ont connu une régression au profit des champs et jachères sous palmeraies, des forêts claires et savanes boisées, des agglomérations, des plantations, des champs et jachères. En 1982, les formations végétales étaient essentiellement constituées des forêts denses (82,37 %) et les savanes arborées et arbustives (15,57 %) et les agglomérations (2,05 %). Par ailleurs, les champs et jachères (57,73 %), les forêts claires et les savanes boisées (0,05%), les champs et jachères (0,36 %), les plantations (19,95 %) qui n'existaient pas en 1982 sont apparues en 2012 avec l'aménagement forestier et le classement de cette réserve. Les forêts denses, les savanes arborées et arbustives ont connu des diminutions de leur superficie et se sont retrouvées respectivement à : 70,09 % ; 2,34 % de leur superficie initiale de la forêt sacrée et classée d'Ichède-Toffo en 2012. Les agglomérations ont connu quant à elles une progression de leur superficie initiale (109,88 %).

4-1-1-2- Evolution des formations végétales naturelles et autres unités d'occupation des terres de 1982 à 2012 dans la forêt classée d'Itchède-Toffo

La matrice de transition (Tableau III) traduit la dynamique des unités d'occupation des terres des formations végétales naturelles et des autres unités d'occupation du sol dans la forêt sacrée et classée d'Itchède-Toffo en 1982 et en 2012.

Tableau III: Matrice de transition de l'occupation des terres dans la forêt sacrée et classée d'Itchède-Toffo entre 1982 et 2012

Unités de 1982	Unités de 2012							Sup. en (Ha)	total 1982
	FD	FCSB	SB	PL	CJP	CJ	AGG		
FD	71,3	0,07	0,451	18,7	9,28	1,92	0,25	101,7215	
SAA	0	0	0	5,94	12,87	0,18	0	19,2319	
AGG	0	0	0	0	0	0	0	2,53	
Sup. total en 2012 (Ha)	71,3	0,07	0,451	24,64	22,15	2,1	2,78	123,4834	

FD=Forêt dense semi-décidue, FCSB=Forêts claires et Savanes boisées, SAA=Savanes arborées et arbustives, SB=Savanes aboisées, PL=Plantations, CJP=Champs et jachères sous palmeraies, CJ=Champs et jachères, AGG=Agglomérations.

L'examen du tableau III permet de retenir 3 classes d'occupation des terres qui ont été observées en 1982 et 7 classes d'occupation des terres qui ont été observées en 2012. Les trois unités d'occupations des terres : les forêts denses et les agglomérations sont présentes en 2012. Les formations végétales naturelles (40,67 %) ont connu de transformation. Ils ont subi trois modes de conversion probable : la foresterie, la savanisation et l'anthropisation.

De 1982 à 2012, les forêts denses ont connu une diminution de leur superficie qui est passée de 101,7215 ha à 71,30 ha, soit un taux de conversion de 70,09 %. L'examen de la matrice de transition montre que 29,97 ha des forêts denses ont été converties en champs et jachères (1,92 ha) ; en des agglomérations (0,25 ha) ; en des champs et jachères sous palmeraies (9,28 ha) ; en des forêts claires et savanes boisées (0,07 ha) ; en des savanes boisées (0,45 ha) et en des plantations (18,70 ha). Cette regression vers les forêts denses semi-décidues vers les champs et jachères sous palmeraies, aux savanes arborées et arbustives sont dues aux actions anthropiques et la présence des plantations est liée à la volonté politique marquée par le classement de cette aire, cette réserve. Cette légère dynamique progressive est due à l'augmentation de la population et surtout à l'aménagement, le classement de cette forêt. Les savanes arborées et arbustives ont connu disparition totale de leur superficie de 1982 à 2012, un taux de conversion de 100 %. L'observation de la matrice de transition montre que les savanes arborées et arbustives ont été converties en des champs et jachères sous palmeraies (12,87 ha) ; en des champs et jachères (0,18 ha) et en des plantations (5,95 ha).

Les taux de conversion (Tableau IV) permettent une meilleure compréhension des différentes transformations subies par la végétation de 1982 à 2012.

Tableau IV : Taux de conversion de 1982 à 2012 de la forêt classée d’Itchède-Toffo

UOT	Taux de conversion (%)
FD	70,09
FCSB	0
SAA	100
PL	0
CJP	0
CJ	0
AGG	0

UOT=Unité d’occupation des terres, FD=Forêt dense semi-décidue, FCSB=Forêts claires et Savanes boisées, SAA=Savanes arborées et arbustives, PL=Plantations, CJP=Champs et jachères sous palmeraies, CJ=Champs et jachères, AGG=Agglomérations.

Les forêts denses ont subi une conversion de 70,09 % et les savanes arborées et arbustives se sont converties à un taux de 100 %.

4-1-2- Etat des formations végétales naturelles et autres unités d’occupation des terres de 1982 à 2012 dans la forêt sacrée de Bamèzoun

4-1-2-1- Etat de la forêt sacrée de Bamèzoun entre 1982 et 2012

La végétation de cette forêt en 1982 était uniquement des forêts denses semi-décidues. Ces formations végétales en 2012 étaient toujours dominantes suivies des formations marécageuses qu’on observe au Nord ; les champs et jachères ont fait leur apparition. La figure 8 présente la carte d’occupation des terres entre 1982 et 2012.

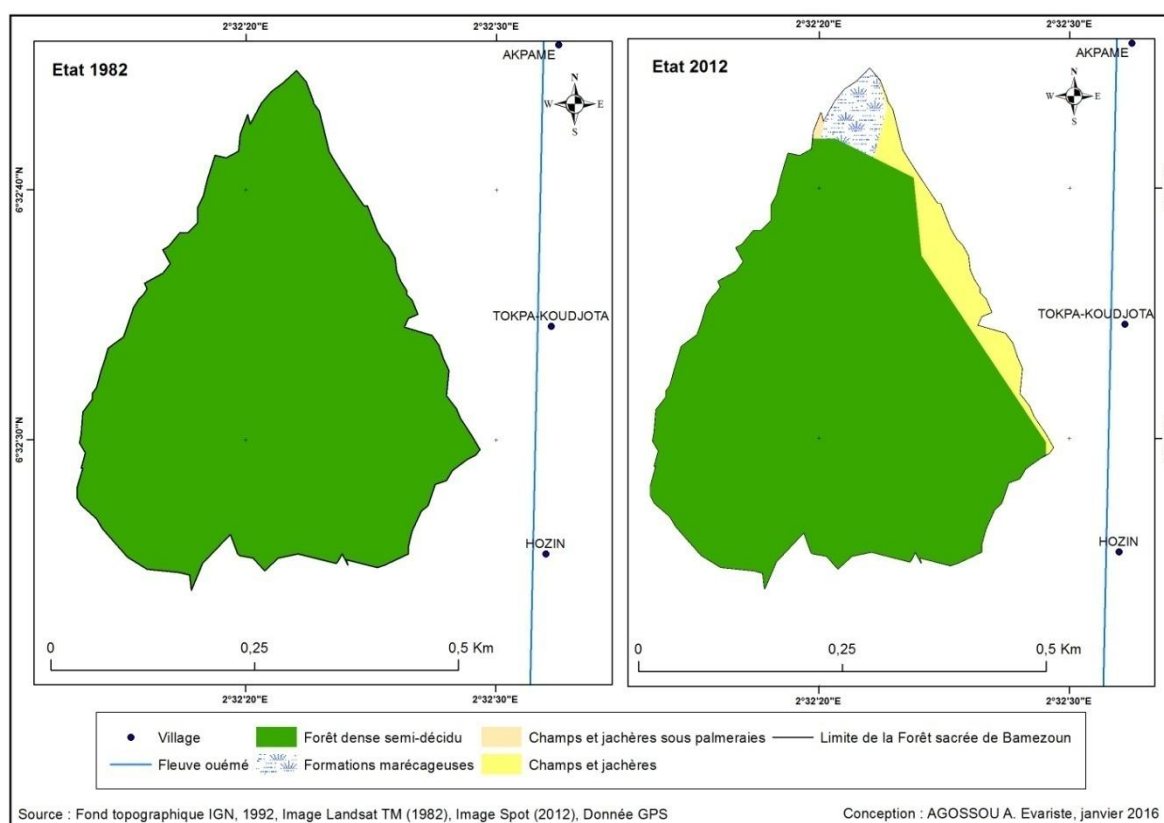


Figure 8: Cartes d'occupation des terres de la forêt sacrée de Bamèzoun de 1982 à 2012

L'examen de la Figure 8 montre que les forêts denses ont connu une légère régression au profit des formations marécageuses, des champs et jachères. La végétation en 1982 était uniquement des forêts denses. En 2012 la proportion des forêts denses connaît une régression soit (90,68 %) de la superficie totale de la forêt sacrée de Bamèzoun. Les formations marécageuses (2,94 %) ; les champs et jachères (6,37 5%) sont apparues dans la forêt sacrée de Bamèzoun en 2012.

4-1-2-2- Evolution des formations végétales naturelles et autres unités d'occupation des terres de 1982 à 2012 dans la forêt sacrée de Bamèzoun

La matrice de transition (Tableau V) traduit la dynamique des unités d'occupation des terres des formations végétales naturelles et des autres unités d'occupation du sol dans la forêt sacrée de Bamèzoun en 1982 et en 2012.

Tableau V : Matrice de transition de l'occupation des terres dans la forêt sacrée de Bamèzoun entre 1982 et 2012

Unités de 1982	Unités de 2012			Sup. total en 1982 (Ha)
	FD	FM	CJ	
FD	16,65	0,54	1,17	18,36
Sup. total en 2012 (Ha)	16,65	0,54	1,17	18,36

FD=Forêt dense semi-décidue, FM=Forêts marécageuses, CJ=Champs et jachères.

L'examen du tableau V permet de retenir une seule classe d'occupation des terres qui a été observée en 1982 et 3 classes d'occupation des terres qui ont été observées en 2012. La forêt dense est présente en 2012. Environ 10% de cette formation végétale naturelle ont connu de transformation. Elle a subi deux modes de conversion : la foresterie et l'anthropisation.

De 1982 à 2012, les forêts denses semi-décidues ont connu une diminution de leurs superficies qui sont passées de 18,36 ha à 16,65 ha, soit un taux de conversion de 9,31%. L'observation de la matrice de transition montre que les forêts denses semi-décidues ont été converties en des formations marécageuses (0,54 ha) et en des champs et jachères (1,17 ha). Les taux de conversion (Tableau VI) permettent une meilleure compréhension des différentes transformations subies par la végétation de 1982 à 2012.

Tableau VI : Taux de conversion de 1982 à 2012 de Bamèzoun

UOT	Taux de conversion (%)
FD	9,31
FM	0
CJ	0

UOT=Unité d'occupation des terres, FD=Forêt dense semi-décidue, FM=Forêts marécageuses, CJ=Champs et jachères.

Les forêts denses sont converties à un taux de 9,31%.

4-1-3-Etat des formations végétales naturelles et autres unités d'occupation des terres de 1982 à 2012 dans la forêt sacrée de Kodjizoun

4-1-3-1-Etat de la forêt sacrée de Kodjizoun entre 1982 et 2012

La végétation de cette forêt en 1982 était essentiellement des forêts denses semi-décidues. Ces formations végétales en 2012 étaient toujours marquées par la forte proportion des forêts denses semi-décidues. Les formations marécageuses, les champs et les jachères sous palmeraies et les agglomérations ont fait leur apparition. La carte d'occupation des terres est présentée par la Figure 9.

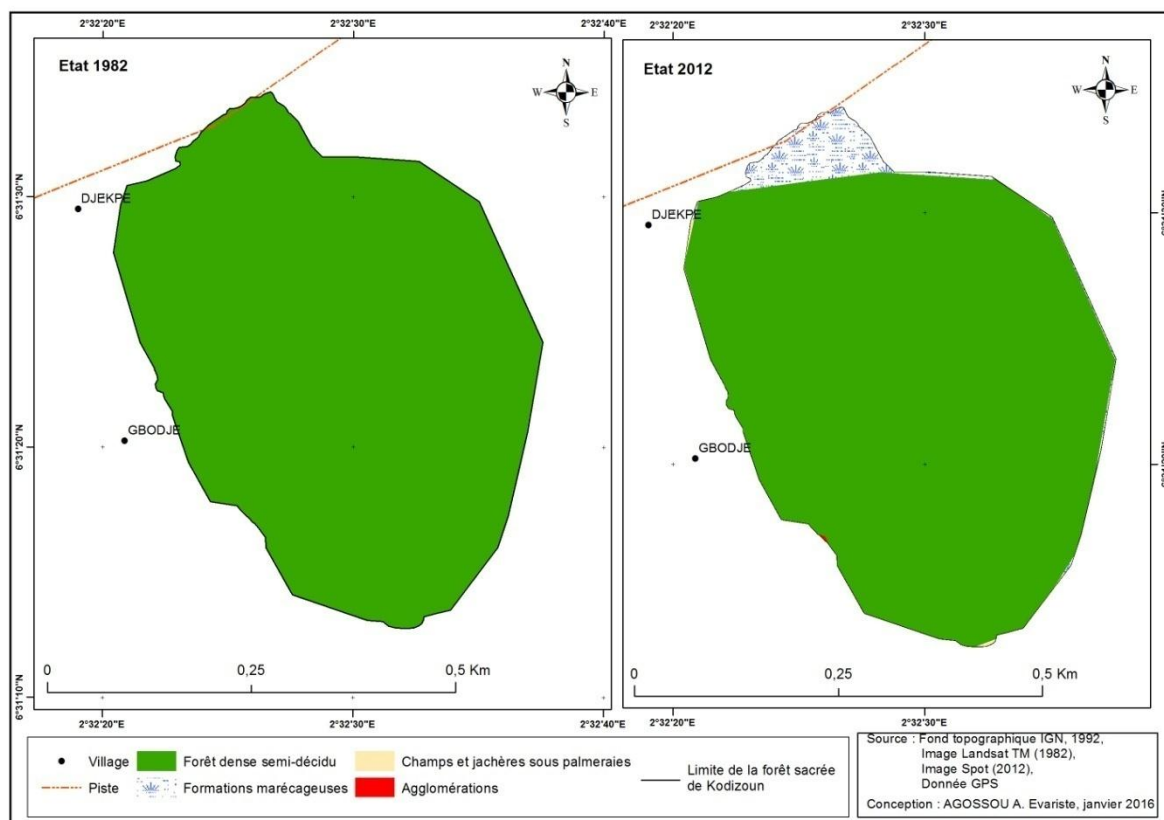


Figure 9 : Cartes d'occupation des terres de la forêt sacrée de Kodjizoun de 1982 à 2012

L'examen de la Figure 11 montre que les forêts denses semi-décidues ont connu une légère régression au profit des formations marécageuses, des champs et jachères sous palmeraies, des agglomérations. Il ressort de l'observation que les forêts denses semi-décidues sont passées de 100% en 1982 à 95,35% en 2012, les formations marécageuses ; les champs et jachères sous palmeraies et les agglomérations qui n'existaient pas en 1982 ont fait leur apparition en 2012. De façon générale, on constate que les forêts denses semi-décidues ont connu une légère évolution régressive au profit des forêts marécageuses (4,53%) ; les champs et jachères sous palmeraies (0,09%) et les agglomérations (0,01%).

4-1-3-2- Evolution des formations végétales naturelles et autres unités d'occupation des terres de 1982 à 2012 dans la forêt sacrée de Kodjizoun

La matrice de transition (Tableau VII) résume la dynamique des unités d'occupation des terres des formations végétales et des autres unités d'occupation du sol dans la forêt sacrée de Kodjizoun entre 1982 et 2012.

Tableau VII : Matrice de transition de l'occupation des terres dans la forêt sacrée de Kodjizoun entre 1982 et 2012

Unités de 1982	Unités de 2012				Sup. total en 1982 (Ha)
	FD	FM	CJP	AGG	
FD	22,0823	1,05	0,0223	0,0029	23,1578
Sup. total en 2012 (Ha)	22,0823	1,05	0,0223	0,0029	23,1578

FD=Forêt dense semi-décidue, FM=Forêt marécageuse, CJP=Champs et jachères sous palmeraies, AGG=Agglomérations

L'étude de la matrice de transition révèle l'existence d'une classe d'occupation des terres en 1982 et 4 classes d'occupation des terres qui ont été observées en 2012. La forêt dense est présente en 2012. Cette formation végétale naturelle a connu de transformation environ 5% de sa superficie. Elle a subi deux modes de conversion : la foresterie et l'anthropisation.

