



RÔLE ET DIVERSITÉ FLORISTIQUE DES CEINTURES VERTES VILLAGEOISES DE LA PRÉFECTURE DE L'AVÉ AU TOGO

BIGMA Bayamina^{1,2}, WOEGAN Yao Agbelessessi², DIWEDIGA Badabaté² WALA Kpérkouma²

1. bigmabayamina@gmail.com; Université de Lomé (Togo); LBEV
2. woganya@yahoo.fr; Université de Lomé (Togo); LBEV
3. bdiwediga@gmail.com; Université de Lomé (Togo); LBEV
4. kpwala75@yahoo.fr; Université de Lomé (Togo); LBEV

RÉSUMÉ

*La présente étude veut contribuer à une meilleure connaissance des Ceintures Vertes Villageoises (CVV) de la préfecture de l'Avé au Togo. Des enquêtes de type semi-directif ont été réalisées auprès des populations locales pour recueillir les connaissances locales relatives aux services écosystémiques (SE) qu'elles tirent de ces forêts. Divers inventaires ont été réalisés dans 75 placeaux carrés de 25 m de côté. Les placeaux d'inventaire ont été installés dans sept ceintures vertes de la préfecture de l'Avé. Le calcul du taux de carbone séquestré par les CVV s'est appuyé sur l'équation allométrique de Chave. Les résultats montrent que les populations tirent une large gamme de seize SE dont le plus reconnu est celui de barrière contre les incendies faisant de ces ceintures des forêts « pare-feu ». La dition compte 165 espèces dominées par les Fabaceae (12,19%), les Asparagaceae (7,17%) et les Apocynaceae (6,22%) et sur le plan spécifique, elle est dominée par *Grewia carpinifolia* (65,96%), *Pouteria alnifolia* (63,83%) et *Dichapetalum madagascariense* (61,7%). Le taux de carbone séquestré varie entre 6,08 tC/ha et 191,16 tC/ha. Cette étude a permis de connaître la place qu'occupent les ceintures vertes villageoises pour les populations locales. Ces dernières ont reconnu qu'elles tirent avantageusement un nombre important de SE de leur forêt riveraine (CVV) justifiant ainsi les stratégies mises en œuvre pour leur conservation.*

¹ Auteur correspondant

² Laboratoire de Botanique et Écologie Végétale, Université de Lomé, Togo



Mots-clés : Ceinture verte villageoise, Diversité floristique, Services écosystémiques, Biomasse, Avé, Togo

ABSTRACT

*This study aims to contribute to a better knowledge of the Village Green Belts (VGB) of the Avé prefecture in Togo. Semi-directive type surveys have been carried out with local populations to gather local knowledge relating to the ecosystem services (ES) they derive from these forests. Various inventories were carried out in 75 square plots of 25 m sides. Inventory plots have been installed in seven green belts in the Ave prefecture. The calculation of the rate of carbon sequestered by the VGBs was based on the allometric equation of Chave. The results show that the populations draw a wide range of sixteen SEs, the most recognized of which is that of barrier against fires, making these belts into "firewall" forests. The diction has 165 species dominated by Fabaceae (12.19%), Asparagaceae (7.17%) and Apocynaceae (6.22%) and in specific terms it is dominated by *Grewia carpinifolia* (65.96%), *Pouteria alnifolia* (63.83%) and *Dichapetalum madagascariense* (61.7%). The rate of carbon sequestered varies from 6.08 tC / ha to 191.16 tC / ha. This study made it possible to understand the place occupied by village green belts for local populations. The latter have recognized that they advantageously derive a large number of ES from their riparian forest (VGB), thus justifying the strategies implemented for their conservation.*

Keywords: Village green belt, Floristic diversity, Ecosystem services, Biomass, Ave, Togo

INTRODUCTION

Selon le partenariat de Collaboration sur les Forêts, (2012), les forêts ont de nombreuses fonctions et sont vitales pour la protection de l'environnement mondial. A cet effet, elles constituent des sources d'approvisionnement des populations pour satisfaire leurs multiples besoins. L'exploitation des produits forestiers impacte négativement la santé de ces formations qui deviennent de plus en plus fragiles surtout dans les pays en voie de développement dont les populations sont plus tributaires des ressources forestières. Face à ce défi lié aux multiples pressions dont les forêts sont victimes, il est important de valoriser les différents services qu'elles jouent



pour comprendre et attirer l'attention des différents acteurs en charge de la gestion de ces patrimoines pour une politique de conservation aboutie.

Les îlots de forêts communautaires (IFC) dont la gestion implique les populations locales (Corbé, 2018) rendent des services non négligeables aux populations riveraines. Les services rendus par ces écosystèmes sont connus sous le concept de « *Services Écosystémiques* » (SE) qui est une notion souvent présentée comme une piste majeure d'amélioration des pratiques de gestion des milieux naturels (Dufour et al., 2016). Le concept a acquis, de nos jours une popularité considérable aussi bien dans les publications scientifiques que dans le monde de la gestion de l'environnement. Brahic (2013) catégorise quatre grands groupes de services notamment les services d'approvisionnement, les services de régulation, les services culturels et les services de soutien.

