



# Détermination de la production ligneuse du cercle de Kolondiéba au Mali

Massoudou Issa<sup>1\*</sup>, Traoré<sup>1</sup> Lassina, Touré<sup>1</sup> Boubacar Kola, Karembé<sup>1</sup> Moussa, Dembélé<sup>2</sup>  
Fadiala

<sup>1</sup>Faculté des Sciences et Techniques, USTTB Mali

<sup>2</sup> IPR / IFRA Katibougou Mali

\*Auteur correspondant: Email: [maigamassoudou@yahoo.fr](mailto:maigamassoudou@yahoo.fr), Tel : 76279343 / 64544834

## Résumé:

La présente étude traite la détermination de la production ligneuse du cercle de Kolondiéba. L'objectif du travail est d'améliorer les connaissances sur le potentiel ligneux du dit cercle. L'étude consiste à déterminer le potentiel ligneux en termes de volume de bois exprimé en m<sup>3</sup> et de carbone séquestré exprimé en tonne. Ces valeurs ont été déterminées en fonction des paramètres du milieu d'étude tels que le type de formation végétale, la structure du sol et la zone bioclimatique. Au terme de cette étude, la superficie totale boisée du cercle en 2014 a été estimée à 793 498 hectares. La production ligneuse totale quant à elle est estimée à 43 794 568 m<sup>3</sup> de bois sur pieds, ce qui équivaut à 11 824 533 tonnes de carbone séquestré, soit 43 360 562,51 tonnes de CO<sub>2</sub> en émission évitée. Dans le cercle, la savane boisée est la formation végétale la plus importante en termes de superficie boisée avec 536 080 hectares, de production ligneuse pour un volume de 33 024 992 m<sup>3</sup> et de séquestration de carbone avec 8 916 748 tonnes. Toutes les potentialités ligneuses du cercle en termes de superficie boisée, de production de bois et de carbone séquestré se trouvent dans la zone bioclimatique guinéenne-nord.

**Mots clés :** Formation végétale, production ligneuse, séquestration de carbone, diversité, Kolondiéba.

## Abstract:

This study deals with the determination of wood production in the circle of Kolondiéba. Its overall objective is to improve knowledge of the woody potential of the said circle. The study consists of determining the timber potential in terms of volume of wood expressed in m<sup>3</sup> and sequestered carbon expressed in tonnes. These values were determined according to the parameters of the study environment such as: the type of plant formation, the structure of the soil and the bioclimatic zone. At the end of this study, the total wooded area of the circle in 2014 was estimated at 793,498 hectares. Total wood production is estimated at 43,794,568 m<sup>3</sup> of standing timber, which is equivalent to 11,824,533 tonnes of sequestered carbon, or 43,360,562.51 tonnes of CO<sub>2</sub> in avoided emissions. Within the circle, wooded savannah is the most important plant formation in terms of wooded area with 536,080 hectares of woody production out of a volume of 33,024,992 m<sup>3</sup>. The noted carbon sequestration is 8,916,748 tonnes. All the ligneous potentialities of the circle in terms of forest area, wood production and sequestered carbon are found in the Guinea-north bioclimatic zone.

**Keywords:** Plant formation, wood production, carbon sequestration, diversity, Kolondiéba.

## I. Introduction

Au sahel, le bois constitue la principale source d'énergie. Le secteur forestier joue un rôle déterminant dans la vie socio-économique et culturelle des populations. Il fournit d'importants biens et services, notamment les besoins énergétiques (80%), les produits alimentaires et pharmaceutiques. Il contribue à la promotion de l'écotourisme, à la conservation de la biodiversité et à l'amélioration du cadre de vie (AEDD, 2011).

Malgré leur importance sur les plans écologique, socio-économique et culturel ; de nos jours, les écosystèmes des pays sahéliens, riches et variés en espèces, qui constituent un patrimoine à conserver, sont malheureusement soumis à une forte dégradation suite aux effets conjugués des aléas

climatiques et des perturbations anthropiques (MEATEU, 2000 ; CPDN-Mali, 2016).

Au Mali, la vie des populations rurales est intimement liée à la présence de l'arbre dans leurs terroirs à cause de son utilité agronomique, alimentaire et pastorale, culturelle et religieuse.

Le bois est utilisé par la grande majorité des ménages urbains et la totalité des ménages ruraux comme source d'énergie domestique (bois de chauffe et charbon de bois) et comme matière première pour la confection de divers équipements (bois d'œuvre et de service). Cette consommation risque d'augmenter très fortement dans les prochaines années à cause de l'accroissement de la population notamment à travers sa concentration dans les villes.

Les pressions humaines exercées sur les ressources forestières sont nombreuses et variées. Parmi elles, on peut citer les mauvaises pratiques d'exploitation et de gestion comme les feux de brousse récurrents, les défrichements extensifs et répétés, la surexploitation des bois d'énergie et d'œuvre à travers la pullulation des marchés ruraux de bois et le surpâturage (Abagha, 2016).

Ce qu'on peut retenir globalement du secteur forestier malien, c'est l'hostilité du climat (sécheresse endémique depuis les années 1970) qui entraîne une dégradation continue des ressources ligneuses, elle-même favorisée par l'augmentation des besoins d'une population croissante, la pauvreté, l'insuffisance et l'instabilité du cadre institutionnel de gestion des ressources naturelles en général et des forêts en particulier. Kolondiéba est l'un des cercles du Mali où l'exploitation des ligneux est très importante comme en témoignent les chargements quotidiens des camions en bois et charbon de bois qui en sortent. Ces perturbations, exacerbées par le phénomène de l'accroissement démographique et combinées aux effets des changements climatiques, affectent à la fois la composition et la diversité spécifique de la végétation ligneuse, mais aussi sa production et sa productivité.