De 1982 à 2012, les forêts denses semi-décidues ont connu une diminution de leurs superficies qui sont passées de 23,15 ha à 22,08 ha, soit un taux de conversion de 4,64%. L'observation de la matrice de transition montre que les forêts denses semi-décidues ont été converties en des formations marécageuses (1,05 ha), en des champs et jachères sous palmeraies (0,02 ha) et en des agglomérations (0,01 ha). Les taux de conversion (Tableau VIII) permettent une meilleure compréhension des différentes transformations subies par la végétation de 1982 à 2012.

Tableau VIII : Taux de conversion de 1982 à 2012 de Kodjizoun

UOT	Taux de conversion (%)
FD	4,64
FM	0
CJP	0
AGG	0

UOT=Unité d'occupation des terres FD=Forêt dense semi-décidue, FM=Forêt marécageuse, CJP=Champs et jachères sous palmeraies, AGG=Agglomérations

Les forêts denses semi-décidues sont converties à un taux de 4,64%.

4-1-4-Synthèse de la dynamique spatio-temporelle de l'occupation des terres des formations végétales naturelles et autres unités d'occupation des terres

Les formations forestières naturelles ont connu une diminution de leurs superficies. Par contre les champs et jachères sous palmeraies et les plantations ont connu une évolution progressive (Figure 10). Une grande partie des forêts denses s'est transformée en des champs et jachères sous palmeraies et en des forêts claires. Les forêts denses semi-décidues sont les formations végétales naturelles ayant la plus grande superficie en 2012. On note de façon générale une diminution des superficies des formations végétales naturelles qui sont passées de 162,4912

ha en 1982 à 110,0323 ha en 2012 au détriment des champs et jachères, des plantations, des forêts claires et savanes boisées, des champs et jachères sous palmeraies et les agglomérations. Cette légère regression des superficies des forêts denses est due à la connaissance des vraies limites des forêts sacrées par la population riveraine qui n'exploite pas les espaces de ces forêts à des fins agricoles, à la sacralisation et au classement de la réserve d'Itchède-Toffo.

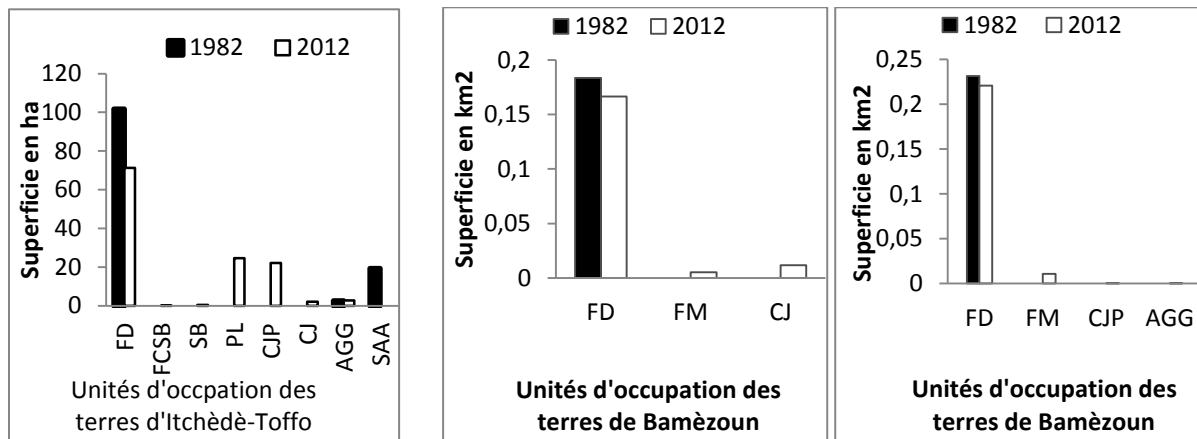


Figure 10a : Forêt sacrée et classée d'Itchède

Figure 10b : Forêt sacrée de Bamèzoun

Figure 10c : Forêt sacrée de Kodjizoun

FD=Forêt dense semi-décidue, FCSB=Forêts claires et Savanes boisées, SAA=Savanes arborées et arbustives, PL=Plantations, CJP=Champs et jachères sous palmeraies, CJ=Champs et jachères, AGG=Agglomérations, FM=Forêts marécageuses.

Figure 10 : Synthèse de l'évolution des formations végétales naturelles et autres unités d'occupation des terres dans les forêts d'Itchède - Toffo, de Bamèzoun et de Kodjizoun

On constate que, les formations végétales naturelles surtout les forêts denses semi-décidues de ces forêts sacrées ont connu une évolution régressive. Ce sont les agglomérations, les champs et jachères sous palmeraies et les champs et jachères, les plantations, les forêts claires, les savanes boisées, les agglomérations qui ont connu une légère progression de leur superficie. Ce qui est dû aux mesures de conservations mise en application autour de la forêt d'Itchède-Toffo et au caractère sacré de ces trois forêts.

4-2- Caractérisation de la flore et de la végétation des forêts

4-2-1-Forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo

- **Ecologie**

La forêt sacrée et classée d'Itchède-Toffo est caractérisée par une forêt dense semi-décidue et est établie sur des versants et vallée. Les sols ont une texture argilo-sableuse et limono-sableux.

- **Composition floristique et diversité spécifique**

La forêt d’Itchède-Toffo est constituée de 60 espèces ligneuses recensées au niveau de 30 placeaux réparties en 49 genres et 22 familles. Les familles les plus représentées sont les Combretaceae (21,31 % des espèces) ; Leguminosae-Mimosoideae (16,66 % des espèces) ; Moraceae (12,01 % des espèces) ; Leguminosae-Caesalpinioideae (8,17 % des espèces) ; Bignoniaceae (8,01 % des espèces). La liste exhaustive des espèces de la forêt classée et sacrée d’Itchède-Toffo est présentée en annexe 2.

La richesse spécifique varie de 11 à 38 espèces par placeau soit une moyenne de 20,66 espèces. L’indice de diversité de Shannon est en moyenne $2,28 \pm 0,74$ bits. L’équitabilité de Pielou est en moyenne $0,44 \pm 0,24$. On peut alors en déduire que la forêt dense semi-décidue d’Itchède-Toffo est diversifiée avec une répartition quasi régulière des espèces. Elle présente des conditions favorables à l’installation de nombreuses espèces.

- **Spectres des types biologiques et phytogéographiques**

La figure 11 présente les types biologiques et phytogéographiques de la forêt d’Itchède-Toffo

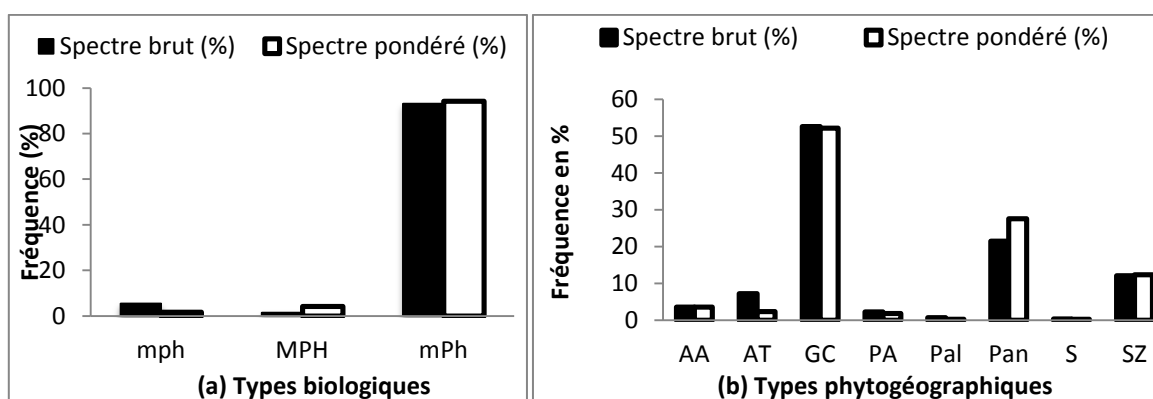


Figure 11 a et b : Spectres bruts et pondérés des types biologiques et phytogéographiques de la forêt d’Itchède-Toffo

L’examen de la figure 11a, montre que les mésophanérophyles constituent les formes de vie les plus abondantes et les plus dominantes avec 93,10 % des spectres bruts et 94,16 % des spectres pondérés. Les microphanérophytes constituent les formes de vie les moins abondantes avec 5,44 % des spectres bruts et 1,65 % des spectres pondérés. Les mégaphanérophyles sont très faiblement représentés. Elles représentent 1,44 % des spectres bruts et 4,17 % des spectres pondérés. L’observation de la figure 11b, montre que les espèces guinéo-congolaises sont les plus abondantes et les plus dominantes (52,56 % des spectres bruts et 52,19 % des spectres pondérés). Ensuite, viennent les espèces pantropicales (21,47

% s des spectres bruts et 27,53 % des spectres pondérés) ; les espèces afro-américaines (3,52 % des spectres bruts et 3,48 % des spectres pondérés); les espèces afro-tropicales (7,21 % des spectres bruts et 2,28 % des spectres pondérés) ; les espèces paléotropicales (0,64 % des spectres bruts et 0,23 % des spectres pondérés) ; les espèces pluri-régionales africaines (0,64 % des spectres bruts et 0,23 % des spectres pondérés) ; les espèces soudano-zambéziennes (12,01 % des spectres bruts et 12,28 % des spectres pondérés) et les espèces soudanaise (0,32 % des spectres bruts et 0,18 % des spectres pondérés).

Il ressort de cette observation que dans la forêt sacrée et classée d'Ichèdè-Toffo les espèces typiques de la zone guinéo-congolaise dominant tous les autres espèces de la forêt. Ce fait traduit la faible dégradation de la réserve et montre l'importance de la sacralisation, du classement des forêts.

- **Structure horizontale de la forêt d'Ichèdè-Toffo**

La densité des individus de circonférence $C \geq 30$ cm est en moyenne $202,88 \pm 82,73$ individus/ha. La surface terrière moyenne est de $4,05 \pm 2,33$ m²/ha. Elle indique la faible représentativité des ligneux de grosses circonférences. La structure par classe de circonférence présente une allure asymétrique positive ou asymétrique droite, caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes ou de petites circonférences avec une valeur du paramètre de forme, "c" de la distribution de Weibull de l'ordre de 1,100. La Figure 12 présente la structure par classe de circonférence de la forêt d'Ichèdè-Toffo.

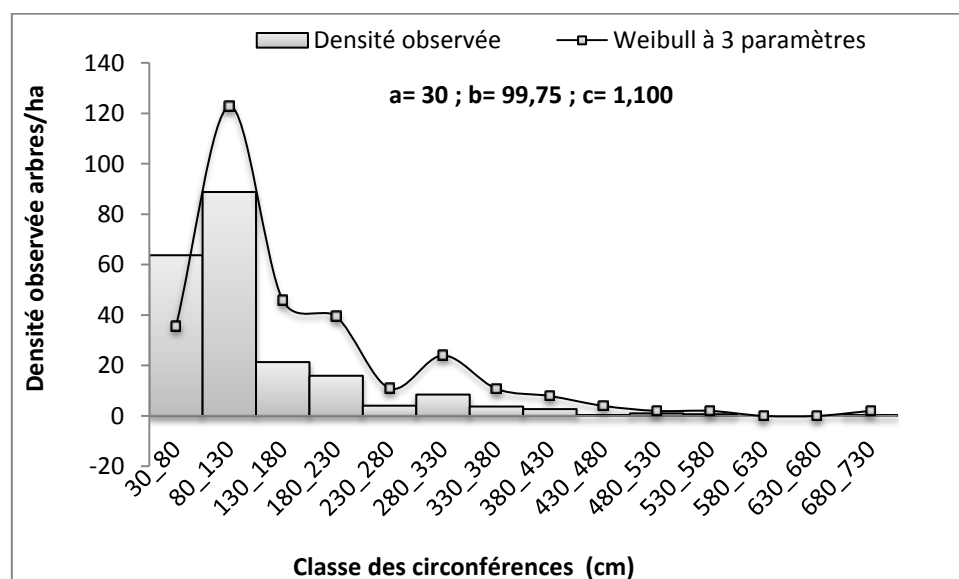


Figure 12: Structure en circonférence des ligneux de la forêt d'Ichèdè-Toffo

De l'examen de la Figure 12, il ressort que les individus de circonférence comprise entre 30 cm et 230 cm sont les plus abondants. Cette abondance est marquée par les individus de

circonférence comprise entre 80 cm et 130 cm. Les individus de circonférence comprise entre 230 cm et 480 cm sont les moins abondants. Par contre les individus de circonférence supérieure à 480 cm sont quasi-absents.

4-2-2- Forêt sacrée de Bamèzoun

- **Ecologie**

La forêt sacrée de Bamèzoun est caractérisée par une forêt dense semi-décidue et est établie dans la vallée. Les sols ont une texture argileuse.

- **Composition floristique et diversité spécifique**

La forêt sacrée est composée de 30 espèces ligneuses recensées au niveau de 10 placeaux réparties en 25 genres et 15 familles. Les familles les plus représentées sont les Moraceae (22,75 % des espèces) ; les Leguminosae-Caesalpinioideae (22,06 % des espèces) ; les Bignoniaceae (17,24 % des espèces) ; les Flacourtiaceae (12,41 % des espèces) ; les Apocynaceae (10,34 % des espèces). La liste exhaustive des espèces de la forêt sacrée de Bamèzoun est présentée en annexe 3.

La richesse spécifique varie de 9 à 23 espèces par placeau soit une moyenne de 14,10 espèces. L'indice de diversité de Shannon est en moyenne $2,60 \pm 0,71$ bits. L'équitabilité de Pielou est en moyenne $0,66 \pm 0,26$. On peut alors en déduire que la forêt dense semi-décidue de Bamèzoun est diversifiée avec une répartition régulière des espèces. Elle présente des conditions favorables à l'installation de nombreuses espèces.

- **Spectres des types biologiques et types phytogéographiques**

La Figure 13 a et b présente les types biologiques et phytogéographiques de la forêt sacrée de Bamèzoun

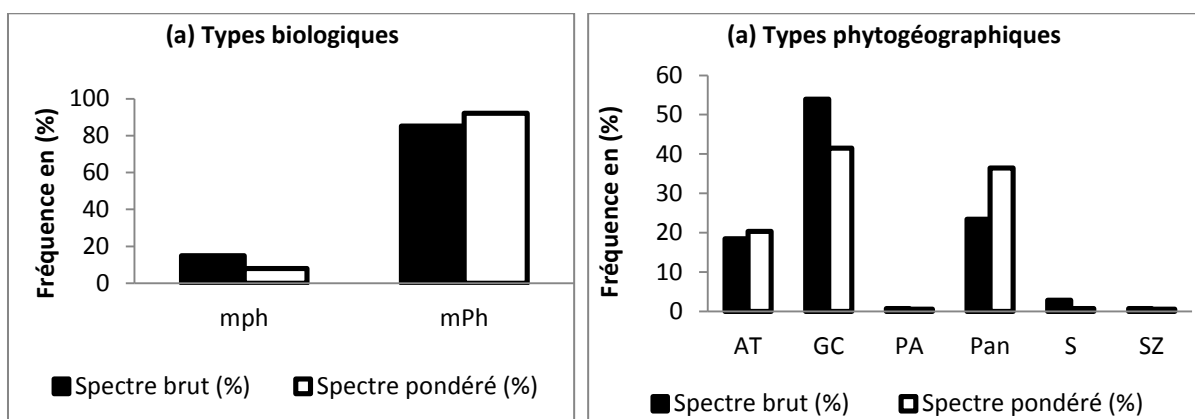


Figure 13 a et b : Spectres bruts et pondérés des types biologiques et phytogéographiques de la forêt de Bamèzoun

L'observation de la figure 13a, montre que les mésophanérophytes constituent les formes de vie les plus abondantes et les plus dominantes. Elles représentent 85,10 % des spectres bruts et 92,13 % des spectres pondérés. Les microphanérophytes constituent les formes de vie les moins abondantes et les moins dominantes. Elles représentent respectivement (14,89 % des spectres bruts et 7,86 % des spectres pondérés) et on note l'absence des mégaphanérophytes. L'examen de la figure 13b, montre que les espèces guinéo-congolaises sont les plus abondantes et les plus dominantes (53,90 % des spectres bruts et 41,44 % des spectres pondérés). Ensuite, viennent les espèces pantropicales (23,40 % des spectres bruts et 36,41 % des spectres pondérés), les espèces afro-tropicales (18,43 % des spectres bruts et 20,31 % des spectres pondérés), les espèces soudanaises (2,83 % des spectres bruts et 0,73 % des spectres pondérés). Les espèces soudano-zambéziennes (0,70 % des spectres bruts et 0,54 % des spectres pondérés) et les espèces pluri-régionales africaines (0,70 % des spectres bruts et 0,54 % des spectres pondérés) sont très faiblement représentés.

