

SYSTÈMES AGROFORESTIERS DE LA RÉGION DES PLATEAUX DU TOGO

ATAKPAMA Wouyo^{1*}, WOEGAN Yao Agbelessessi, FOLEGA Foussemi¹, BINAPO Napo Kignaghou²,
BATAWILA Komlan¹ et AKPAGANA Koffi¹

1. Université de Lomé – Faculté des Sciences – Département de Botanique – Laboratoire de Botanique et Écologie Végétale, 01 BP 1515, Togo.

2. Institut Supérieur de Formation Agricole (INFA) de Tové – Département de Foresterie, Togo.

Reçu le 05/05/2021, Révisé le 22/03/22, Accepté le 16/04/2022

Résumé

Description du sujet : La dégradation des formations forestières est intimement liée à l'augmentation des besoins des populations sans cesse croissantes, dont la recherche de terres cultivables. Par conséquent, une meilleure prise en compte des pratiques de l'agroforesterie contribuerait efficacement à la gestion durable de la biodiversité et une réduction de la déforestation.

Objectifs : La présente étude réalisée dans de la région des Plateaux au Togo est une contribution à gestion durable des agrosystèmes de ladite zone. Elle a évalué la diversité et caractérisé la structure démographique et la régénération des agrosystèmes.

Méthodes : Des inventaires forestiers et écologiques ont été réalisés au sein 168 placettes de 50 m x 50 m réparties choisies de façon aléatoire sur une carte de la classification des unités d'occupation générée à partir des images Landsat de 2016. Les analyses statistiques ont permis de discriminer six (6) groupements de parcs sur la base de la diversité, du relief et de l'écologie.

Résultats : Globalement, la diversité des agrosystèmes étudiés est de 103 espèces ligneuses réparties en 86 genres et 30 familles. La structure en diamètre est en « L » tandis que la structure en hauteur en cloche dissymétrique gauche avec un coefficient de forme « c » compris entre 1 et 3,5 traduisant une abondance relative des individus de faibles diamètres et de hauteurs moyennes. Le taux de régénération varie entre 68,51 % et 95,11 % respectivement des champs vers les jachères. La densité des arbres varie de 13 pieds/ha à 25 pieds/ha. Les plus faibles densités se trouvent dans les parcs agroforestiers situés dans la zone écologique III, correspondant à la zone des plaines.

Conclusion : La diversité des paramètres écologiques dans la région des Plateaux justifie la diversité des parcs. Il est nécessaire de mieux aménager et diversifier ces agrosystèmes par l'introduction des espèces multiusagers et fertilitaires.

Mots clés : Agrosystèmes, diversité, structure, région des Plateaux, Togo.

AGROFORESTRY SYSTEMS OF THE HIGHLANDS OF TOGO REGION

Abstract

Description of the subject: The degradation of forest formations is closely linked to the increasing needs of ever-increasing populations, including the search for arable land. Therefore, better consideration of agroforestry practices would contribute effectively to sustainable biodiversity management and a reduction in deforestation.

Objective: The present study achieved in the Plateaux region of Togo is a contribution to the sustainable management of agroforestry systems of the target area. It had characterized the demographic structure and regeneration of agroforestry systems.

Methods: Forestry and ecological inventories were carried out within 168 plots sized 50 m x 50 m randomly selected based on classified land use map generated from the 2016 Landsat images. Statistical analyses had discriminated six (6) agroforestry systems because of plant species diversity, topography and ecology.

Results: Overall, the diameter structure is in "L" while the left dissymmetrical bell height structure reflecting a relative abundance of individuals with small diameters and middle heights. The regeneration rate ranges from 68.51% to 95.11% respectively from fields to fallows. Tree density ranges from 13 feet/ha to 25 feet/ha. The lowest densities were found in agroforestry parks located in Ecological Zone III, corresponding to the plains area.

Conclusion: The diversity of ecological parameters in the Plateau region justifies the diversity of the parks. A lasting management of the studied agroforestry systems is need. It must be done through the introduction and management of multi-user and fertility species.

Keywords: Agroforestry systems, diversity, structure, Region of Plateaux, Togo.

* Auteur correspondant: ATAKPAMA Wouyo, E-mail: wouyoatakpama@outlook.com

INTRODUCTION

Les parcs agroforestiers sont le support de l'agriculture et de l'élevage, qui assurent l'essentiel des revenus des populations rurales et du secteur primaire. Dans certaines régions d'Afrique de l'Ouest, jusqu'à 75 % de la récolte totale de produits ligneux et non ligneux proviennent des parcs agroforestiers [1]. Les essences ligneuses préservées dans les systèmes agroforestiers favorisent l'amélioration de la fertilité des sols et les protègent contre les facteurs climatiques [2]. Elles jouent différents rôles pour les populations rurales notamment des rôles alimentaire, médicinal, culturel, fourrager, économique, etc. [3-7]. Les zones de culture continueront par augmenter suivant l'augmentation de la population. Par conséquent, les espèces agraires qui aujourd'hui couvrent plus du double de la superficie forestière en Afrique de l'ouest [8] et au Togo (IFN, 2016) constitueront des zones de conservation de la biodiversité et une source importante de biens et services. Une meilleure gestion des parcs reste donc un outil important de résilience des populations contre les effets futurs des changements climatiques [9]. Au Togo l'agroforesterie est connue et pratiquée depuis des générations par les paysans surtout de zone septentrionale du Togo qui ont eu l'habitude de conserver, au sein de leur terroir agricole, plusieurs espèces d'arbres et d'arbustes [10, 11].