## II. Matériel et Méthodes

### 2.1. Matériel

L'étude a été réalisée dans le cercle de Kolondiéba, l'un des cercles de la région de Bougouni.

Le matériel végétal est constitué des espèces ligneuses constituant les différentes formations végétales du cercle.

### 2.2. Méthodes

Il a été procédé à l'inventaire forestier en adoptant la méthode d'échantillonnage stratifié sur la base des types de formations végétales constituant chacun une strate homogène.

L'inventaire réalisé a permis la mise en place de 89 sous-placettes et l'identification de cinq types de formations végétales (la forêt claire, la galerie forestière, la savane boisée, la savane arborée et la savane-parc), quatre classes d'isohyètes et deux types de zones bioclimatiques.

La superficie totale des formations végétales étant de 793 498 hectares et celle des sous-placettes de 17,47 hectares, le taux de sondage est alors de 0,002%. Dans chaque sous-placette, toutes les tiges ligneuses de circonférence à la base supérieure ou égale à 10 centimètres ont fait l'objet de mesure des paramètres suivants : la circonférence basale (C<sub>0</sub>, 00 cm) à 10 centimètres au-dessus du sol; la circonférence à 1,30 mètre au-dessus du sol; la hauteur totale (Ht). Pour chaque placette et sous-placette, sont enregistrées les informations suivantes : la date, les coordonnées géographiques, le numéro de la sous-placette, le type de formation végétale, le type de sol, la géomorphologie, etc.

Pour les isohyètes et les zones bioclimatiques concernées ici, les seuils usuellement considérés sont de 800 mm à 1100 mm pour le passage du soudano-guinéen au soudanien.

Ce sont des informations issues de l'étude du SIG du laboratoire de Sotuba concernant le cercle de Kolondiéba qui ont été utilisées pour nos travaux de terrain. Le volume de bois a été déterminé sur la base de la formule mise au point par Morel en 1987 établie pour le Mali; présentée comme suit :

$$V = 10 * G * P$$

**Légende :** V = volume de bois en m<sup>3</sup>; 10 = constante ; G = surface terrière (en m<sup>2</sup>) ( $G = C^2/4\pi$ ) ; C = circonférence de l'arbre à 1,30 mètre au-dessus du sol; P = précipitation moyenne annuelle sur le site ou de la station la plus proche, exprimée en mètre.

La surface terrière est la surface de la section transversale d'un arbre à hauteur d'homme (à 1,30 mètre du sol).

Pour déterminer la production ligneuse par type de formation végétale, une production moyenne des sous-placettes a été calculée et rapportée à l'hectare. Le volume moyen de bois par hectare de chaque formation végétale a été extrapolé à sa superficie totale pour déterminer son volume de bois sur pieds dans le cercle. La même méthode de calcul a été utilisée pour déterminer la production ligneuse par zone bioclimatique, par type de sol et par unité géomorphologique.

Pour passer du volume de bois à la quantité de carbone séquestré, nous avons utilisé l'application du facteur d'émission du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat. Selon lequel : 1 m<sup>3</sup> de bois exploité correspond à 0,5 tonne de matière sèche (TMS); 1 tonne de matière sèche séquestre 0,5 tonne de carbone.

### 2.3. Analyse des données

Les données collectées ont été saisies et traitées sous le logiciel Microsoft Office Excel 2010. Certaines données ont été utilisées via les tableaux dynamiques croisés. Pour l'analyse et l'interprétation des données, il a été utilisé les graphiques et les tableaux.

## III. Résultats

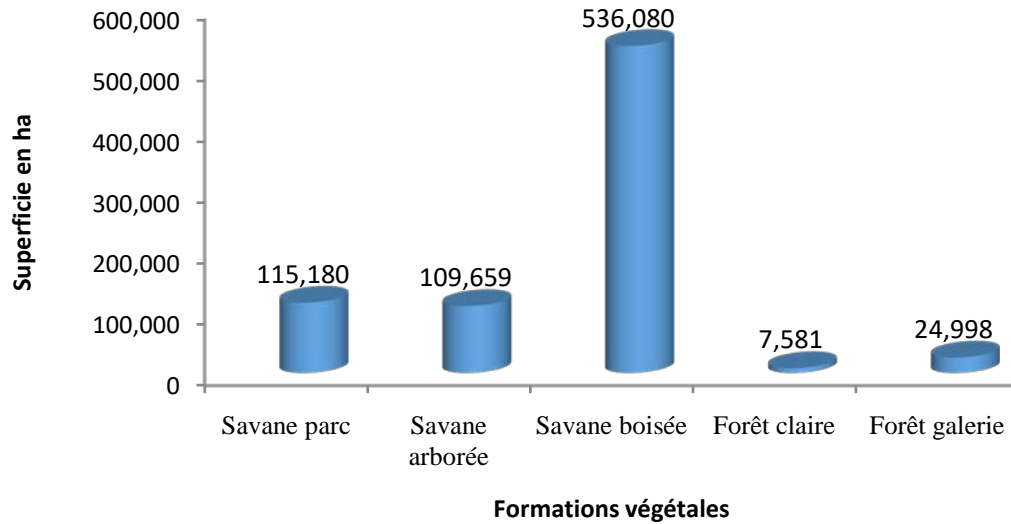
### 3.1. Superficies boisées

#### 3.1.1. Superficies par formation végétale

Les superficies par type de formation végétale du cercle de Kolondiéba sont illustrées par la figure 1. L'analyse des données montre que la savane boisée est la plus vaste formation végétale avec une superficie de 536 080 hectares, soit 67,55% de la surface totale boisée, cette formation est suivie de la savane-parc avec 115 180 hectares soit 14,51% de la surface totale; la savane arborée, troisième formation, couvre 109 659 hectares soit 13,81% de la surface totale boisée. La galerie forestière et la forêt claire sont les plus petites formations végétales en étendue avec respectivement 24 998

