



L'apport du peuplement *Erythrophleum africanum* Benth dans l'amélioration du stock de carbone et de la fertilité du sol sableux.

Potanda Mabaya Gaspard¹, Sambieni Raoul¹, Ntuka Luta Jeancy¹, Ekuya Lombolu Alasca¹, Potanda Makila Chansard², Biloso Moyene Apollinaire¹, Mafuka Mpie Paul¹

¹Université de Kinshasa/Faculté des Sciences Agronomiques.

² Institut Supérieur Pédagogique /I.S.P. Milundu/province du Kwilu.

E-mail : gaspardpotanda19a@gmail.com

Submission 28th November 2024. Published online at <https://www.m.elewa.org/Journals/> on 28th February 2025 <https://doi.org/10.35759/JABs.205.3>

RÉSUMÉ

Objectif : Cette étude a pour objectif d'analyser la capacité du peuplement d'*Erythrophleum africanum* Benth dans l'augmentation du stock de carbone, des apports en nutriments pour la fertilité et l'amélioration du pH des sols sableux de à Kimbau dans le territoire de Kenge, province du Kwango en RDC. et ses environs pour son intégration, dans les pratiques agricoles et autres utilisations environnementales (domestication, agroforesterie, boisement et reboisement) et sociales (production des chenilles *Cirina forda*

Méthodologie et Résultats : L'expérimentation et les observations ont été menées à Kimbau dans le Kwango durant 12 mois soit du 12 juin 2023 au 12 juin 2024. Les paramètres physico-chimiques suivants ont fait l'onglet des analyses au laboratoire de pédologie de la faculté des sciences Agronomiques et Environnement de l'université de Kinshasa. Il s'agit de : Carbone organique, Azote total, pH du sol et la granulométrie. Les échantillons de sol sont prélevés sous le peuplement d'*Erythrophleum africanum* Benth, sous la galerie forestière et dans la savane sans peuplement (témoins). les résultats issus des analyses d'échantillons de sols prélevés par hectare sous les peuplements d'*Erythrophleum africanum* Benth, comparativement au sol de la galerie forestière et de la savane sans peuplements, révèlent que : 1) la teneur en carbone passe de 0,20 % (savane sans peuplement ou témoins) à 6,43 % sous le peuplement d'*Erythrophleum africanum* Benth et de 0,20 % à 5,82 % sous la galerie forestière ; 2) la teneur en azote total est aussi améliorée dans le sol sous peuplement comparativement au sol de la savane sans peuplement ; 3) elle passe de 0,03 % (témoins) à 0,16 % sous le peuplement et de 0,03 % à 0,10 % sous la galerie forestière. La teneur en azote est également améliorée dans le sol sous le peuplement par rapport au sol de la savane sans peuplement, passant de 0,03 (témoins) à 0,16 % sous le peuplement et de 0,03 % à 0,10 % sous la galerie forestière. Le pH du sol est acide sous le peuplement d'*Erythrophleum africanum* Benth par rapport au sol témoin (5,51 à 5,06) et au sol sous la galerie forestière (de 5,51 à 5,20).

Conclusion et application des résultats : le peuplement d'*Erythrophleum africanum* Benth est efficace pour le stockage du carbone organique, l'amélioration de la teneur en azote et la bonne

gestion de la fertilité des sols sableux dans la savane herbeuse à Kimbau. Le maintien de ce peuplement ou son extension dans les zones dégradées serait une solution efficace pour l'amélioration de la fertilité des sols sableux et la préservation de la qualité de l'environnement dans la zone d'étude.

Mots-clés : *Erythrophleum africanum*, fertilité, Carbone organique, Azote total, sol sableux.

ABSTRACT

Objective: The objective of this study is to analyze the capacity of *Erythrophleum africanum* Benth stand to increase carbon stock, nutrient inputs for fertility and pH improvement of sandy soils at Kimbau in Kenge territory, Kwango province, DRC. and its surroundings for integration into agricultural practices and other environmental (domestication, agroforestry, afforestation and reforestation) and social uses (production of *Cirina forda* caterpillars).

Methodology and results: Experiments and observations were carried out at Kimbau in Kwango for 12 months, from June 12, 2023, to June 12, 2024. The following physico-chemical parameters were analyzed at the Pedology Laboratory of the Faculty of Agronomic and Environmental Sciences of the University of Kinshasa. They are the following: Organic carbon, total nitrogen, soil pH and grain size. Soil samples were taken under the *Erythrophleum africanum* Benth stand, under the forest gallery and in the savannah without stand (controls). The results of the soil samples taken per hectare under the *Erythrophleum africanum* Benth stand, compared to the forest gallery and open savannah soils, show that: 1) carbon content increased from 0.20% (open savannah or controls) to 6.43% under the *Erythrophleum africanum* Benth stand and from 0.20% to 5.82% in the forest gallery; 2) total nitrogen content was also improved in the stand soil compared to the stand-free savannah soil; 3) it increased from 0.03% (controls) to 0.16% in the stand and from 0.03% to 0.10% in the forest gallery. Nitrogen content is also improved in the stand soil compared to the non-stand savanna soil, increasing from 0.03% (controls) to 0.16% in the stand and from 0.03% to 0.10% in the forest gallery. The soil pH under the *Erythrophleum africanum* Benth stand is acidic compared to the control soil (5.51 to 5.06) and the soil under the forest gallery (5.51 to 5.20).