Ce système agroforestier pratiqué un peu partout sur l'étendue du territoire est confronté aux problèmes similaires à ceux de la sous-région. Ces problèmes sont notamment les mauvaises pratiques agricoles et la surexploitation des ressources issues de ces parcs. Ce qui compromet la régénération et entraîne le vieillissement des peuplements. La majorité de ces études réalisées se sont focalisées plus sur quelques espèces agroforestières au centre et au nord du Togo [10-13]. D'autres ont pris en compte toute la variabilité écologique de l'ensemble du territoire [7, 12, 14]. Ces derniers montrent que la gestion et les caractéristiques des systèmes agroforestiers diffèrent selon l'écologie et les préférences des gestionnaires. La présente étude est une contribution à la gestion durable de parcs agroforestiers de la région des plateaux. Cette région demeure la plus arrosée du pays et dont les parcs ont fait l'objet de peu d'études. Plus spécifiquement, elle analyse la structure et la régénération des systèmes agroforestiers sur la base des inventaires forestiers et écologiques.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Description du milieu d'étude

Situé entre 6°38' et 8°22' de latitudes Nord puis 0°31' et 1°39' de longitude Est ; la Région des plateaux est la plus vaste région du Togo. Avec environ 30 % de la superficie du Togo soit 16800 km² (Figure 1), la région des Plateaux est en constitué en majorité par les zones écologiques III et IV respectivement à l'est et à l'ouest (Ern, 1979).

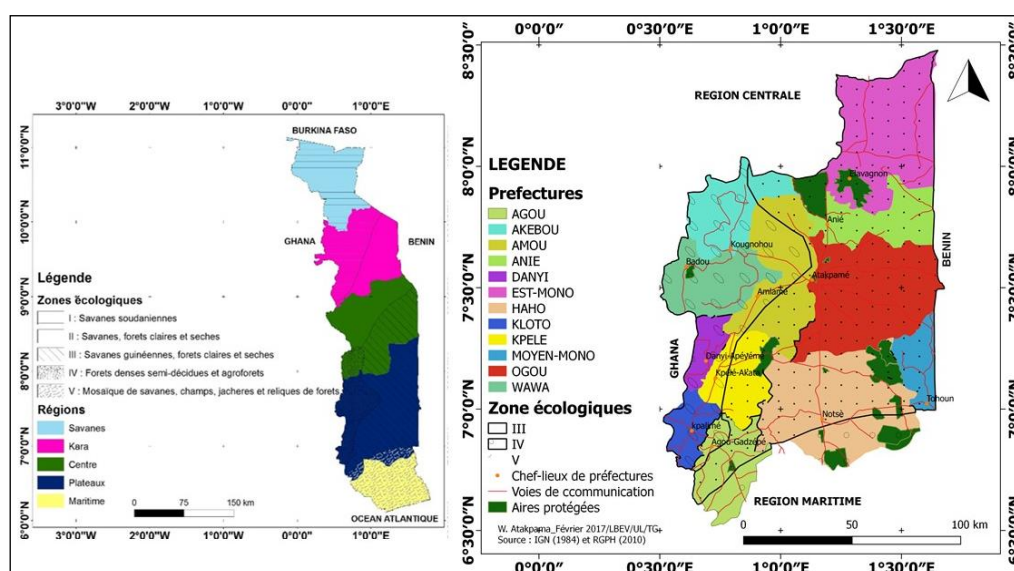


Figure 1 : Situation géographique de la région de plateaux : subdivision administrative et phytogéographique

La zone écologique III les grandes étendues de plaines du centre du Togo avec des altitudes situées entre 200 et 400 mètres. Elle appartient aux vastes pénéplaines précambriennes méridionales et centrales du pays. Elle repose sur le socle granito-gneissique de l'unité structurale de la plaine bénino-togolaise composé principalement de micaschistes, de gneiss à deux micas, de marbres dolomitiques, de quartzites et migmatites diverses [15]. Les principaux sols rencontrés sont : les sols ferrugineux tropicaux, les vertisols, les sols ferralitiques, les sols peu évolués d'érosion et les sols hydromorphes [16]. La zone est essentiellement drainée par le Mono et ses principaux affluents : l'Ogou et l'Anié. Le sud de la zone III est caractérisé par un climat de type subéquatorial de transition avec deux saisons de pluies séparées par une courte saison sèche qui s'atténue rapidement à la hauteur de Notsé. Vers le nord, le climat est du type tropical marqué par une saison des pluies et une saison sèche toujours plus longue. Les formations végétales dominantes sont "les savanes boisées guinéennes" [17], plus ou moins arborées. On y trouve également des forêts claires et des forêts-galeries discontinues le long des principaux cours d'eau. La zone IV correspond à la partie méridionale des monts du Togo encore appelés unité de l'Atakora [18]. Elle est constituée des plaines du Litimé et d'Ahlou, les plateaux Akébou, Akposso, Dayes et Kloto. On y note la présence de roches plutoniques et métamorphiques avec une pénéplaine formée de formations schisteuses [15]. En plus des sols rencontrés dans la zone III, on y trouve aussi des sols ferralitiques profonds et les sols bruns eutrophes observables sur les flancs du mont Agou [16]. De nombreux cours d'eau prennent leur source dans la zone IV située à cheval sur les bassins hydrographiques du Mono et de la Volta. Elle est essentiellement drainée par le Wawa, l'Amou et l'Amoutchou [19]. Le climat est subéquatorial de transition [20] caractérisé par une grande saison pluvieuse, de mars à octobre, interrompue par une diminution de la pluviosité en août ou septembre. C'est le domaine des forêts humides et semi-décidues du Togo [21]. On trouve également la présence de grandes étendues de savanes guinéennes, encore appelées savanes de montagne [17].