Au Togo il existe dans la préfecture de l'Avé, des îlots de forêts d'un type particulier; les ceintures vertes villageoises (CVV) c'est-à-dire des villages ceinturés par des trames vertes forestières au bénéfice des populations locales. La présence et la conservation de ces ceintures autour des localités suscitent des interrogations sur leur rôle vis-à-vis des populations locales. La réponse à cette interrogation permet de comprendre les enjeux de conservation de ces formations et de leur architecture particulière. Des travaux antérieurs sur les îlots de forêt communautaires de la plaine côtière du Sud Togo (Kokou et al., 1999) n'ont pas permis d'approfondir véritablement la question primordiale des SE reconnus par les populations riveraines de ces formations typiques. Des investigations scientifiques fiables sont donc nécessaires pour combler le déficit de connaissance au sujet de la place des CVV afin de montrer leur contribution dans les stratégies de gestion durable des écosystèmes forestiers au Togo. L'objectif général poursuivi par la présente étude est d'améliorer les connaissances sur la place des CVV de la préfecture de l'Avé afin de susciter une gestion durable de ce patrimoine. Il s'agit spécifiquement de 1) déterminer la diversité floristique des CVV de la préfecture de l'Avé, 2) d'identifier les services écosystémiques des CVV de la préfecture de l'Avé sur la base des connaissances endogènes, et 3) de calculer le stock de carbone séquestré par les CVV de la préfecture de l'Avé.

I.MÉTHODOLOGIE

1.1. Zone d'étude

La préfecture de l'Avé, est localisée dans la région maritime et formée de sept cantons. Elle est située entre 0°6' et 1°10' de longitude Est et entre 6°27' et 6°78' de latitude Nord (Figure1). C'est une préfecture qui jouit d'un climat tropical guinéen caractérisé par deux saisons sèches et deux saisons pluvieuses de durée inégales. La pluviométrie varie entre 1100 mm et 1200 mm. Le réseau hydrographique y est développé. Sur le plan pédologique, on distingue dans la partie Nord, la pénélaine précambrienne composée majoritairement de sols ferrugineux tropicaux lessivés et très peu de sols ferralitiques. Cependant, dans la partie Sud, c'est le plateau continental constitué de sols rouges qui sont des terres de barre à fertilité moyenne. La végétation de la préfecture de l'Avé est constituée de forêts galeries le long des cours d'eau, de nombreux îlots forestiers, de savanes arborées et de savanes herbeuses. Plusieurs ethnies sont représentées mais les Ewe constituent l'ethnie majoritaire. L'activité principale est l'agriculture traditionnelle pratiquée par près de 80% de la population.

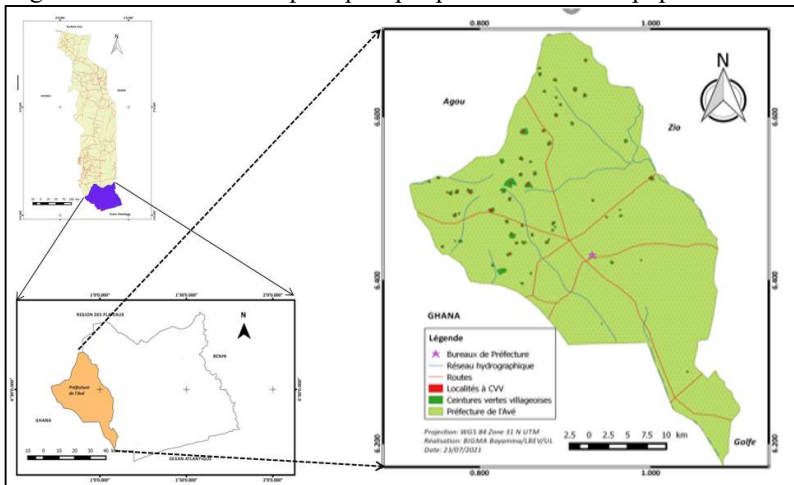


Figure 1: Localisation de la zone d'étude

1.2. Collecte des données

1.2.1. Identification préliminaire des CVV

L'identification des CVV s'est basée sur une interprétation visuelle de l'image satellitaire de très haute résolution disponible à travers Google Earth (figure 2). Les sites identifiés par cette photo-interprétation des images fournies par Google Earth pro ont fait l'objet d'une digitalisation (Mering et al., 2010, Baro et al., 2014). Cette cartographie des CVV a servi de travail préliminaire pour l'échantillonnage des sites à prospecter et de validation de la photo-interprétation des images. Au total, Sept (07) villages (Amake, Amegnrokpe, Hetovi, Kpenyui, Nyamessiva, Senyokope et Veko) ceinturés par une trame de végétation forestière ont fait l'objet d'investigations ethnobotaniques.

