

Etude de la phénologie des quelques essences agroforestières et sylvicoles de la région de Beni-Butembo (Nord-Kivu, République Démocratique du Congo)

[Study of the phenology of some agroforestry and forestry species in the Beni-Butembo region (North Kivu, Democratic Republic of Congo)]

Muhindo Saiba Difo

Institut d'Etudes Agronomiques, Vétérinaires et Forestières de Butembo, Nord Kivu, RD Congo

Copyright © 2021 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: A phenologic study of the gases agroforesteries and sylvan was done in Beni-Butembo rea with the objective to determine the cash wood agroforesteries and sylvan in Beni-Butembo area.

To achieve this, we identified the agroforestry and forestry species found in peasant fields in order to establish the optimal periods for their flowering, fruiting and seed production.

After analysis, 19 species were identified, most of which are atmospheric nitrogen fixing legumes and the other agroforestry for the amount of their biomass which contributes to the improvement of soil structure.

Most agroforestry species flower and give fruit once or twice a year such as *Grevillea robusta*, *Markhamia lutea*, *Calliandra calothyrsus*, *Leucaena leucocephala*, while *Eucalyptus sp* flowers all year round hence the permanent availability of its seed and *Cedrella* does not fruit in high altitudes. However, all of the inventoried species bear fruit during cropping periods, which implies that there is the possibility of producing the seed twice a year, and others throughout the year. Thus, the phenology depends on local climatic and ecological conditions and from one species to another.

KEYWORDS: Phenologic, specie, agroforetry, sylvan, Beni-Butembo area.

RESUME: Une étude sur la phénologie des essences agroforestières de la région de Beni _Butembo a été effectuée dans les périodes courant entre 2017-2020.

Pour y parvenir, nous avons procédé à une identification des espèces agroforestières et sylvicoles retrouvées dans les champs paysans afin d'établir les périodes optimales de leur floraison, fructification et de la production des semences.

Après analyse, 16 espèces ont été identifiées, où la plupart sont de légumineuses fixatrices d'azote atmosphérique et les autres agroforestières pour la quantité de leur biomasse qui contribue à l'amélioration de la structure du sol.

La plupart des espèces agroforestières fleurissent et donnent des fruits une fois ou deux fois par an comme *Grevillea robusta*, *Markhamia lutea*, *Calliandra calothyrsus*, *Leucaena leucocephala*, tandis que l'*Eucalyptus sp* fleurit toute l'année d'où la disponibilité permanente de sa semence et le *Cedrella* ne fructifie pas dans les hautes altitudes. Toutefois la totalité des espèces inventorierées fructifient pendant les périodes culturales, ce qui implique qu'il y a possibilité de produire la semence deux fois par an, pour d'autres toute l'année. Ainsi, la phénologie dépend des conditions climatiques et écologiques locales et d'une espèce à l'autre.

MOTS-CLEFS: Phénologie, Agroforesterie, Beni-Butembo, espèce, sylviculture.

1 INTRODUCTION

Dans la plupart des pays africains, bien des agriculteurs entretiennent des arbres à proximité des habitations et des champs depuis des siècles afin de combler à leurs besoins en combustibles ou de pallier l'absence des réserves alimentaires Maundu, P. & Tengnäs, B. (2005).

La connaissance de la phénologie des arbres tropicaux est essentielle pour plusieurs raisons. D'abord, la phénologie est la manifestation apparente des processus de croissance, de floraison et de fructification (Fournier & Sasson, 1983).

Compte tenu des conditions agro-climatiques et socio-économiques, qui prévalent plusieurs pays africains ont développés des systèmes de cultures associant des arbres particuliers. En Afrique de l'Est, on rencontre régulièrement des endroits où des arbres sont cultivés conjointement avec des cultures vivrières ou de rente (Egla & Kalinganire, 1998).

Pour 90% de la population africaine, le bois est la seule source d'énergie pour la cuisson des aliments et de chauffage. Par conséquent, la nécessité de planter des arbres et arbustes partout où il y a l'espace inexploité est évidente pour tous les agriculteurs-éleveurs (Anonyme, 1994).

Cependant, beaucoup d'arbres sont gérés également pour la production autre que le bois, tels que les fruits, les fleurs, les feuilles comestibles, la production du miel, brindilles pour perche et graines fourragères, les racines et écorce à potentiel pharmaceutique et biocarburant.

Beaucoup d'arbres et arbustes sont surtout des matières premières à la base d'une productivité de première importance (Baumer, 1997).

Par ailleurs, les forestiers manipulent les graines d'arbres depuis des siècles, on pourrait donc croire qu'ils maîtrisent parfaitement et depuis longtemps l'utilisation. Ceci est malheureusement assez loin de la réalité.