Conclusion and application of results: The stand of *Erythrophleum africanum* Benth is effective in storing organic carbon, improving nitrogen content and managing fertility of sandy soils in the Kimbau grassland savanna. Maintaining this stand or expanding it in degraded areas would be an effective solution to improve sandy soil fertility and maintain environmental quality in the study area.

Keywords: *Erythrophleum africanum*, fertility, organic carbon, total nitrogen, sandy soil.

INTRODUCTION

La croissance démographique en Afrique subsaharienne a engendré une augmentation de la demande alimentaire. La pratique de la jachère de longue durée a tendance à disparaître, faisant place à une jachère de courte durée et à une agriculture sédentarisée. Dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne, les sols ont une faible fertilité, et les éléments nutritifs exportés ne sont pas adéquatement remplacés. L'agriculture

intensive et la recherche de nouvelles terres fertiles exercent une pression sur l'écosystème, ce qui entraîne une diminution de la fertilité des sols. Par conséquent, les rendements agricoles sont relativement faibles et la productivité des terres diminue (Biloso, 2008 ; Saidou et al., 2020). Les sols savaniques couvrent plus de 13 millions de km² dans le monde et sont caractérisés par une acidité élevée, de faibles réserves en nutriments et en

stock de carbone. Ils ont pour la plupart une texture sableuse, une structure particulaire, une faible capacité de rétention en eau et en éléments minéraux, ainsi qu'une carence en phosphore due à l'acidité. Ces sols ont une forte teneur en aluminium échangeable et ne peuvent plus soutenir de manière durable une production agricole (Arbonnier, 2009 ; Chenu *et al.*, 2020). En effet, augmenter le stockage de carbone dans les sols via les pratiques agricoles, particulièrement l'agroforesterie, apparaît comme un levier d'action tout à fait significatif pour l'atténuation des effets du changement climatique. Par l'agroforesterie, il s'agit de repeupler, de planter et de sauvegarder des arbres et des arbustes sur les terres agricoles, les zones de savanes et les pâturages (FAO, 2016 ; Biloso, 2017). *Erythrophleum africanum* Benth, localement appelé « Ngungu ou Mikwati » en dialecte Yaka et Suku, est commun dans les forêts caducifoliées. Il est absent des ripisylves et des savanes sèches du Sahel. Il se rencontre à des altitudes comprises entre 600 et 1 400 m et résiste aux feux de brousse. C'est une espèce végétale qui a le potentiel d'accroître sur les sols dégradés de savane. Elle présente des potentialités intéressantes en tant qu'essence agroforestière des zones tropicales humides (Biloso, 2017 ; Arbonnier, 2018). *Erythrophleum africanum* est une plante locale à croissance rapide pour le reboisement et boisement local. L'association de cette espèce locale sous étude avec les cultures explique sa préférence dans le reboisement, boisement local et l'agroforesterie (Audrey, 2008; Semeki, 2021). *Erythrophleum africanum* a une grande capacité de séquestrer le dioxyde de carbone (CO₂). Il est pyrophytique et héliophile. Ses boutures sont utilisées comme haies vives dans les jardins et les clôtures. C'est une espèce légumineuse, fixatrice d'azote et un hôte exclusif des chenilles *Cirina forda* (Whestwood, 1849). Il produit de la litière foliaire (biomasse) toute l'année et présente une grande propriété de modifier la structure

du sol (fertilité du sol par l'apport de carbone, d'azote et de matière organique) et de stabiliser le sol contre l'érosion et le feu de brousse. Son bois est utilisé comme bois de feu et produit du charbon de bonne qualité, apprécié en ferronnerie par les ménages locaux et les grandes agglomérations de la R.D.C. (Pululu *et al.*, 2020). Les extraits des écorces, bois, feuilles et des racines d'*Erythrophleum africanum* sont utilisés dans le traitement des maux de dents, convulsions, maux d'estomac ou la dysménorrhée, problèmes cardiaques, diabète, impuissance sexuelle, tension, plaies incurables et des œdèmes causés par les nématodes. C'est un poison pour les animaux (rongeurs au bétail errant). Les extraits de cet arbre ont de faible impact environnemental contre la lutte de certains vecteurs (Arbonnier, 2009; MINADER, 2010 ; Fayolle, 2013). Les chenilles *Cirina forda* constituent une importante source de protéines animales et représentent une part importante du marché (elles font partie des insectes comestibles les plus vendus de la zone d'étude). Elles fertilisent les sols et améliorent le rendement agricole par le dépôt des déjections au sols. Cependant, les arbres d'*Erythrophleum africanum* qui les hébergent (hôtes) sont abusivement exploités par les paysans pour ses multiples usages (agriculture sur brûlis, bois de construction rurale (ponts en bois, maisons, kraals, fabrication de charbon, feu sauvage de brousse) et occasionnent ainsi une faible reproduction (Biloso, 2008 ; Mbemba, 2013). Malgré les exigences relatives à la domestication de l'espèce, les exploitants agricoles recourent à la coupe à blanc et au brûlis pour dégager le terrain et profiter des éléments minéraux disponibles. Cette pratique est efficace pour le défrichage des terres, la gestion des mauvaises herbes et des maladies, l'augmentation du pH et l'amélioration de la fertilité du sol à très court terme, notamment en ce qui concerne la teneur en éléments nutritifs majeurs (P, K, Ca et Mg) (Mbemba, 2013). Pour éviter les dégradations et envisager la