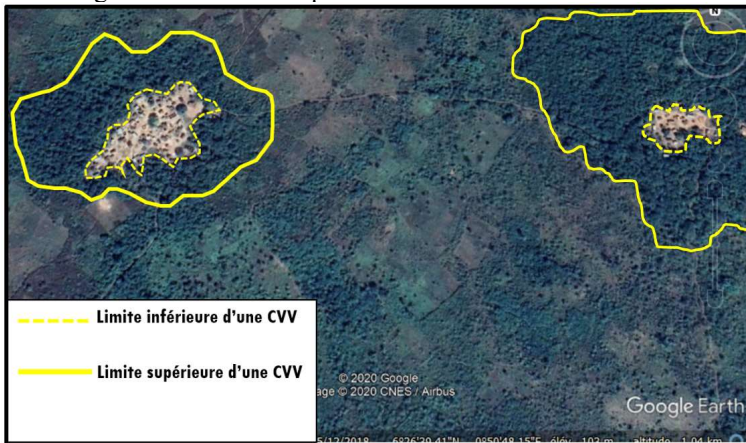


Figure 2: Photo-interprétation de l'image Google Earth pro pour identification et délimitation d'une CVV

2.2.2. Collecte des données d'enquête

Afin d'identifier les SE des CVV sur la base des connaissances endogènes, des enquêtes ont été réalisées auprès des communautés villageoises abritant ces écosystèmes forestiers (Ouédraogo et al., 2014). Les entretiens de type semi-directif réalisés se sont faits en focus groupe et en entretien individuel (Ngom et al., 2014; Sarri, 2015). Le questionnaire administré couvre les aspects tels que les différents SE que la communauté reconnaît bénéficier de



la CVV, les activités de tout genre liées à la présence des CVV (Sarr et al., 2013). Ces informations sont vérifiées et ou complétées par des investigations dans les trames vertes proprement dites. La typologie des SE de référence est celle proposée par "Millenium Ecosystem Assessment" en 2005 (Ehrlich, 2009) qui répertorie quatre catégories de SE: les services de production, les services de régulation, les services culturels et les services de soutien ou de support.

2.2.3. Collecte des données floristiques et forestières

Pour faire l'état des lieux de la conservation de la biodiversité dans les CVV, des inventaires floristiques et forestiers ont été réalisés selon une méthodologie bien définie. L'approche sigmatiste (Guinochet & Braun-Blanquet, 1982) est celle qui a été suivie dans le cadre de cette étude (Tomasini, 2002; Dimobe, 2010; Mouhamadou et al., 2013; Bigma, 2016). Pour la présente étude, les dimensions des placettes de relevés retenues sont de 25 m x 25 m (Adjonou et al., 2010). Le nombre et la disposition des placettes ont varié en fonction de la taille de la trame de la CVV et suivant un système de deux axes perpendiculaires comme le montre la figure 3. Ainsi, pour une trame forestière dont excède 90 m, 12 placettes sont disposées sur un système de 2 axes orthogonaux comme l'indique la figure 3a. Dans cette disposition, on distingue 3 types de placettes (T1, T2 et T3): les placettes T1 sont les plus proches des habitations (posées à 10 m de la lisière de la localité), les placettes T2 (posées à une distance ≥ 35 m de T1); et une placette T3 est posée hors de la ceinture, à 10 m de la limite extérieure de la trame verte.

Pour les CVV dont le village est excentré entraînant un aspect effilé de la ceinture par endroit la pose des placettes respecte les dispositions précédentes (Figure 3b).

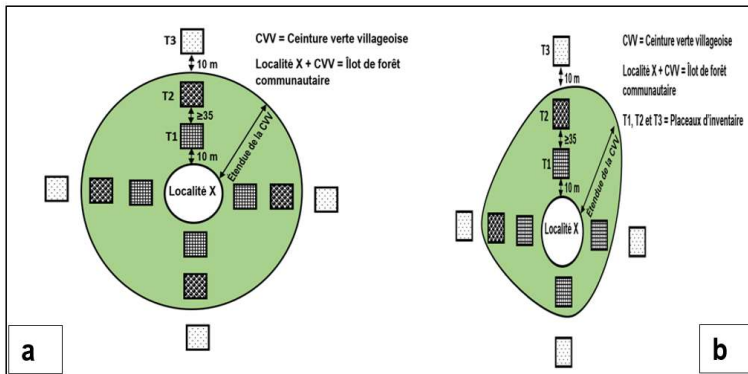


Figure 3: Nombre et disposition des placettes d'inventaire

Toutes les espèces présentes à l'intérieur des placettes ont été inventoriées et affectées d'un coefficient d'abondance-dominance suivant l'échelle de Braun-Blanquet (1932). La nomenclature des espèces végétales suit celle de la troisième version de classification botanique des angiospermes établie par l'Angiosperm Phylogeny Group (APG III) (Chase & Reveal, 2009; Habonayo et al., 2020). En dehors des données floristiques, chaque relevé est caractérisé par des descripteurs écologiques. Dans chacune des placettes installées, les paramètres dendrométriques mesurés sont : le diamètre à hauteur de poitrine (DBH) de tous les individus d'arbres de diamètre supérieur ou égal à 10 cm à 1,30 m du sol (Bigma, 2016).

