

IMPACTS SOCIO-ÉCONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DU MODE DE GESTION PARTICIPATIVE DE LA FORÊT CLASSÉE D'ITCHÈDÈ-TOFFO AU SUD-EST DU BÉNIN

**Akibo Léopold TCHANGONIYI^{1*}, Ismaïla TOKO IMOROU²,
Hervé KOMBIENI¹, Cougla Louis ADJIDEHOU¹
et Léon Bani BIO BIGOU¹**

¹*Laboratoire de l'Etude des Dynamiques Urbaines et Régionales*

²*Laboratoire de la Cartographie, Université d'Abomey-Calavi,
10 BP 1082, Cotonou, Bénin*

* Correspondance, e-mail : akileotch@gmail.com

RÉSUMÉ

La nouvelle méthode de gestion des ressources renouvelables (forestières) utilisées en Afrique, surtout au Bénin est un nouveau système pouvant contribuer au développement local et à la protection de l'environnement. Ainsi, cette recherche vise à analyser les impacts socio-économiques et environnementaux du mode de gestion participative de la forêt classée d'Itchède-Toffo sur le développement des localités riveraines. Les données socio-économiques sont collectées auprès des ménages des villages riverains (Akouho, Itchède et Toffo) et l'inventaire forestier est fait dans ladite forêt. La population cible est choisie de façon raisonnée et sa taille est déterminée avec la formule [1]. Au total, 154 représentants de ménage ont été interviewés, soit 20 % des ménages des trois villages. Les données dendrométriques, la diversité spécifique et la théorie de la valeur actuelle nette (VAN) sont calculées à partir des formules statistiques. Les résultats obtenus sont analysés par la matrice de Léopold [2] et les listes de contrôle de Bisset [3]. Au terme de cette recherche, 87 % des enquêtés reconnaissent une amélioration de leur condition de vie. La réalisation des infrastructures sociocommunautaires (voies et des ponts) concourent au développement des localités riveraines. La gestion participative de la forêt classée d'Itchède-Toffo a créé des emplois permanents (09) et temporaires (50). La valeur élevée de la surface terrière calculée (53,2 m²/ha), permet de confirmer la présence des espèces de gros diamètres. Les infractions forestières comme le feu de végétation sont inexistantes et les coupes des arbres ont une tendance régressive.

Mots-clés : *gestion participative, impacts socio-économiques et environnementaux, forêt classée, développement local, Itchède-Toffo.*

ABSTRACT

Socio-economic and environmental impacts of the participatory management mode of the Itchède-toffo classified forest in south-east Benin

The new method of management of renewable resources (forestry) used in Africa, especially in Benin, is a new system that can contribute to local development and the protection of the environment. Thus, this research aims to analyze the socio-economic and environmental impacts of the participatory management mode of the Itchède-Toffo classified forest on the development of localities near the river. The socio-economic data are collected from the households of the riparian villages (Akouho, Itchède and Toffo) and the forest inventory is made in the said forest. The target population is chosen in a reasoned way and its size is determined with the formula [1]. A total of 154 household representatives were interviewed, representing 20 % of households in the three villages. Dendrometric data, species diversity, and net present value (NPV) theory are computed from statistical formulas. The results obtained are analyzed by Leopold's matrix [2] and Bisset's checklists [3]. At the end of this research, 87 % of respondents recognized an improvement in their living conditions. The realization of social and community infrastructure (roads and bridges) contributes to the development of localities. Participatory management of the Itchède-Toffo classified forest has created permanent (09) and temporary (50) jobs. The high value of the calculated basal area (53.2 m² / ha) confirms the presence of large diameter species. Forest offenses such as wildfire are non-existent and tree cutting has a regressive tendency.

Keywords : *participatory management, socio-economic and environmental impacts, classified forest, local development, Itchède-Toffo*

I - INTRODUCTION

Les efforts pour renverser la tendance de dégradation des ressources forestières ont amené de profondes réformes économiques et politiques du secteur forestier béninois à partir de 1989. Ainsi, en 1992, le Bénin s'est engagé dans un schéma de gestion durable des ressources forestières à travers l'élaboration et la mise en œuvre du plan d'aménagement participatif des forêts classées. Cette nouvelle politique forestière garantit la pérennité du patrimoine écologique national et la satisfaction des besoins des populations en biens et services forestiers. Elle met un accent particulier sur l'intégration des populations riveraines dans l'aménagement et la gestion des écosystèmes forestiers [4]. Si des progrès ont été réalisés dans la prise en compte des intérêts socio-économiques des populations, pour contribuer à la lutte contre

la pauvreté, il reste tout de même des défis à relever. En effet, la tendance générale à la responsabilisation des communautés locales dans le processus de gestion durable des forêts exige de ces dernières la maîtrise des concepts, outils et activités nouveaux. Le défi est d'accompagner les concernés, par un renforcement des capacités organisationnelles et de gestion financière pour optimiser les effets positifs attendus de cette implication [5]. En effet, les structures locales de cogestion des ressources naturelles (forestières) ont été créées dans les villages riverains de toutes les forêts classées soumises à la gestion participative au Bénin [6]. Pour mieux gérer les ressources financières issues de cette gestion participative, l'Etat a élaboré un plan d'aménagement qui a clarifié la clé de répartition des recettes de vente des stères et des plantations entre les structures (DGREF, les mairies et les structures locales de gestion) intervenant dans cette gestion. Les ressources financières octroyées à la mairie sont destinées à la réalisation d'infrastructures sociocommunitaires prioritaires dans l'éducation (construction d'écoles), la santé (construction de centres de santé) et la construction de structures d'adductions d'eau dans les villages et qui devraient permettre d'atteindre les objectifs du millénaire pour le développement [7]. Par ailleurs, la mauvaise gouvernance des autorités communales ne permet pas aux populations locales de jouir des mesures prises en leur faveur, notamment celles relatives à la contribution des redevances forestières dans le développement socio-économique des populations [8]. Dans ce contexte, quels sont les impacts socio-économiques et environnementaux de la gestion participative de la forêt classée d'Itchède-Toffo sur le développement de ses villages riverains ? Ce questionnement a permis de fixer comme objectif, d'analyser les impacts du mode gestion participative de la forêt classée d'Itchède-Toffo sur les localités riveraines. Pour mieux s'imprégner de l'apport du mode de gestion participative sur lesdites localités, une recherche scientifique s'avère nécessaire dans ce milieu d'étude.