2. Collecte des données

La zone d'étude a été préalablement subdivisée en grille de maille de 1 km×1 km. Un échantillon de 42 quadrats de 1 ha chacune ont

été choisies de façon aléatoire grâce à l'outil « Recherche » du logiciel QGIS 2.18. Ces quadrats sont retenues en évitant les forêts classées, les cours d'eau, les reliefs, les pentes et les habitats à l'aide d'une carte des occupations de sols de Landsat 2016. Sur cette dernière ont été projetés les courbes de niveau, les voies de communication et les cours d'eau du Togo. Les courbes de niveau d'équidistance 10 m ont été générées à partir des données de relief provenant de www.diva-gis.org. Chacune des placettes de 1 ha a été subdivisée en 4 sous placettes de 50m×50m [8], soit au total 168. Les mesures dendrométriques ont pris en compte toutes les espèces ligneuses ayant au minimum un diamètre à hauteur de poitrine de 10 cm (DHP≥10cm) [22]. Les paramètres relevés sont le diamètre à 1,30 m du sol à l'aide d'un mètre ruban, la hauteur fût, la hauteur totale et le recouvrement nord-sud, est-ouest de la voute. Dans chaque placette de 50m×50m, 3 sous-placettes de 3m×3m ont été installées diagonalement. En tout, 126 sous-placettes de régénération ont été installées. Les individus dont le DBH<10 cm ont été considérés comme des régénérations potentielles. Le nombre d'individus était noté par espèces et classé selon leur mode de régénération (souche, drageon et rejet) [23, 24].

3. Traitement de données

Une matrice, « relevés x espèces » a été réalisée sur la base de la présence/absence des espèces avec le tableur Excel, avec en ligne les espèces et en colonnes les relevés. Cette matrice est soumise à une ordination suivant la méthode de DECORANA (DEtrended CORrespondance ANALysis) grâce au logiciel Community Analysis Package (CAP 2.15). Cette ordination a été complétée par une classification hiérarchique ascendante suivant la méthode de Ward. Ces analyses ont permis de discriminer les parcs suivant la diversité et les paramètres écologiques. Les groupements discriminés ont été caractérisés par la densité moyenne, la hauteur de Lorey, la surface terrière, le taux de régénération et le taux de séquestration de carbone.

(1) Densité moyenne (D, pieds/ha) des ligneux :

$$D = \frac{n}{s} \times 0,0001, n = \text{nombre de pieds par relevé} ; S = \text{aire de relevé en hectare}$$

(2) Taux de régénération (Tx) :

$$Tx = \frac{N}{n} \times 100, n = \text{nombre d'individus DHP} < 10 \text{ cm} ; N = \text{nombre de pieds à DHP} \geq 10 \text{ cm}$$

Si $T_x < 25\%$, la régénération est faible ; $25\% < T_x < 50\%$, la régénération est moyenne ; $T_x > 50\%$, la régénération est abondante [25].

Les différents individus à $DHP \geq 10$ cm ont été distribués en classe de hauteur et de diamètre. Cette distribution est ajustée suivant les 3 paramètres de distribution de Weibull (Husch et al, 2003) qui se fonde sur la fonction de densité de probabilité définie de Rondeux (1999).

$$^{(3)}f(x) = \frac{c}{b} \left(\frac{x-a}{b}\right)^{c-1} e^{-\left[\frac{x-a}{b}\right]^c}$$

Avec « x » = diamètre des arbres, a = paramètre de position : « a »=0 si toutes les catégories d'arbres sont considérées (des plantules jusqu'aux semenciers lors de l'inventaire), a est non nul si les arbres considérés ont un diamètre ou une hauteur supérieurs ou égal à a ; b est le paramètre d'échelle ou de taille. « b » est lié à la valeur centrale des diamètres ou des hauteurs des arbres du peuplement considéré ; « c » est le paramètre de forme lié à la structure en diamètre ou hauteur considérée.

RÉSULTATS

1. Typologie des parcs agroforestiers

La richesse spécifique observée dans les parcs agroforestiers de la région des plateaux est de 103 espèces ligneuses réparties dans 86 genres et 30 familles. Les analyses multivariées ont permis de discriminer six (6) groupements sur la base des gradients topographique, écologique et floristique (Fig. 2). On distingue 4 groupements localisés dans la zone IV : les champs ripicoles (G1), les jardins de case (G2), les champs de la zone de mi et sommet de montagnes et de plateaux (G3) et les jachères de la zone IV (G4). Les deux autres groupements sont des champs/jachères de la zone III : les champs ripicoles (G6) et un groupe cosmopolite (G5) qui regroupe des relevés de champs/jachères. Une classification hiérarchique ascendante suivant la méthode de Ward des relevés du groupe G5 a permis d'avoir de discriminer ce dernier en quatre (4) sous-groupes (Fig. 3). Il s'agit des champs à dominance respective de *Vitellaria paradoxa* (C. F. Gaertner) (G5a), de *Lannea barteri* (Oliv.)Engl. (G5b), de *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch. & Dalziel (G5c) et de *Parkia biglobosa* (Jacq.) Benth (G5c).

G1 comprend 31 relevés comprenant 51 espèces réparties dans 44 genres et 27 familles.

Le diamètre moyen est $37,43 \pm 19,63$ cm avec une hauteur moyenne de $22,20 \pm 6,24$ m et une surface terrière de $2,60 \pm 3,31$ m²/ha.

La densité moyenne est de 24 ± 13 pieds/ha. Les espèces caractéristiques sont *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., *Antiaris toxicaria* Lesch. et *Milicia excelsa* (Welw.) C.C.Berg. Les espèces ligneuses de cette formation se régénèrent plus par semis avec une densité de 60 pieds/ha soit un taux de régénération de 71,42%. Avec un ensemble de 22 relevés comprenant 38 espèces réparties dans 36 genres et 17 familles, le groupement des jardins de case (G2) est dominé par *Mangifera indica* L., *Newbouldia laevis* (P. Beauv.) et *Adansonia digitata* L. sont les espèces caractéristiques de cette formation. La densité moyenne est de 23 ± 14 pieds/ha. Le diamètre moyen est $39,76 \pm 26,30$ cm avec une hauteur moyenne de $16,57 \pm 19,00$ m et une surface terrière de $2,89 \pm 3,59$ m²/ha. Dans cette formation la régénération des espèces ligneuses se fait majoritairement par souches. La densité de régénération est de 70 pieds/ha soit un taux de régénération de 75,27%. Le groupement de champs de versants et de plateaux (G3) compte 11 relevés comprenant 19 espèces réparties dans 19 genres et 14 familles. Les IVI montrent que *Cola gigantea* A.Chev. *gigantea* (72,67), *Terminalia glaucescens* Planch. (43,53) et *Azelia africana* Sm (23,03) sont les espèces caractéristiques de cette formation. Le diamètre moyen est $17,63 \pm 15,28$ cm avec une hauteur moyenne de $12,35 \pm 8,63$ m et une surface terrière de $1,46 \pm 1,59$ m²/ha. La densité moyenne est de 16 ± 10 pieds/ha. Le mode de régénération des espèces ligneuses dans cette formation se fait soit par semis soit par souche. Ainsi la densité de régénération dans ce groupement est de 35 pieds/ha soit un taux de régénération de 68,63%. G4 est formé d'un ensemble de 9 relevés de jachères localisées dans la zone écologique IV. Il est recensé 11 espèces appartenant à 11 genres et 9 familles. Les espèces caractéristiques sont : *A. digitata* (120,88) ; *V. paradoxa* (44,76) et *Margaritaria discoidea* (Baill.) Webste (27,24). Le diamètre moyen est de $53,72 \pm 39,65$ cm avec une hauteur moyenne de $13,78 \pm 2,79$ m et une surface terrière de $3,63 \pm 4,52$ m²/ha. La densité moyenne est de 16 ± 07 pieds/ha.