Il ressort de cette observation que dans la forêt sacrée de Bamèzoun les espèces typiques de la zone guinéo-congolaise dominent tous les autres espèces de la forêt. Ce fait traduit la faible dégradation de la réserve et l'importance de la sacralisation des forêts.

- **Structure horizontale**

La densité des individus de circonférence $C \geq 30$ cm est en moyenne $138,64 \pm 50,66$ individus/ha. La surface terrière moyenne est de $3,86 \pm 2,17\text{m}^2/\text{ha}$. Elle indique la faible représentativité des ligneux de grosses circonférences. La structure par classe de circonférence présente une allure asymétrique positive ou asymétrique droite, caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes ou de petites circonférences avec une valeur du paramètre de forme, 'c' de la distribution de Weibull de l'ordre de 1,084. La figure 14 présente la structure par classe des circonférences des ligneux de la forêt de Bamèzoun

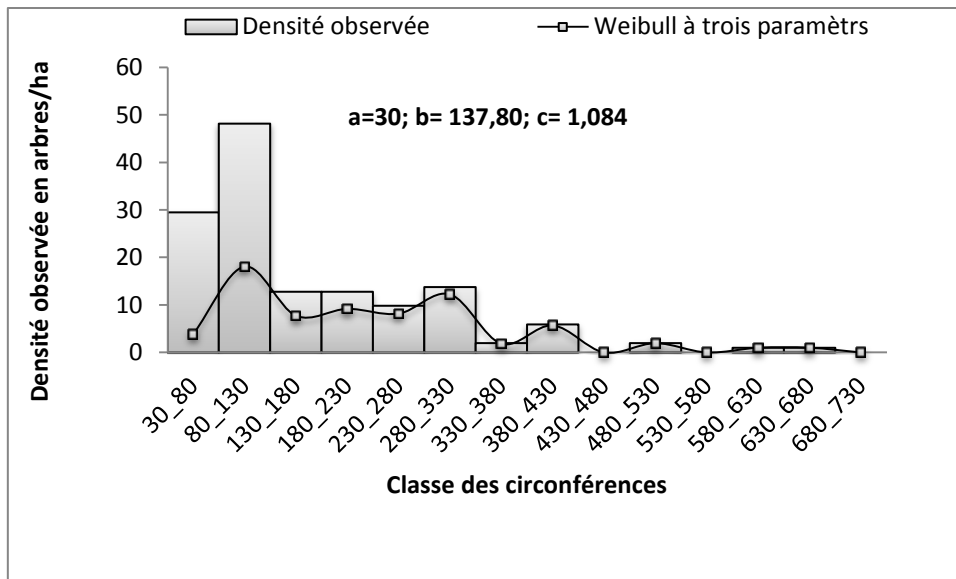


Figure 14: Structure en circonférence des ligneux de la forêt de Bamèzoun

L'examen de la Figure 14, montre que les individus de circonférences comprises entre 30 cm et 330 cm sont les plus abondants avec une abondance marquée par les individus de circonférence comprise entre 80 cm et 130 cm. Les individus de circonférences qui varient de 330 cm à 530 cm sont les moins abondants. Par contre les individus de circonférence de plus de 530 cm sont quasi-absents.

4-2-3-Forêt sacrée de Kodjizoun

- **Ecologie**

La forêt sacrée de Kodjizoun est caractérisée par une forêt dense semi-décidue et est située dans la vallée. Les sols ont une texture argileuse.

- **Composition floristique et diversité spécifique**

La forêt sacrée est composée de 12 espèces ligneuses recensées au niveau de 10 placeaux réparties en 12 genres et 8 familles. Les familles les plus représentées sont les Moraceae (22,75 % des espèces) ; les Leguminosae-Caesalpinioideae (48,11 % des espèces) ; les Arecaceae (34,90 % des espèces) ; les Bignoniaceae (8,49 % des espèces). La liste exhaustive des espèces de la forêt sacrée de Kodjizoun est présentée en annexe 4.

La richesse spécifique varie de 7 à 13 espèces par placeau soit une moyenne de 10,60 espèces. L'indice de diversité de Shannon est en moyenne $1,55 \pm 0,44$ bits. L'équitabilité de Pielou est en moyenne $0,52 \pm 0,18$. On peut alors en déduire que la forêt dense semi-décidue de Bamèzoun est faiblement diversifiée avec une répartition quasi régulière des espèces. Elle présente des conditions moyennement favorables à l'installation d'autres espèces.

- **Spectres des types biologiques et types phytogéographiques**

La Figure 15a et b présente les types biologiques et phytogéographiques de la forêt sacrée de Kodjizoun

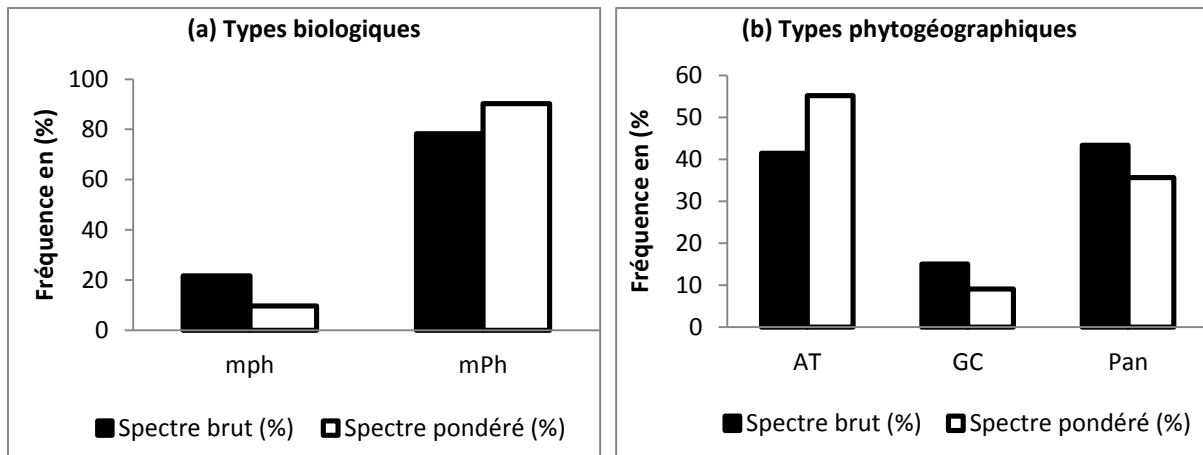


Figure 15 a et b : Spectres bruts et pondérés des types biologiques et phytogéographiques de la forêt de Kodjizoun

L'observation de la figure 15a, montre que les mésophanérophyles constituent les formes de vie les plus abondantes et les plus dominantes. Elles représentent 78,30 % des spectres bruts et 90,28 % des spectres pondérés. Les microphanérophytes constituent les formes de vie les moins abondantes et les moins dominantes. Elles représentent respectivement (21,69 % des spectres bruts et 9,71 % des spectres pondérés) et on note l'absence des mégaphanérophyles. L'examen de la figure 15b, montre que les espèces pantropicales (43,39 % des spectres bruts et 35,67 % des spectres pondérés) sont les plus abondantes et les plus dominantes de la forêt de Kodjizoun. Ensuite, viennent, les espèces afro-tropicales (41,50 % des spectres bruts et 55,19 % des spectres pondérés), les espèces guinéo-congolaises (15,09 % des spectres bruts; 9,13 % des spectres pondérés).

Il ressort de cette observation que dans la forêt sacrée de Kodjizoun les espèces atypiques de la zone guinéo-congolaise dominent les espèces typiques de la zone guinéo-congolaise de la forêt. Ce fait traduit les impacts anthropiques et la colonisation de la forêt par les espèces exotiques.

- **Structure horizontale**

La densité des individus de circonférence $C \geq 30$ cm est en moyenne $104,22 \pm 31,50$ individus/ha. La surface terrière moyenne est de $4,27 \pm 1,95$ m²/ha. Elle indique la faible représentativité des ligneux de grosses circonférences. La structure par classe de circonférence présente une allure asymétrique positive ou asymétrique droite, caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes ou de petites

circonférences avec une valeur du paramètre de forme, ‘c’ de la distribution de Weibull de l’ordre de 1,231. La figure 16 présente la structure par classe des circonférences des ligneux de la forêt de Kodjizoun

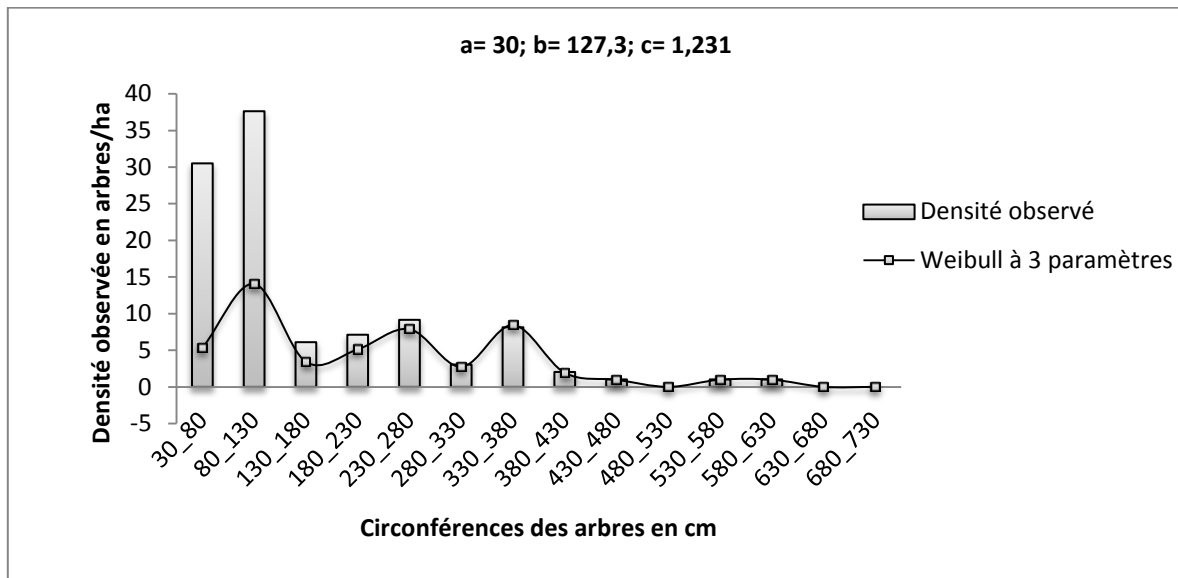


Figure 16: Structure en circonférence des ligneux de la forêt de Kodjizoun

L’examen de la Figure 16, montre que les individus de circonférences comprises entre 30 cm et 380 cm sont les plus abondants avec une abondance marquée par les individus de circonférence comprise entre 80 cm et 130 cm. Les individus de circonférences qui varient de 380 cm à 480 cm et de 530 à 630 sont les moins abondants. Par contre les individus de circonférence entre 480cm et 530 cm sont absents.

4-2-4-Comparaison des paramètres de diversité spécifique des forêts

Le Tableau IX présente la synthèse des paramètres de diversité des trois forêts.

Tableau IX: Synthèse des paramètres de diversité des trois forêts

Forêts	(H')		E		R	
	m	σ	m	σ	m	σ
Itchède-Toffo	2,28	0,74	0,44	0,24	20,63	8,41
Bamèzoun	2,60	0,71	0,66	0,26	14,1	5,15
Kodjizoun	1,55	0,44	0,52	0,18	10,6	3,20

H' : Indice de shannon ; *E* : Équitabilité de Pielou ; *R* : Richesse spécifique Moyenne ; σ : Écart-type.

L’analyse du tableau IX, montre que la richesse spécifique moyenne de la forêt d’Itchède-Toffo est la plus élevée (20,63) et celle de la forêt de Kodjizoun enregistre la plus faible moyenne de richesse spécifique. L’indice de diversité de Shannon obtenu dans la forêt de Bamèzoun (2,60 bits) indique qu’elle est la plus diversifiée des trois forêts. La forêt de Kodjizoun est moins diversifiée que la forêt de d’Itchède-Toffo (1,55 bits). L’équitabilité de Pielou de la forêt de Bamèzoun (0,66) est supérieure à celle de Kodjizoun et d’Itchède-Toffo,

signe d'une régulière répartition élevée des individus entre les espèces de la dite forêt plus que celle des deux autres. L'équitabilité de Pielou de la forêt d'Itchède-Toffo (0,44) est la plus faible des trois forêts ; ce qui montre une régulière répartition moins élevée des individus entre les espèces.

Il ressort de cette observation que la forêt sacrée de Bamèzoun est la plus diversifiée et la forêt de Kodjizoun est la moins diversifiée des trois forêts. Le test de Kruskal-Wallis au seuil 95 % montre qu'il existe une diversité significative entre les trois forêts.

4-2-5-Comparaison des paramètres structuraux des forêts

Le Tableau X présente la synthèse des paramètres structuraux des forêts sacrées d'Itchède-Toffo, de Bamèzoun et Kodjizoun.

Tableau X: Synthèse des paramètres structuraux des trois forêts

Groupements	D (N/ha)		G (m ² /ha)	
	m	σ	m	σ
Itchède-Toffo	202,88	82,73	4,05	2,33
Bamèzoun	138,64	50,66	3,86	2,17
Kodjizoun	104,22	31,50	4,27	1,95

D : Densité ; G : Surface terrière.

L'examen du tableau X montre que la densité moyenne des individus de la forêt d'Itchède-Toffo (202,88 N/ha) est élevée plus que celle de Bamèzoun (138,64 N/ha) et est presque le double de la forêt de Kodjizoun (104,22 N/ha). La surface terrière moyenne de la forêt de Kodjizoun (4,27 m²/ha) est plus élevée que celle des forêts de Bamèzoun (3,86 m²/ha) et d'Itchède-Toffo (4,05 m²/ha). La forêt de Bamèzoun enregistre la plus faible moyenne de surface terrière.

Il ressort de cette analyse que la forêt d'Itchède-Toffo regorge plus des espèces de circonférence élevée que la forêt de Bamèzoun et de Kodjizoun.

4-3- Stratégies endogènes de conservation de la biodiversité végétale

Conscient de la dégradation des différentes unités forestières, les populations développent des stratégies de conservation.

4-3-1- Croyances et gestion de la biodiversité

Les forêts constituent un centre spirituel où le culte Vodoun est développé, il est lié au souvenir des ancêtres. La crainte des divinités adorées dans les forêts contribue à la conservation de la flore et de la faune.

4-3-1-1- Sacralisation des forêts

La sacralisation est la principale forme de conservation adoptée dans les forêts sacrées d'Itchède-Toffo, de Bamèzoun et de Kodjizoun. Les ancêtres avaient laissé leurs dieux dans ces forêts qui sont devenues des lieux de prière, de cérémonie, de culte (Figure 17).