hectares et 7 581 hectares soit 3,15% et 0,95% de la surface totale boisée. La superficie relativement étendue de la savane-parc peut s'expliquer par le

défrichement soutenu des formations végétales pour leur mise en cultures.

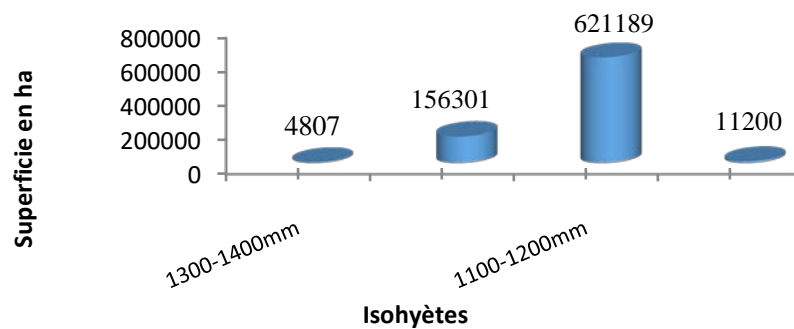


**Figure 1 :** Superficies par type de formation végétale du cercle de Kolondiéba

### 3.1.2. Superficies par isohyète

La superficie des formations végétales du cercle de Kolondiéba par isohyète est illustrée par la figure 2. L'analyse des données montre que l'isohyète 1100 mm-1200 mm, abritant les cinq formations végétales du cercle, mais avec une prédominance des savanes boisée et arborée, couvre la plus grande superficie avec 621189 hectares soit 78,28% de la surface totale boisée. L'isohyète 1200mm-1300mm sous laquelle sont rencontrées toutes les formations

végétales du cercle à l'exception de la forêt claire, couvre 156 301 hectares soit 19,70% de la surface totale. Les isohyètes 1000 mm-1100 mm (abritant les savanes boisée, arborée et la savane- parc) et 1300 mm-1400mm (couvrant seulement la savane-parc et la savane boisée) occupent les superficies boisées les moins étendues avec respectivement 11 200 et 4 807 hectares soit 1,41% et 0,61% de la superficie totale.

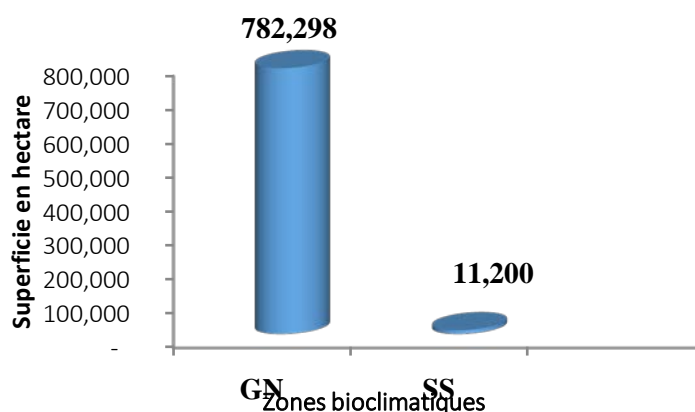


**Figure 2 :** Superficies des formations végétales par isohyète du cercle de Kolondiéba

### 3.1.3. Superficies par zone bioclimatique

Suivant le zonage agro-écologique du PIRT (1986), le cercle de Kolondiéba est couvert par deux zones bioclimatiques qui sont : le guinéen- nord (GN), abritant tous les types de formations végétales du cercle et le soudanien- sud (SS), abritant essentiellement la savane- parc et la savane boisée. La figure 3 illustre la répartition des superficies boisées du cercle de Kolondiéba par zone

bioclimatique. Il ressort de l'analyse des données que, le bioclimat guinéen- nord occupe la plus grande superficie boisée avec 782 298 hectares soit 98,59% de la surface totale boisée et le bioclimat soudanien- sud n'occupe seulement que 11 200 hectares soit 1,41% de la surface boisée. Ces données prouvent que la quasi-totalité du cercle se trouve dans le bioclimat guinéen- nord.