2.3. Traitement des données

Les données d'enquête ont été d'abord dépouillées manuellement puis saisies et traitées dans le logiciel Sphinx (Bawa, 2017) qui permet de générer directement les résultats en fonction des variables de saisie en utilisant les techniques d'analyse univariées ou multivariées. Les premiers résultats sous forme de tableaux, de diagramme et d'histogrammes ont été obtenus du tableur Excel (Ngom et al., 2014). A partir de ces données d'ordre qualitatif, des paramètres d'appréciation des données ont été calculés.

- La fréquence de citation (FC) : La fréquence de citation traduit ici la régularité dans la connaissance d'un SE par les interviewés (Gnagne et



al., 2017) : $FC = \frac{n}{N} \times 100$ (n=nombre de personnes ayant cité ou reconnu le SE et N = nombre total de personnes interrogées).

- Les proportions centésimales : Les proportions centésimales (Savadogo et al., 2017) des SE notifiés par les populations. Il s'agit d'un simple calcul de fréquence pondérée pour chaque variable.

Il faut noter que ces deux paramètres ont été calculés pour chaque SE par rapport aux autres SE de la même catégorie puis par rapport à l'ensemble des SE.

Les données floristiques ont été saisies dans une matrice « Relevés × Espèces » dans le tableur Excel 2016. A chaque espèce relevée, la famille, la forme biologique de Raunkaier (1934) (Mouton, 1966; Yangakola et al., 2004) et l'affinité phytogéographique de White (1986) (Folega et al., 2017) correspondantes ont été affectées dans le but de déterminer les spectres de familles, biologique et phytogéographique (Dimobe, 2010).

Les données dendrométriques sont utilisées pour évaluer la biomasse vivante et le taux de carbone séquestré par les ligneux des CVV par une série de calculs comme :

- Biomasse vivante aérienne des ligneux (AGB). Les données dendrométriques ont également permis d'évaluer la biomasse vivante des ligneux des CCV de l'Avé puis de déterminer la quantité de carbone stockée par ces formations végétales. Pour calculer ces deux paramètres, la présente étude a fait appel à l'équation de Chave (2014) qualifiée de plus performante et robuste et connue pour sa précision voisine de 90% dans les estimations de la biomasse en forêt tropicale (Panzou et al., 2016). Elle est traduite par la formule : $AGB = 0,0673 \times (\rho D^2 H)^{0,976}$
- Biomasse souterraine (BS) : Une fois la biomasse aérienne (AGB) calculée, la biomasse souterraine (BS) est déduite en multipliant la BA par un facteur d'expansion racinaire (R=0,24) (Mokany et al., 2006). D'où : $BS = BA \times R$.



- La biomasse totale vivante (B_{VT}). C'est la biomasse vivante totale calculée en faisant la somme de la biomasses aérienne (AGB) et souterraine (BS) selon la formule : $B_{VT}=AGB + BS$
- Stock de carbone (Stock C). Enfin, le taux de carbone stocké (Stock C) est évalué à partir de la biomasse vivante totale ($B_{VT}=AGB+BS$) en la multipliant par un ratio carbone par défaut ($CF=0,47$) (GIEC, 2006) selon la formule : $Stock\ C = (AGB+BS) \times CF$. Les variables utilisées dans les différentes équations sont : AGB = biomasse aérienne (kg) ; BS = biomasse souterraine (kg) ; ρ = densité du bois sec (g/cm^3) ; D = diamètre (cm) ; H= hauteur (m).

II. RÉSULTATS

2.1. Profil des personnes interrogées

Sur 88 personnes interrogées, 68 sont des hommes (77,27%) et 20 sont des femmes (22,73%). Toutes les personnes ayant répondu à nos questions vivent dans le milieu et 90,90% sont des autochtones. Par rapport au niveau d'instruction, 29,54 % (soit 29 enquêtés) sont des non-scolarisés et 70,46% (59 enquêtés) sont scolarisés et dans ce groupe 54,84% ont fait le primaire, 35,48% ont atteint le collège et seulement 9,68% le lycée. Elles sont 72,72% des personnes à avoir pour activité principale le travail champêtre suivi des menuisiers (4,54%). Les tranches d'âge des personnes investiguées sont résumées dans le tableau 1 suivant :

Tableau 1: Tranche d'âge des personnes interrogées

| Tranche d'âge (ans) | Femmes | Hommes | Total | Proportion |
|-----------------------------|--------|--------|-------|------------|
| $18 \leq \hat{A}ge \leq 30$ | 04 | 14 | 18 | 20,45% |
| $30 < \hat{A}ge \leq 50$ | 08 | 26 | 34 | 38,64% |
| $\hat{A}ge > 50$ | 08 | 28 | 36 | 40,91% |
| Total | 20 | 68 | 88 | 100% |
| Proportion | 22,73% | 77,27% | 100% | |