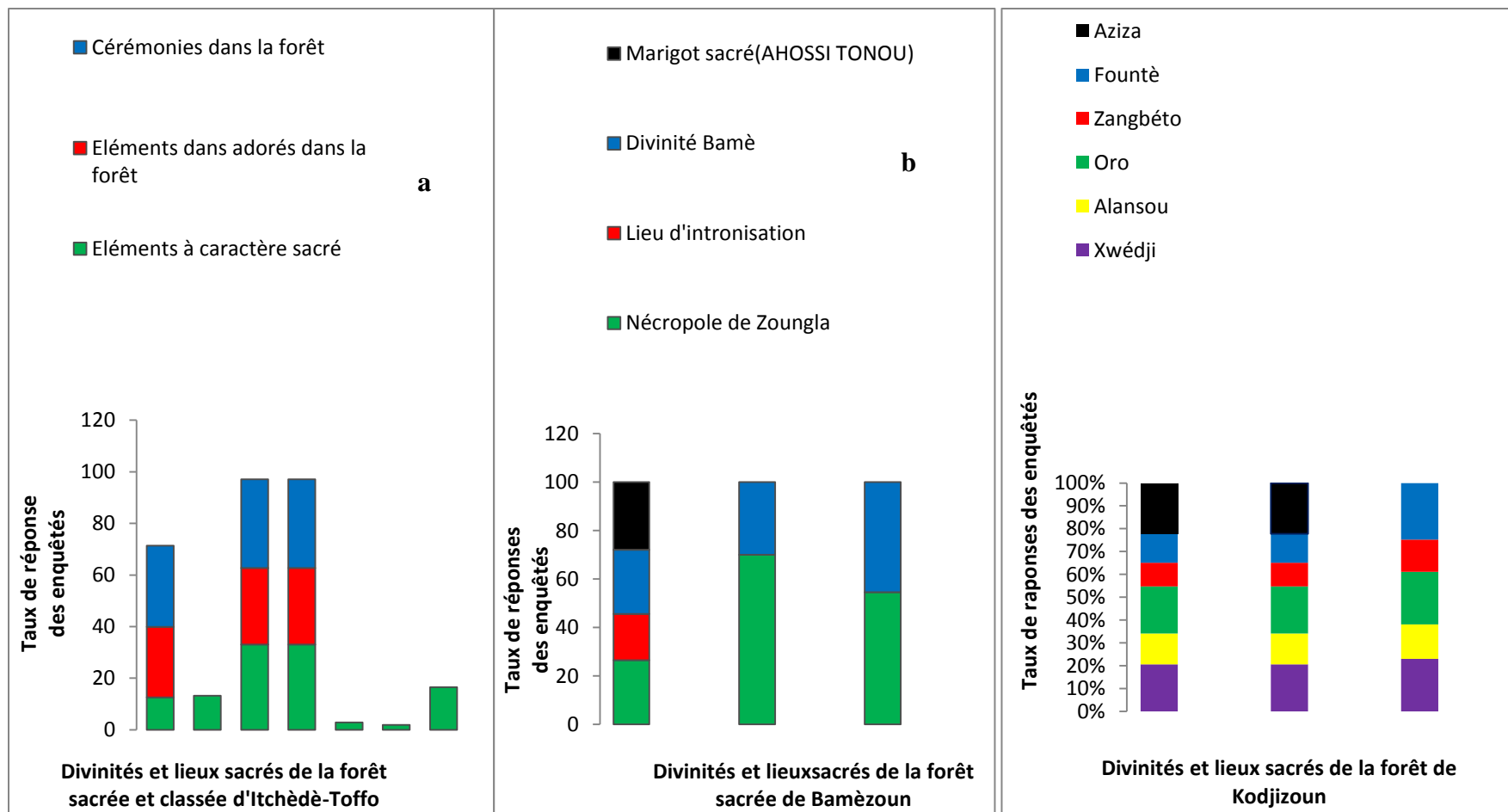


Figure 17 : Divinités adorées, éléments à caractère sacré et les cérémonies organisées dans les forêts d’Itchède-Toffo ; de Bamèzoun et de Kodjizoun

L'examen de la figure 17 montre que, la forêt d'Itchède-Toffo (a) abrite le couvant de Fa (2,91 %), le marigot sacré (16,50 %), Egoun (12,62 %), Ogougboigbo (33 %), Oro (33 %) Ogou (1,94 %); dans la forêt de Bamèzoun nous notons (b) : la nécropole de Zoungla (26,47 %), Bamè (26,47 %), le marigot sacré, « Ahossitonou » (27,94 %), site d'intronisation (19,11 %) et dans la forêt de Kodjizoun nous comptons (c) : Xwédji (20,15 %), Alansou (13,17 %), Oro (20,15 %), Zangbéto (10,07 %), Fountè (12,40 %), Aziza (21,70 %) comme éléments sacrés des forêts sacrées. De plus il existe dans ces forêts des dieux, auxquels les adeptes riverains rendent des cultes. Les divinités adorées selon le taux de réponse des enquêtés dans la forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo sont : Egoun (27,27 %), Ogou (13,22 %), Ogougboigbo (29,75 %), Oro (29,75 %) ; dans la forêt sacrée de Bamèzoun, nous notons : Zoungla (70 %), Bamè (15 %) et dans la forêt sacrée de Kodjizoun, nous avons : Xwédji (20,63 %), Zangbéto (10,31 %), Oro (20,63 %), Fountè (12,69 %), Aziza (22,22 %), Alansou (13,49 %). Les divinités des forêts assurent les fonctions protectrices de la population riveraine, la purification des femmes adultères, de conjurations des problèmes dont souffrent les communautés, de la protection et de la sécurité des forêts qui les abritent. Le pouvoir religieux détenu par le roi ou le chef de divinité régule l'utilisation de ces forêts et interdit la coupe des espèces végétales à l'intérieur de celles-ci sous peine de sanction ou de malédiction.

Il ressort de cette observation que la gestion de ces forêts est alors basée sur les croyances. Ces traditions et croyances ancestrales sont restées jusqu'à nos jours importantes et sont à l'origine de la conservation de la biodiversité végétale dans ces trois forêts. Les forêts sacrées contribuent à la conservation de la faune et de la flore. Les religions révélées ne sont pas encore arrivées à désintéresser les riverains entiers de leur tradition. La Photo 3 montre l'emplacement de la divinité Zoungla dans la forêt sacrée de Bamèzoun.



Photo 3 : Emplacement de la divinité Zoungla dans la forêt sacrée Bamèzoun. Prise de vue : Agossou, septembre 2014

4-3-1-2- Gestion des forêts sacrées dans le contexte socio-culturel actuel

- **Acteurs et leurs rôles dans la gestion locale des forêts**

La gestion des forêts émane des riverains qui ont surtout une histoire intrinsèque avec la dite forêt. Dans le contexte actuel la gestion de la forêt d'Itchède-Toffo est assurée par les riverains, les autorités locales, les agents des eaux et forêts et la gendarmerie (Figure 18).

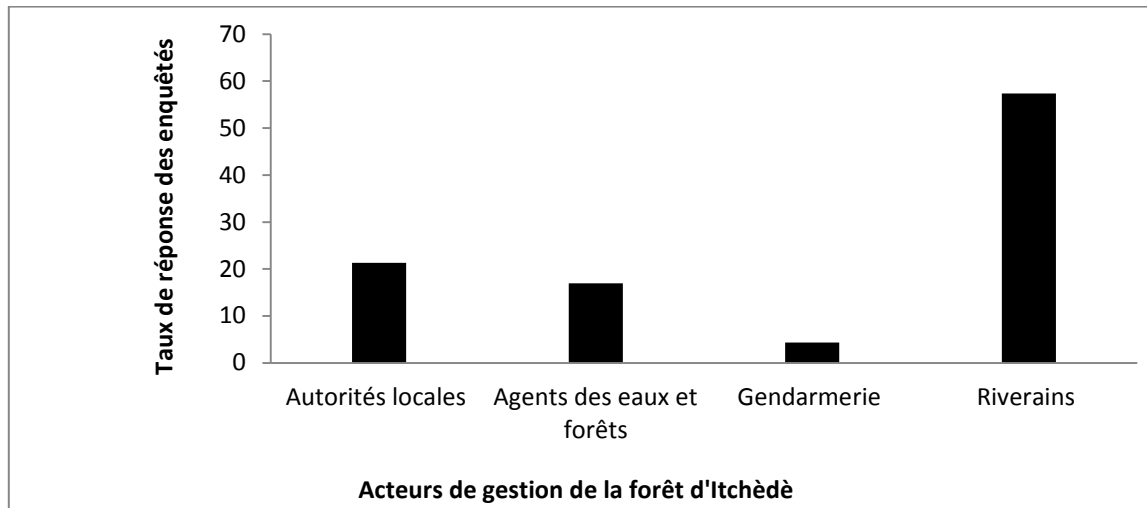


Figure 18 : Acteurs de gestion de la forêt sacrée et classée d'Itchède-Toffo

De l'observation de la figure 18 on comprend que les riverains (57,37 %), les autorités locales (21,31 %), les agents des eaux et forêts (16,93 %) et la gendarmerie (4,37 %) participent à la gestion de cette réserve. Les riverains participent aux travaux de reboisement et d'exploitation, coordonnent les activités de gestion participative, surveillent la réserve, entretiennent les plants de la forêt. Quant aux autorités locales, ils assistent le comité inter-villageois de cogestion (CIC) en assurant la gestion des conflits et la promotion du reboisement et aux agents des eaux et forêts qui leur apportent des appuis techniques pour les activités sylvicoles.

De même, la gestion de la forêt de Bamèzoun est l'effort conjugué du comité éco-garde, des autorités locales, des agents des eaux et forêts et de la gendarmerie (Figure 19).

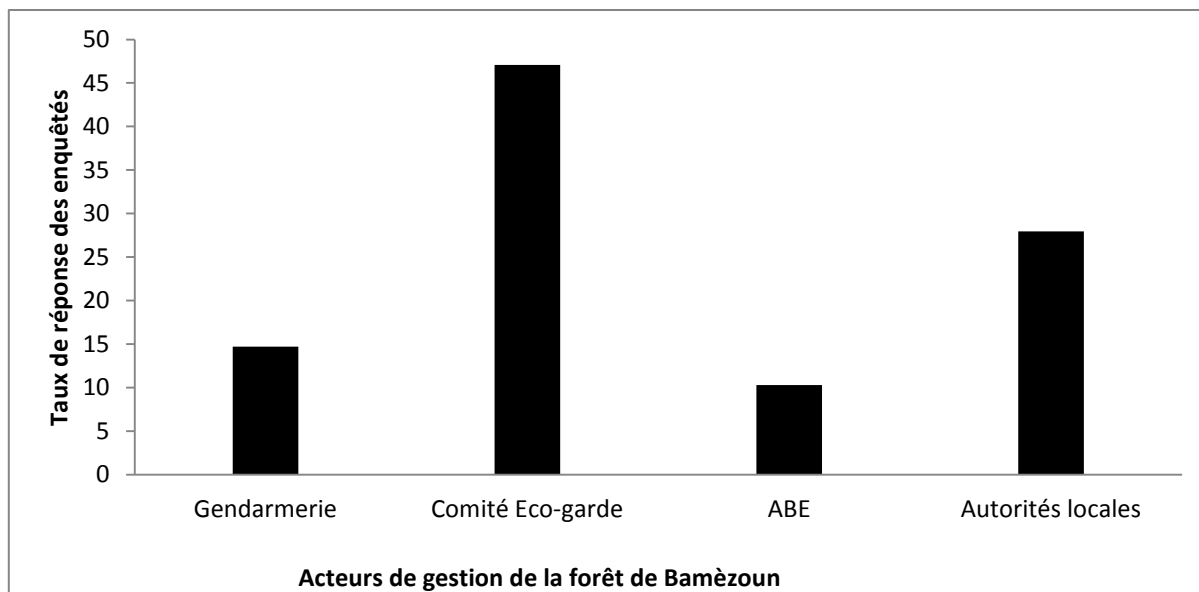


Figure 19 : Acteurs de gestion de la forêt sacrée de Bamèzoun

L'examen de la figure 19 montre que les gestionnaires de la forêt sont : la lignée des Wémènou, le comité éco-garde (47,05 %) ; les autorités locales (27,94 %) ; la gendarmerie (14,70 %) et de l'Agence Béninoise pour l'Environnement (10,29 %). Ces acteurs assurent respectueusement : la surveillance et le reboisement de la forêt, l'apaisement des conflits inter-villageois, la sécurité et l'appui technique.

Par ailleurs, les adeptes de Vodoun et les Houèdonou assurent la gestion de la forêt sacrée de Kodjizoun (Figure 20).

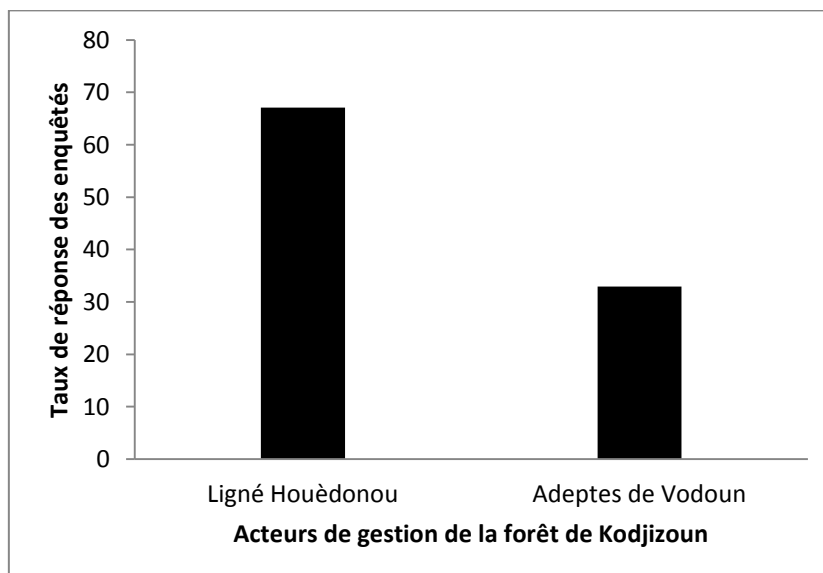


Figure 20 : Acteurs de gestion de la forêt sacrée de Kodjizoun

L'examen de la figure 20 montre que la lignée des Houèdonou (67,05 %) contribuent à la gestion de la forêt sacrée de Kodjizoun selon le taux de réponse des enquêtés où viennent

ensuite les adeptes des divinités (32,94 %). De façon respective, ils surveillent, sanctionnent les exploitants clandestins de la forêt.

Les limites, selon le taux de réponse des enquêtés, de la forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo sont matérialisées par *Kaya senegalensis* (26,37 %) et par les bornes (73,62 %) ; celles de la forêt sacrée de Bamèzoun sont matérialisées par les champs (61,29 %) et par les plaques de l'Agence Béninoise pour l'Environnement (38,70 %) et les limites de la forêt sacrée de Kodjizoun sont limitées par la voie Hozin-Akpadon (37,77 %) et les champs (62,22 %).

L'examen des données statistiques permet de comprendre que la fonction essentielle des riverains dans les trois forêts, est la surveillance ou le patrouille qui sont menés afin que toutes irrégularités constatées soient signalées et sanctionnées. Les décisions sont prises par rapport aux actes commis et les sanctions sont administrées aux personnes fautives.

- **Interdits**

A travers leur caractère sacré, le respect de ces règles est une obligation pour l'ensemble des utilisateurs, et l'accès aux ressources fait l'objet de négociations mutuellement respectueuses et profitables. Ces conditions varient en fonction des forêts et de la personne qui souhaite y entrer. Il est strictement interdit d'effectuer dans toutes les forêts des activités telles que la chasse, la récolte du bois de chauffe, l'abattage des arbres, l'agriculture et de façon particulière l'inhumation d'un corps étranger est interdite dans la forêt de Bamèzoun et celle de Kodjizoun. C'est pour dire qu'aujourd'hui l'accès dans les forêts est subordonné à une autorisation du roi ou du chef de culte de la collectivité pour des fins touristiques et scientifiques.

- **Sanctions infligées aux contrevenants**

Les sanctions infligées aux contrevenants varient selon la gravité de la faute et peuvent parfois dépasser le niveau traditionnel vers la gendarmerie territoriale de la localité. Les dignitaires responsables de la gestion sont très redoutés parce qu'ils sont capables d'infliger des sanctions drastiques parfois d'une manière foudroyante aux agresseurs de ces forêts selon le taux de réponse des enquêtés, 54,54 % des riverains d'Itchède-Toffo, 23,21 % des populations riveraines de Bamèzoun et 50 % des riverains de Kodjizoun. Ces derniers font subir des sanctions aux délinquants des forêts afin d'apaiser les divinités. Elles sont constituées par des amendes et des séances de purification du site souillé par le fautif. L'amande est composée de tout ce qui est nécessaire pour le déroulement de la cérémonie de purification. Les éléments constitutifs sont généralement des boissons alcoolisées, d'huile de palme, des noix de colas, de mouton, de chèvre, de bœuf, du coq. C'est principalement pour cette raison que les ancêtres leur ont confié la gestion quotidienne de ces forêts sacrées. Les

présidents de comité de gestion locale des forêts d'Itchède-Toffo et de Bamèzoun veillent avec leur groupement à ce que les agriculteurs n'exploitent pas les espaces forestiers. En cas de violation des règles, le contrevenant est amendé ou suit la rigueur de la loi.

4-3-2- Difficultés liées à la gestion locale des forêts.

Les principales difficultés liées à la gestion des forêts sont dues à l'entrée des religions monothéistes qui a entraîné des mutations sociales et a affecté beaucoup de cultures. Les cultes ne sont connus et pratiqués que par de rares personnes d'un âge avancé. Le sacré qui était synonyme de crainte et de respect disparaît au profit de la profanation et de l'exploitation abusive des ressources dans les lieux de culte. De l'avis des populations riveraines enquêtées, l'exploitation clandestine de bois de chauffe, d'œuvre et de service ; la recherche de l'humus ; la transformation des forêts en cimetièrre et la destruction des arbustes pour la pépinière constituent les difficultés de la gestion des forêts (Figure 21).