**Figure 3 :** Répartition de la superficie par zone bioclimatique du cercle de Kolondiéba.

**Légende:** GN = bioclimat Guinéen- nord ; SS = bioclimat Soudanien- sud

### 3.2. Production ligneuse

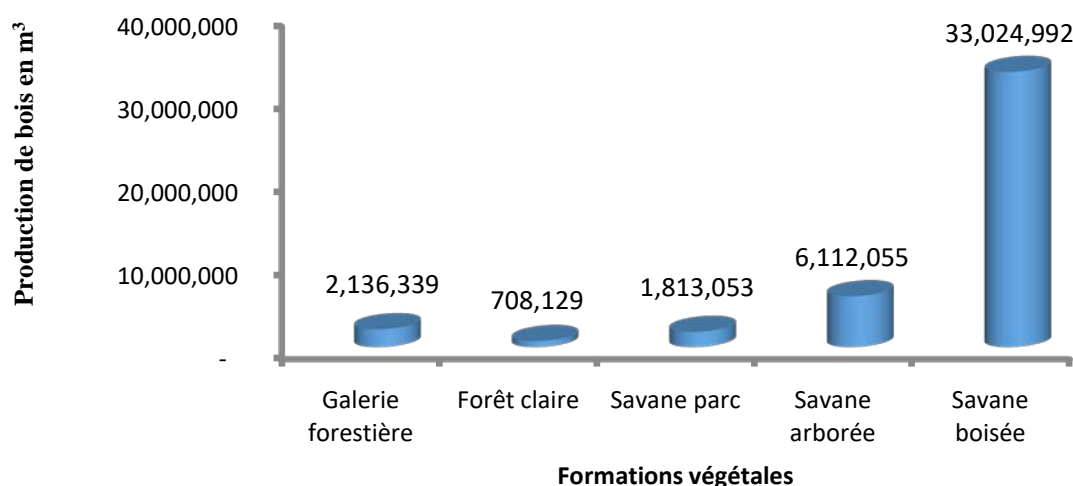
Cette production du cercle de Kolondiéba est présentée par type de formation végétale, par isohyète et par zone bioclimatique.

#### 3.2.1. Production ligneuse par type de formation végétale

La figure 4 illustre cette production exprimée en m<sup>3</sup> dans le cercle de Kolondiéba en 2014.

De l'analyse des données de la figure, il ressort que, la savane boisée est la plus importante formation végétale en termes de production ligneuse avec 33

024 992 m<sup>3</sup> de bois sur pieds soit 75,41% de la production totale. La savane arborée a produit 6 112 055 m<sup>3</sup>, soit 13,95% de la production. La galerie forestière, la savane-parc et la forêt claire sont les formations végétales à faibles productions avec respectivement 2 136 339 m<sup>3</sup>; 1 813 053 m<sup>3</sup> et 708 129 m<sup>3</sup> de bois sur pieds soit 4,87 %, 4,14 % et 1,61 % de la production totale. Ces variations de production s'expliquent par la densité et la taille des arbres dans ces différentes formations.



**Figure 4 :** Production de bois par type de formation végétale

#### 3.2.2. Production ligneuse par isohyète

Cette production est illustrée par la figure 5.

L'analyse des données de la figure montre que la production ligneuse est la plus importante sous l'isohyète 1100 mm-1200 mm avec 34 825 268 m<sup>3</sup> de bois sur pieds soit 79,52% de la production ligneuse totale. Sous l'isohyète 1200 mm-1300 mm, 8 179 428 m<sup>3</sup> de bois sont produits soit 18,68 % de la production totale. En revanche, la production ligneuse demeure relativement faible sous les isohyètes 1000 mm-1100 mm et 1300 mm-1400 mm avec respectivement 525 080 m<sup>3</sup> et 264 792 m<sup>3</sup>

de bois sur pieds soit 1,20 % et 0,60 % de la production totale.

L'importance de cette production des savanes boisées s'expliquerait par leur richesse en espèces caractéristiques comme *Isoberlinia doka*, *Daniella oliveri*, *Vitellaria paradoxa*.

Par contre sous l'isohyète 1000 mm-1100 mm on rencontre majoritairement les savanes-parcs à dominance de *Terminalia macroptera*, *Anacardium occidentale* à production faible. Sous l'isohyète 1300 mm-1400 mm, la production est plus faible. Cette production est essentiellement liée à la largeur faible de cette bande.

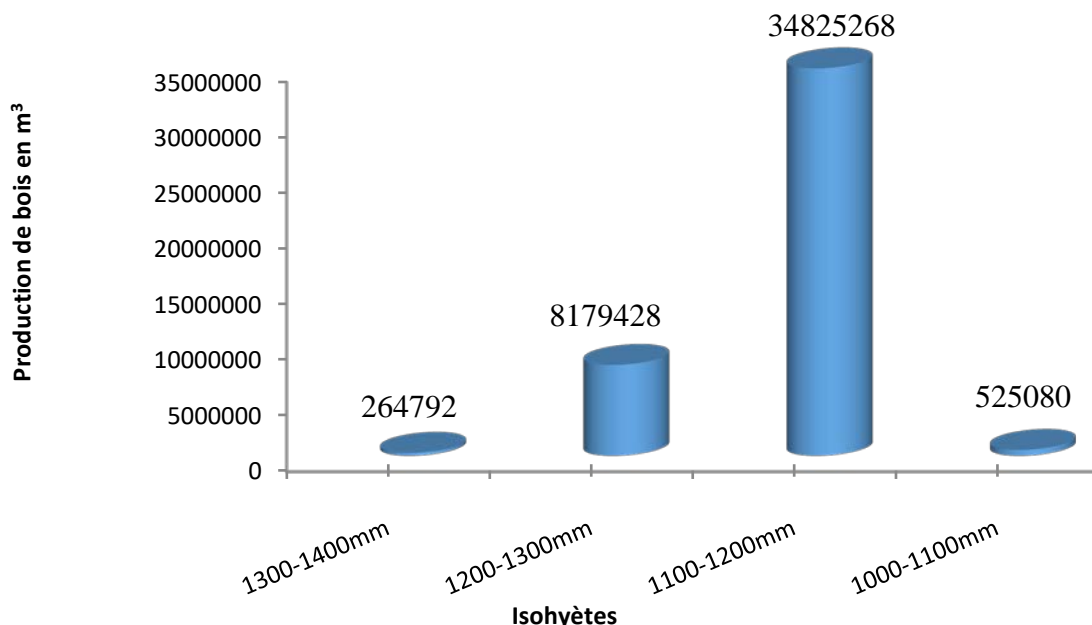


Figure 5: Production du bois par isohyète

### 3.2.3. Production ligneuse par zone bioclimatique

Cette production est illustrée par la figure 6. Il ressort de l'analyse du graphique que le volume total de bois produit est de 43 269 488 m<sup>3</sup> dans la zone bioclimatique guinéenne- nord (GN) soit 98,80 % de la production totale. En revanche, la production ligneuse demeure très faible dans la zone bioclimatique soudanienne- sud (SS) avec