II - MILIEU D'ÉTUDE

Le secteur d'étude est à cheval sur les Communes de Pobè et d'Adja-Ouère. Ces Communes sont situées au sud-est du Bénin, dans le département du Plateau. Cette forêt d'Itchède-Toffo a été classée par arrêté n°3778 SE du 12 décembre 1945 en forêt domaniale dite « réserve botanique » et couvre une superficie de 191 hectares [4]. La *Figure 1* présente la localisation de la forêt classée d'Itchède-Toffo.

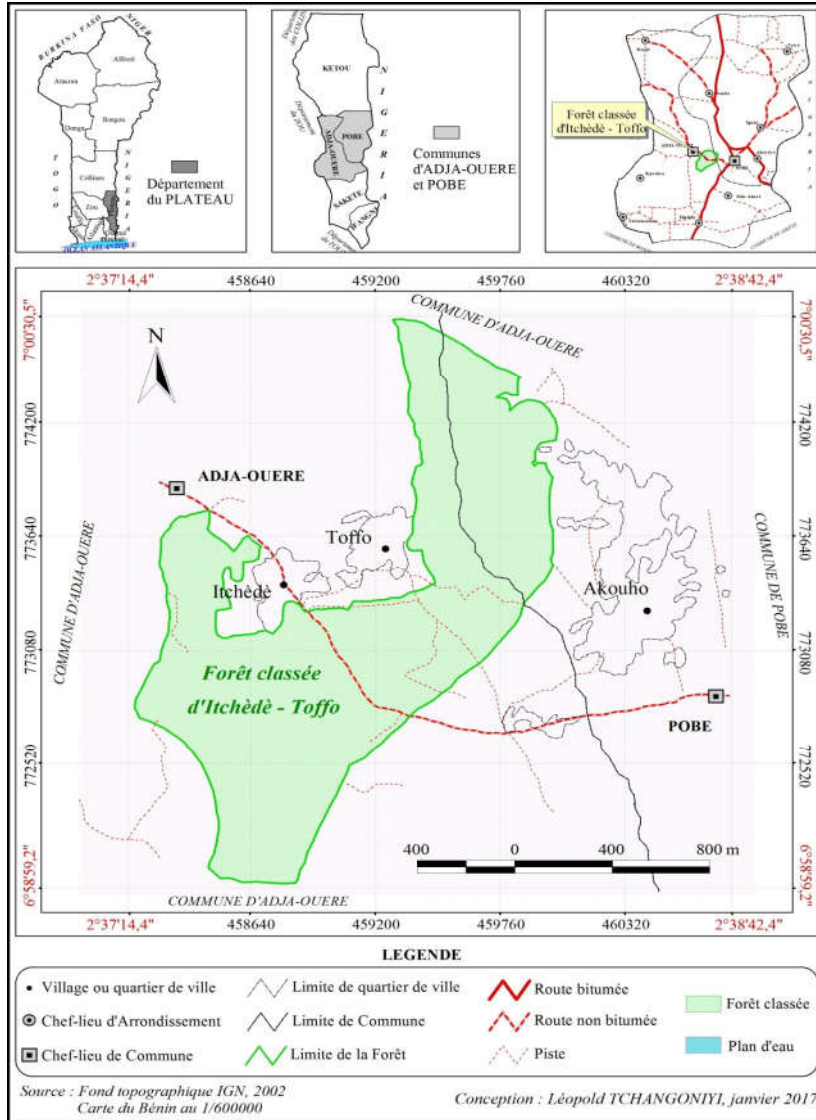


Figure 1 : Situation géographique de la forêt classée d'Itchède-Toffo

La forêt classée d'Itchède-Toffo est située entre 6°58'59'' et 7°00'30'' de latitude Nord et entre 2°37'14'' et 2°38'42'' de longitude Est. Les villages riverains de la forêt classée sont : Akouho (Commune de Pobè), Itchède et Toffo (Commune d'Adja-Ouère). Les caractéristiques physiques du milieu d'étude méritent d'être présentées afin de s'imprégner de leurs influences sur le milieu d'étude.

III - MATÉRIEL ET MÉTHODES

III-1. Matériel

Les matériels utilisés sont les fiches d'inventaire, le penta décimètre de 30 m pour la délimitation des placeaux ; le clinomètre pour la mesure de la hauteur des arbres des arbres, l'appareil photo numérique, deux coupe-coupe et un GPS.

III-2. Méthodes utilisées

Les informations collectées sont des données socio-économiques (les emplois créés dans les villages riverains et les infrastructures sociocommunautaires construites dans les villages riverains) et les relevés phytosociologiques concernent les espèces de diamètre supérieur ou égal à 10 cm prises à 1,30 m au-dessus du sol. Ces informations ont été collectées dans les trois villages riverains (Akouho, Itchède et Toffo) et dans les revues nationales et internationales notamment les Annales des Sciences Agronomiques de la FSA et des Revues Electroniques des Sciences de l'Environnement et Bois et Forêts des Tropiques. Les personnes interviewées remplissent les critères suivants : - être autochtone et résider dans l'un des villages riverains de la forêt classée d'Itchède-Toffo ; -être représentant/chef de ménage dans l'un des villages riverains de la forêt classée ; -âgé au moins de 25 ans et au plus de 60 ans. L'échantillon couvre les trois (03) villages riverains de la forêt classée d'Itchède-Toffo. La formule de [11] a été utilisée pour déterminer la taille de l'échantillon (n). Ainsi, si n désigne la taille de l'échantillon, on a :