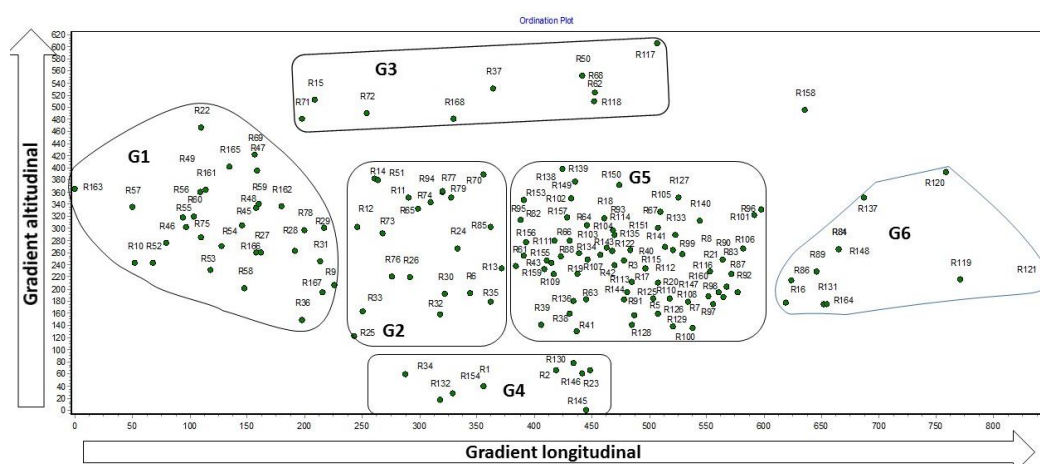


Figure 2 : Diagramme de l'ordination des placeaux dans plan factoriel de la DCA
 G1 : Champs ripicoles de la zone IV ; G2 : Jardins de case ; G3 : Champs de versants et de plateaux ; G4 : Jachères ; G5 : Groupe cosmopolite G6 : Champs ripicoles de la zone III.

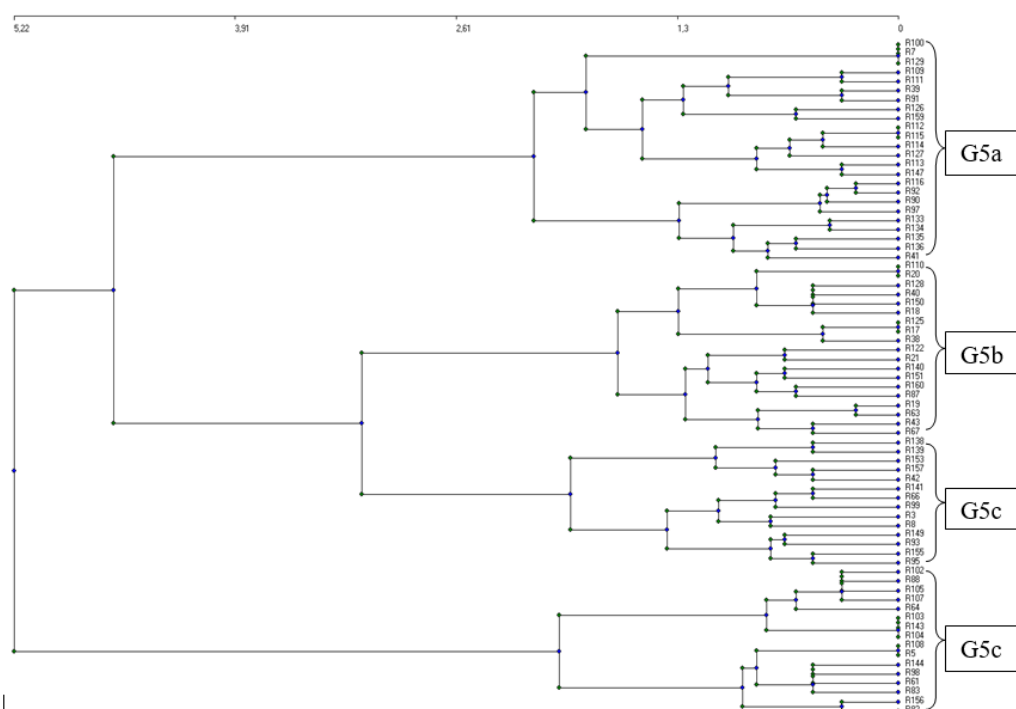


Figure 3 : Classification hiérarchique ascendante des relevés du groupe 5

Dans cette formation, la majorité des espèces ligneuses se régénèrent par souche. La densité de régénération est de 311 pieds/ha soit un taux de régénération de 95,11%. Le sous-groupe G5a est formé d'un ensemble de 24 relevés de champs localisés dans la zone écologique III. Il est recensé 32 espèces appartenant à 27 genres et 15 familles. Les espèces caractéristiques sont : *V. paradoxa* et *P. biglobosa*. Le diamètre moyen est de $27,38 \pm 12,78$ cm avec une hauteur moyenne de $10,12 \pm 3,31$ m et une surface terrière de $1,46 \pm 1,52$ m²/ha. La densité moyenne est de 25 ± 21 pieds/ha. G5b comprend 19 relevés, dont 22 espèces réparties dans 18 genres et 12 familles. Il est formé de champs localisés dans la zone écologique III. Les espèces caractéristiques sont : *L. barteri* et *D. oliveri*.