525 080 m<sup>3</sup> soit seulement 1,20 % de la production totale.

Cet écart de production pourrait s'expliquer d'une part par la différence de superficie boisée entre ces deux zones (782 298 hectares pour la zone guinéenne- nord contre 11 200 hectares pour la zone soudanienne- sud), et d'autre part la grande taille et la densité élevée des arbres dans la zone bioclimatique guinéenne- nord.

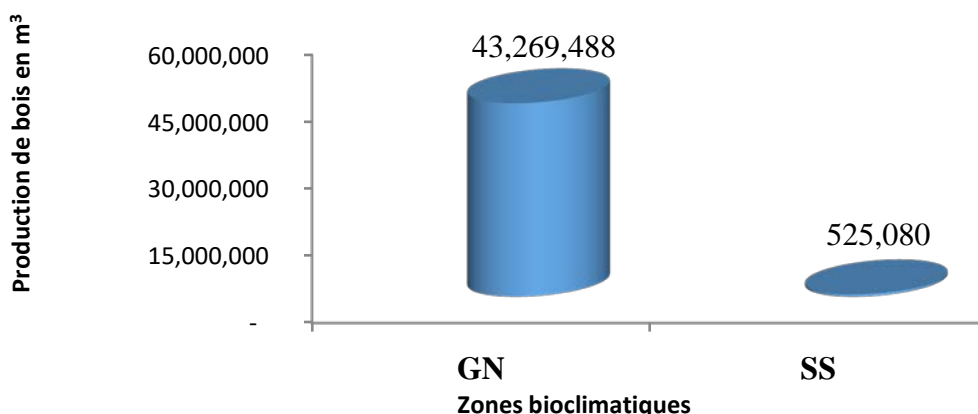


Figure 6 : Production de bois par zone bioclimatique du cercle de Kolondiéba.

Légende : GN = bioclimat Guinéen- nord ; SS = bioclimat Soudanien- sud

### 3. 3. Production ligneuse moyenne à l'hectare

Cette production a été déterminée par type de formation végétale, de sol et d'unité géomorphologique.

#### 3.3.1. Production ligneuse moyenne à l'hectare par type de formation végétale

Cette production est illustrée par la figure 7.

L'analyse des données montre que, dans le cercle de Kolondiéba, la forêt claire et la galerie forestière sont les formations végétales les plus productives de bois avec respectivement une moyenne de 93 m<sup>3</sup> et 85 m<sup>3</sup> par hectare. La savane boisée occupe le troisième rang avec 62 m<sup>3</sup> par hectare, suivie de la savane arborée avec 56 m<sup>3</sup> à l'hectare. La production ligneuse moyenne à l'hectare dans les

savanes-parcs (champs) est faible avec seulement 16 m<sup>3</sup>.

Les productions ligneuses importantes dans la forêt claire, la galerie forestière et la savane boisée par rapport aux autres formations végétales pourraient s'expliquer par les conditions hydriques favorables

et la pression de l'homme relativement faible sur les essences dans ces formations. Par contre, la production faible au niveau de la savane-parc s'expliquerait par l'action de l'homme qui défavorise les ligneux au profit des cultures.

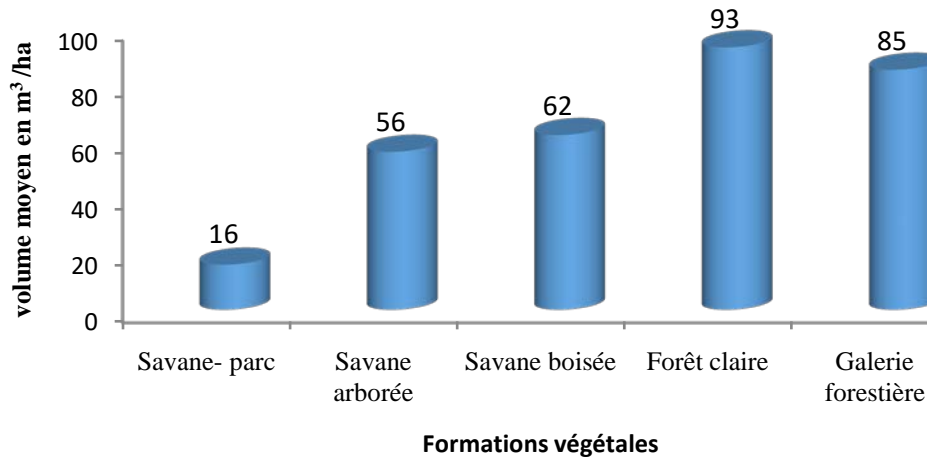


Figure 7 : Production ligneuse moyenne à hectare par type de formation végétale du cercle de Kolondiéba

### 3.3.2. Production ligneuse moyenne à l'hectare par type de sol

La production est illustrée par la figure 8. Il ressort de l'analyse des données du graphique que, la production moyenne de bois à l'hectare est plus élevée sur les sols argilo-sableux avec 66 m<sup>3</sup>

et plus faible sur les sols rocheux avec 34 m<sup>3</sup> par hectare. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les sols argilo-sablonneux sont profonds, poreux, et à texture fine, ce qui favoriserait une bonne nutrition des arbres ; leur assurant ainsi un bon développement.