$$n = U^2_{1-\alpha/2} \times p(1-p)/d^2 \quad (1)$$

Au total, 154 chefs/représentants de ménage ont été interviewés, soit 20 % des ménages des trois villages du secteur d'étude. L'échantillonnage des unités d'inventaire dans le cadre de cette recherche a été de type systématique [12]. La maille carrée de 100 m x 100 m a été utilisée, soit un point d'inventaire par hectare. C'est-à-dire que les placeaux sont posés à chaque 100 m sur des layons parallèles équidistants de 100 m. Chaque maille est parcourue par son centre. Une distance de 50 m est observée de la voie la plus proche pour éviter les effets de bordure [13]. Les unités d'échantillonnage sont des placeaux de dimension 30 m x 30 m, soit 0,09 hectare (**Figure 2**). Au sein de chaque placeau, des mesures dendrométriques telles que le diamètre et la hauteur sont prises sur les arbres adultes (dbh \geq 10 cm) [14]. L'ensemble des individus de chaque espèce dont le dbh \geq 10 cm, sont répartis par classes de diamètre d'amplitude de 10 cm. Ainsi, les densités d'arbres (en arbres/ha) par classes de diamètre sont déterminées. En ce qui concerne la hauteur, elle est déterminée par la **Formule** :

$$H_i = d_i (\tan a_{1i} + \tan a_{2i}) \quad (2)$$

Avec d_i = distance estimée de chute de l'arbre i , a_i = visée haut effectuée avec le clinomètre pour l'arbre i , a_2 = visée bas clinomètre pour l'arbre i .

✓ Techniques et outils de collecte des données

Les techniques utilisées pour collecter les données auprès des ménages du secteur d'étude sont les entretiens individuels et les observations directes. Les questionnaires, le guide d'entretien constituent les outils utilisés pour la collecte des données.

III-2-2. Traitement des données

III-2-2-1. Données dendrométriques

La densité, le diamètre et la hauteur des arbres sont les paramètres mesurés aussi bien dans les groupements naturels que dans les plantations.

- La densité du peuplement (N , en arbres/ha) est le nombre moyen d'arbres de $dbh \geq 10$ cm sur pied par hectare et est obtenue grâce à la **Formule** suivante :

$$N = \frac{n}{s} \quad (3)$$

Avec, n : étant le nombre total d'arbres par placeau et s la surface en hectare du placeau.

- Le diamètre de l'arbre de surface terrière moyenne (D_g , en cm) est obtenue à partir de la **Formule** suivante :

$$D_g = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i^2} \quad (4)$$

Avec, n : est le nombre d'arbre de $dbh \geq 10$ cm à l'intérieur du placeau et d_i le diamètre en cm de l'arbre i .

- La hauteur moyenne de Lorey (H , en mètre) est la hauteur moyenne de tous les arbres inventoriés à l'intérieur d'un placeau, pondéré par leur surface terrière.

$$H = \frac{\sum_{i=1}^n g_i h_i}{\sum_{i=1}^n g_i} \quad (5)$$

Avec, $g_i = \frac{\pi}{4} d_i^2$, g_i , h_i et d_i respectivement la surface terrière, la hauteur totale et le diamètre de l'arbre i .

- La surface terrière (G, en m²/ha) est la somme, ramenée à l'hectare des sections transversales à hauteur d'homme (1,30 m) de tous les arbres de dbh ≥ 10, à l'intérieur des placeaux.

$$G = \frac{0,0001\pi}{43} \sum_{i=1}^n di^2 \quad (6)$$

Avec, *di* : étant le diamètre en centimètre (cm) de l'arbre *i* du placeau.

III-2-2-2. Diversité spécifique

Elle indique le nombre d'espèces qui coexistent dans un habitat uniforme de taille fixe.

- Richesse spécifique (R)

C'est le nombre d'espèces présentes dans les placeaux. Elle est notée (R).

- Indice de diversité de Shannon (H') (1949)

L'indice de Shannon varie (0 à 5) à la fois en fonction du nombre d'espèces présentes et en fonction de la proportion relative des individus des diverses espèces. Cet indice a pour **Formule** :

$$H = - \sum P_i \log_2 P_i \quad (7)$$

Avec, *pi* : (compris entre 0 et 1) la proportion relative de l'effectif des individus d'une espèce *i* dans l'ensemble des individus de toutes les espèces concernées ;

$$P_i = n_i / \sum n_i \quad (8)$$

Avec, *ni* : comme effectif des individus de l'espèce *i* et $\sum n_i$ comme l'ensemble des individus de toutes les espèces.

Les valeurs élevées de H traduisent les conditions favorables du milieu pour l'installation de nombreuses espèces. Par contre, les valeurs faibles de H traduisent les conditions défavorables du milieu pour l'installation des espèces. Quand H est compris entre [0 - 2,5], H est supposé faible, on note la dominance d'une seule espèce ou d'un petit nombre d'espèces, sur l'ensemble des espèces de la communauté. Quand H est compris entre [2,6 - 3,9], H est supposé moyen. Enfin, quand H est compris entre [4 - 6], H est supposé élevé, les espèces tendent vers l'équiprobabilité, cas des stations isotropes.

- Equitabilité de Pielou (E) (1966)

L'équitabilité de Pielou ou la 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 (Hmax) :

$$E = H / H_{\max} = H / \log_2 S \quad (9)$$

L'équitabilité de Pielou varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement, et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus ou le même recouvrement. E compris entre [0 - 0,6], équitabilité de Pielou faible, présence de dominance d'espèces ; E compris entre [0,7 - 0,8], équitabilité moyen, E compris entre [0,8 - 1], équitabilité de Pielou élevé, absence de dominance.

III-2-2-3. Données socio-économiques

La rentabilité du système est appréciée par la théorie de la Valeur Actuelle Nette (VAN).

- Théorie de la valeur actuelle nette (VAN)

La différence sommée des recettes actualisées et des dépenses actualisées donne la VAN. L'actualisation est basée sur un taux appelé taux d'actualisation (α) dont la fixation se fait par rapport au coût de l'argent.

$$VAN = \sum_1^t \frac{R_t}{(1+\alpha)^t} - \sum_1^t \frac{C_t}{(1+\alpha)^t} + D_0 \quad (10)$$

avec, R_t = recette de l'année t ; C_t = coût de l'année t ; D_0 = valeur du capital investi ou investissement initial ; α = taux d'actualisation. Si $VAN > 0$, l'entreprise est rentable et $VAN < 0$, l'entreprise est non rentable.