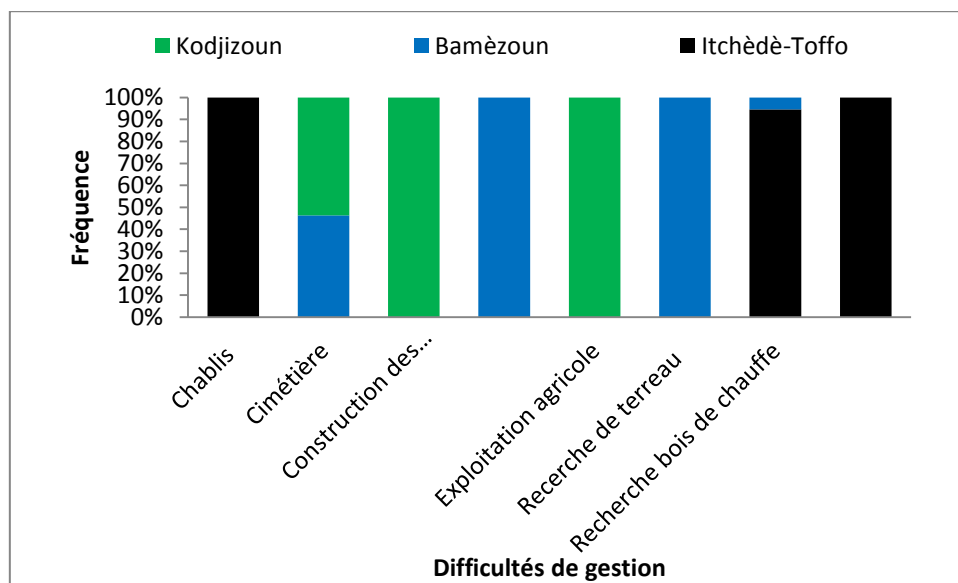


Figure 21 : Difficultés de gestion des forêts

La recherche bois de chauffe (37,23 %), le chablis (25,53 %), la recherche clandestine de bois d'œuvre et de service (37,23 %) constituent les actions contribuant à la dégradation de la forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo ; la recherche de l'humus (22,89 %), l'inhumation des corps humains (22,89 %), la coupe des arbres de régénération pour la pépinière (22,89 %) et la coupe illicite de bois (2,40 %) contribuent à la dégradation de la forêt sacrée de Bamèzoun et l'exploitation agricole (30,55 %), construction des infrastructures (38,88 %) et l'inhumation de corps humains (30,55 %) participent à la destruction de la forêt sacrée de Kodjizoun. Les indicateurs de l'état actuel des forêts s'observe par, selon le taux de réponses de la population riveraine, les espaces de plantation d'espèces exogène (28 %), la disparition des espèces ligneuses par endroit (36 %) et la disparition de certains animaux (36 %) dans la forêt classée

et sacrée d'Itchède-Toffo ; la disparition de certains animaux (47,45 %), la disparition de certaines espèces ligneuses par endroit (30,50 %) et espace ouvert par endroit (22,03 %) dans la forêt sacrée de Bamèzoun et la disparition de certains animaux (48,97 %), la disparition de certaines espèces ligneuses par endroit (28,57 %) et espace ouvert par endroit (22,44 %) dans la forêt sacrée de Kodjizoun L'examen des données montre que la gestion des forêts sacrées par les riverains n'est pas aussi facile qu'on pourrait l'imaginer. Même si la situation est loin d'être comparable à ce qui se passe entre les agents des eaux et forêts et les riverains de certaines forêts, il faut reconnaître que la gestion de forêts sacrées engendre des conflits entre riverain. Les habitants du village d'Itchède, dans la commune d'Adja-Ouèrè, revendiquent plus la propriété de la forêt classée d'Itchède-Toffo selon ces derniers, les villages de Toffo et d'Akouho ne doivent pas faire partir des gestionnaires locaux car ils sont tout simplement frontaliers de cette réserve. Dans la commune des Aguégoués, il y a un conflit de propriété de la forêt sacrée de Kodjizoun entre les Glonous et les Houèdonous. Les Houèdonous sont les seuls aujourd'hui capables d'exploiter la forêt pour la recherche des bois de chauffe, pour les cérémonies aux divinités, à l'inhumation des corps humains. Ce qui crée les tensions qui se manifestent par les exploitations clandestines massives des forêts sacrées.



Photo 4 : Ecorce de *Khaya senegalensis* enlevé dans la forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo. Prise de vue : Agossou, septembre 2014



Photo 5 : *Morinda lucida* coupé et laissé dans la forêt sacrée Kodjizoun. Prise de vue : Agossou, septembre 2014

4-3-3- Perception de la protection locale des forêts sacrées par les gestionnaires

Les gestionnaires des forêts sacrées sont depuis longtemps impuissants devant la dégradation de ces espaces dont ils ont la charge. La majorité partage l'idée d'une protection légale à condition que celle-ci ne leur ôte pas leur droit d'usage. Les gestionnaires traditionnels partagent les mêmes aspirations, celles de perpétuer les fonctions socioculturelles de ces

forêts. Mais les principales appréhensions que l'on a pu noter auprès des riverains de Kodjizoun sont celles de la crainte d'une ingérence des populations soutenues par la loi, où l'Etat dans la gestion de ces forêts mépriserait les lois et les traditions de la forêt sacrée. Ils font appel aux forestiers, aux autorités locales, aux forces de l'ordre et aux organisations internationales pour les appuis techniques, sécuritaires et financiers. Ces différents appuis serviront selon le taux de réponse des riverains des forêts : d'Itchède-Toffo à financer les activités génératrices de revenus (42,85 %), à grillager la forêt (32,46 %), à augmenter les animaux dans la forêt (14,28 %), à promouvoir l'élevage des animaux comestibles (6,49 %) et à relancer l'apiculture (3,89 %) ; de Bamèzoun à appuyer les cultivateurs (25,58 %), à appuyer les femmes pour les activités génératrices de revenus (34,88 %) et à mettre en place un site humifère (39,53 %) et de Kodjizoun à appuyer les cultivateurs et pêcheurs (26 %), à appuyer les femmes pour les activités génératrices de revenus (32 %) et à mettre en place un site humifère (15 %). Pour une meilleure conservation des forêts, les populations riveraines en général des trois forêts luttent contre les feux de végétation par le ramassage des bois morts en bordure des forêts sacrées, créant ainsi un pare-feu et activent le feu précoce des herbes en début de saison sèche afin de limiter la force des incendies ultérieurs qui pourraient entraîner plus de dégâts, les fréquentations régulières dans les forêts en dehors des jours de culte. Entre autre les agents des eaux et forêts organisent des séances d'aménagement, d'appui-conseils, des séances de sensibilisation et des suivis dans la forêt classée d'Itchède-Toffo. Les acquis en matière d'aménagements physiques, tels que les reboisements, doivent être protégés contre les actions anthropiques. Le plan d'aménagement et de gestion sont suivis de près par les populations locales. De l'avis de certains responsables de villages, les réunions doivent se tenir de façons régulières avec l'appui des agents des eaux et forêts car elles sont d'une nécessité impérieuse pour attirer l'attention de la population sur les prérogatives d'une gestion rationnelle des ressources naturelles. Les acteurs du mécanisme inclusif de la gestion selon le taux de réponse place au premier rang les riverains (95,23 %), au deuxième rang les autorités locales (44,44 %), au troisième rang les agents des eaux et forêts (35,84 %) et au quatrième rang la gendarmerie (25 %) pour la forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo ; au premier rang les riverains (64,39 %), au deuxième rang les autorités locales (40,42 %), au troisième rang les agents des eaux et forêts (23 %) et au quatrième rang la gendarmerie (21,83 %) pour la forêt de Bamèzoun et au premier rang les riverains (90,32 %), au deuxième rang les agents des eaux et forêts (32,18 %), au troisième rang les autorités locales (26,92 %) et au quatrième rang la gendarmerie (18 %) pour la forêt de Kodjizoun. A ce titre, des stratégies de surveillance ou de vigilance sont mises en place. La formation des comités de gestion par des

actions tendant à renforcer la conservation des forêts sacrées telles que l'appui-conseil en matière de gestion et l'éducation dans le domaine de l'environnement est assurée par les agents des eaux et forêts et les agents de l'Agence Béninoise pour la protection de l'Environnement.

Le chapitre 5 aborde la discussion des résultats.

CHAPITRE V : DISCUSSION

La discussion est centrée autour des points suivants : la dynamique de l'occupation des terres de 1982 à 2012; les caractéristiques des groupements végétaux et les stratégies endogènes de conservation de ces forêts sacrées.

5-1- Cartographie de la dynamique des formations végétales

La dynamique spatio-temporelle des formations végétales naturelles de Bamèzoun et de Kodjizoun dans la commune des Aguégoués et d'Itchède-Toffo dans la commune d'Adja-Ouère a été étudiée sur la période 1982-2012. Les images satellitaires Landsat TM de 1982 (Path : 192 et Row : 053) et Spot de 2012 (Path : 192 et Row : 053), ont permis de montrer l'importance de la télédétection dans le suivi des unités forestières d'Itchède-Toffo, de Bamèzoun et de Kodjizoun.

Dans la forêt d'Itchède-Toffo, elle est caractérisée par une légère régression des forêts denses au profit des champs et jachères sous palmeraies, des forêts claires, des savanes boisées, des savanes arborées et arbustives, des plantations, des champs et jachères. Cet état est critique malgré son caractère sacré et son classement en une aire protégée par l'Etat béninois qui lui dotant d'un plan d'aménagement. L'évolution de la forêt sacrée de Bamèzoun est caractérisée par une légère régression des forêts denses semi-décidues au profit des formations marécageuses et des champs et jachères du fait de son caractère sacré. La dynamique de la forêt de Kodjizoun est signalée aussi par une légère régression au profit des formations marécageuses, des champs, des jachères sous palmeraies et les agglomérations du fait de son caractère sacré. Cette évolution régressive des formations végétales de la Commune des Aguégoués est due à la forte pression anthropique (l'exploitation forestière, la recherche : de terres agricoles, de l'humus et des arbustes pour la pépinière). Plusieurs auteurs (Tenté, 2005 ; Sinsin *et al.*, 2008 ; Arouna, 2012) sont parvenus à cette conclusion selon laquelle la pression démographique a d'impact négatif sur la végétation. Il est toutefois important de préciser que la comparaison des résultats des différentes études (Arouna, 2012, Sounon Bouko, 2011 ; Oloukoï *et al.*, 2006 ; Tente, 2005) n'est pas souvent facile car les classes de végétation d'un même district phytogéographique varient parfois d'un auteur à un autre. L'implication méthodologique de toutes ces études est de mettre en place une méthode de cartographie de la végétation qui spécifie les classes de végétation par district phytogéographique. Cela permettra ainsi de comparer objectivement l'évolution du couvert végétal dans différents districts phytogéographiques afin d'évaluer ses effets sur les caractéristiques structurales, dendrométriques et floristiques de la végétation (Arouna, 2012).

5-2- Caractéristiques des groupements végétaux

La composition floristique est de 60 espèces ligneuses réparties en 49 genres et 22 familles pour la forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo, de 30 espèces ligneuses réparties en 25 genres et 15 familles pour la forêt sacrée de Bamèzoun et de 12 espèces ligneuses réparties en 12 genres et 8 familles pour la forêt sacrée de Kodjizoun. Les familles les plus dominantes sont respectivement : les Combretaceae, les Leguminosae-Mimosoideae, les Moraceae pour la forêt d'Itchède-Toffo ; les Apocynaceae, les Flacourtiaceae, les Leguminosae-Caesalpinioideae, les Moraceae pour la forêt de Bamèzoun et les Arecaceae, Bignoniaceae, Leguminosae-Caesalpinioideae pour la forêt de Kodjizoun. Ces résultats semblables sont obtenus par (Djogo, 2006, Mazo, 2014).

L'indice de diversité de Shannon obtenu dans les forêts d'Itchède-Toffo et de Kodjizoun est en dessous de 2,5 bits ce qui permet de dire qu'il existe dans ces forêts moins d'espèces dominantes ou d'un petit nombre d'espèces. L'indice de diversité de Shannon obtenu dans la forêt de Bamèzoun est au dessus de 2,5 bits, ce qui montre que cette forêt présente des conditions favorables meilleures à l'installation de nombreuses espèces que les forêts de Kodjizoun et d'Itchède-Toffo. Ces résultats sont conformes à ceux de Arouna (2012) ; Boukpéssi (2010) ; Toko (2008) ; Bonou (2007). L'équitabilité de Pielou sont proches de 1 dans l'ensemble des trois forêts, signe d'une régulière répartition des individus entre les espèces (Dajoz, 1985 ; Bonou, 2007).

Les classes de circonférence obtenue pour l'ensemble des trois groupements étudiés présentent une allure asymétrique positive ou asymétrique gauche, caractéristique des peuplements monospécifiques avec des valeurs de paramètres de forme, "c" de la distribution de Weibull supérieures à 1 pour les trois forêts avec prédominance d'individus jeunes ou de petites circonférences. Ces résultats concordent avec ceux de Arouna (2012) et de Bonou (2007). L'absence des individus de grosses circonférences montre que la végétation a subi une forte pression anthropique (Arouna, 2012). On note une très grande abondance et une très grande dominance de mésophanérophytes dans les trois groupements. Cette abondance et dominance des mésophanérophytes traduisent une importante représentativité des ligneux de taille moyenne dans les trois forêts. Par contre, la faible proportion des mégaphanérophytes montre que ces formations végétales ont subi de perturbations d'origine anthropique (Arouna, 2012). Les types phytogéographiques traduisent la fidélité des espèces à leurs régions de confinement et permettent de juger de la spécificité de la flore (Toko, 2008 ; Arouna, 2012). Il a été donc remarqué que les espèces de l'élément-base guinéo-congolais sont les plus abondantes et les plus dominantes dans la totalité de ces forêts.

5-3- Difficultés de gestion et stratégies endogènes de conservation des forêts

Les causes principales des difficultés de gestion sont les conflits des clans et les villages riverains des forêts. Ces conflits s'expliquent par la dégradation des réserves par la recherche des bois d'énergie, des bois d'œuvre et de service, de l'humus pour la pépinière, des plantules pour la planche de pépinière des produits maraîchers et la croissance démographique. En effet, le besoin de conquérir l'espace sacré s'accroît dans les villages et occasionne des malversations entre les clans, les familles et les villages voisins. Le conflit entre les Houèdonou et les Glonou pour la paternité de la forêt sacrée de Kodjizoun dans la Commune des Aguégus, entre les villages Akouho (Commune de Pobè) ; Toffo et Itchèdè (Commune d'Adja-Ouèrè) pour le droit d'exploitation de la forêt classée et sacrée d'Itchèdè-Toffo sont des preuves. Ces conflits ne peuvent être arrêtés sans une collaboration intégrale et infaillible de tous les protagonistes. Or l'existence d'une cohésion sociale et d'une entente entre les villages renforce les possibilités d'une action collective pour la forêt. En rapport avec les enjeux socio-économiques liés à l'exploitation de la forêt, il se développe de nombreux conflits au sein des communautés. Les conflits autour des forêts sont aussi imputables aux comportements déviationnistes de certains agents de l'administration vis-à-vis des pratiques ancestrales.

Les populations riveraines des trois forêts ont identifié : la recherche de bois d'énergie, la recherche de bois d'œuvre et de service, la recherche de produits forestiers la recherche des plantes médicinales comme difficultés de gestion locale des forêts. Par contre les enquêtes d'Itchèdè-Toffo révèlent d'autres difficultés telles que les feux de végétation ; tandis que les populations riveraines de Bamèzoun et de Kodjizoun ont déclaré la recherche de l'humus, l'inhumation des corps, la recherche des plantules pour la planche des pépinières comme autres difficultés. Face à l'évolution démographique, les forêts sacrées sont menacées de façon permanente par les activités humaines. Certaines parties des forêts sacrées sont transformées en champs par les populations locales à la recherche de terres cultivables et les plantes médicinales. Comme en Inde, les forêts sacrées sont perturbées par les populations locales (Ehinnou, 2009). Tout comme dans les massifs Kabyè au Togo, par manque de terres cultivables, les populations sont de plus en plus obligées de défricher les domaines des forêts sacrées pour l'installation des champs et la construction des habitations pour être plus proche des fermes (Tchamié, 2000). Aujourd'hui, les forêts sacrées sont sous les perturbations anthropiques. Ce même phénomène est signalé par (Kokou *et al*, 2000 ; Savadogo, 2013).