3.2. Diversité floristique des ceintures vertes villageoises

Les analyses des données floristiques révèlent une diversité spécifique de la dition. Au total, 165 espèces ligneuses réparties en 145 genres et 55 familles ont été recensées. Le spectre de familles (Figure 4a) montre que six familles sont largement représentées avec plus de 04% de fréquence. Il s'agit dans l'ordre : des Fabaceae (12,19%), des Asparagaceae (07,17%), des Apocynaceae (06,22%), des Rubiaceae (05,62%), des Sapindaceae (04,58%) et des Mimosaceae (04,41%). Les autres familles sont très peu représentées (Araceae, Malvaceae, Bombacaceae...). Sur le plan spécifique, la distribution des ligneux des CVV de l'Avé (Figure 4b) suivant leur fréquence montre que :

- Sept espèces dominent la zone avec une fréquence supérieure à 50%. Il s'agit de *Grewia carpinifolia* (65,96%), *Pouteria alnifolia* (63,83%), *Dichapetalum madagascariense* (61,7%), *Albizia zygia* (57,45%), *Ceiba pentandra* (57,45%), *Lecaniodiscus cupanioides* (53,19%) et *Erythroxylum emarginatum* (51,06%).
- Le reste des espèces ont une fréquence inférieure à 50%. C'est le cas de *Holarrhena floribunda* (46,81%), *Uvaria chamae* (46,81%), *Anogeissus leiocarpa* (44,68%) *Azadirachta indica* (42,55%), *Albizia adianthifolia* (42,55%), *Diospyros mespiliformis* (42,55%), *Drypetes floribunda* (42,55%), *Flacourtia flavescens* (40,43%) et *Flacourtia flavescens* (40,43%)...

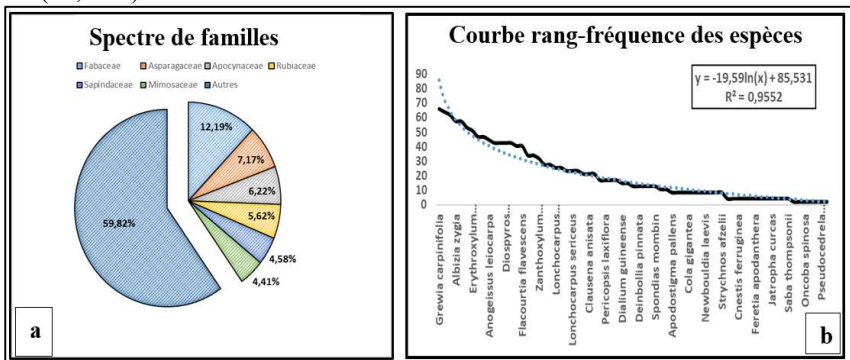


Figure 4: Spectre de famille (a) et courbe rang-fréquence des espèces recensées (b)

Le spectre biologique (figure 5a) montre que les CVV de la dition sont dominées par les microphanérophytes (29,47%), les microphanérophytes

lianescents (23,81%), les mésophanérophytes (20,07%) et les nanophanérophytes (16,79%). Quant à la répartition des espèces selon le type phytogéographique (figure 5b), les CVV sont dominées par les espèces Afro-tropicales (40,42%) et Guinéo-congolaises (40,15%).

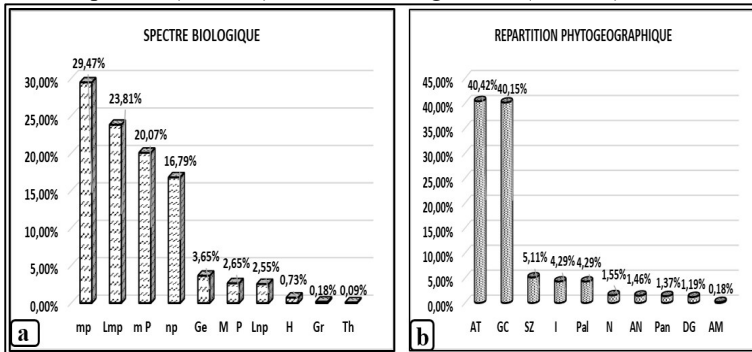


Figure 5: Type biologique (a) et type phytogéographique (b) des espèces inventoriées; Figure 5a : mp=microphanérophytes; Lmp=microphanérophytes lianescents; mP=mésophanérophytes; MP=macrophanérophytes; H=héliophytes; Ge=géophytes; Th= thérophytes Figure 5b : (AT=Afro tropicales; GC=Guinéo-congolaises; SZ=Soudano-zambézienne; I=introduites; Pan=Pantropicales; AM=Afro malgaches; Pal=Paléo tropicales)

2.3. Connaissances endogènes sur les services écosystémiques

Les populations abritant les CVV reconnaissent tirer de multiples bénéfices liés à la présence de ces écosystèmes. Ces SE sont appréciés à des degrés divers et couvrent l'ensemble des catégories de services reconnus par la communauté scientifique. Les fréquences de citation (FC) calculées dont le cumul et la pondération à l'ensemble des catégories de SE illustrent cette diversité de SE dont bénéficient les populations locales (Tableau 2).