III-2-3. Analyse des résultats

La matrice de Léopold et les listes de contrôle de Bisset ont été utilisés pour l'analyse des résultats. Le couplage de ces deux modèles d'analyse des résultats a permis de faire l'identification des ressources du milieu. Cette analyse a permis de faire ressortir les seuils d'équilibre du milieu. Evaluer les impacts en intégrant les trois (03) paramètres de l'impact négatif à savoir la durée (momentanée, temporaire, ou permanente), l'étendue (ponctuelle, locale ou régionale) et le degré de perturbation (faible, moyen, fort ou très fort). Le croisement de ces paramètres à travers le cadre de référence de l'ABE a permis de déduire l'importance de l'impact pouvant être catégorisé (**Tableau 1 et Tableau 2**).

Tableau 1 : *Composantes de la matrice de Léopold pour l'identification et l'évaluation des impacts*

Mode de gestion	Composantes environnementales affectées par le mode de gestion			
	Milieu biologique		Milieu humain	
	Flore	Faune	Création d'emploi	Infrastructures réalisées
Gestion participative				

Source : ABE, 1998, adapté, Tchangoniya 2016

Tableau 2 : *Exemple de matrice de synthèse de l'analyse des impacts*

Mode de gestion	Impacts		Importance	Mesures
	Négatifs	Positifs		
Gestion participative				

Source : ABE, 1998, adapté Tchangoniya, 2016

Pour l'évaluation des impacts, il est utilisé les symboles plus (+) pour désigner les impacts positifs et moins (-) pour les négatifs. L'exploitation de cette approche méthodologique a permis d'obtenir des résultats organisés autour des impacts socio-économiques du mode de gestion participative, les impacts économiques, les impacts environnementaux, les impacts sur le développement local et les facteurs internes et externes des structures locales de gestion.

IV - RÉSULTATS

IV-1. Impacts socio-économiques du mode de gestion participative

Les investigations sur le terrain ont permis de classer les impacts des modes de gestion sur trois plans, à savoir : les plans social, économique et environnemental.

IV-1-1. Impact social

La gestion participative des ressources naturelles de la forêt classée d'Itchède-Toffo a permis aux populations riveraines de connaître une amélioration de la qualité de vie, à travers les infrastructures sociocommunitaires réalisées dans les villages riverains et les emplois temporaires créés à travers les projets de bois de feu.

IV-1-1-1. Amélioration de la qualité de vie des populations locales

Pour 87 % des enquêtés, l'entretien de la route avait entraîné une amélioration des conditions de vie des populations locales. En effet, l'entretien des routes favorise la fluidité et l'évacuation des produits agricoles. De plus, les revenus issus des retombées de la forêt classée permettent d'améliorer le niveau de vie des populations et le développement des infrastructures sociales de base (EPP d'Akouho et de Toffo et le palais royal d'Itchède, l'entretien des routes et la construction de 10 ponts).

IV-1-1-2. Bilan des réalisations issues de l'exploitation de la forêt classée Itchède-Toffo

Dans les trois villages riverains de la forêt classée d'Itchède-Toffo, les avis des enquêtés varient d'un village à l'autre.

- Cas du village Akouho

Selon 100 % des enquêtés de ce village, la gestion participative de la forêt classée a permis la réalisation d'infrastructures sociocommunautaires (**Planche 1**).



Planche 1 : Infrastructures réalisées dans le village d'Akouho

Prise de vue : Tchagoniyi, décembre 2016

La planche 1 montre des infrastructures réalisées par le projet de bois de feu I dans le village d'Akouho. La **Photo 1.1** est la construction d'un pont et la réfection de la voie principale qui permet d'accéder aux plantations. La **Photo 1.2** est la construction d'un hangar à la place publique d'Akouho.

- Cas du village de Toffo

Dans ce village, seulement 80 % des enquêtés reconnaissent la réalisation d'infrastructures sociocommunautaires (photo 1). Ces infrastructures sont la réfection de la case de la divinité « *Otchoumaré* » du village ; la réhabilitation de la voie principale du village.



Photo 1 : *Case du Vodoun « Otchoumaré » dans le village de Toffo*

Prise de vue : Tchagoniyi, décembre 2016

La **Photo 1** montre une case construite pour le vodoun appelé « *Otchoumaré* » du village de Toffo, grâce au revenu issu de l'exploitation des plantations de la forêt classée d'Itchède-Toffo dans la première phase du projet Bois de feu.

- Cas du village d'Itchède

Dans le village d'Itchède, les 84 % des populations interrogées disent n'avoir bénéficié d'aucune infrastructure liée aux recettes venant de la gestion de la forêt classée. En d'autres termes, après neuf (09) années d'exploitation, il n'y a pas eu de changement, comme l'atteste les propos de cet homme du village Itchède.

«Depuis que cette forêt classée est gérée, rien n'a encore changé ici au village d'Itchède. Nous continuons à parcourir de longues distances pour soigner nos enfants. Le village continue à attendre les écoles et tous ce que le projet PBF nous a promis quand ils ont commencé cette histoire de gestion participative»

IV-1-1-3. Création d'emploi aux jeunes

Un aspect positif dans la gestion de la forêt est la création d'emplois temporaires et permanents pour les jeunes. La mise en application du mode de gestion participative a contribué à la revalorisation des revenus d'une infime partie de la population à travers ces emplois créés (**Tableau 3**).

Tableau 3 : Répartition des emplois créés par la gestion de la forêt classée Itchèdè-Toffo

Emplois	Permanents	Temporaires	Total
Gardiens	03	00	03
Pépiniéristes	06	00	06
Bucherons	00	50	50
Total	09	50	59

Source : Résultats d'enquête de terrain, janvier 2017

L'examen du **Tableau 3** montre que la gestion participative a permis la création de 59 emplois dont 50 temporaires et 9 permanents. Cette gestion a également des impacts économiques sur le mode de vie des populations riveraines et des communes de Pobè et d'Adja-Ouèrè.

IV-2. Impacts économiques

L'avènement du mode de gestion participative permet à la mairie et aux prestataires d'améliorer leur budget.