Le diamètre moyen est $29,56 \pm 12,84$ cm avec une hauteur moyenne de $12,27 \pm 3,19$ m et une surface terrière de $1,02 \pm 0,94$ m²/ha. La densité moyenne des ligneux dans cette formation est de 15 ± 06 pieds/ha. G5c compte 14 relevés, dont 19 espèces réparties dans 19 genres et 11 familles. C'est un groupe de champs de la zone écologique III dominée par *D. oliveri* et *P. erinaceus*. La densité moyenne des ligneux est de 15 ± 10 pieds/ha. Le diamètre moyen est $30,88 \pm 15,89$ cm avec une hauteur moyenne de $11,93 \pm 2,91$ m et une surface terrière de $1,15 \pm 1,06$ m²/ha. G5d est celui des champs caractérisés par *P. biglobosa* et *D. oliveri*. Il comprend 14 espèces appartenant à 14 genres et 10 familles réparties au sein de 16 relevés.

La densité moyenne est de 13 ± 06 pieds/ha avec un diamètre moyen de $40,66 \pm 18,63$ cm, une hauteur moyenne de $12,06 \pm 3,58$ m et une surface terrière de $1,82 \pm 0,71$ m²/ha. G6 comprend 13 relevés comprenant 15 espèces réparties dans 15 genres et 13 familles. Les espèces caractéristiques de cette formation sont : *Borassus aethiopum* Mart., *A.indica* et *D.oliveri*. Le diamètre moyen est de $26,69 \pm 9,79$ cm avec une hauteur moyenne de $10,63 \pm 3,53$ m et une surface terrière de $0,76 \pm 0,80$ m²/ha. La densité moyenne est de 14 ± 11 pieds/ha. La régénération des espèces ligneuses dans ce groupement se fait par souche. La densité de régénération est de 152 pieds/ha soit un taux de régénération de 45%. La régénération des espèces ligneuses dans ce groupement G5 se fait plus par souche. La densité de régénération est de 159 pieds/ha.

Les tests statistiques montrent qu'il n'existe pas de différences significatives entre les diamètres des arbres de G4 et G5d, et entre G5b et G5c. Par contre, on note une différence significative entre les diamètres des groupements de la zone IV et celles de la zone III ($p=0,00$) à un intervalle de confiance de Fisher de 95%. Ces tests montrent aussi une similarité des diamètres entre les arbres des groupements G1 et G2, entre les groupements G5b, G5c et G5d, ainsi entre G4, G5d et G6. Par contre la différence est significative entre les groupements G1, G2 et les groupements G4, G5d et G6. On note une

différence non significative entre les densités de G1 et G2 et entre G5b, G5d et G6 situés respectivement dans les zones IV et III. Les densités au niveau des deux (2) premiers sont plus élevées qu'au niveau des trois (3) autres groupements. La surface terrière étant la résultante de la densité et du diamètre, on note de même une différence significative entre les surfaces terrières des parcs de la zone II (en particulier G1, G2 et G4) qui possèdent les surfaces les plus importantes et les parcs de la zone III (en particulier G5a, G5b et G6).

2. Structure démographique des parcs.

2.1. Structure en diamètres

Les densités des pieds des différentes classes de diamètres sont faibles au sein des deux premiers groupes de la zone IV (les champs riverains (G1) et les jardins de case (G2)) (Fig. 4). Elles sont plus élevées au niveau dans champs situés sur les versants (G6). À l'exception des jachères de la zone IV (G4) qui a un coefficient de forme $c < 1$, sa valeur dans les groupements restants est comprise entre 1 et 3,5. De façon globale, les individus de classe de diamètres de 50 cm et plus sont très faiblement représentés. L'absence des individus de diamètre plus grand est plus notable dans les champs riverains de la zone III (G6). Par ailleurs, on note une très bonne représentativité de la première classe de diamètre (Fig. 4).