Tableau 2: Services écosystémiques endogènes des CVV

| Catégories de SE et proportions | Services écosystémiques | FC |
|---|---------------------------|---------------|
| Services de production (16,57%) | Bois de chauffe | 4,65% |
| | Bois d'œuvre et d'art | 4,65% |
| | Alimentation | 46,51% |
| Services de régulation | Pharmacopée | 81,39% |
| | Pollinisation des plantes | 13,95% |



| | | | |
|-------------------------------------|--|--|---------------|
| (35,11%) | | Protection contre les inondations | 16,27% |
| | | Brise-vent | 67,44% |
| | | Stabilisation du climat | 93,02% |
| | | Barrière contre incendie | 100% |
| Services culturels (28,93%) | | Lieu de récréation | 6,97% |
| | | Source de spiritualité | 20,93% |
| | | Source d'inspiration | 34,88% |
| | | Beauté du paysage | 87,37% |
| | | Rôle éducatif | 88,37% |
| Services de soutien (19,39%) | | Habitat d'animaux | 62,79% |
| | | Conservation de la biodiversité | 97,67% |

L'analyse de ce résultat en fonction de la fréquence de citation montre une palette de seize (16) SE dont la population bénéficie de ces CVV. La moitié de ces SE est citée avec une fréquence supérieure à 50%. Selon les différentes catégories de SE et selon les populations locales, on peut retenir des CVV; qu'elles :

- contribuent à la pharmacopée villageoise (81,39%),
- constituent des brise-vents (67,44%), assurent la stabilisation du climat (93,02%) et jouent le rôle de barrière contre les incendies (100%),
- assurent le rôle esthétique ou de beauté du paysage (88,37%) et le rôle éducatif (88,37%),
- interviennent dans la conservation de la biodiversité (97,67%) et constituent des lieux d'habitat des animaux (62,79%).

En faisant le cumul des fréquences de citation calculées par catégorie de SE et en pondérant à l'ensemble des catégories, on obtient des proportions centésimales des quatre catégories de SE. Ainsi, par catégorie, les services de régulation occupent la première place avec 35,11%, suivi des services culturels (28,93%), des services de soutien (19,39%) et enfin des services de production (16,57%). Sur la base des connaissances écologiques locales, les services de régulation rendus par les CVV sont prépondérants (35,11%). Au sein de cette catégorie de SE, les rôles de protection contre les risques naturels tels que les incendies liés aux feux de brousse d'une part et d'autre part contre les vents violents ont les fréquences de citation les plus élevées ; ce qui prouve que les CVV assurent un rôle de protection. Tous les enquêtés (100%) reconnaissent en leur forêt des trames vertes pour éviter les



incendies liés aux feux de brousse ; elles sont donc par conséquent qualifiées de « *forêt pare-feu* ».

3.4. Contribution des CVV dans la séquestration du carbone

L'estimation de la biomasse vivante totale selon l'équation allométrique de Chave (2014) montre qu'elle varie entre 99,99 Kg/ha dans la ceinture verte villageoise de Veko à 406,72 Kg/ha dans celle de Kpenyui. Le taux de carbone séquestré suit la même tendance en variant de 47 tC/ha à 191,16 tC/ha dans les mêmes forêts (Figure 6).

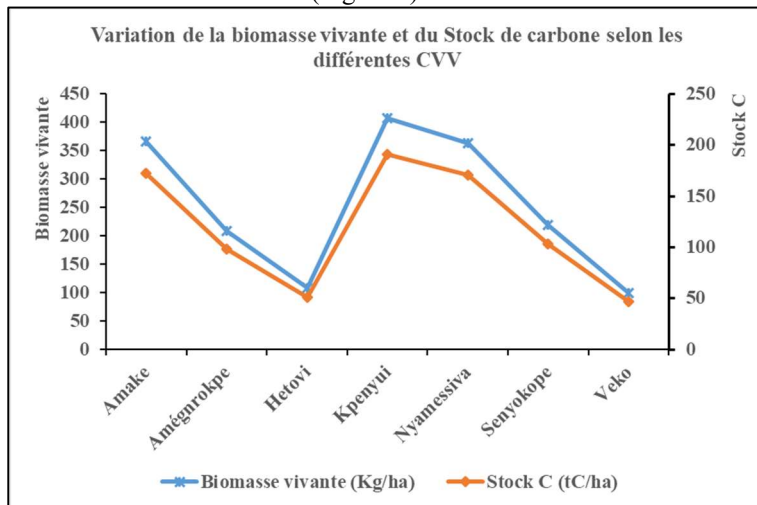


Figure 6: variation de la biomasse vivante et du taux de carbone séquestré dans les CVV

III. DISCUSSION

3.1. Bilan floristique

Les inventaires floristiques de la dition révèlent une diversité spécifique de 165 espèces ligneuses réparties en 145 genres et 55 familles. La présente florule est relativement faible par rapport à celle recensée par les travaux de Kokou et al., (1999) dans les îlots forestiers de la plaine côtière du Sud



Togo. Cette différence peut s'expliquer d'une part par le fait les CVV correspondent à des formes particulières d'îlots de forêts communautaires qu'on rencontre dans une zone plus réduite que celle des travaux précédents. D'autre part, notre méthodologie d'inventaire s'est intéressée uniquement aux ligneux contrairement aux travaux de Kokou et al., (1999). Ce bilan floristique dans ces formations typiques de forêts communautaires est quatre fois supérieur au nombre de ligneux répertoriés dans les forêts communautaires soudano-sahéliennes au Sénégal (Charahabil et al., 2013) probablement à cause de la différence de zones climatiques. Sur le plan phytogéographique, nos résultats montrent une prédominance des espèces Afro-tropicales et Guinéo-congolaise et sont en accord avec les travaux de Kokou et al., (1999) dans la même zone écologique.