IV-2-1. Impacts du mode de gestion de la forêt classée sur le budget de la mairie

La réforme forestière de 1994 a pour objectif le développement d'une foresterie sociale, c'est-à-dire une foresterie axée sur les gens et orientée vers la construction du bien-être des populations locales riveraines. Les activités générées par l'exploitation des ressources naturelles de la forêt classée constituent un pôle de ressources financières pour les Communes de Pobè et d'Adja-Ouèrè. En obtenant 5 % des recettes de la vente des stères, les mairies de Pobè et d'Adja-Ouèrè ont une source de financement pour accroître la construction d'infrastructures socio-économiques (75 %) et pour le fonctionnement (25 %) de la mairie.

IV-2-2. Amélioration de l'économie locale

Dans le cadre de l'économie locale, la création d'emplois est un impact positif de la gestion participative. Les emplois, tant permanents que temporaires, représentent une source de revenus nécessaire à l'économie des ménages bénéficiaires. Les activités de l'exploitation forestière contribuent donc à diminuer le phénomène de chômage en milieu rural. Les activités de l'exploitation forestière ont permis dans les 23 % des ménages enquêtés, la création d'activités connexes. Le marché de bois rural constitue un lieu de commerce pour les vendeuses ambulantes des villages riverains de ladite forêt. Ainsi, 75 % des personnes enquêtées vendent très vite leurs produits aux bucherons sur les sites. Le marché du bois de feu est ainsi devenu un centre commercial pour les vendeuses ambulantes. Des activités autrefois exercées pour la simple consommation familiale (agriculture, artisanat) sont devenues des sources de revenus extérieurs qui améliorent la sécurité financière des villageois et diversifient leurs ressources.

IV-2-3. Risques de mauvaise gestion de fonds

Le risque de la mauvaise gestion des fonds générés par l'exploitation des plantations est un fait redouté par les populations riveraines. Par ailleurs, 85 % des enquêtés au village d'Itchède avoue que la part destinée au village a été détournée par le trésorier (fils du village d'Itchède). Cette somme était destinée à la réfection de la maison du roi.

IV-2-4. Analyse économique de l'exploitation des plantations d'Itchède-Toffo

Le Projet du Bois de Feu II a été financé par des prêts à la CLCAM. De 2011 à 2016 les comités de gestion ont bénéficié d'un total de 8497929 FCFA. L'investissement initial du projet a coûté 11651211 FCFA. Le calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN) est égal à 8497929 FCFA. L'évolution des bénéfices de la gestion des plantations forestières de 2011 à 2016 a été présentée par la **Figure 3**. Le point zéro de l'axe des abscisses représente l'année d'installation du projet. Ainsi, 5 ans après l'installation de la deuxième phase du projet, les bénéfices sont positifs.

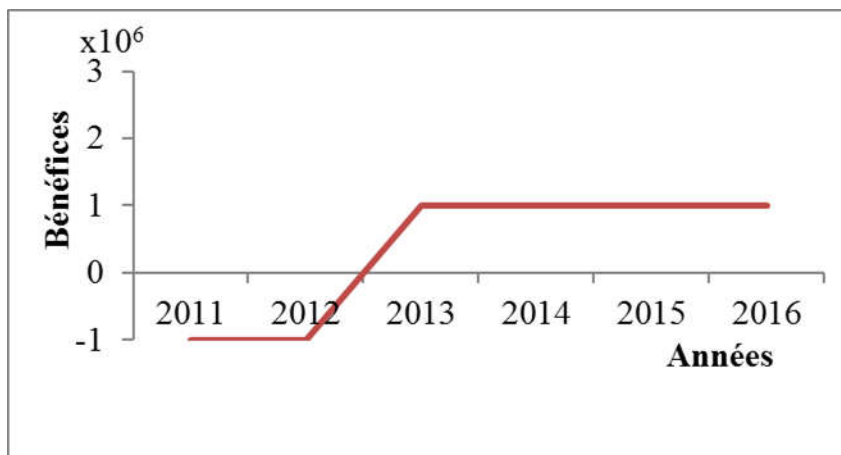


Figure 3 : Évolution des bénéfices de la plantation de 2011 à 2016

Source : Résultats d'enquête de terrain, décembre 2016

La **Figure 3** montre que 3 ans après l'installation du PBF II, les bénéfices sont positifs. Ainsi de 2011 à 2016, les recettes varient entre 5344400 FCFA et 10546300 FCFA. L'investissement initial de 11651211 FCFA est récupéré. Le système de gestion est en mesure de procurer à la structure locale de gestion le capital investi avec une VAN supérieure à 0. Le mode de cogestion de ces plantations présente des avantages socio-économiques pour les populations riveraines.

IV-3. Impacts environnementaux

Les impacts environnementaux sont liés aux caractéristiques structurelles de la forêt classée (paramètres dendrométriques), de l'évolution des infractions forestières et l'estimation du potentiel ligneux.

IV-3-1. Caractéristiques structurales de la forêt d'Itchède-Toffo

Les caractéristiques structurales développées sont les paramètres dendrométriques, les structures (diamètre et hauteur), la régénération naturelle et la description des enjeux de l'étude d'impact environnemental.

IV-3-1-1. Paramètres dendrométriques de la forêt d'Itchède-Toffo

Les paramètres dendrométriques calculés dans le peuplement global sont tous les individus confondus de la forêt d'Itchède-Toffo (**Tableau 4**).

Tableau 4 : Paramètres dendrométriques de la forêt d'Itchède-Toffo

Paramètres dendrométriques	Valeurs
Densité (N) arbres/ha)	196,49
Diamètre moyen (Dg) cm)	37,15
Surface terrière (G) m ² /ha)	53,2
Hauteur moyenne de Lorey (H) m)	25,75
Richesse spécifique (R)	201
Indice de diversité de Shannon (H)	5
Equitabilité de Pielou (E)	0,7

Source : Résultats d'enquête de terrain, décembre 2017

L'examen de ce **Tableau 4** montre que la densité des arbres de la forêt classée d'Itchède-Toffo est relativement élevée. Le diamètre moyen (Dg) et la hauteur moyenne de Lorey (H) des arbres de la forêt classée présentent des valeurs relativement moyennes. Alors, l'équitabilité de Piélou (E = 0,7) compris entre [0,7 - 0,8] ce qui suppose une équitabilité moyenne des espèces. Aussi, l'indice de diversité de Schannon (H = 5) compris entre [4 - 6], suppose que H soit élevé et les espèces tendent vers l'équiprobabilité.