Bien qu'ils jouent un rôle certain dans la gestion des valeurs endogènes, les interdits et les croyances n'empêchent pas les riverains d'y pénétrer et d'y prélever du bois énergie, du bois d'œuvre, et les plantes médicinales. Ces perturbations modifient la structure et handicapent la dynamique évolutive des forêts. Face à ces pressions, leurs profils ne sont plus stables. Leurs dégradations ont modifié la diversité floristique de ces forêts sacrées à cause des coupes répétées. Les diverses perturbations sont créées par les populations riveraines sur les forêts sacrées. Aussi modestes soient-elles, ces perturbations modifient leur structure et fragilisent les espèces locales. L'action anthropique se manifeste par l'envahissement dans les forêts des espèces exotiques à croissance rapide (*Acacia auriculiformis*), des espèces atypiques (*Azelia africana*, *Anogeissus leiocarpa*, *Cola cordifolia*, *Diospyros mespiliformis*, *Terminalia ivorensis*, *Raphia sudanica*, *Ficus capreifolia*) de la zone guinéo-congolaise. Les types phytogéographiques sont des indicateurs de l'état des écosystèmes car ils traduisent la fidélité des espèces à leur région de confinement (Toko, 2008). Ces espèces de la zone soudano-zambézienne sont indicatrices des perturbations anthropiques, résultats similaires aux travaux réalisés dans d'autres régions géographiques (Toko, 2008 et Sinsin, 2001).

De nos jours, le sacré, synonyme de peur, a disparu au profit de la profanation et de la présence permanente de l'homme dans ces forêts, non plus pour célébrer les cultes mais pour défricher et récolter des produits forestiers. Cette pression sur ces forêts se traduit par la densification du sous-bois et la prolifération des lianes, résultats similaires à celui de (Kokou *et al*, 2006) qui ont expliqué que l'abondance des lianes est indicatrice des milieux perturbés et fragmentés. Les feux de végétation affectent la dynamique de la végétation locale des sites perturbés. Ces résultats sont similaires à ceux de N'gessan (2009) ; Oloukoi (2012). La forte pression sur les forêts constitue un frein à leur régénération. Cette régénération dépend de la nature et de l'intensité des pratiques agricoles antérieures et de l'environnement immédiat dans lequel se produit la succession (Ehinnou, 2009).

Les forêts d'Itchède-Toffo, de Bamèzoun et de Kodjizoun trouvent leur existence grâce aux croyances ancestrales. Certains arbres sont réputés sacrés et protégés. Ces résultats se concordant à ceux de Kokou et Sokpon (2006) ; Ehinnou (2009) et Savadogo (2013). C'est ce qui estime que la sacralisation des sites sacrés constituerait une stratégie efficace à inclure dans le processus de gestion moderne des ressources naturelles. Ce point de vue est également admis par (Savadogo, 2013) pour qui, les pratiques rituelles dans les lieux sacrés ont une influence positive sur la conservation de la biodiversité. Les forêts sacrées sont des exemples de traditions locales qui contribuent à la conservation de la flore et de la faune menacées de disparition (Kokou *et al*, 2000).

Certains bois sacrés, à travers la divinité qu'ils incarnent sont craints et épargnés de pressions humaines. Les bois sacrés dans la zone d'étude recèlent une part importante d'espèces surtout des forêts sacrées abritent. Comme au sud Togo, les travaux de (Kokou *et al*, 2000) dans les forêts sacrées ont permis de recenser des espèces rares, non encore signalées dans la flore de ce pays. Les forêts sacrées apparaissent comme d'excellents refuges pour toutes les espèces. La présence des espèces à statut de conservation aide à justifier la mise en défens des forêts sacrées compte tenu du nombre d'espèces rares et menacées et du nombre très faible de traces de dégradation et l'impact faible des religions révélées. Les bois sacrés sont gérés et protégés traditionnellement à des fins culturelles, résultats conformes aux auteurs (Savado *et al*, 2010 ; Savado *et al*, 2011).

Les interdits, les règles coutumières et certaines considérations socioreligieuses contribuent au maintien durable de nombreuses espèces dans le terroir, participant du coup à la conservation de la diversité biologique en général ainsi qu'à la conservation des ressources forestières en particulier. En effet, comme le précise (Juhé-Beaulaton, 2010), nul n'a le droit d'y entretenir un champ, d'y chasser, encore moins d'aller y couper ou ramasser du bois de chauffe, celui qui, sans autorisation des gestionnaires, va prélever dans une forêt sacrée les bois morts pour ses besoins quotidiens, exposerait tous les habitants du village à des maux supposés générés par le courroux des divinités, en l'occurrence la sécheresse, des épidémies, etc. Des études antérieures menées par certains auteurs ont également signalé l'importance de ces règles et interdits coutumiers dans la conservation de la biodiversité (Gadou, 2000 ; Kaboré, 2010 ; Ehinnou *et al*, 2013). Certaines espèces comme *Milicia excelsa*, *Adansonia digitata*, *Newbouldia laevis*, *Ceiba pentandra* sont réputées abriter des esprits et de ce fait, elles sont épargnées de la coupe. Dans la tradition orale, les forêts sacrées apparaissent aujourd'hui comme des restes d'une sylve primitive. Leur vocation religieuse a assuré leur pérennité (Juhé-Beaulaton et Roussel, 2002 et 2005). L'accès aux forêts sacrées par les personnes non initiées est subordonné à l'autorisation des chefs traditionnels et nécessite parfois une initiation et une offrande aux divinités comme le vin de palme, la noix de cola (*Cola nitida*), les poulets, etc. La crainte et la peur du sacré par les populations suscitent le respect de ses lieux et garantit leur conservation. La forêt d'Itchède-Toffo fait l'objet d'une protection contre tout risque de passage du feu et bénéficie à ce titre, d'un intense travail de défrichage sur leur pourtour en vue de la constitution d'une large bande de pare-feu. Cette technique est développée par la population riveraine. La Convention sur la Diversité Biologique de 1992 reconnaît, la place des savoirs et pratiques des indigènes et communautés locales dans la conservation et la durabilité de la diversité biologique et l'importance des pratiques culturelles

pour la conservation et l'utilisation durable des ressources biologiques. A défaut de végétation naturelle originelle, les forêts sacrées peuvent ainsi constituer les derniers refuges pour certaines espèces végétales et animales. Elles forment un réseau suffisamment dense d'îlots de végétation, elles peuvent donc avoir une influence non négligeable et remplir encore un rôle de « corridor écologique ». Au Bénin, d'après le Décret d'application du régime forestier, Décret n°96-271 du 2 juillet 1996, 48 espèces forestières sont protégées. Certaines de ces espèces sont recensées dans les forêts sacrées d'Itchède-Toffo, Bamèzoun, Kodjizoun: *Azelia africana*, *Antiaris toxicaria*, *Ceiba pentandra*, *Khaya senegalensis*, *Milicia excelsa*, *Spondias mombin*.

Les forêts sacrées constituent le refuge des espèces protégées. La réhabilitation de ces forêts sacrées conduit de manière efficace à la protection et à la valorisation de la biodiversité. Les chefs traditionnels sont des personnes garantes de la conservation de l'identité culturelle locale à travers la valorisation des sites sacrés (Millennium Ecologic Museum, 2010). (Juhé-Beaulathon, 2007), au Bénin a montré qu'entre 1985 et 2006, les forêts sacrées sont passées du statut de lieux de conservation des pratiques obscurantistes de sorcellerie à celui de hauts lieux de conservation de la biodiversité. De nos jours, les populations sont partagées entre deux cultures, une traditionnelle et l'autre dite moderne, ce qui entraîne une réduction de la protection dont jouissent les forêts sacrées.

Conclusion

La dynamique des formations végétales et des autres unités d'occupation des terres a montré que les champs et jachères dans la forêt d'Itchède-Toffo ont connu une diminution de leur superficie au profit des forêts denses semi-décidues, des forêts claires, les savanes boisées et arbustives et les plantations. Les forêts denses semi-décidues de Bamèzoun et de Kodjizoun ont connu aussi une diminution de leur superficie au profit des champs, jachères et des agglomérations. Les forêts denses semi-décidues, les forêts claires, les savanes boisées, les savanes arbustives et les plantations ont connu une augmentation de leur superficie.

L'étude de la flore et de la végétation a permis d'inventorier 71 espèces ligneuses réparties en 58 genres et 28 familles. L'analyse de la structure par classes de circonférence a montré la forte représentativité des ligneux de petites circonférences et une faible présence des individus de grosses circonférences. La répartition des types biologiques montre l'abondance des mésophanérophytes. Les espèces guinéo-congolaise, espèces de l'élément-base et pantropicale sont les plus représentées. Cette forte représentation des espèces guinéo-congolaise traduit la faible perturbation des forêts de la zone d'étude, la zone guinéo-congolaise. Les trois forêts constituent un lieu de protection des dignitaires et de la population locale. Plusieurs cérémonies traditionnelles s'y déroulent en leur sein par le sacrifice d'animaux dans lequel les principes de sacralisation restent inviolables. Ces forêts sacrées permettent aux communautés de maintenir des rapports intra et intergénérationnels qui sont des dimensions très importantes au développement durable. Cette pratique vivifie les dignitaires et permet de conserver les forêts au mieux. La recherche a permis de connaître l'utilité des forêts sacrées pour les communautés en revisitant le vécu de leurs ancêtres. L'ensemble de ces rites et interdits contribuent à la conservation de la biodiversité. Mais, il faut aussi noter que l'avènement de nouvelles croyances dans les communautés locales a favorisé la dégradation des forêts. Ces forêts sacrées constituent encore des refuges pour beaucoup de plantes et animaux menacés dans les paysages anthropisés. Certaines de ces plantes ne se rencontrent plus, ou sont devenues très rares. Malheureusement, le statut « sacré » de ces forêts a actuellement peu d'impact sur la conservation de ces écosystèmes menacés de disparition, à cause de l'érosion des croyances religieuses traditionnelles et de la faiblesse actuelle du pouvoir des chefs religieux, de la croissance démographique, de l'expansion des infrastructures et des enjeux économiques associés.

Face à cette situation, les forestiers, les ONG et les scientifiques doivent agir dans une perspective de conservation et de gestion durable de ces écosystèmes. L'État a le devoir d'initier des mesures (réglementaires et institutionnelles) qui reconnaissent leur rôle dans la

conservation de la biodiversité du pays. Très peu d'intérêt sont accordées aux valeurs culturelles des forêts sacrées en tant qu'espace culturel pour l'épanouissement spirituel des populations locales. De ce qui précède, il importe de trouver des voies et moyens pour soutenir ces institutions sociales dans la préservation de la tradition. Ce qui augmenterait leur engouement à la protection des lieux de culte, sanctuaire de la diversité biologique. Les facteurs impliquant la dynamique au sein des forêts ont été abordés de façon brève.

Perspectives

Au regard des résultats obtenus, il est indispensable que les villageois participent activement à la sauvegarde de leurs forêts. Que les forêts sacrées soient perçues comme un patrimoine coutumier à protéger à tout prix. Vu leur importance écologique, il urge qu'une attention particulière, leur soit accordée. De même, la création d'un environnement favorable est utile pour comprendre le système traditionnel et local de gestion des forêts sacrées en vue de favoriser l'échange entre les gestionnaires et les autorités à divers niveaux. L'établissement d'un plan de gestion et d'aménagement intégré des forêts de la commune des Aguégus est nécessaire pour prendre en compte les domaines sociaux, culturels et économiques développés par les populations locales et appuyé par les ONG et chercheurs afin de sensibiliser les populations. Il est également nécessaire de développer l'écotourisme en introduisant de grandes espèces faunistiques et promouvoir l'élevage des animaux, surtout des espèces halieutiques dans les zones humides, appuyer les riverains pour les activités génératrices de revenus. Pour pallier à l'avancée des terres cultivables et la pratique des feux intentionnels, un système de ceintures doit être établi pour protéger les forêts. Il est essentiel et prioritaire de cartographier les reliques forestières et d'en matérialiser les limites afin qu'elles soient connues par les populations. Pour alors continuer dans le sens de l'amélioration des connaissances sur la thématique de la conservation de la biodiversité et d'identifier des outils de gestion adéquats pour un système de gestion traditionnelle ; efficace et durable de la flore et de la végétation, les prochains travaux de recherche porteront sur le thème : « **Etude des facteurs de la variabilité structurelle et spatio-temporelle des aires protégées de la zone guinéo-congolaise au Bénin** » à travers les objectifs :

- Cartographier les variabilités spatio-temporelles des aires protégées de la zone guinéo congolaise de 1988 à 2018
- Caractériser la structure de la flore et de la végétation des aires protégées de la zone guinéo-congolaise

- Analyser les facteurs biotiques et abiotiques de la variabilité structurelle et spatio-temporelle des aires protégées de la zone guinéo congolaise
- Concevoir un modèle de planification, de gestion des aires protégées en impliquant les activités socio-économiques et la conservation de la végétation

Références bibliographiques

- Agbo D. P. C., 2006. Exploitation des forêts classées : Cas de la forêt d'Agrimey (Zogbodomey, Bénin). Mémoire de maîtrise, FLASH, UAC, 80 p.
- Agbo V., Sokpon N., 1998. Forêts sacrées et patrimoine vital au Benin. Rapport technique final. Projet CDRI. N°95-8170 FSA/UNB, 28p.
- Agossou A. E., 2011. Etude de la microfaune mammalienne de l'îlot forestier sacré Hlan à colobe de Dohouè (Zogbodomey). Mémoire de maîtrise, FLASH, UAC, 82 p.
- Ahoton L. E, Adjakpa J. B., M'po Ifonti M'po et Akpo E. L., 2009. Effet des prétraitements des semences sur la germination de *Prosopis africana* (Guill, Perrot.et Rche) Taub., (Césalpiniacées). Tropicultura Vol 27 № 4, pp 233-238.
- Akoègninou A., Van der Burg W.J., Van der Maesen L. J. G., 2006. La flore analytique du Bénin, 1034 p.
- Arbonnier M., 2002. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. CIRAD-MNHN, France, 574 p.
- Arouna O., 2012. Cartographie et modélisation prédictive des changements spatio-temporels de la végétation dans la Commune de Djidja au Bénin : implications pour l'aménagement du territoire. Thèse de Doctorat Unique, EDP/FLASH/UAC, 246p.
- Bamba I., Mama A., Neuba D., Koffi J., Traoré D., Sinsin B., Visser M., Lejoly J. et Bogaert J., 2008. Influence des actions anthropiques sur la dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol dans la province du Bas-Congo (R. D. Congo). *Science & Nature Vol. 5 N 1 : 49-60 p.*
- Barima Y. S. S., Barbier N., Bamba I., Traoré D., Lejoly J. & Bogaert J., 2009. Dynamique paysagère en milieu de transition forêt-savane ivoirienne. *Bois et forêts des tropiques*, 299 (1) : 15-25.
- Bonou, W. N., (2007). Caractérisation structurale des formations végétales hébergeant *Azelia africana* sm: cas de la forêt classée de la Lama au sud du Bénin. 119 p.

- Boudet G., 1975. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. Paris. *Manuels et précis d'élevage*. Ministère de la coopération, 254 p.
- BoukpeSSI T., 2010. Les pratiques endogènes de conservation de la biodiversité au Centre-Togo. Université de Lomé et de Franche-Comté, thèse de doctorat unique en Géographie. 306P.
- Braun-Blanquet J., 1932. Plant sociology the study of plant communities. Translated and revised and edited by FULLER G. D. & CONARD H.S., 439 p.
- Daget P. et Godron M., 1979. Vocabulaire d'écologie. Hachette, Paris, France, 300 p.
- Dajoz R., 1985. Précis d'écologie. Bordas, Paris, France, 504 p.
- de SOUZA S., 2006. Flore du Bénin. Bord de mer, mangrove, jardins et quelques arbres remarquables. Tome 2, Edition revue et complétée 152 p.
- de SOUZA S., 2008. Flore du Bénin. Nom des plantes dans les langues nationales béninoises. Tome 3, Deuxième Edition 679 p.
- DGFRN., 2012. Politique forestière nationale du Bénin, 54p.
- DGFRN., 2013. Stratégie et plan d'action pour la biodiversité, 85p.
- Djogo J. G. M., 2006. Phytosociologie de la végétation de sous-bois et impact écologique des plantations forestières sur la diversité floristique au sud et au centre du Bénin. Thèse de doctorat, Université d'Abomey Calavi, 388 p.
- Djènotin A J., 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.
- Dominique J. B., 2006. Des bois Vodou aux paysages culturels : la conservation de la biodiversité en question (Sud Togo et Bénin). Rapport final du projet, les sites sacrés naturels et "la conservation de la biodiversité". 33-46pp.
- Dudley, N. (Editeur)., 2008. Lignes directrices pour l'application des catégories de gestion aux aires protégées. Gland, Suisse, UICN, 96 p.