3.2. Les CVV de la préfecture de l'Avé, potentiellement des forêts « pare-feu »

Les CVV étudiées sont principalement des forêts « pare-feu » c'est-à-dire des ceintures sauvegardées pour lutter contre les incendies liés aux feux de brousse dans ces localités. Elles protègent également les concessions contre les vents violents. Ces deux fonctions principales relevées ici traduisent le rôle protecteur des ceintures contre les risques naturels déjà mentionnés par d'autres travaux (Lerendu, 2013). Sur cet aspect, ces résultats corroborent également ceux de Kokou (1999) qui montrent que les îlots de forêts de la plaine côtière du Togo sont en général des forêts « pare-feu ». Le caractère sacré des CVV est rarement relevé, ou se résume simplement à une petite portion ou à un arbre constituant le lieu de culte, le cas échéant. La sacralisation des forêts jadis connues, disparaît aujourd'hui avec la nouvelle génération qui préfère les pratiques religieuses occidentales notamment le Christianisme et l'Islam. Les SE couvrant un large éventail de services sont diversement appréciés par la population et sont intimement liés au degré de connaissance des populations sur le fonctionnement des écosystèmes. C'est ainsi que les phénomènes complexes semblent être méconnus des populations locales. C'est le cas des services de support (19,39%) qui sont mal connus par les populations locales. Les services de production (16,57%), quoique bien connus, le faible taux traduit les efforts de conservation du patrimoine évitant l'exploitation directe du bénéfice lié à la production.



3.3. Contribution énorme dans la séquestration du carbone par les CVV

Les fluctuations des températures avec des vagues de chaleur sont ressenties par les populations. Le CO₂ fait partie des gaz à effet de serre (GES) et tout mécanisme conduisant à la réduction de son taux est vivement souhaitée. Grâce à la photosynthèse, les plantes vertes séquestrent une quantité énorme de carbone atténuant les effets des GES. Les écosystèmes forestiers, par ces mécanismes naturels constituent des puits de carbone à l'instar des ceintures vertes villageoises qui ont une contribution énorme dans le pouvoir séquestrant.

Outre cette contribution dans l'abaissement de la température ambiante, les CVV sont reconnues comme étant indispensables pour assurer une bonne pluviométrie dans la zone.

CONCLUSION

La présente étude est une contribution dans la connaissance de la place des CVV de la préfecture de l'Avé au Togo. Des enquêtes ethnobotaniques réalisées auprès des populations locales ont révélé une gamme de 16 SE dont elles bénéficient des ceintures vertes. Les SE reconnus sont répartis en quatre catégories notamment les services de régulation, les services de production, les services culturels et les services de soutien. Sur la base du rôle prépondérant de protection contre les risques naturels comme les incendies, les CVV étudiées sont qualifiées de forêts « pare-feu ». Elles constituent également des sites de conservation de la biodiversité. Ainsi des inventaires floristiques ont permis de recenser 165 espèces ligneuses réparties en 145 genres et 55 familles. Les familles les plus représentées sont les Fabaceae (12,19%), les Asparagaceae (7,17%) et les Apocynaceae (6,22%) et sur le plan spécifique, les CVV sont dominées par *Grewia carpinifolia* (65,96%), *Pouteria alnifolia* (63,83%) et *Dichapetalum madagascariense* (61,7%). Les CVV de la préfecture de l'Avé contribuent à la stabilisation du climat en séquestrant une quantité considérable de carbone. Le taux de carbone séquestré varie de 6,08 tC/ha à 191,16 tC/ha. Vu la place accordée aux CVV par les populations locales, des questions sur leur gouvernance restent pertinentes pour s'assurer de leur conservation durable.