réhabilitation des zones dégradées, il est nécessaire d'introduire un nouveau système d'exploitation des terres qui permettra au paysan de protéger simultanément les arbres, les terres, la production animale et végétale. L'agroforesterie par des espèces ligneuses locales ou des légumineuses est l'une des alternatives recommandées pour une gestion durable des sols agricoles des régions qui sont généralement pauvres et acides, avec une forte

toxicité en aluminium (Duguma et al., 2019). Notons que la régénération d'*Erythrophleum africanum* est compromise par la surexploitation. De plus, son cycle végétatif est jugé trop long et décourage les paysans d'en planter. La situation est telle que l'espèce figure d'ores et déjà sur la liste rouge de l'ICCN des espèces végétales menacées de disparition (Pululu et al., 2020).

MATERIALS ET MÉTHODE

Milieu d'étude : L'étude a été menée dans le village de Kimbau situé dans le territoire de Kenge, dans la province du Kwango en RD Congo. Kimbau se trouve à 4°53.168' de latitude nord, à 17°24.157' de longitude sud et à 596m d'altitude. Il est entouré de part et d'autre de savanes dominées par *Erythrophleum africanum* Benth (90 %), des

limites hydrographiques (5 % des rivières : Inzia et autres ruisseaux) et de savanes herbeuses (5 %). Le climat de la région est de type AW₄, caractéristique du climat tropical humide et sec (classification de Köppen), et présente une pluviométrie moyenne annuelle de 1600mm (Ntombi, 2009).

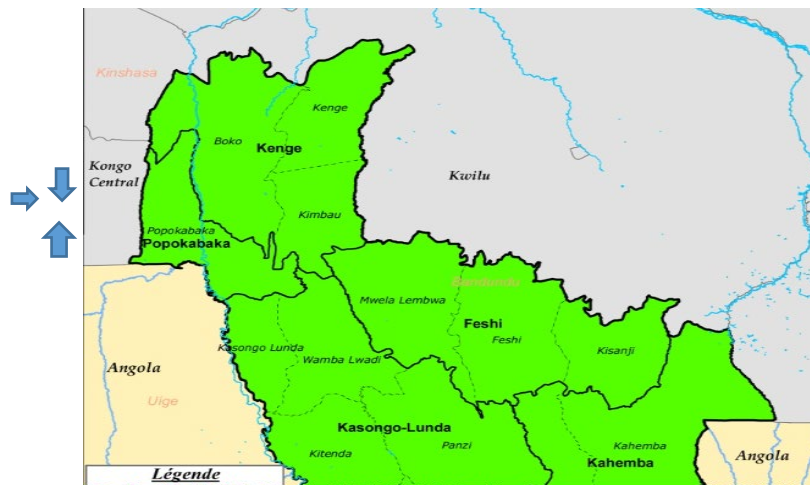


Figure 1 : Localisation du village de Kimbau

Méthodes utilisées : Cette étude s'inscrit dans la logique de comparer la qualité du sol sous le peuplement d'*Erythrophleum africanum* à celle de galerie forestière et de la savane sans peuplement dans le but d'évaluer leurs apports dans l'augmentation du stock de carbone, de la teneur en azote et de l'amélioration du pH de sol sableux et pauvres des pays tropicaux. Ceci permettra également de soutenir la domestication de l'espèce et son intégration

dans le système d'agroforesterie de la région. La première étape de cette analyse a consisté, à prélever un échantillon du sol dans un cercle d'une circonférence maximum de 20cm de rayon suivant une diagonale (d'après la norme NF X 31-100) avec repérage, d'une précision du lieu du prélèvement grâce à un point GPS placé au centre du cercle ou sur la diagonale. Cette précision a permis d'observer la fertilité du sol puis, rassembler les carottages et les