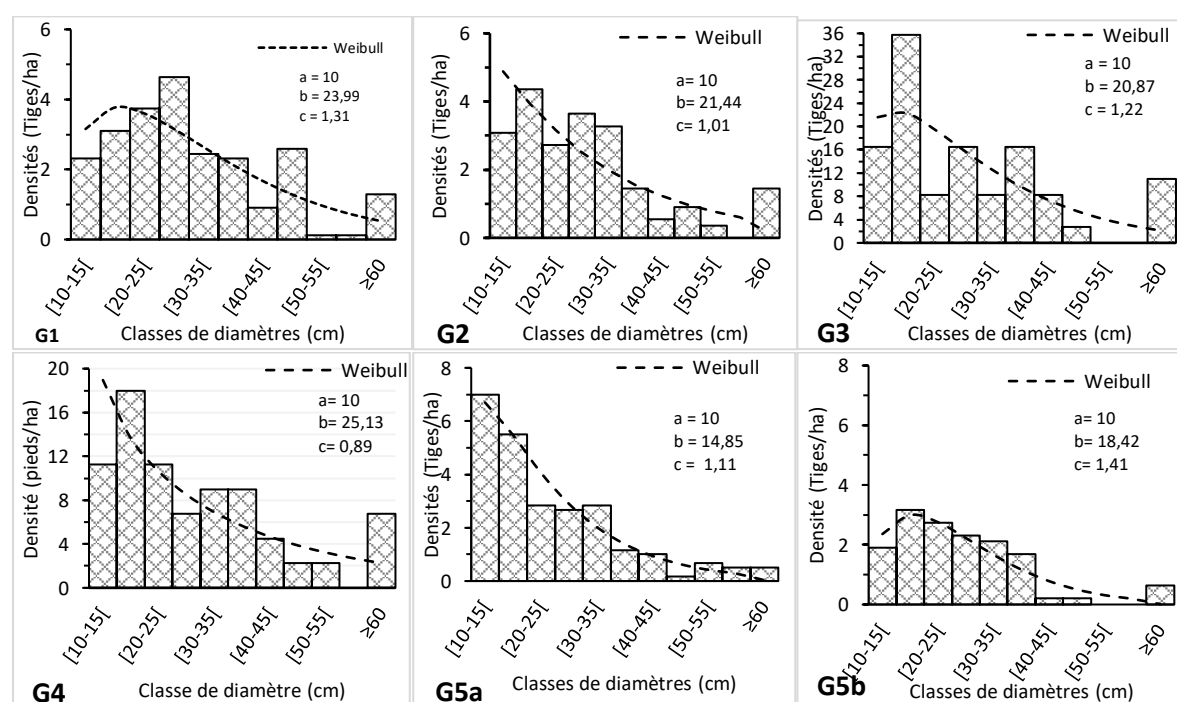
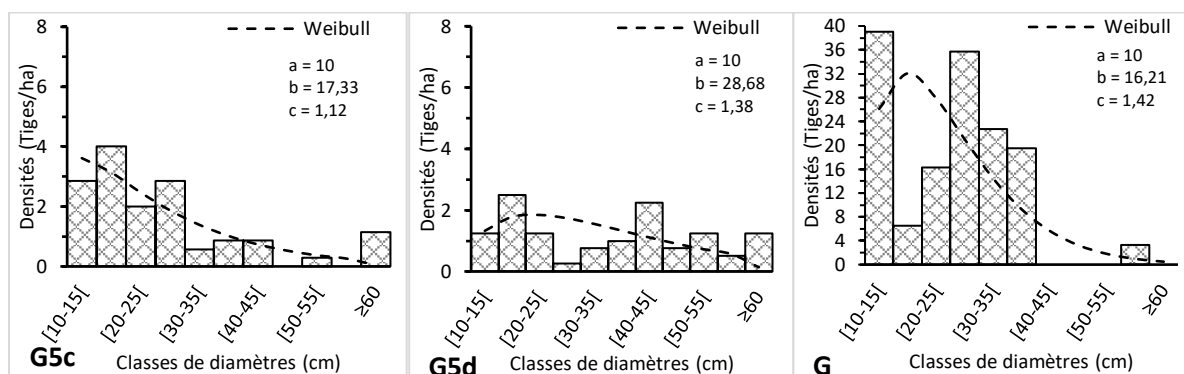


Figure 4 : Structure en diamètre des parcs de la région des plateaux



Suite Figure 4 : Structure en diamètre des parcs de la région des plateaux

2.2. Structure en diamètres

À l'exception des jardins de case et des champs de versants, la distribution des classes de hauteur est en cloche dissymétrique gauche. On note une absence des individus de grand diamètre en particulier dans les formations ripicoles de la zone III (Fig. 5G6). Les individus

de la première classe de hauteur sont peu représentés avec une absence totale dans les formations ripicoles de la zone IV (Fig. 5G1), les jardins de cases (G2), les formations à *L. barteri*, à *P. erinaceus* et *D. oliveri* et *P. biglobosa* et *D. oliveri* (Fig. 5Ga, b, c & d).