- Ehinnou Koutchika I. R., 2009. Etat et interactions des modes d'occupation des terres (coton - transhumance bois sacrés) dans la Commune de Glazoué, Mémoire de DEA, Ecole doctorale pluridisciplinaire 82 p.
- Ehinnou Koutchika I.R., Agbani O.P., Sinsin B., 2013. Influence des perturbations anthropiques sur la biodiversité des bois sacrés du Communes de Glazoué-Savè-Ouessè. *Int. J. Biol . Chem. Sci.* 7(1) : pp. 306-318
- Enonzan B., 2010. Utilisation de la télédétection et des SIG dans la gestion durable des aires protégées : cas des forêts classées de Dogo-Ketou. Mémoire de fin de formation pour l'obtention du Diplôme Supérieures Spécialisées (DESS) en production et gestion de l'information géographique au Campus Universitaires Obafemi Awobowo Nigeria. 125p.
- FAO., 2001. Situation des forêts du monde 2001.
- François G., 2000. La phytosociologie synusiale intégrée: Guide méthodologique 44p.
- Franquin P., 1969. Analyse agroclimatique en régions tropicales. Saison pluvieuse et saison humide. Applications. *Cah.ORSROM, sér. Biol.*,9 :65-95.
- Floquet A., Mongbo R., 1992. Le diagnostic concerté des modes de gestion des ressources naturelles. Cotonou, GTZ.
- Gadou D. M., 2000. Forêt sacrée, espace culturel et cultuel. Bulletin du GIDIS-CI, 18: pp. 9-15.
- Ganglo, J., 1999. Phytosociologie de la végétation naturelle du sous-bois, écologie et productivité des plantations de teck (*Tectona grandis* L. f.) du Sud et du Centre Benin. Thèse présentée pour l'obtention du grade de Docteur en Sciences Agronomiques. Université Libre de Bruxelles, Belgique. 366 p.
- Ganglo J., Akouèhou G., Ayélo G., Affédjou G. C. B., 2010. Plan d'aménagement participatif de la forêt classée de Itchède-Toffo. Projet bois de feu, PHASE II. DGFRN, 68p.

Glèlè Kakaï R. et Bonou W., 2010. Modélisation et interprétation des structures en diamètre et en hauteur des peuplements forestiers, note de recherche, FSA, UAC, Abomey-Calavi, 21 p.

Gnanki N. K., Sinsin B., Mensah G. A., 2007. Mesures de conservation endogènes de la faune sauvage pp. 405-414.

Godron M., 1984. Ecologie de la végétation terrestre. Masson, Paris France, 196 p.

INSAE, 2015. Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH 4). Résultats provisoires. Ministère du plan, Cotonou, Bénin.

Jenik J., 1994. The Dahomey Gap: An important issue in African phytogeography. *Mém. Soc. Biogéogr.*, (3^{ème} série) IV: 125-133.

Johnson N.L. et Kotz S., 1970. *Distributions in Statistics: Continuous Univariate distributions*. John Wiley & Sons, New York, 162 p.

Juhe-beaulaton B.J., 2005. A propos de l'historicité des forêts sacrées de l'ancienne côte des Esclaves. In CHASTANET M., *Plantes et paysages d'Afrique, une histoire à explorer*. Paris, Karthala, CRA :353-382.

Juhé-Beaulaton D., 2007. Enjeux économiques et sociaux autour des bois sacrés et la « Conservation de la biodiversité » Bénin, Burkina Faso et Togo. Actes de l'atelier IFB, 2006, Dynamique de la biodiversité et modalités d'accès aux milieux et aux ressources, Fréjus 7-9 septembre 2005, Paris, IFB, pp. 68-72.

Juhé-Beaulaton D., 2010. Forêts sacrées : des structures sociales et symboliques, une Biodiversité à mieux cerner. Dans *forêts sacrées et sanctuaires boisées, Des créations Culturelles et botaniques (Burkina Faso, Togo, Bénin)* pp. 5-20.

Kaboré A., 2010. Les stratégies communautaires d'adaptation au changement climatique : Cas des bois sacrés dans l'aire socioculturelle Moaaga du Burkina Faso. Thèse de doctorat en Géographie de l'Université d'Abomey-Calavi au Bénin, 216p.

- Kakaï Glèlè R. & Sinsin B., 2009. Structural description of two *Isobertia* dominated vegetation types in the Wari – Maro Forest Reserve (Benin). *South Africa Journal of Botany* (75) 43-51.
- Koffi K. J., 2008. Analyse des structures spatiales des données de distributions phytogéographiques des Acanthaceae en Afrique centrale. Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, 240 p.
- Kokou K., Caballé. G., 2000. Les îlots forestiers de la plaine côtière togolaise. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 263 (1) pp. 39-51.
- Kokou A. D.K., 2006. Conservation de la biodiversité dans les forêts sacrées littorales du Togo *bois et forêts des tropiques*, n° 292 (2) 54p.
- Kokou K., Kokutse A. D., 2006. Rôle de la régénération naturelle dans la dynamique Actuelle des forêts sacrées littorales du Togo. *Phytocoenologia*, 36 (2), pp. 403-419.
- Kokou K., Sokpon. N. 2006. Les Forêts sacrées du couloir du Dahomey. *Bois et forêts des tropiques* n°288 (2), pp.15-23.
- Lambin E. F., Turner B. L., Geist H. J., Agbola S. B., Angelsen A., 2001. The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Global Environmental Change*, 11: 261-269.
- Mama J. V., Houndagba C. J., 1991. Document préparatoire pour la conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement. Rapport du Bénin, 116 p.
- Mazo I., 2014. Dynamique phytogéographique du district Borgou-Nord dans les arrondissements de Gogounou et de Zougou-Pantrossi (commune de Gogounou). Mémoire de maîtrise, FLASH, UAC, 76 p.
- M.E.M., 2010. Inventaire, cartographie et étude diagnostic des forêts sacrées du Cameroun : contribution à l'élaboration d'une stratégie nationale de gestion durable rapport final d'exécution Avec l'appui financier du Programme CARPE-IUCN 2010, 75p.

- Mugisha S., Tenywa M. M. and Burt P. J. A., 2010. An improved technique for the prediction of optimal image resolution(s) for large-scale mapping of savannah ecosystems. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 4 (10) : 709-717.
- Mwanundu S. et Tchoundjeu Z., 2006. Diversification des systèmes de culture paysanne en Afrique de l'Ouest et en Afrique Centrale, l'arboriculture d'essences indigènes. Technical advisory (TAN), 7 p.
- N'gessan K. E., 2009. Projet d'élaboration d'une base de données numérique sur la flore et la végétation du parc national de la Comoé au Nord-Est de la Côte d'Ivoire, rapport d'étude, 37 p.
- Oloukoi J., Mama V.J. & Agbo F. B., 2006. Modélisation de la dynamique de l'occupation des terres dans le Département des Collines au Bénin. *Téledétection* 6 (4) : 305-323.
- Oloukoi J., 2012. Utilité de la télédétection et des systèmes d'information géographique dans l'étude de la dynamique spatiale de l'occupation des terres au Communes de Glazoué-Savè-Ouessè. Thèse de doctorat de l'Université d'Abomey-Calavi. Ecole doctorale pluridisciplinaire. 306 p.
- Ouedraogo A., 2006. Diversité et dynamique de la végétation ligneuse de la partie orientale du Burkina Faso. Thèse de doctorat, Université de Ouagadougou, 230 p.
- Oumorou M., 2003. Etude écologique, floristique, phytogéographique et phytosociologique des inselbergs du Bénin. Thèse de Doctorat, Labo. DeBota. Systé. Et de Phyto., Université Libre de Bruxelles : 210 p.
- Ozenda P., 1982. Les végétaux dans la biosphère. Doin éditeurs Paris, 432 p.
- PBF., 1999. Plan d'aménagement des périmètres domaniaux. DFS (Deutsche Forest Service Gmbh). 69p.
- Pielou E. C., 1966. Shannon's formula as a measure of species diversity: its use and misuse. *Am. Nat.* 100, pp: 463-465

PNUD., 2001. Etude sur les conditions de vie des ménages ruraux. Cotonou, BEN/96/001, pp 22-98.

Ramade F., 1994. Eléments d'Ecologie. Ecologie fondamentale 2. Ediscience international, Paris, 579 p.

Raunkiaer C., 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford University Press, London, 632 p.

Richard A. J. et Jia X., 2006. Remote sensing Digital image analysis. Springer, Germany, 4th Edition, 454 p.

Savadogo S., Ouédraogo A., Thiombiano A., 2010. Perceptions, mode de gestion et végétation des bois sacrés au nord du Burkina Faso. *Flora et Vegetatio Sudano-Sambesica*, 13: pp.10-21.

Savadogo S., Ouédraogo A., Thiombiano A., 2011. Diversité et enjeux de conservation des bois sacrés en société Mossi (Burkina Faso) face aux mutations socioculturelles actuelles. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 5(4): pp.1639-1658.

Savadogo S., 2013. Les bois sacrés du Burkina Faso: diversité, structure, dimension spirituelle et mode de gestion de leurs ressources naturelles. Thèse unique de doctorat. Université de Ouagadougou, Spécialité: Sciences Biologiques Appliquées. Option: Botanique et Phytoécologie. 280p.

Seastrom M. M. 2001. Taux de réponse comme outils de gestion de la qualité des données. Recueils du système du symposium 2001 de statistique Canada.

Sinsin B., 1993. Phytosociologie, écologie, valeur pastorale, production et capacité de charge des pâturages naturels du périmètre Nikki-Kalalé au Nord du Bénin. Thèse de doctorat. Université Libre de Bruxelles. 390 p.

Sinsin B., Lejoly J. & Bogaert J. Bamba I., Mama A., Neuba D. F. R., Koffi K. J., Traore D., Visser M., 2008. Influence des actions anthropiques sur la dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol dans la province du Congo central (R.D. Congo). *Sciences & Nature*, 5: 49-60.

Sinsin B., Fandohan., Loughégnon T., Adomou., Assogbadjo A. E., 2011. Réalisation de la monographie des sites identifiés d'aire de conservation communautaire de la biodiversité et élaboration de la stratégie du gel du foncier. 57p.

Sokpon N., 1995. Recherches écologiques sur la forêt dense semi-décidue de Pobè au sud-est du Bénin. Groupements végétaux, structure, régénération naturelle et chute de litière. Thèse de Doctorat. Université Libre de Bruxelles. 350 p.

Sounon Bouko B., 2011. Colonisation agricole et dégradation du couvert végétal dans le secteur Wari-Marou-Igbomakro au Bénin. Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 221 p.

Tchamié T.T.K., 2000. Evolution de la flore et de la végétation des bois sacrés des massifs Kabyè et des régions environnantes (TOGO). *LEJEUNIA*. Revue de botanique, nouvelle série n°164. 36p.

Tenté B., 2005. Recherche sur les facteurs de la diversité floristique des versants du massif de l'Atacora: secteur Perma- Toucountouna (Bénin). Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, 252 p.

Toko I., Arouna O., Sinsin B., 2010. Cartographie des changements spatio-temporels de l'occupation du sol dans la forêt classée de l'Alibori supérieur au Nord-Bénin article 15p.

Toko I. I., 2008. Etude de la variabilité spatiale de la biomasse herbacée, de la phénologie et de la structure de la végétation le long des toposéquences du bassin supérieur du fleuve Ouémé au Bénin. Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi Bénin, 241 p.

Trochain J. L. Blasco, F. et Puig, H., 1980. Ecologie Végétale de la zone intertropicale non désertique. Université Paul Sabatier. Toulouse 1980. 468 p.

Volkoff B., 1976. Notice explicative n° 66 (2). Carte pédologique de reconnaissance de la République populaire du Bénin à 1/200 000. Feuille d'Abomey (2). ORSTOM, Paris 40 p.

Volkoff B. et Willaume, P., 1976. Notice explicative n° 66. Carte pédologique de reconnaissance de la République populaire du Bénin à 1/200 000. Feuille de Porto-Novo (1). ORSTOM, Paris 39 p.

White F. 1983. La végétation d'Afrique. Mémoire accompagnant la carte de la végétation d'Afrique. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization/Association pour l'Etude Taxonomique de la Flore d'Afrique Tropicale/United Nations Soudano-Sahelian Office, Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 391 p.

Winsou A. E., 2015. Risques de fragmentation et mesures endogènes de conservation des forêts sacrées "Zannouzoun" et "Domezoun" dans la commune de Zè. Mémoire de master FLASH, UAC, 82 p.

ANNEXES

Annexe1 : Liste des espèces recensées dans la forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo, dans les forêts sacrées de Bamèzoun et de Kodjizoun

TP	Nom scientifique	Famille	Genre
Pan	<i>Acacia auriculiformis</i> A. Cunn. Ex Benth.,	Leguminosae-Mimosoideae	Acacia
PA	<i>Adansonia digitata</i> L.,	Bombacaceae	Adansonia
SZ	<i>Adansonia digitata</i> L.,	Bombacaceae	Adansonia
GC	<i>Azelia africana</i> Sm.,	Leguminosae-Caesalpinioideae	Azelia
AT	<i>Aidia genipiflora</i> (De.) Dandy,	Rubiaceae	Aidia
GC	<i>Albizia adianthifolia</i> (Schumach.) W.F.Wright,	Leguminosae-Mimosoideae	Albizia
GC	<i>Albizia glaherrima</i> (Schumach. & Thonn.) Benth.,	Leguminosae-Mimosoideae	Albizia
S	<i>Albizia zygia</i> (De.) J.F.Macbr.,	Leguminosae-Mimosoideae	Albizia
GC	<i>Anogeissus leiocarpa</i> (De.) GuUl. & Perr.,	Combretaceae	Anogeissus
GC	<i>Antiaris toxicaria</i> Lesch. ssp. <i>Welwitschii</i> (Engl.) C.C.Berg,	Moraceae	Antiaris
GC	<i>Antidesma laciniatum</i> Müll.Arg.,	Euphorbiaceae	Antidesma
GC	<i>Antidesma membranaceum</i> Müll.Arg.,	Euphorbiaceae	Antidesma
AT	<i>Berlinia auriculata</i> Benth.,	Leguminosae-Caesalpinioideae	Berlinia
GC	<i>Berlinia grandiflora</i> (Vahl) Hutch. & Dalziel,	Leguminosae-Caesalpinioideae	Berlinia
GC	<i>Calonchoa gilgiana</i> (Sprague) Gilg,	Flacourtiaceae	Calonchoa
Pan	<i>Campylospermum flavum</i> (Sehum.) Farron,	Ochnaceae	Campylospermum
PT	<i>Cassia siamea</i> Lam.,	Leguminosae-Caesalpinioideae	Cassia
GC	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.,	Bombacaceae	Ceiba
GC	<i>Celtis mildbraedii</i> Engl.,	Celtidaceae	Celtis
S	<i>Coelocaryon preussii</i> Warb., .	Myristicaceae	Coelocaryon
GC	<i>Cola cordifolia</i>	Sterculiaceae	Cola
GC	<i>Cola gigantea</i> A.Chev. var. <i>gigantea</i> ,	Sterculiaceae	Cola
GC	<i>Cola milfenii</i> K.Sebum.,	Sterculiaceae	Cola
GC	<i>Cola nitida</i> (Vent.) Sebott & Endl.,	Sterculiaceae	Cola
GC	<i>Desplatsia dewevrei</i> (De Wild. & Th.Dur.) Burret,	Tiliaceae	Desplatsia
GC	<i>Dialium guineense</i> Willd.,	Leguminosae-Caesalpinioideae	Dialium
SZ	<i>Diospyros abyssinica</i> (Hiern) F.White,	Ebenaceae	Diospyros
GC	<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. Ex A.De., P	Ebenaceae	Diospyros
Pan	<i>Drypetes floribunda</i> (Müll.Arg.) Hutch.,	Euphorbiaceae	Drypetes
AT	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.,	Arecaceae	Elaeis
SZ	<i>Ficus barteri</i> R.Sprague,	Moraceae	Ficus
PA	<i>Ficus capreifolia</i> Delile,	Moraceae	Ficus
GC	<i>Ficus exasperata</i> Vahl,	Moraceae	Ficus
AT	<i>Ficus mucoso</i> Ficalho,	Moraceae	Ficus
GC	<i>Flacourtia indica</i> (Burm.f.) Merr.,	Flacourtiaceae	Flacourtia
GC	<i>Funtumia africana</i> (Benth.) Stapf,	Apocynaceae	Funtumia
Pan	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.,	Verbenaceae	Gmelina
GC	<i>Holoptelea grandis</i> (Hutch.) Mildbr.,	Ulmaceae	Holoptelea