homogénéiser dans un seau afin, de les diviser à plusieurs reprises pour constituer l'échantillon composite de 100g maximum. Cet échantillon composite est conservé à une température ambiante ou dans un endroit frais avant son transport au laboratoire (Lal *et al.*, 2000). À cet effet, seize (16) échantillons hétérogènes de sol sont prélevés in situ de manière aléatoire à une profondeur de 0 à 45 cm pour des raisons d'équilibre ou de probabilité, sous les bois du peuplement *Erythrophleum africanum* Benth. pour les quatre hectares identifiés en suivant la méthode diagonale. Cette même opération de prélèvement aléatoire a été effectuée dans la savane sans peuplement (16 échantillons) et dans la galerie forestière (16 échantillons). Tous ces échantillons de sol hétérogènes pesaient 1200grammes, soit 400grammes par type de formation végétale identique. Ensuite, 4 échantillons composites ont été formés pour chaque type de sol (peuplement d'*Erythrophleum africanum*, sans peuplement et galerie forestière) et 12 échantillons composites ont été constitués. Ces échantillons composites formés sont ensuite transportés directement au laboratoire de pédologie de la faculté des sciences Agronomiques et Environnement de l'université de Kinshasa pour être séchés, tamisés et analysés. Les

méthodes analytiques utilisées au laboratoire sont :

- Le carbone (C) par les méthodes de Walker et Black (Lal *et al.*, 2000) ;
- L'azote total par les méthodes de Kjeldahl (Lal *et al.*, 2000) ;
- Le pH du sol par le rapport sol solution de 1/2,5 (Gbedie *et al.*, 2017) ;
- La granulométrie par la méthode de voie humide et voie sèche de Khashayar Saleh, pierre Guignon (Arrouays, 2011).

Pour cette étude, une analyse de variance (ANOVA) a permis d'évaluer les différences significatives du pH, du carbone organique et de l'Azote total en fonction des différentes zones agro écologiques. L'ANOVA ayant permis de vérifier les différences de trois agrégats entre différentes zones agro écologiques (SSP, PEAB et GF) grâce à un test post-hoc de Tukey, les résultats obtenus ont été comparés entre les zones agro écologiques, afin de façon plus fine les outils de travail, ayant étroitement servi à construire le mode opératoire de recherche. Les résultats ont été fournis sous forme de barres, illustrant les valeurs moyennes du pH, carbone organique et de l'Azote total pour chacune des zones agro écologiques, avec ajout des lettres de significativité.

RÉSULTATS

Composition physique du sol du village de Kimbau suivant le type de couverture végétale :
Le tableau ci-dessous reprend les résultats

issus de l'analyse des paramètres physiques des sols prélevés sous les trois couvertures végétales identifiées à Kimbau.

Tableau 1 : composition physique ou granulométrie du sol par couverture végétale à Kimbau

Zone agro écologique de prélèvement	Paramètres physiques		
	Argile (%)	Limon (%)	Sable (%)
Savane sans peuplement	1,43	2,145	96,155
Peuplement d' <i>Erythrophleum africanum</i>	1,75	2,625	95,62
Galerie forestière	1,60	2,43	95,95
Total	4,80	7,20	288
Moyenne	1,60	2,40	96,00

Source : Laboratoire de pédologie, Fac. Sciences Agro et Env., Unikin, 2024.

Les résultats de la granulométrie des sols prélevés sous les trois couvertures végétales identifiées sont restés les mêmes partout comme l'indique le tableau 1 ci-dessus. Il révèle que, le sol de Kimbau est principalement composé de particules sableuses (96 %), avec de faibles proportions de limon (2,40 %) et d'argile (1,60 %). Ces caractéristiques texturales en font un sol classé comme sol sableux selon la classification de l'USDA. Ce type de sol présente des défis bien connus, notamment une faible capacité de rétention d'eau et de nutriments, qui le rend difficile à cultiver sans pratiques de gestion adaptées. Dans leurs travaux sur les sols sableux de Ntsio en RDC, Ntuka *et al.*, (2024) ont constaté des problèmes similaires de perméabilité excessive et de faible fertilité. Ces sols, majoritairement sablonneux, manquent de matière organique et de particules fines, ce qui réduit leur capacité à retenir l'eau et les nutriments. De plus, Kalenda *et al.*, (2018), dans une étude sur les sols sableux de la région de Kinshasa, ont également observé que ces sols, bien qu'offrant un bon drainage, nécessitent des améliorations importantes pour soutenir une agriculture durable. Ils recommandent l'utilisation de biochar et de

compost pour augmenter la capacité de rétention en eau et en nutriments des sols sableux. Les résultats granulométriques indiquant une très faible teneur en argile (1,6 %) et en limon (2,4 %) confirment que ce sol est soumis à des contraintes similaires à celles identifiées par Kinyongo *et al.* (2019), qui ont travaillé sur les sols sableux de la région de Kwango. Cependant, les sols du peuplement d'*Erythrophleum africanum* sont plus argileux (1,75%) que ceux de galerie forestière (1,6%) et de la savane sans peuplement (1,43%), plus limoneux (2,625%) que ceux de la galerie forestière (2,43%) et de la savane (2,145%) mais, moins sableux (95,15%) que les sols de la galerie forestière (95,95%) et de la savane sans peuplement (96,15%). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Semeki *et al.*, (2021) sur le système du Kalahari dans le Kwango constitué d'une superposition des couches de la série des Batéké et de grès polymorphes tendres sur des roches dures (grès silicifères). Le Karoo est représenté principalement par la série du Kusango (crétacé supérieur). Les grès tendres sont constitués de grains de quartz de dimensions moyennes bien roulés et disséminés dans une masse à grains très fins.