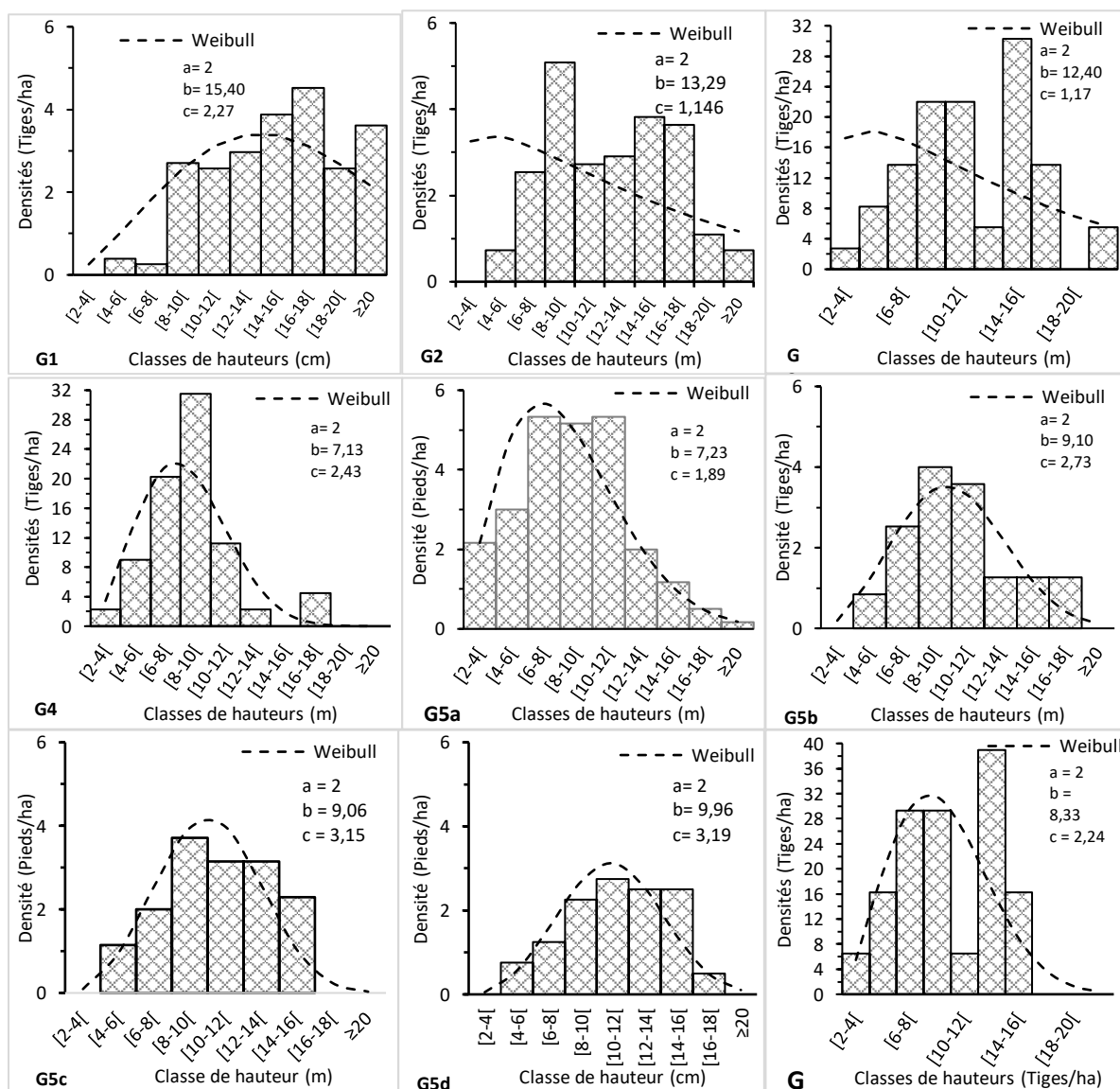


Figure 5 : Structure en hauteur des parcs de la région des plateaux

DISCUSSION

La présente étude montre une grande diversité des systèmes agroforestiers sur la base de la richesse spécifique, de la situation géographique (topographie, latitude, altitude, climat) et des espèces caractéristiques. Les agrosystèmes décrits sont peu communs aux parcs décrits dans la zone soudanienne et dans la sous-région ouest-africaine [3, 26]. Seuls les systèmes agroforestiers de la zone III dans la partie est de la zone d'étude, notamment les parcs à *V. paradoxa*, à *P. biglobosa* se retrouve dans la zone soudanienne du Togo [3, 10, 11]. La différence observée entre les systèmes agroforestiers de la partie est (zone III) de l'ouest (zone IV) étudié est fonction de l'écologie [27], la géomorphologie et le climat. La zone IV est montagneuse et jouit d'un climat guinéen. L'abondance de la pluviométrie favorise une flore forestière humide unique en son genre. Par contre la zone IV est à dominance de savanes guinéennes favorables aux développements des espèces similaires à celles des savanes soudanaises.

Dans l'ensemble, la densité des ligneux varie de 13 pieds/ha à 25 pieds/ha. Ces densités sont inférieures à ceux de la zone soudanienne du Togo qui ont des densités variant entre 28 à 82 arbres/ha [3, 11]. Ces variations pourraient s'expliquer par le mode de gestion des parcs et les pratiques de sélection des espèces à conserver dans les parcs. La faible densité dans les jachères et la forte présence des ligneux dans les champs pourront s'expliquer par la réduction constante des arbres afin de faciliter la mise en place des cultures [11]. Ce qui entraîne une diminution graduelle de la densité des arbres dans les champs jusqu'à leur mise en jachère. Par ailleurs, la réduction des périodes de mise en jachère voire la non-pratique de la jachère pourrait contribuer davantage à l'appauvrissement des parcs. Les faibles densités des parcs de la région des plateaux par comparaison aux parcs de la zone soudanienne sont une conséquence de la faible prise en compte de l'agroforesterie par les paysans de ladite zone. La densité des arbres, la hauteur moyenne, le diamètre moyen et la surface terrière sont plus élevées dans la zone IV que dans la zone III. Ces paramètres sont particulièrement plus élevés dans les jardins de case. Dans, les jardins de case plusieurs espèces utilitaires sont installées et entretenues par la population. Cette situation serait due à une meilleure condition pour la croissance des espèces qui y sont présentes. Ce résultat est comparable à celles de Kebenzikato et al. [14],

dans le cadre de son étude sur les parcs agroforestiers à baobabs au Togo. La zone IV est favorable au développement des espèces forestières multi-étagères, de hauteurs et de diamètres importants.

CONCLUSION

La présente étude réalisée dans la Région des plateaux du Togo a permis de déterminer la typologie des parcs agroforestiers de ladite région. La diversité, la structure et l'importance socio-économique et écosystémique de ces parcs. Au total 12 parcs ont été catégorisés dans cette région dont 8 parcs sont catégorisés à base de la situation géographique des espèces et pour les 4 autres selon l'indice de valeur d'importance des espèces. Les structures en diamètre et en hauteur sont caractérisées par la présence d'individus de faible diamètre et de hauteurs moyennes. D'une manière générale le taux de régénération et la densité sont moyens. La séquestration du carbone est plus ou moins importante dans l'ensemble des formations et l'importance socio-économique est d'une importance vitale pour les ménages. Enfin il est nécessaire de protéger davantage ces parcs agroforestiers et d'envisager l'introduction des espèces élevées en pépinière ou par semis direct pour l'enrichissement de ces derniers. Sensibiliser la population locale sur l'importance économique de ces parcs et la contribution de ces parcs à l'atténuation des effets des changements climatiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1]. Boffa J. (2000). Les parcs agroforestiers en Afrique de l'Ouest : clés de la conservation et d'une gestion durable. *Unasylva* 51(200) : 11-17.
- [2]. Bayala J., Mando A., Teklehaimanot Z. & Ouedraogo S. (2005). Nutrient release from decomposing leaf mulches of karité (*Vitellaria paradoxa*) and néré (*Parkia biglobosa*) under semi-arid conditions in Burkina Faso, West Africa. *Soil Biol. Biochem.* 37(3) : 533-539.
- [3]. Wala K., Sinsin B., Guelly K.A., Kokou K. & Akpagana K. (2005). Typologie et structure des parcs agroforestiers dans la préfecture de Doufelgou (Togo). *Sécheresse* 16(3) : 209 - 216.
- [4]. Alabi D., Akinsulire O. & Sanyaolu M. (2005). Qualitative determination of chemical and nutritional composition of *Parkia biglobosa* (Jacq.) Benth. *African journal of biotechnology* 4(8) : 812-815.
- [5]. Koura K., Ganglo J.C., Assogbadjo A.E. & Agbangla C. (2011). Ethnic differences in use values and use patterns of *Parkia biglobosa* in Northern Benin. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 7(42).
- [6]. Sacande M. & Clethero C. (2007). *Parkia biglobosa* (Jacq.) G. Don. In Seed Leaflet. Forest & Landscape, Hørsholm Kongevej, Danemark, No. 124.