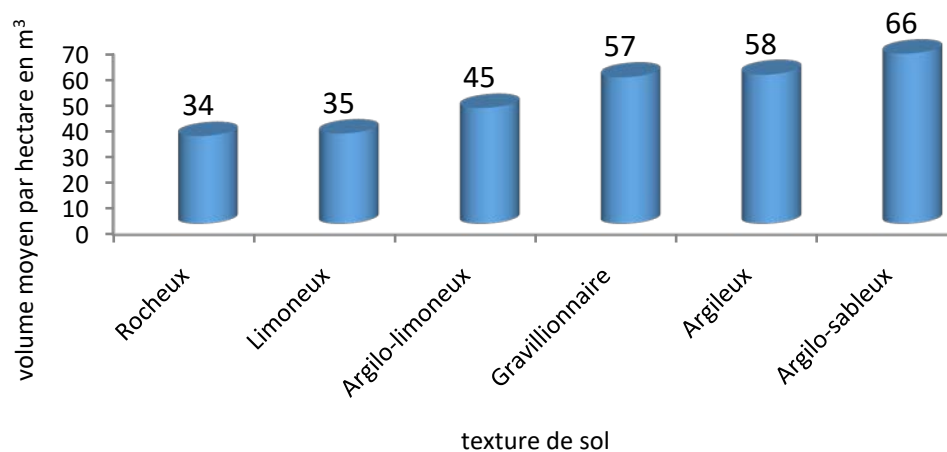


Figure 8: Production ligneuse moyenne par hectare en fonction de la texture du sol du cercle de Kolondiéba

### 3.3.3. Production ligneuse moyenne par hectare en fonction des types d'unité géomorphologique

Le cercle de Kolondiéba abrite les unités géomorphologiques suivantes : les terrains inondables, les plaines et plateaux, les terrains

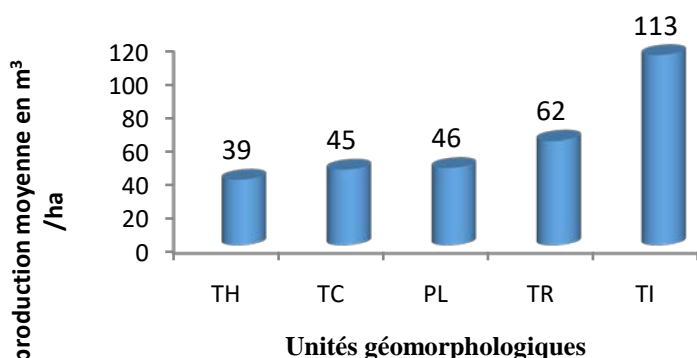
exondés, les terrains cuirassés et les terrains rocheux. Le graphique de la figure 9 représente la production moyenne de bois par hectare en fonction de la géomorphologie de la localité.

Il ressort de l'analyse des données de la figure que les terrains inondables sont les plus productifs avec



une moyenne de 113 m<sup>3</sup> de bois à l'hectare, suivis des terrains rocheux avec 62 m<sup>3</sup> de bois par hectare. Les plaines ou plateaux exondés produisent 46 m<sup>3</sup> de bois par hectare, les terrains sur cuirasse

caractérisés par de sols à battance élevée (sols dégradés) produisent 45 m<sup>3</sup> de bois à l'hectare et les terrains hydromorphes, sont les moins productifs avec 39 m<sup>3</sup> de bois à l'hectare.



**Figure 9 :** Production ligneuse moyenne par hectare en fonction des types d'unité géomorphologique.  
**Légende:** PL = Plaine/ plateaux exondés; TC = Terrain sur cuirasse; TH = Terrain hydromorphe ; TI = Terrain inondable ; TR = Terrain rocheux.

### 3.4. Séquestration de carbone

Il est à rappeler que pour passer du volume de bois à la quantité de carbone séquestré, les relations suivantes, qui sont des normes internationales de conversion entre le volume de bois et la tonne de carbone (application du facteur d'émission GIEC) ont été utilisées :

1 m<sup>3</sup> de bois permet d'obtenir 0,5 tonne de matière sèche;

1 tonne de matière sèche séquestre 0,5 tonne de carbone.