Malgré le progrès récent, il faut reconnaître que l'on gâche encore beaucoup de maux entre le stade de récolte et fourniture des semences viables (Lebrun, J. & Stork, A. (2010).

Beaucoup d'arbres et arbustes sont surtout des matières premières à la base d'une productivité de première importance (Baumer, 1997). Par ailleurs les forestiers manipulent les graines d'arbres depuis des siècles mais il s'observe la non maîtrise de la période de la floraison de ces espèces laisse que les sylviculteurs ne se fixent correctement pas dans la production de la semence pour le repeuplement du milieu aussi les tradithérapeuticiens de se fixer par rapport à la récolte de recettes surtout à ce qui concerne les fleurs pour la production des médicaments (Tasi et al, 2018).

La disponibilité des graines en temps voulu est un facteur important et à déterminer par la connaissance du cycle de fructification de tous les arbres dont on espère une production prometteuse pour le succès de chaque action de plantation d'arbres agroforestiers et sylvicoles. La région de Beni-Butembo est une région où la demande en semence se fait sentir car la consommation en bois est très élevée, mais les terres devenues rares ou inexistantes. Etant donné que dans la région il n'existe pas un centre de traitement et de vente de semences d'essences agroforestières, la présente étude se propose de révéler les périodes optimales de floraison, de fructification et de récolte locale des semences agroforestières retrouvées dans certains boisements et champs paysans de la contrée.

2 MILIEU, MATERIEL ET METHODES

2.1 MILIEU

La région de Beni – Butembo se trouve en Province du Nord Kivu à l'extrême Ouest du Parc National des Virunga.

Le relief y est accidenté par endroit avec des pentes habituelles se situant entre 18% et 55%, mais qui peut atteindre 80% à certains coins.

L'altitude varie entre 912m dans les moyennes altitudes et jusqu'à 2400m dans les hautes altitudes (Anonyme, 1998).

Le climat est fonction de l'altitude, les moyennes d'altitudes se rapproche du climat du type Af selon Koppen, caractérisé par l'humidité mensuelle des pluies du mois le plus sec supérieur à 60mm et une température moyenne du mois le plus froid supérieur à 18°C.

Cependant, dans les hautes altitudes, le climat est du type Cf avec une température moyenne du mois le plus chaud supérieure à 18°C et une pluviosité du mois le plus sec supérieur au dixième du mois le plus pluvieux.

Pendant la période sèche, les vents violents, de direction Est-Ouest arrivent déjà refroidis par les masses d'air des monts Ruwenzori, rendant les températures très froides la nuit.

Le sol de la région dérive du substrat rocheux qui est principalement d'origine Kaolinitique. Ce sol pour la plupart argileux avec un pH oscillant entre 4 et 5 (Anonyme, 1998).

2.2 MATERIEL ET METHODES

Ce travail a consisté à des observations personnelles suivies des interviews d'une longue période accompagnée d'enquête auprès des populations locales et agronomes sylviculteurs sur les différentes phases physiologiques observées sur les arbres rencontrés au champ.

Les techniques d'enquête reposaient sur un échantillon raisonné de taille réduite en tenant compte de la qualité de l'information disponible auprès de la population d'étude constituée des paysans, des sylviculteurs, des forestiers et agronomes du milieu.

Les sites suivants ont fait l'objet de notre étude: Beni avec 1110m d'altitude, Butembo avec 1900m d'altitude, Isale avec 1700m d'altitude, Kyondo avec 2200m d'altitude et enfin Mbau et environs avec 1100m d'altitude. Un herbier simple et une méthode dendrologique et d'identification d'espèces basées sur la morphologie des plantes ligneuses décrite dans le manuel dendrologique et la clé de détermination ont été utilisés à l'aide de travaux de Lebrun et Stork (2010) et par les systèmes basés sur l'approche phylogénétique tenant compte des données de la botanique systématique moléculaire (APG, IV).

Nous avons aussi procédé à un choix aléatoire de nos sites dans lesquels nous avons délimité des champs de deux hectares par site pour former notre champ expérimental. Dans ce champ, nous avons procédé à la coupe, par grimpage, de certaines branches porteuses des semences ainsi que la récolte des fleurs et feuilles pour l'herbier.