Composition chimique du sol de Kimbau selon le type de couverture végétale identifiée pH du sol étudié :

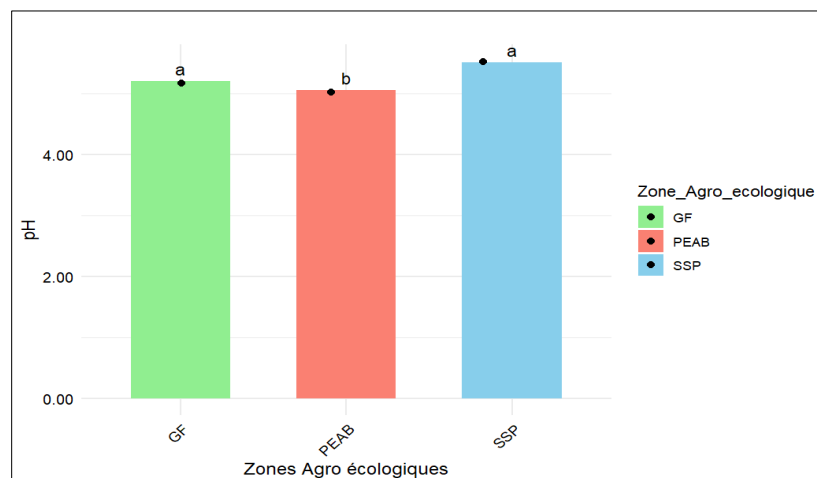


Figure 2 : pH du sol

Légende : GF : Galerie forestière, PEAB : Peuplement d'*Erythrophleum africanum* Benth ; SSP : Savane sans peuplement

Au regard de la figure 2 ci-dessus, il est clair que le pH du sol sous le peuplement d'*Erythrophleum africanum* Benth (Harms) prélevé à 45 cm de profondeur devient acide par rapport au sol de la galerie forestière et à celui dit témoin prélevé dans la savane sans peuplement dans les mêmes profondeurs. Il passe de 5,51 à 5,06 sous le peuplement et de 5,51 à 5,20 sous la galerie forestière. Ces résultats corroborent avec ceux obtenus par Duguma *et al.* (2020) à Oumé en Côte d'Ivoire, sur une zone d'*Acacias magnium* laissée en friche. Il passe de 6,85 sur le sol initial (témoin) à 6,35 sur le sol des cultures prélevé à 60 cm de profondeur. Ce sol est relativement riche en matière organique et est caractérisé par une texture limino-argileuse-sableuse dont la présence de gravillons permet au sol de bonnes conditions de drainage. Ce pH proche de la neutralité lui confère une fertilité chimique correcte. On observe la même tendance aux résultats obtenus par Vilain (2021), en Côte d'Ivoire, sur le sol de culture de maïs prélevé à 50 cm. Il passe de 6,4 à 4,8. Selon Lal (2000), cette baisse est due à la libération d'acides organiques lors de la décomposition de la matière organique dans le

sol et à l'utilisation de celle-ci par les cultures. Cependant, les mêmes résultats obtenus à Kimbau sont contraires à ceux de Saidou *et al.* (2020), réalisés en RCA, dans un champ de manioc de texture loameuse. Pour lui, le sol témoin prélevé entre 0 et 20 cm de profondeur est plus acide que le sol des cultures, passant de 5,5 à 6,01. Il est pourvu de matière organique favorable à la culture. Cela montre qu'il existe une corrélation entre les indicateurs de la fertilité des sols et les propriétés physico-chimiques (Lal, 2000). Ces mêmes observations ont été faites par ICRAF (1995) au site expérimental IDEFOR/DFO d'Oumé en Côte d'Ivoire, sur la productivité du bananier plantain dont le pH passe de 4,70 à l'horizon 0-25 cm, ce qui a expliqué la présence des mauvaises pratiques agricoles (agriculture itinérante, récolte de bois de chauffe, exploitation du bois d'œuvre, etc.) qui ont participé activement à la destruction des savanes, forêts humides et à l'érosion de zone dégradée conduisant ainsi à la détérioration rapide des propriétés physico-chimiques et chimiques du sol (Matières organiques, éléments nutritifs) et à la capacité de rétention d'eau du sol (Lal, 2000).