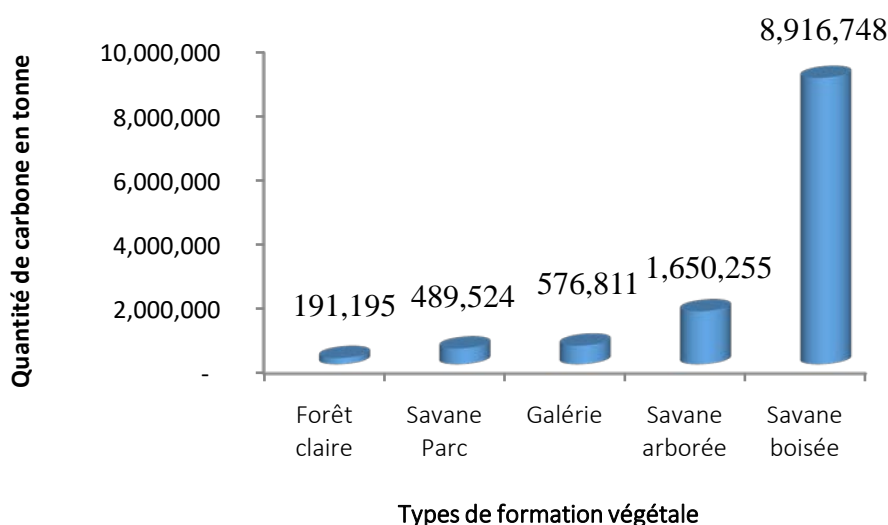
De ces deux relations, 1 m<sup>3</sup> de bois séquestre 0,25 tonne de carbone.

Comme la production ligneuse, la quantité de carbone séquestré a été déterminée par type de

formation végétale, d'isohyète; et de zone bioclimatique.

#### 3.4.1. Séquestration de carbone par type de formation végétale

Cette séquestration de carbone est illustrée par la figure 10. Il ressort que la tendance de la séquestration est un corollaire de la production ligneuse. De ce fait, la savane boisée, la plus productive en bois avec 33 024 992 m<sup>3</sup> est la formation végétale qui a séquestré le plus de carbone avec 8 916 748 tonnes, cette formation est suivie de la savane arborée avec 1 650 255 tonnes. La séquestration est faible dans la galerie forestière, la savane-parc et la forêt claire avec respectivement 576 811 tonnes, 489 524 tonnes et 191 195 tonnes de carbone.



**Figure 10 :** Séquestration de carbone par type de formation végétale du cercle de Kolondiéba

### 3.4.2. Séquestration de carbone par isohyète

De l'analyse des données de cette séquestration illustrée par la figure 11, il ressort que, la séquestration de carbone est plus importante sous l'isohyète 1100 mm-1200 mm où le stock de carbone est de 9 402 822 tonnes. Sous l'isohyète

1200 mm-1300 mm, 2 208 446 tonnes de carbone ont été séquestrées ; en revanche, la séquestration sous les isohyètes 1000 mm-1100 mm et 1300 mm-1400 mm sont relativement faibles avec respectivement 141772 tonnes et 71494 tonnes de carbone. Ainsi, la séquestration de carbone semble liée à la production ligneuse.

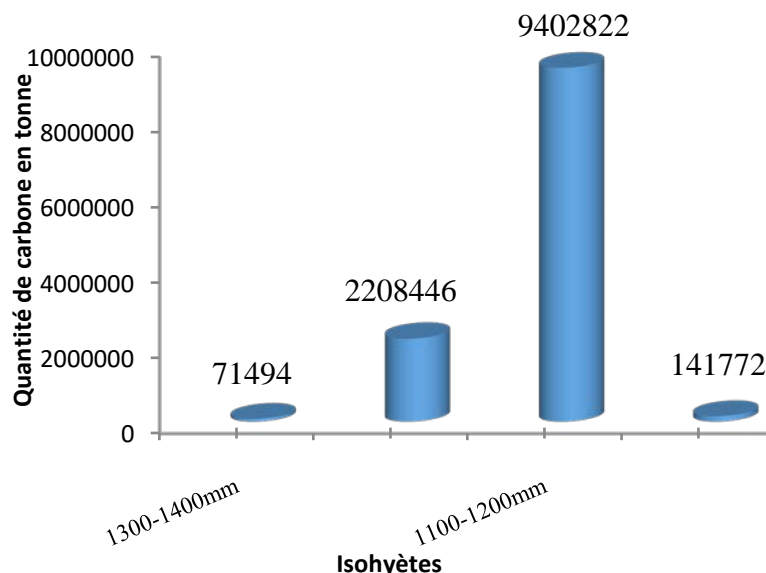


Figure 11 : Séquestration de carbone par isohyète du cercle de Kolondiéba

### 3.4.3. Séquestration de carbone par zone bioclimatique

Dans le cercle de Kolondiéba, la quasi-totalité de carbone est séquestrée dans la zone du bioclimat guinéen- nord avec 11 682 762 tonnes de carbone. Quant à la zone bioclimatique soudanienne- sud, la quantité de carbone séquestré demeure faible avec

seulement 141 772 tonnes. (Figure 12). Cet écart de séquestration entre les deux zones bioclimatiques pourrait s'expliquer par la différence de production ligneuse beaucoup plus importante dans le bioclimat guinéen-nord, aux conditions climatiques (humidité surtout) plus favorables que dans le soudanien- sud.

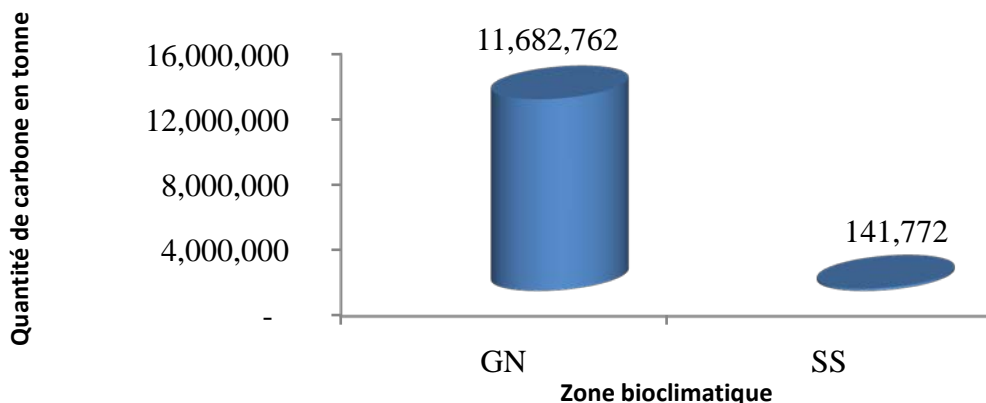


Figure 12 : Séquestration de carbone par zone bioclimatique du cercle de Kolondiéba.