IV-3-1-2. Structure en diamètre

La structure en diamètre du peuplement arborescent de la forêt d'Itchède-Toffo est présentée par la **Figure 4**.

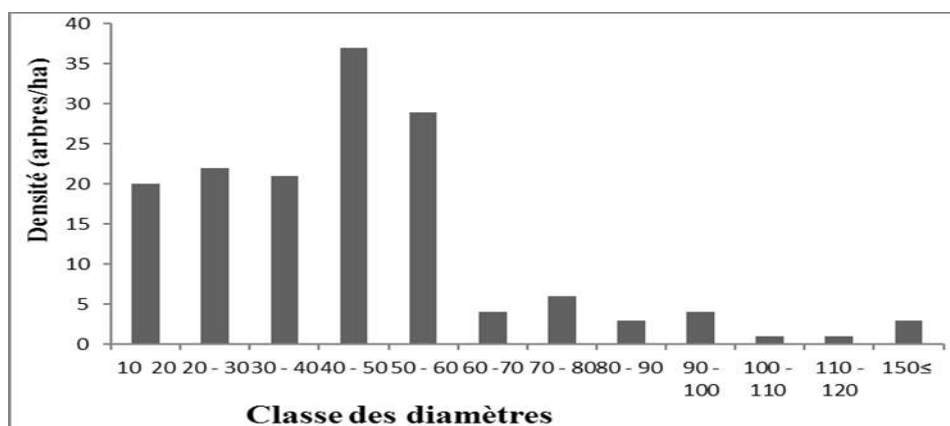


Figure 4 : Structure en diamètre du peuplement arborescent de la forêt d'Itchède-Toffo

Source : Résultats d'enquête de terrain, décembre 2016

L'analyse de la **Figure 4** montre que les espèces de diamètres compris entre 40 cm et 60 cm sont les plus abondantes. Les individus les plus abondants dans cette classe sont *ficus capreifolia*, *céiba pentandra*, etc. Les espèces dont le diamètre est supérieur à 150 cm sont quasi-absentes. Les espèces ayant leurs diamètres compris entre 60 cm et 150 cm sont présentes, mais à de très faibles densités. Les espèces rencontrées dans cette catégorie sont *Cola gigantea*, *céiba pentandra*, *Milicia excelsa*, etc. Les espèces dont les diamètres sont compris entre 10 cm et 40 cm sont moyennement abondantes. Dans cette classe, les espèces les plus rencontrées sont *Zanthoxylum zanthoxyloides*, *Isobertinia doka*. La surface terrière (53,2 m²/ha) élevée et la présence des espèces de gros diamètres indique que la forêt classée d'Itchède-Toffo est une formation végétale très riche en ligneux de gros diamètres.

IV-3-1-3. Structure en hauteur

La structure en hauteur de la forêt classée d'Itchède-Toffo présente une distribution en cloche répartie sur 12 catégories. Cette répartition est présentée par la **Figure 5**.

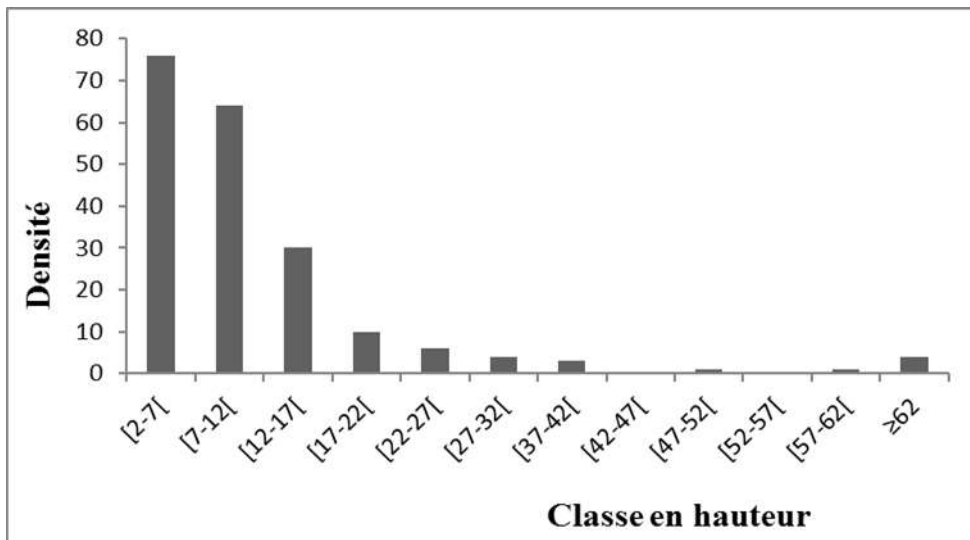


Figure 5 : Structure en hauteur du peuplement arborescent de la forêt d'Itchède-Toffo

Source : Résultats d'enquête de terrain, décembre 2016

L'analyse de la **Figure 5** montre la structure en hauteur du peuplement arborescent de la forêt classée d'Itchède-Toffo, cette distribution est dominée respectivement par les individus de hauteurs comprises entre 2 à 7 m et

7 à 12 m, avec une densité respectives 75 et 65 arbres/ha. Par contre, les individus dont les hauteurs sont comprises entre 17 à 62 m sont faiblement représentés. En outre, les individus de hauteurs comprises entre 42 à 47 m et 52 à 57 m ne sont pas présents dans la forêt classée d'Itchède-Toffo.

IV-3-2. Détermination des sources d'impacts et des composantes touchées

Le prélèvement des services écosystémiques dans la forêt classée constitue une menace pour les espèces ligneuses et l'environnement de ladite forêt. Le **Tableau 5** permet de faire la synthèse des impacts.