GC	<i>Homalium letestui</i> Pellegr.,	Flacourtiaceae	<i>Homalium</i>
GC	<i>Hunteria umbellata</i> (K.Schum.) Hallier f.,	Apocynaceae	<i>Hunteria</i>
AA	<i>Hura crepitans</i> L.,	Euphorbiaceae	<i>Hura</i>
SZ	<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A.Juss.,	Meliaceae	<i>Khaya</i>
AA	<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth,	Leguminosae-Papilionoideae	<i>Lonchocarpus</i>
Pan	<i>Mangifera indica</i> L.,	Anacardiaceae	<i>Mangifera</i>
GC	<i>Maranthes robusta</i> (Oliv.) Prance ex F.White,	Chrysobalanaceae	<i>Maranthes</i>
GC	<i>Milicia excelsa</i> (Welw.) C.C.Berg,	Moraceae	<i>Milicia</i>
GC	<i>Morelia senegalensis</i> A.Rich. ex ne.,	Rubiaceae	<i>Morelia</i>
GC	<i>Morinda lucida</i> Benth.,	Rubiaceae	<i>Morinda</i>
AT	<i>Morus mesozygia</i> Stapf,	Moraceae	<i>Morus</i>
GC	<i>Nesogordonia kahingaensis</i> (K.Sebum.)Capuron ex R.Germ.,	Sterculiaceae	<i>Nesogordonia</i>
GC	<i>Newbouldia laevis</i> (P.Beauv.) Seemann ex Bureau,	Bignoniaceae	<i>Newbouldia</i>
GC	<i>Olax subscorpioidea</i> Oliv.,	Olacaceae	<i>Olax</i>
GC	<i>Piptadeniastrum africanum</i> (Hook.f.) Brenan,	Leguminosae-Mimosoideae	<i>Piptadeniastrum</i>
GC	<i>Pleiocarpa pycnantha</i> (K.Schum.) Stapf,	Apocynaceae	<i>Pleiocarpa</i>
GC	<i>Pterygota macrocarpa</i> K.Sebum.,	Sterculiaceae	<i>Pterygota</i>
GC	<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Warb.,	Myristicaceae	<i>Pycnanthus</i>
SZ	<i>Raphia sudanica</i> A.Chev.,	Arecaceae	<i>Raphia</i>
AT	<i>Rauvolfia caffra</i> Sond.,	Apocynaceae	<i>Rauvolfia</i>
GC	<i>Saba thompsonii</i> (A.Chev.) Pichon,	Apocynaceae	<i>Saba</i>
AA	<i>Sapindus saponaria</i> L.,	Sapotaceae	<i>Sapindus</i>
GC	<i>Spathandra blakeoides</i> (G.Don) Jacq.-Fél.,	Melastomataceae	<i>Spathandra</i>
AT	<i>Spondias mombin</i> L.,	Anacardiaceae	<i>Spondias</i>
PA	<i>Sterculia tragacantha</i> Lindl.,	Sterculiaceae	<i>Sterculia</i>
GC	<i>Synsepalum brevipes</i> (Baker) T.D.Penn.,	Sapotaceae	<i>Synsepalum</i>
GC	<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) ne. var. <i>guineense</i> ,	Myrtaceae	<i>Syzygium</i>
Pal	<i>Tectona grandis</i> L.f.,	Verbenaceae	<i>Tectona</i>
S	<i>Terminalia ivorensis</i> A.Chev.,	Combretaceae	<i>Terminalia</i>
GC	<i>Terminalia superba</i> Engl. & Diels,	Combretaceae	<i>Terminalia</i>
GC	<i>Trichilia priureana</i> A.Juss.,	Meliaceae	<i>Trichilia</i>
GC	<i>Triplochiton scleroxylon</i> K.Schum.,	Sterculiaceae	<i>Triplochiton</i>
GC	<i>Uvaria chamae</i> P.Beauv.,	Annonaceae	<i>Uvaria</i>

Annexe 2: Tableau phytosociologique de la forêt classée et sacrée d’Itchède-Toffo

VE : Versant ; VA : Vallée ; AS : Argilo-sableux;S L : Sablo-limoneux ; FC : Forêt claire ; FD : Forêt dense

	Numéro de relevé (Code Placeau)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30				
	Condition	FD	FD	FD	FD	FD	FD	FC	FC	FC	FC	FD	FD	FC	FD	FD	FD	FD	FD	FD	FD	FD	FD	FD	FD	FC	FD	FD	FD	FD	FD				
	Type de sol	SL	SL	SL	SL	SL	SL	AS	AS	AS	AS	SL	SL	SL	SL	SL	SL	SL	AS	AS	SL	AS	AS	AS	AS	SL	SL	SL	SL	AS	AS				
	Condition topographique	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VA	VA	VA	VE	VE	VE	VE	VE	VA	VA		
TP	Lieu de relevé	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	IT	RM	F(%)
	Recouvrement de la strat arborée	75	85	75	95	65	85	55	60	45	45	75	45	45	45	85	85	90	60	85	95	85	50	65	70	65	60	55	85	55	75				
Pan	Acacia auriculiformis A.Cunn. Ex Benth.,	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	7	2
PA	Adansonia digitata L.,	-	-	-	-	3	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2
SZ	Azela africana Sm.,	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	2
GC	Aidia genipiflora (De.) Dandy,	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,5
AT	Albizia adianthifolia (Schumach.) W.F.Wright,	1	1	-	3	-	-	-	2	2	2	3	1	1	1	2	-	-	-	-	2	-	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	-	27	7
GC	Albizia glaherrima (Schumach. & Thonn.) Benth.,	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,5
GC	Albizia zygia (De.) J.F.Macbr.,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1
S	Anogeissus leiocarpa (De.) GuUl. & Perr.,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
GC	Antiaris toxicaria Lesch. ssp. Welwitschii (Engl.) C.C.Berg,	2	2	-	2	2	3	4	-	-	1	2	1	-	2	1	2	2	6	2	1	-	-	2	1	-	2	-	-	-	-	-	40	11,5	
GC	Antidesma laciniatum Müll.Arg.,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,5
GC	Antidesma	1	+	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	

GC	<i>Morinda lucida</i> Benth.,	-	-	-	-	-	-	+	-	2	-	2	1
AT	<i>Morus mesozygia</i> Stapf,	-	1	-	-	-	-	+	-	-	-	1	1
GC	<i>Newbouldia laevis</i> (P.Beauv.) Seemann ex Bureau,	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	2
GC	<i>Pleiocarpa pycnantha</i> (K.Schum.) Stapf,	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
AT	<i>Rauvolfia caffra</i> Sond.,	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
GC	<i>Spathandra blakeoides</i> (G.Don) Jacq.-Fél.,	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,5
GC	<i>Synsepalum brevipes</i> (Baker) T.D.Penn.,	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
S	<i>Terminalia ivorensis</i> A.Chev.,	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	0	1
GC	<i>Terminalia superba</i> Engl. & Diels,	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
GC	<i>Trichilia prieureana</i> A.Juss,	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
GC	<i>Triplochiton scleroxylon</i> K.Schum.,	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	3	3

Annexe 4 : Tableau phytosociologique de la forêt sacrée de Kodjizoun

VA : Vallée ; A : Argileux; FD : Forêt dense ; KO : Kodjizoun

	Numéro de relevé (Code Placeau)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Type de formation	FD	FD	FD	FD	FD	FD	FD	FD	FD	FD		
	Type de sol	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		
	Condition topographique	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA		
	Lieu de relevé	KO	KO	KO	KO	KO	KO	KO	KO	KO	KO		
	Recouvrement de la strat arborée	55	65	45	55	45	65	75	45	65	45	RM	F(%)
Pan	<i>Acacia auriculiformis</i> A.Cunn. Ex Benth.,	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	3
AT	<i>Albizia adianthifolia</i> (Schumach.) W.F.Wright,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	3
GC	<i>Antiaris toxicaria</i> Lesch. ssp. <i>Welwitschii</i> (Engl.) C.C.Berg,	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2
AT	<i>Berlinia grandijlora</i> (Vahl) Hutch. & Dalziel,	2	3	2	+	3	2	3	3	3	2	23	36,5
PT	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.,	3	2	-	2	-	3	-	-	-	-	10	16
GC	<i>Dialium guineense</i> Willd.,	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	3	5
Pan	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.,	-	2	2	3	1	2	2	+	2	1	15	23,5
GC	<i>Morinda lucida</i> Benth.,	+	1	-	-	-	-	-	+	1	-	2	5
GC	<i>Newbouldia laevis</i> (P.Beauv.) Seemann ex Bureau,	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1

AT	Rauvolfia caffra Sond.,	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2
GC	Syzygium guineense (Willd.) ne. var. guineense,	-	-	-	-	+	-	1	-	-	-	1	2
GC	Uvaria chamae P.Beauv.,	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	0	1

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation géographique de la forêt classée d’Itchède-Toffo	15
Figure 2 : Situation géographique de la forêt sacrée de Bamèzoun	16
Figure 3 : Situation géographique de la forêt sacrée de Kodjizoun	17
Figure 4 : Diagramme climatique de la station de Cotonou (1983-2013).....	20
Figure 5 : Variations de la température inter-annuelle à la station de Cotonou (1984 à 2013)	20
Figure 6 : Répartition des placeaux par forêts sacrées	32
Figure 7 : Cartes d’occupation des terres de la forêt sacrée et classée d’Itchède-Toffo de 1982 à 2012	42
Figure 8 : Cartes d’occupation des terres de la forêt sacrée de Bamèzoun de 1982 à 2012 ...	45
Figure 9 : Cartes d’occupation des terres de la forêt sacrée de Kodjizoun de 1982 à 2012....	47
Figure 10 : Synthèse de l’évolution des formations végétales naturelles et autres unités d’occupation des terres dans les forêts d’Itchède – Toffo, de Bamèzoun et de Kodjizoun	49
Figure 11 : Spectres bruts et pondérés des types biologiques et phytogéographiques de la forêt d’Itchède-Toffo.....	50
Figure 12 : Structure en circonférence des ligneux de la forêt d’Itchède-Toffo	51
Figure 13 : Spectres bruts et pondérés des types biologiques et phytogéographiques de la forêt de Bamèzoun.	52
Figure 14 : Structure en circonférence des ligneux de la forêt de Bamèzoun.....	54
Figure 15 : Spectres bruts et pondérés des types biologiques et phytogéographiques de la forêt de Kodjizoun.....	55
Figure 16 : Structure en circonférence des ligneux de la forêt de Kodjizoun	56
Figure 17 : Divinités adorées, éléments à caractère sacré et les cérémonies organisées dans les forêts d’Itchède-Toffo ; de Bamèzoun et de Kodjizoun	59
Figure 18 : Acteurs de gestion de la forêt sacrée et classée d’Itchède-Toffo.....	61
Figure 19 : Acteurs de gestion de la forêt sacrée de Bamèzoun.....	62
Figure 20 : Acteurs de gestion de la forêt sacrée de Kodjizoun.....	62
Figure 21 : Difficultés de gestion des forêts.....	64

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Répartition des enquêtés par forêt	39
Tableau II : Matrice de transition de l’occupation des terres dans la forêt sacrée et classée d’Itchède-Toffo entre 1982 et 2012.....	43

Tableau III : Taux de conversion de 1982 à 2012 de la forêt classée d’Itchède-Toffo	44
Tableau IV : Matrice de transition de l’occupation des terres dans la forêt sacrée de Bamèzoun entre 1982 et 2012.....	45
Tableau V : Taux de conversion de 1982 à 2012 de Bamèzoun.....	48
Tableau VI : Matrice de transition de l’occupation des terres dans la forêt sacrée de Kodjizoun entre 1982 et 2012	46
Tableau VII : Taux de conversion de 1982 à 2012 de Kodjizoun	48
Tableau VIII : Synthèse des paramètres de diversité des trois forêts	56
Tableau IX : Synthèse des paramètres structuraux des trois forêts	57

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Prélèvement de bois d’énergie dans la forêt Itchède-Toffo.	26
Photo 2 : Prélèvement de l’argile dans la forêt sacrée Bamèzoun.....	26
Photo 3 : Emplacement de la divinité Zoungla dans la forêt sacrée Bamèzoun.....	60
Photo 4 : Ecorce de <i>Khaya senegalensis</i> enlevé dans la forêt classée et sacrée d’Itchède-Toffo.....	65
Photo 5 : <i>Morinda lucida</i> coupé et laissé dans la forêt sacrée Kodjizoun	65

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE	2
SIGLES, ABREVIATIONS ET ACRONYMES	3
DEDICACE.....	4
REMERCIEMENTS	5
Résumé	6
Abstract	7
Introduction	8
CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE	10
1-1- Problématique	10
1-2- Objectifs.....	12
1-2- 1-Objectif global.....	12
1-2-2- Objectifs spécifiques	12
1-3- Hypothèses.....	13
1.4 Clarification des concepts	13
CHAPITRE II : CADRE GEOGRAPHIQUE.....	15
2-1-Situation géographique	15
2-1-1-Forêt Classée d’Itchède-Toffo.....	15
2-1-2-Forêt sacrée de Bamèzoun.....	16
2-1-3-Forêt sacrée de Kodjizoun.....	17
2-2-Statut des forêts	17
2-2-1-Forêt Classée d’Itchède-Toffo.....	17
2-2-2-Forêt sacrée de Bamèzoun.....	18
2-2-3-Forêt sacrée de Kodjizoun.....	18
2-3-Milieu biophysique	18
2-3-1-Facteurs climatiques	18
2-3-1-1-Précipitations.....	18

2-3-1-2-Bilan climatique	19
2-3-1-3-Température	20
2-3-1-4-Humidité relative.....	21
2-3-1-5-Vent.....	21
2-3-2-Géomorphologie et hydrographie.....	21
2-3-3-Types de sols	22
2-3-4-Végétation	22
2-3-5-Faune	23
2-4-Facteurs humains et économiques	23
2-4-1- Données démographiques et groupe socioculturels	23
2-4-2- Activités économiques	24
2-4-2-1-Agriculture	24
2-4-2-2-Elevage.....	24
2-4-2-3-Pêche	25
2-4-2-4-Exploitation forestière.....	25
CHAPITRE III : APPROCHE METHODOLOGIQUE.....	27
3-1-Données de utilisées et leurs caractéristiques.....	27
3-2-Outils de collecte des données.....	27
3-3-Techniques de collecte des données	28
3-4-Méthodes de traitement et d'analyse des dnnées.....	32
CHAPITRE IV : RESULTATS	40
4-1-Cartographie de la dynamique des forêts sacrées d'Itchède-Toffo, de Bamèzoun et de Kodjizoun.....	40
4-1-1- Etat des formations végétales naturelles et autres unités d'occupation des terres entre 1982 et 2012 dans la forêt classée d'Itchède-Toffo.	40
4-1-1-1- Etat de la forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo entre 1982 et 2012	40
4-1-1-2- Evolution des formations végétales naturelles et autres unités d'occupation des terres de 1982 à 2012 dans la forêt classée d'Itchède-Toffo.....	42

4-1-2- Etat des formations végétales naturelles et autres unités d'occupation des terres de 1982 à 2012 dans la forêt sacrée de Bamèzoun.	43
4-1-2-1- Etat de la forêt sacrée de Bamèzoun entre 1982 et 2012	43
4-1-2-2- Evolution des formations végétales naturelles et autres unités d'occupation des terres de 1982 à 2012 dans la forêt sacrée de Bamèzoun.....	44
4-1-3- Etat des formations végétales naturelles et autres unités d'occupation des terres de 1982 à 2012 dans la forêt sacrée de Kodjizoun	45
4-1-3-1- Etat de la forêt sacrée de Kodjizoun entre 1982 et 2012	45
4-1-3-2- Evolution des formations végétales naturelles et autres unités d'occupation des terres de 1982 à 2012 dans la forêt sacrée de Kodjizoun.....	46
4-1-4- Synthèse de la dynamique spatio-temporelle de l'occupation des terres des formations végétales naturelles et autres unités d'occupation des terres dans les forêts d'Itchède-Toffo, de Bamèzoun et de Kodjizoun de 1982 à 2012.....	47
4-2- Caractéristique de la flore et de la végétation des forêts	48
4-2-1- Forêt classée et sacrée d'Itchède-Toffo.....	48
4-2-2- Forêt sacrée de Bamèzoun.....	51
4-2-3- Forêt sacrée de Kodjizoun.....	53
4-2-4- Comparaison des paramètres de diversité spécifique des forêts	55
4-2-5- Comparaison des paramètres structuraux des forêts	56
4-3- Stratégies endogènes de conservation de la biodiversité végétale	56
4-3-1- Croyances et gestion de la biodiversité	56
4-3-1-1- Sacralisation des forêts	57
4-3-1-2- Gestion des forêts sacrées dans le contexte socio-culturel actuel.....	60
4-3-2- Difficultés liées à la gestion locale des forêts	62
4-3-3- Perception de la protection locale des forêts sacrées par les gestionnaires.....	64
CHAPITRE V : DISCUSSION.....	67
5-1- Cartographie de la dynamique des formations végétales	67
5-2- Caractéristiques des groupements végétaux	68
5-3- Difficultés de gestion et stratégies endogènes de conservation des forêts	69

Conclusion.....	73
Perspectives	74
Références bibliographiques	76
ANNEXES	85