Légende : GN = bioclimat guinéen- nord ; SS = bioclimat soudanien- sud

## IV. Discussion

Il ressort de cette étude que :

- La savane boisée est la formation végétale la plus importante en termes de production ligneuse et de

séquestration de carbone. Ces résultats sont similaires à ceux de DEMBELE, (2015a), selon lesquels, la savane boisée du cercle de Kita dans la région de Kayes est la formation végétale la plus



importante en termes de production ligneuse et de séquestration de carbone.

-La plus grande production de bois et de carbone séquestré se trouve dans la zone bioclimatique guinéenne- nord du cercle de Kolondiéba. Ces résultats sont conformes à ceux de SANOGO publiés en 2009, selon lesquels la production de bois et la séquestration de carbone sont plus importantes dans la zone soudano-guinéenne dans le bassin du fleuve Sénégal au Mali. Ils sont aussi similaires à ceux de KONE (2015), qui, dans le cercle de Yanfolila, a trouvé que la quasi- totalité de la production ligneuse et de la séquestration de carbone est recensée dans la zone bioclimatique guinéenne- nord. L'importance de la production ligneuse et de la séquestration de carbone dans les zones plus arrosées au Mali a été signalée par l'AGCC-Mali dans le rapport de l'inventaire forestier de 2014.

- La production ligneuse la plus importante se rencontre sous l'isohyète 1200-1100 mm, qui occupe la plus grande superficie boisée.

-La production ligneuse moyenne à l'hectare est plus importante sur les sols à texture fine que sur les sols à texture grossière. Ce qui pourrait s'expliquer par une différence des types de sols. Des résultats similaires ont été obtenus par KONE et DIARRA en 2015 respectivement dans le cercle de Yanfolila et de San.

## V. Conclusion

Il ressort de cette étude que:

- La savane boisée est la formation végétale la plus importante en termes de superficie boisée, de production ligneuse et de la séquestration de carbone ; ce qui traduit le niveau relativement faible de la pression agricole.

- Toutes les potentialités ligneuses du cercle (superficie boisée, production de bois et carbone séquestré) se trouvent dans la savane boisée et dans la zone bioclimatique guinéenne-nord.

D'une manière générale, ce travail mérite d'être poursuivi sur l'ensemble de la zone bioclimatique soudano- guinéenne du pays, en vue de mieux planifier l'exploitation du bois qui est en train de prendre une ascendance considérable.

## VI. Références bibliographiques

- E, ABAGHA. Détermination du potentiel en bois d'œuvre de la zone pré-Guinéenne du Mali: cas des sites de Tiorola et de Tiendaga dans la région de Sikasso. Mémoire d'ingénieur de l'IPR/IFRA de Katibougou 44p. 2016.
- M. ARBONNIER. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. CIRAD, MNHN, UICN, Ed. Paris, 541 pages. 2000.
- AEDD. Rapport sur l'état de l'environnement au Mali. 2011.

AGCC -Mali. Inventaire forestier des régions de Kayes, Koulikoro, Sikasso et Ségou et mise au point d'une méthodologie d'inventaire forestier communal au Mali, 65p. 2014.

J. BERHAUT. Flore du Sénégal 2<sup>ème</sup> édition Claire Afrique. Dakar, 485p. 1967.

I. DEMBELE, Effet du feu et de la pâture sur la production pastorale dans la zone Soudano-Guinéenne au Mali : cas des sites de Tiorola, Tiendaga et Négoula. Mémoire de fin de cycle. IPR/IFRA de Katibougou. 47 pages. 2015.

B. DEMBELE. La végétation ligneuse et la séquestration de carbone dans la région de Sikasso Mémoire de fin de cycle. IPR/IFRA de Katibougou. 2015.

N. DEMBELE. La Production ligneuse et la séquestration de carbone dans le cercle de Kita, région de Kayes. Mémoire de fin de cycle. IPR/IFRA de Katibougou. 2015:

M. L, KONE. La Production ligneuse et la séquestration de carbone dans le cercle de Yanfolila; Mémoire de fin de cycle. IPR/IFRA de Katibougou. 2015.

MEATEU. Stratégie National en Matière de Biodiversité Biologique. Tome 1, Tome 2. 2000.

SANOGO, 2009: Production de bois et la séquestration de carbone dans la zone soudano-guinéenne dans le bassin du fleuve Sénégal au Mali.

M. SYLLA. Potentiel des ressources sylvo-pastorales et leur valeur économique en zone guinéenne-nord du Mali : cas de la forêt classée de Kékoro dans le cercle de Bougouni et de la forêt classée de Kobani dans le cercle de Kolondiéba. Mémoire de fin d'études IPR/IFRA de Katibougou, 48p. 2009.

### Webographie:

- <https://www.greenfacts.org/fr/glossaire/pqr/:séquestration-carbone.htm>. Consulté le 10 /08/2017
- <https://uses.plantnet-project.org/fr>. consulté le 05/05/2016.