Teneur en carbone du sol :

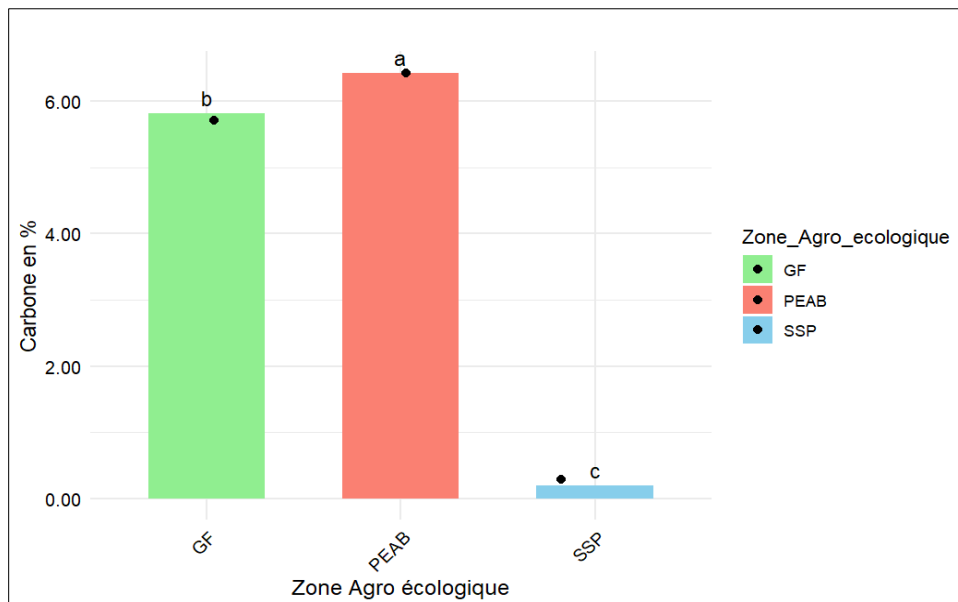


Figure 3 : La teneur en carbone du sol

Comme mentionner dans la figure 3 ci-dessus, les échantillons de sol prélevés à 45 cm de profondeur sous les trois formations végétales analysés indiquent que, les peuplements *Erythrophleum africanum* ont une teneur en carbone 32 fois plus élevée que la savane herbeuse sans peuplement (passant de 6,43 % à 0,20 %) et la galerie forestière (5,82 % à 0,20 %). Le stock élevé de carbone dans le sol sous peuplement s'explique par la grande quantité de la biomasse produite par l'espèce étudiée. Ces résultats ne confirment pas ceux de Saidou *et al.* (2020), obtenus dans la savane herbeuse au Cameroun où la teneur en carbone dans le sol ne dépasse pas 3 % caractérisée par une faible teneur en matière organique et une faible productivité agricole. Ces résultats sont de loin supérieurs à ceux obtenus par Saidou *et al.* (2020) en Côte d'Ivoire, sur les jachères d'une zone guinéenne de savane dont la teneur en carbone organique dans une profondeur de 10 à 20 cm passe de 3,01 % (jachères) à 1,41 % (témoins) et de 1,41 % à 0 (sol nu). Ces

résultats similaires à ceux obtenus par FAO (2016) en RCA dans une région de Damara sur les sols de culture de manioc dont la teneur en carbone organique varie de 3,6 % (témoins) et 6,5 % (zone de manioc). La raison est qu'en savane, essentiellement, les brulis annuels limitent les stocks de matière organique du sol. Les sols de la savane sont pauvres en matière organique, une étude menée par Leakey (1996) à démontrer que la teneur en humus de ce sol ne dépasse 3%. La teneur en carbone organique d'un sol de la forêt tropicale-steppe est brun-rouge la couleur, ce qui lui donne des composés de fer. Ce type est caractérisé par une faible teneur en humus - de 1,5 à 3%. Ces résultats obtenus de cette analyse sont supérieurs à ceux trouvés par Arrouays *et al.*, (2011) dans les jachères de zone guinéenne en côte d'ivoire dont la teneur en carbone était de 3,01% sur une profondeur de 0-10 cm du sol, de 1,41% sur 10-20 cm, de 0,27% sur 50-60 cm. Ce sol est relativement riche en matière organique.

Teneur en azote total du sol :