Tableau 5 : Matrice de détermination des sources d'impacts

Sources d'impacts	Composantes environnementales				Economie locale	Durée	Degré de perturbation
	Ligneux	Faune	Terre	sol			
Prélèvement des feuilles	-	-	-	+	+	temporaire	très fort
Prélèvement des racines	-	-	-	-	+	permanent	très fort
Pare-feu	+	+	-	-	-/+	temporaire	fort
Bois de chauffe	-	-	-	-	+	permanent	fort
Bois d'œuvre	-	-	-	-	+	permanent	très fort
Site des fétiches	+	+	+	+	-/+	permanent	très fort

Source : ABE, 1998 ; adapté par Tchangoniya, 2016

Légende : plus (+) = impacts positifs ; moins (-) = impacts négatifs

L'examen du **Tableau 5** montre que les prélèvements des racines, des feuilles, du bois de feu et d'œuvre génèrent plus d'impacts négatifs sur les composantes environnementales malgré la présence des modes de gestion participative et la sacralisation d'une partie de la forêt. Mais, le pare-feu dans la forêt classée a des impacts tant positifs que négatifs tandis que, la présence des fétiches a des impacts positifs sur les composantes de l'environnement.

IV-3-3. Évolution des infractions forestières

L'enquête de terrain a permis de faire une clarification des infractions forestières, avant et au cours de la mise en œuvre de la gestion participative de la forêt classée d'Itchède-Toffo (**Figure 6**).

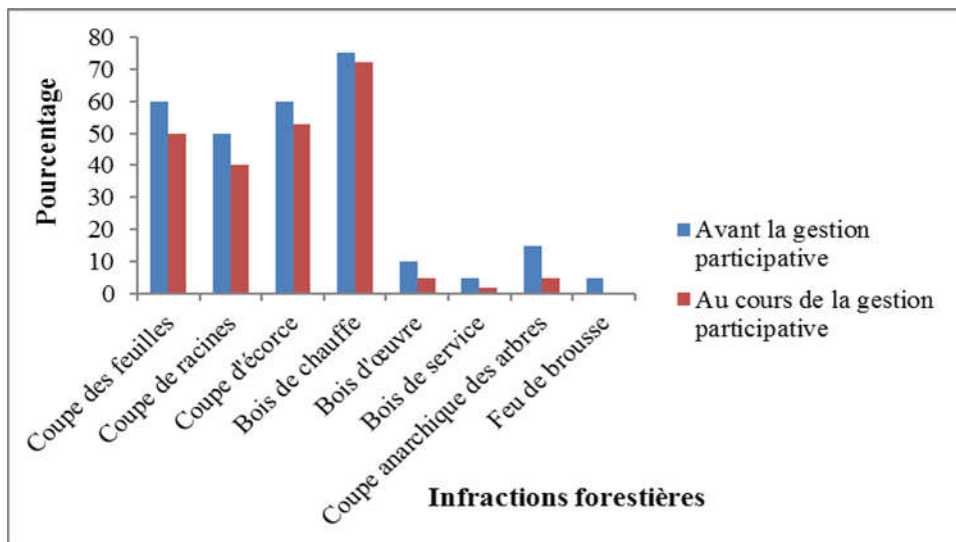


Figure 6 : Évolution des infractions forestières avant et au cours de la gestion participative de la forêt classée d'Itchède-Toffo

Source : Résultats d'enquête de terrain, décembre 2016

L'analyse de l'évolution des infractions forestières commises par les divers usagers montre une tendance à la régression de toutes les infractions forestières depuis la mise en application de la gestion participative. En outre, le feu de brousse a disparu des infractions forestières depuis la mise en œuvre de la gestion participative.

IV-4. Impacts sur le développement local

Les activités générées par l'exploitation des plantations de la forêt classée constituent un pôle de développement économique pour les villages riverains. Avec les 5 % des recettes des stères octroyés à la mairie de Pobè et d'Adja-Ouèrè, les mairies disposent de moyens financiers conséquents pour la construction d'infrastructures socio-économiques. L'existence des Structures Locales de Gestion (SLG) dans les concessions est un point positif dans le cadre du développement local. Il permet non seulement d'impliquer tous les villageois, mais aussi, d'instaurer une gouvernance locale dans ces villages riverains.

IV-5. Facteurs internes et externes des structures locales de gestion

La clarification des forces, des faiblesses, des opportunités et des menaces sont nécessaires afin de revoir les structures de cogestion à partir du choix de ces membres (*Tableau 6*).

Tableau 6 : Analyse des modes de gestion de la forêt classée d'Itchède-Toffo par le modèle SWOT

Eléments internes		Eléments externes	
Forces	Faiblesses	Opportunités	Menaces
-Eveil de la population riveraine ; -Création des structures locales de gestion ; -Adhésion des populations riveraines à la gestion participative ; -Création des emplois ; -Sources de financement pour les mairies ; -Gestion concertée de la forêt classée ; -Construction des infrastructures communautaires ; -Réfection des voies d'accès aux villages riverains.	-Analphabétisme de certains membres des structures locales de gestion ; -Corruption des membres des structures locales de gestion ; -bénévolat des membres des structures locales de gestion ; -Problèmes de choix des membres des structures locales de gestion.	-Ingérence de l'administration forestière dans la répartition des revenus ; -Non-participation de la population riveraine à l'élaboration du plan d'aménagement participatif ; -Demande croissante pour les activités de loisirs.	-Forte demande de bois de chauffe ; -Forte fréquentation de la forêt par la population ; -Risque d'incendie existant ; -Forte politisation du choix des membres.

Source : Résultats d'enquête de terrain, décembre 2016

L'examen du *Tableau 6* montre que la gestion de la forêt classée d'Itchède-Toffo a des forces et des opportunités pouvant permettre de mieux conserver les ressources forestières. Mais, ces modes de gestion ont des faiblesses et des menaces, ainsi, il urge d'œuvrer pour transformer ces dernières en opportunités.