- [7]. Kébenzikato A.B., Wala K., Atakpama W., Dourma M., Woégan Y.A., Dimobé K., Batawila K. & Akpagana K. (2015). Connaissances ethnobotaniques du baobab (*Adansonia digitata* L.) au Togo. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ* 19(3) : 246-260.
- [8]. Aleza K., Villamor G.B., Wala K., Dourma M., Atakpama W., Batawila K. & Akpagana K. (2015). Woody species diversity of *Vitellaria paradoxa* CF Gaertn traditional agroforests under different land management regimes in Atacora district (Benin, West Africa). *International Journal of Biodiversity and Conservation* 7(4) : 245-253.
- [9]. Henry N., Lan K.D., Eike L., Oluyede C., Tracy B., Aster G., Ramni H.J., Konstantin K., Gudeta W.S., Elisabeth S., Carmen Sotelo M. & John C.W. (2012). Carbon sequestration potential of parkland agroforestry in the Sahel. *Climatic Change* 115(443-461).
- [10]. Boukpepsi T. (2013). Caractéristiques des parcs agroforestiers dans la partie septentrionale des monts du Togo. *Territoires, Societes et Environnement* 2(129-142).
- [11]. Padakale E., Atakpama W., Dourma M., Dimobe K., Wala K. & Akpagana K. (2015). Woody species diversity and structure of *Parkia biglobosa* Jacq. Dong parklands in the sudanian zone of Togo (west africa). *Annual Review & Research in Biology* 6(2) : 103-114.
- [12]. Wala K., Guelly A., Batawila K., Dourma M., Sinsin B., Akpagana K., Parotta J., Oteng-Yeboah A. & Cobbinah J. (2009). *Traditional agroforestry systems in Togo: variability according to latitude and local communities*. In Parotta J.A., Oteng-Yeboah A. & Cobbinah J. (eds): *Traditional Forest-Related Knowledge and Sustainable Forest Management in Africa*. IUFRO (International Union of Forestry Research Organizations) Secretariat, 15-17 October, 2008, Accra, Ghana, 23: 21-27.
- [13]. Wala K., Sinsin B., Guelly A.K., Kokou K. & Akpagana K. (2004). L'arbre et sa fonction chez les Nawdba de Doufèlgou (Togo). *Ann. Bot. Afr. Ouest* 3(13-22).
- [14]. Kebenzikato A.B., Wala K., Dourma M., Atakpama W., Dimobe K., Pereki H., Batawila K. & Akpagana K. (2014). Distribution et structure des parcs à *Adansonia digitata* L. (baobab) au Togo. *Afrique Sci.* 10(2) : 434-449.
- [15]. Affaton A., Kröner K. & Seddoh P. (2000). Pan-African granulite formation in the Kabye Massif of northern Togo (West Africa): Pb-Pb zircon ages. *Int. J. Earth Sci.* 88(778-790).
- [16]. Lamouroux M. (1969). *Note explicative N 34 : Carte pédologique du Togo au 1/1.000.000*. Paris, France : ORSTOM, 91 p.
- [17]. Brunel J.F., Hiekpo P. & Scholz H. (1984). *La flore analytique du Togo : Phanérogames*. GTZ éd., Eschborn. 684 p.
- [18]. Sylvain J., Aregba A., Collart J. & Godonou K. (1986). *Notice explicative de la carte géologique du Togo 1/500,000*. p.
- [19]. Guelly K.A. (1994). *Les savanes de la zone forestière subhumide du Togo*. Th. Doc., Univ. Pierre et Marie Curie, Paris VI, France, 163 p.
- [20]. Trochain J.-L. (1980). *Écologie végétale de la zone intertropicale non désertique*. Th. Doc., Univ. Paul Sabatier, Toulouse, France, 468 p.
- [21]. Akpagana K. (1989). *Recherches sur les forêts denses humides du Togo*. Th. Doc., Univ. Bordeaux III, France, Th. Doc., 181 p.
- [22]. Pereki H., Wala K., Thiel-clemen T., Bessike M.P.B., Zida M., Dourma M., Batawila K. & Akpagana K. (2013). Woody species diversity and important value indices in dense dry forests in Abdoulaye Wildlife Reserve (Togo , West Africa). *Int. J. Biodivers. Conserv.* 5(6) : 358-366.
- [23]. Dourma M., Batawila K., Wala K., Kokou K., Guelly K.A., Bellefontaine R., de Foucault B. & Akpagana K. (2009). Régénération naturelle des peuplements à *Isobertia* spp. en zone soudanienne au Togo. *Acta Bot. Gal.* 156(3) : 415-425.
- [24]. Aleza K., Wala K., Bayala J., Villamor G., Dourma M., Atakpama W. & Akpagana K. (2015). Population structure and regeneration status of *Vitellaria paradoxa* (C. F. Gaertner) under different land management regimes in Atacora department, Benin. *Agroforestry Systems* : 1-13.
- [25]. Konaté P. (1999). *Structure, composition et distribution de quelques ligneux dans les provinces du Seno et du Yagha : proposition d'application à leur gestion*., Mém. Ing. développement rural, 76 p.
- [26]. Boffa J.-M. (2000). Les parcs agroforestiers en Afrique subsaharienne. *Unasylva* 34(11_17).
- [27]. Ern H. (1979). Die Vegetation Togos, Gliederung, Gefährdung, Erhaltung. *Willdenowia* 9(295-315).