BIBLIOGRAPHIE

1. Adjonou, K., Djiwa, O., Kombate, Y., Kokoutse, A. D., & Kokou, K. (2010). Etude de la dynamique spatiale et structure des forêts denses sèches reliques du Togo : Implications pour une gestion durable des aires protégées. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 4(1), 168-183.
2. Bawa, A. (2017). *Mutations des périphéries urbaines au sud du Togo : Des espaces ruraux à l'épreuve du peuplement et de la marchandisation des terres* [These de doctorat, Montpellier]. <http://www.theses.fr/2017MONTT077>
3. Bigma, B. (2016). *Biodiversité et dynamique spatiale de la végétation du Plateau d'Adelé* [Mémoire de master]. Université de Lomé.
4. Chase, M. W., & Reveal, J. L. (2009). A phylogenetic classification of the land plants to accompany APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161(2), 122-127. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2009.01002.x>
5. Dimobe, K. (2010). *Analyse spatiale des différentes formes de pressions anthropiques dans la réserve de l'Oti-Kéran Mandouri*. 72.
6. Ehrlich, P. R. (2009). Millennium Assessment of Human Behavior. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 90(4), 325-326. <https://doi.org/10.1890/0012-9623-90.4.325>
7. Folega, F., Pereki, H., Woegan, A. Y., Dourma, M., Atakpama, W., Maza, M. S., & Akpagana, K. (2017). Caractérisation écologique de la forêt communautaire d'Edouwossi Cope (Région des Plateaux-Togo). *J. Rech. Sci. Univ. Lomé (Togo)*, 3(19), 15.
8. GIEC. (2006). *Terres cultivées*. <https://www.ipccnggip.iges.or.jp>
9. Gnagne, A. S., Camara, D., Fofie, N. B. Y., Bene, K., & Zirihi, G. N. (2017). Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement du diabète dans le Département de Zouénoula (Côte d'Ivoire). *Journal of Applied Biosciences*, 113(1), 11257. <https://doi.org/10.4314/jab.v113i1.14>
10. Guinochet, M., & Braun-Blanquet, J. (1982). Josias Braun-Blanquet (1884-1980). *Bulletin de la Société Botanique de France. Lettres Botaniques*, 129(1), 73-76. <https://doi.org/10.1080/01811797.1982.10824529>



11. Habonayo, R., Azihou, A. F., Dassou, G. H., Havyarimana, F., Adomou, A. C., & Habonimana, B. (2020). Influence de la liane envahissante *Sericostachys scandens* Gilg & Lopr. (Amaranthaceae) sur la diversité des espèces végétales ligneuses du Parc National de la Kibira au Burundi. *International Journal of Environmental Studies*, 77(1), 122-136. <https://doi.org/10.1080/00207233.2019.1568757>
12. Kokou, K., Caballe, G., Akpagana, K., & Batawila, K. (1999). Les îlots forestiers au sud du Togo : dynamique et relations avec les végétations périphériques. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 54, 14.
13. Lerendu, E. (2013). *Guide technique " Gestion forestière et Urbanisme "*. Audry - Marseille.
14. Mokany, K., Raison, R. J., & Prokushkin, A. S. (2006). Critical analysis of root: Shoot ratios in terrestrial biomes. *Global Change Biology*, 12(1), 84-96. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2005.001043.x>
15. Mouhamadou, I., Imorou, I., Gbègbo, M., & Sinsin, B. (2013). Structure et composition floristiques des forêts denses sèches de la région des Monts Kouffé au Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, 64(1), 4787.
16. Mouton, J. A. (1966). Les types biologiques foliaires de Raunkiaer. Etat actuel de la question. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 113(sup2), 28-36. <https://doi.org/10.1080/00378941.1966.10838471>
17. Ngom, D., Charahabil, M. M., Sarr, O., Bakhoum, A., & Akpo, L. E. (2014). Perceptions communautaires sur les services écosystémiques d'approvisionnement fournis par le peuplement ligneux de la Réserve de Biosphère du Ferlo (Sénégal). *Vertigo*, Volume 14 Numéro 2. <https://doi.org/10.4000/vertigo.15188>
18. Ouédraogo, I., Nacoulma, B. M. I., Hahn, K., & Thiombiano, A. (2014). Assessing ecosystem services based on indigenous knowledge in south-eastern Burkina Faso (West Africa). *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 10(4), 313-321. <https://doi.org/10.1080/21513732.2014.950980>
19. Panzou, G. J. L., Doucet, J.-L., Loumeto, J.-J., Biwole, A., Bauwens, S., & Fayolle, A. (2016). Biomasse et stocks de carbone des forêts tropicales africaines (synthèse bibliographique). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 15.
20. Sarr, O., Bakhoum, A., Diatta, S., & Akpo, L. (2013). L'arbre en milieu soudano-sahélien dans le bassin arachidier (Centre-Sénégal). *Journal of*



Applied Biosciences, 61(0), 4515.

<https://doi.org/10.4314/jab.v61i0.85598>

21. Sarri, D. (2015). *Utilisation des enquêtes ethnobotaniques pour la recherche des méthodes de lutte traditionnelle contre les maladies épidémiques touchant l'homme, son cheptel et son environnement (WILAYA DEM'SILA)*.
22. Savadogo, S., Kabore, A., & Thiombiano, A. (2017). Caractéristiques végétales, typologie et fonctions des bois sacrés au Burkina Faso. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11(4), 1497. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v11i4.8>
23. Tomasini, J. (2002). *Introduction aux différentes techniques d'inventaires forestiers*. 4.
24. Yangakola, J.-M., de Foucault, B., Yongo, O., & Lejoly, J. (2004). Analyse phytogéographique comparative des savanes et des forêts de Ngotto (République Centrafricaine). *Acta Botanica Gallica*, 151(2), 221-229.