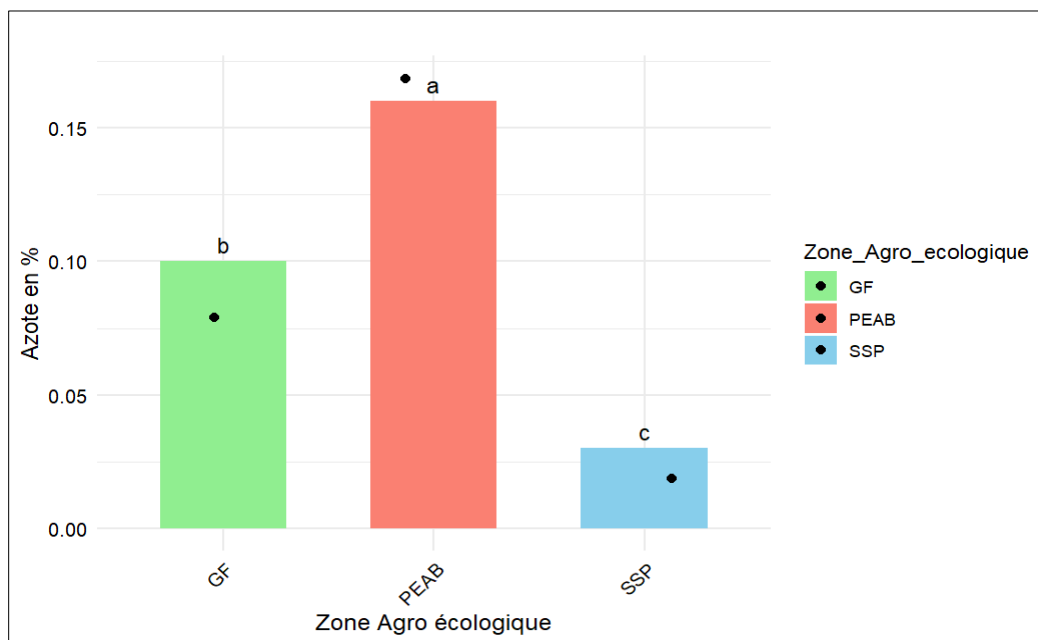


Figure 4 : La teneur en azote total du sol

Comme l'indique la figure 3 ci-dessus, Les résultats de l'analyse des échantillons de sol prélevés in situ dans une profondeur de 45 cm sous les trois couvertures végétales, montrent que le peuplement *Erythrophleum africanum* Benth, a une teneur plus élevée en azote total c.-à-d., 5 fois plus supérieure (0,16%) qu'à celle issue de galerie forestière (0,10%) et de la savane sans peuplement (0,03%). Pour Chenu *et al.* (2020), cette élévation s'explique par la faible minéralisation de l'azote et la

faible production de nitrate en savane. En effet, la minéralisation de l'azote reste plus élevée en plantation et plus importante en présence de litière d'*Acacia* sp. Par ailleurs, Pululu *et al.* (2020) justifie cette importance apport en azote par le peuplement d'*Erythrophleum africanum* à son caractère légumineux, sa capacité annuelle à produire de la biomasse et à faciliter la symbiose des bactéries du sol et à fixer l'azote atmosphérique.

CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

Après les différentes analyses réalisées au laboratoire, il a été démontré qu'*Erythrophleum africanum* Benth apporte une grande quantité de carbone et d'azote dans le sol. Il serait donc important d'utiliser cette espèce dans le reboisement local, le boisement et l'agroforesterie afin d'assurer la fertilité des sols sableux et une gestion durable des écosystèmes agro écologiques (Chenu *et al.*, 2020). La mise en œuvre de pratiques agricoles sans changement majeur de l'orientation des systèmes de production permettrait d'accroître de manière significative le stock de carbone des sols et d'améliorer l'agriculture. En outre, l'accroissement de la matière organique dans les sols sous le peuplement présente de nombreux avantages environnementaux (Arrouays *et al.*, 2011). Un résultat majeur de l'étude est de montrer, par la comparaison des différentes pratiques, qu'il est plus efficace d'augmenter les entrées de carbone organique, de matière organique et d'azote au sol que de tenter de réduire les sorties. Toutes les pratiques permettant d'augmenter la production primaire peuvent

être ici mobilisées : implantation de ligneux en association (haies, agroforesterie), remplacement de sols nus par des couverts végétaux, dans l'espace (cultures intercalaires) ou dans le temps (cultures intermédiaires). Nous n'avons pas considéré ici toutes les pratiques permettant de stocker du carbone dans les sols agricoles. Ainsi, la restitution des résidus de culture plutôt que leur exportation n'a pas été envisagée, alors qu'elle a un impact significatif sur les stocks de carbone des sols. L'utilisation des légumineuses et la fertilisation organique à une dose adéquate sont des solutions envisageables pour améliorer la productivité agricole dans la zone (Arrouays *et al.*, 2011). Ce travail a ainsi mis en relief des besoins en matière de connaissances, qui relèvent d'une part du faible nombre d'études portant sur certaines pratiques, telles que l'agroforesterie, et d'autre part de la prise en compte insuffisante de la diversité des pratiques possibles et de la variabilité pédologique, laquelle affecte fortement le stockage de carbone.

BIBLIOGRAPHIE

Arbonnier, M. (2009). Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. (QUÆ). Paris, France, 573 p.
Arbonnier, M. (2018). Etude d'une savane graminéenne et forestière en vue de son aménagement à partir du cas de

Koumpentoum (Sénégal). Thèse de Doctorat. Spécialité : Biologie Forestière et Végétale, Université de Nancy, 105 p.