V - DISCUSSION

La mise en application du mode de gestion participative de la forêt classée d'Itchède-Toffo a permis aux villages riverains (Akouho, Itchède et Toffo) de cogérer la forêt classée avec les représentants de l'Etat. Ainsi, les populations des villages riverains qui travaillent comme prestataires ont trouvé des emplois temporaires qui leur procurent des ressources financières afin de subvenir à leurs besoins quotidiens. De plus, les communes de Pobè et d'Adja-Ouèrè bénéficient des ressources issues de la vente des stères qui concourent à la réalisation d'infrastructures sociocommunautaires. La densité moyenne des arbres de la forêt classée d'Itchède-Toffo est d'environ 196,49 arbres/ha, ce qui suppose qu'elle est relativement faible. Cette faible densité observée dans la forêt classée d'Itchède-Toffo pourrait s'expliquer par une faible présence d'individus reproducteurs due aux exploitations illicites organisées par les populations riveraines de cette forêt. Ces résultats sont conformes aux résultats [12, 13], sur les caractéristiques structurales et écologiques des forêts de Bonou et d'Itchède au sud-est du Bénin. Pour cet auteur, la faible densité est la conséquence de la forte exploitation du bois par la population riveraine de la forêt. Les résultats des structures en hauteur du peuplement arborescent de la forêt classée d'Itchède-Toffo présente une distribution dont les individus ayant des hauteurs comprises entre 2 à 7 m et 7 à 12 m sont dominantes avec une densité respective 75 et 65 arbres/ha. Ces résultats sont similaires [14, 15] qui ont trouvé que les sujets ayant une hauteur comprise entre 8 m et 12 m sont les plus haut. Par contre, les individus dont les hauteurs sont comprises entre 17 et 62 m sont faiblement représentés. En outre, les individus de hauteurs comprises entre 42 à 47 m et 52 à 57 m ne sont pas présents dans la forêt classée d'Itchède-Toffo. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par [16] qui stipulent que les espèces 17 à 65 m sont de plus en plus rares.

VI - CONCLUSION

La gestion participative introduite dans la gestion des forêts classées au Bénin a été adoptée par la population des villages riverains. Ainsi, l'avènement de cette nouvelle méthode de gestion des ressources forestières contribue à un apprentissage de la gouvernance locale. Les villages riverains de ladite forêt bénéficient d'infrastructures sociocommunautaires, susceptibles de contribuer au développement de leurs localités. En outre, les populations qui travaillent dans les plantations, comme bucherons et gardiens perçoivent des émoluments, qui leur permettent de satisfaire leurs besoins quotidiens. Cette forêt classée étant à cheval sur les Communes de Pobè et d'Adja-Ouèrè est

une source de financement pour ces dernières. La gestion participative a contribué à la réduction des infractions forestières, mais celle-ci n'est pas autant efficace que la gestion par sacralisation de la forêt selon 65 % des populations enquêtées.

REFERENCES

- [1] - P. DAGNELIE, Statistique théorique et appliquée, Bruxelles, de Boeck et Laicier, (1998) 517 p.
- [2] - A. LÉOPOLD, procedure for evaluation environmental mpacts. Us Geological Survey Circular, 645, Washington, DC, (1971) 87 p.
- [3] - DGFRN, Plan d'Aménagement Participatif des forêts classées de Tchaourou et Toui-Kilibo (2010-2019). Volume II, plan de gestion & fiches de parcelles, (2010) 165 p.
- [4] - CARPE, The forests of the Congo Basin: A preliminary assessment. Central African Regional Program for the Environment (CARPE), (2005) 37 p.
- [5] - J. ODOUBERE, Pressions sur les espèces végétales ligneuses de la série de protection des Monts Kouffè au Bénin. Thèse de Doctorat Unique, Ecole Doctorale Pluridisciplinaire, FLASH/UAC, Bénin, (2014) 168 p.
- [6] - P. COLLAS-DE-CHATELPERRON, Constitution de la forêt communale de Dimako, Est Cameroun. In A.Bertrand, P.Montagne, A.Karsenty (eds.), " L'État et la gestion durable des forêts en Afrique francophone et à Madagascar", L'Harmattan : Paris, à paraître, (2005) 125-160
- [7] - COMIFAC, Bilan des initiatives de gestion durable des forêts des pays de l'espace COMIFAC en lien avec la mise en œuvre de l'Agenda 21. Rapport, (2012) 27 p.
- [8] - M. POISSONNET, Mise œuvre de la gestion forestière décentralisée au Cameroun : impacts politiques socio-économiques, et environnementaux d'un processus en apprentissage. Mémoire d'ingénieur en agronomie tropicale en forestier, Ecole nationale du génie rural des eaux et forêt au Cameroun, (2005) 161 p.
- [9] - B. S. BOUKO, B. SINSIN, and G. B. SOULE, Effets de la dynamique d'occupation du sol sur la structure et la diversité floristique des forêts claires et savanes au Bénin. Publication researchgate, (2007) 12 p.
- [10] - L. HOUSSOU, Etude ethnobotanique des ressources forestières ligneuses de la forêt marécageuse d'Agonvè et terroirs connexes au Bénin. Publication Researchgate (2012) 12 p.
- [11] - L. S. COMITA, R. CONDIT and S. P. HUBBELL, Developmental changes in habitat associations of tropical trees. *Journal of Ecology* 95, (2007) 482-492
- [12] - S. B. KAKPO, Caractéristiques structurales et écologiques des forêts de Bonou et d'Itchède-Toffo au sud-est du Bénin. Thèse de Diplôme d'Ingénieur Agronome, Faculté des Sciences Agronomiques, UAC,

- (2011) 65 p.
- [13] - K. ADJONOU, R. ABOUDOU, D. K. ADZO, and K. KOUAMI, Considération des caractéristiques structurales comme indicateurs écologiques d'aménagement forestier au Togo (Afrique de l'Ouest), L'Harmattan : Paris, (2016) 11 p.
- [14] - A. AKOGNONGBE, D. ABDOULAYE, E.W. VISSIN, et M. BOKO, Dynamique de l'occupation du sol dans le bassin versant de l'Ouémé à l'exutoire de Bétérou (Bénin). *Afrique Science*, 10(2) (2014), 228 -242
- [15] - I. E. Brun, D. J. GAUDENCE, M. GIBIGAYE, B.TENTE, Dynamique de l'occupation du Sol dans les Zones Humides de la Commune d'Allada au Sud-Benin. *European Scientific Journal* April, Edition Vol. 14, N° 12 ISSN ; (2018), 1857-7881
- [16] - A.A.Y. ASSALE, Y.S.S. BARIMA, K.A. KOUAKOU, A. T. M. KOUAKOU, et J. BOGAERT, Agents de dégradation d'une aire protégée après une décennie de conflits en Côte d'Ivoire : cas de la forêt classée du Haut-Sassandra, *Int. J. Innov. 2016, Sci. Res.*, 22, 123-133