Arrouays D., Wattenbach M. (2011), Spatial distribution of soil organic carbon

- stocks in France. *Biogeosciences* 8, 1053-1065.
- Audrey J. (2008), *Agroforesterie un nouveau mode de culture*. Document disponible dans le site : www.agroforesterie.fr.
- Biloso M. (2008), valorisation des produits forestiers non ligneux des plateaux de Batéké en périphérie de Kinshasa (RDC), Thèse de doctorat, Université libre de Bruxelles, Belgique, 252p.
- Biloso (2017), Les Statuts notologiques d'urbanisation de commune de Kinshasa en RDC, *Tropiculture*, 35 p.
- Chenu C., Burlot A. (2020), Carbon input differences as the main factor explaining the variability in soil organic C storage in no-tilled compared to inversion tilled agrosystems. *Biogeochemistry* 108, 17–26.
- Duguma B., Maillat B. (2019), Recherche et Développement dans les zones tropicales humides d'Afrique centrale et de l'ouest, Actes du symposium régional, ICRAF, éditeurs scientifiques, Yaoundé, Cameroun, 493 pages.
- FAO. (2016), Evaluation des ressources forestières mondiales 2000, rapport principal. *Etude FAO : Forêts* (140), Rome, Italie, 466 p.
- FAO. (2016), Situation des forêts du monde 2016. Forêts et agriculture : défis et possibilités Concernant l'utilisation des terres. *FAO*, Rome, 119 p.
- Fayolle A. (2013), Réviser les tarifs de cubage pour mieux gérer les forêts du Cameroun. *Bois. Forêts Trop.*, 317(3),36-49.
- Gbedie N., Bonsson B. (2017), Méthodes de levée de dormance de la noix de *Cola nitida* (Vent) Schott et Endlicher. *Journal of Applied Biosciences* 120 : 11999-12005. Original submitted in 13th november 2017. published on line at www.m.elewa.org. On 30th décembre 2017. <https://dx.doi.org/10.4314/jab.v120i1.2>.
- ICRAF, (1995), Recherche et Développement dans les zones tropicales humides d'Afrique Centrale et de l'Ouest, *Actes du Symposium*, Yaoundé, Cameroun, 4 – 7 décembre, 1995, 493Pages.
- LAL R. (2000), Forest soils and carbon sequestration. *Forest Ecology and Management*, 220 (1-3) : 242-258.
- Leakey R., Biloso M. (1996), Definition of agroforestry revisited. *Agroforestry Today* 8 (1) : 5-7.
- Mbemba F.T. (2013), Aliments et denrées alimentaires traditionnels du Bandundu en R. D. Congo, l'Harmattan, 317 pages.
- MINADER (2010), Ministère de l'Agriculture, Elevage, Pêche et Développement Rural, Plan de Développement du Territoire de Kenge, Projet de Développement du Bandundu, Plan de Développement agricole du Territoire, FOOD 172-355 Union Européenne, ISCO, Atelier CARG du 2 au 9 septembre 2010, 46 pages.
- Ntombi M. (2009), « Les ressources en eau et les changements climatiques en cours en République Démocratique du Congo ». In J. Endundo, seconde Communication Nationale à la Convention Cadre sur le Changement 14 Climatique, Ministre de L'Environnement, conservation de la nature et Tourisme de la RD Congo. Présentée à la communauté internationale en réponse au protocole de Tokyo.
- Semeki J. (2021), perceptions of residents of the Kinkole neighborhood on the Role of trees in the peri-urban environment of Kinshasa, Democratic of Congo. *Journal of plant Sciences*. vol. 9, N0 2, 2021, pp 46-53. doi: 1011648/j.jps.2021090213.

- Pululu B. H., Uмба D. J., Metena M. (2020), Isolement des souches de Rhizobiaceae Colonisant le Mikwati (*Erythrophleum africanum* Afzel.) plante à chenilles (*Cirina forda*), et croissance en longueur de plantules issues de boutures Caulinaires et de graines, Journal of Animal & Plant Sciences. Vol.43 (3) : 7483- 7490. <https://doi.org/10.35759/JAnmPISci.v43-3.4>.
- Pululu M., Uмба D. (Sous presse), Contribution des chenilles comestibles dans le territoire De Madimba/Kongo central/RD Congo, éditions Pauliniennes, 75 pages.
- Vilain M. (2021), La production végétale, les composantes de la production, Lavoisier, Paris, 478 pages.
- Ntuka, Ekuya, Clinquart, Kifu, Kibal, Botula, Mafuka (2024). Contribution du biochar dans le maintien de la productivité des sols sableux après plantations d'Acacia sp sous culture de maïs (*Zea mays*) à Ntsio en RDC. Journal of Applied Biosciences 200: 21113 - 21124 ISSN 1997-5902 <https://doi.org/10.35759/JABs.200.1>
- Kalenda, M., Katambwe, K., & Kanyinda, K. (2018). Impact of organic amendments on sandy soil fertility in Kinshasa region, DR Congo. African Journal of Soil Science, 13(2), 132-142.
- Kinyongo, M., Kabasele, B., & Kabongo, L. (2019). Enhancing sandy soil productivity through organic amendments: Case of Kwango province, DR Congo. Tropical Agriculture Journal, 11(4), 233-246.
- Saidou, A., Dossa A., Balogoun, I. (2020), Evaluation du stock de carbone dans les systèmes Agroforestiers à karité (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.) et à néré (*Parkia biglobosa* Jacq. G. Don) en zone Soudanienne du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin* (BRAB) Numéro Spécial Agriculture & Forêt –Novembre (2020), 1–9. <https://www.techniques-ingenieur.fr>