3 RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1 LES ESSENCES AGROFORESTIÈRES IDENTIFIÉES DANS LES SITES PARCOURUS

Tableau 1. Les arbres utilisés dans les champs des sites enquêtés

Site d'étude	Essences identifiées	Famille
Site de Beni et environs	<i>Acacia auriculoformis</i> <i>Anona reticulata</i> <i>Calliandra calothyrsus</i> <i>Cassia spectabilis</i> <i>Cedrella serata</i> <i>Cordia africana</i> <i>Citrus limon</i> <i>Citrus sinensis</i> <i>Eucalyptus grandis</i> <i>Eucalyptus maculata</i> <i>Eucalyptus maideni</i> <i>Grevillea robusta</i> <i>Leucaena diversifolia</i> <i>Markhamia lutea</i> <i>Mangifera indica</i> <i>Persea americana</i> <i>Prunus africana</i> <i>Artocarpus heterophyllus</i> <i>Pinus patula</i>	<i>Fabaceae</i> <i>Anonaceae</i> <i>Fabaceae</i> <i>Fabaceae</i> <i>Maliaceae</i> <i>Boraginaceae</i> <i>Rutaceae</i> <i>Rutaceae</i> <i>Myrtaceae</i> <i>Myrtaceae</i> <i>Myrtaceae</i> <i>Proteaceae</i> <i>Fabaceae</i> <i>Bignoniaceae</i> <i>Anacardiaceae</i> <i>Lauraceae</i> <i>Rosaceae</i> <i>Moraceae</i> <i>Pinaceae</i>
Mbau et environs	<i>Cedrella serata</i> <i>Cordia africana</i> <i>Citrus limon</i> <i>Citrus sinensis</i> <i>Eucalyptus maculata</i> <i>Eucalyptus maideni</i> <i>Grevillea robusta</i> <i>Leucaena diversifolia</i> <i>Persea americana</i>	<i>Meliaceae</i> <i>Boraginaceae</i> <i>Rutaceae</i> <i>Rutaceae</i> <i>Myrtaceae</i> <i>Myrtaceae</i> <i>Myrtaceae</i> <i>Myrtaceae</i> <i>Lauraceae</i>
Kyondo et environs	<i>Cedrella serata</i> <i>Grevillea robusta</i> <i>Eucalyptus maculata</i> <i>Eucalyptus maideni</i> <i>Grevillea robusta</i> <i>Leucaena diversifolia</i>	<i>Meliaceae</i> <i>Proteaceae</i> <i>Myrtaceae</i> <i>Myrtaceae</i> <i>Proteaceae</i> <i>Fabaceae</i>
Butembo et environs	<i>Cedrella serata</i> <i>Citrus limon</i> <i>Citrus sinensis</i> <i>Eucalyptus maculata</i> <i>Eucalyptus maideni</i> <i>Grevillea robusta</i> <i>Leucaena diversifolia</i> <i>Persea americana</i>	<i>Meliaceae</i> <i>Rutaceae</i> <i>Rutaceae</i> <i>Myrtaceae</i> <i>Myrtaceae</i> <i>Proteaceae</i> <i>Fabaceae</i> <i>Lauraceae</i>

Les sites de Beni et Mbau semblent regorger toutes les essences identifiées, cela est justifié par sa position géographique. Bien que les arbres se retrouvent dans les champs de cultures, tous ne sont pas agroforestiers. A titre d'exemple les Eucalyptus qui sont toujours associés aux cultures dans les sites car ils constituent une excellente source de bois d'énergie et de construction dans les agglomérations urbaines et rurales à cause de sa croissance jugée excellente selon les expériences paysannes et sylvicoles, mais épuisent les sols, chose très ignorée par les paysans. Leur importance est grande pour diverses raisons, la moindre n'étant pas la satisfaction des besoins en bois et en produits alimentaires; elles jouent aussi un rôle essentiel sur le plan mésologique, économique et socioculturel. Pour nombre de pays africains, l'utilisation rationnelle des ressources offertes par les forêts tropicales et la mise en valeur des zones rurales auxquelles elles correspondent sont au cours des programmes et des politiques de développement national dans plusieurs pays (Kouka, 2003)..

Le *Cordia africana* retrouvé dans les champs de Beni et Mbau dans le but de fournir du bois d'œuvre car ces deux sites font partie des zones forestières où l'exploitation forestière est d'application.

3.2 CARACTÉRISTIQUES DES ARBRES AGROFORESTIERS

La répartition des 19 essences agroforestières et sylvicoles récoltées dans les localités des Kayna-Luofu en taxons supérieurs (seulement la famille) sont consignées dans le tableau 2 ci-dessous. A la lumière du tableau 2, nous constatons que les espèces retrouvées sont classées dans 10 familles différentes et 19 espèces. La famille des *Fabaceae* est la mieux représentée avec 4 espèces (soit 21%) suivie des *Myrtaceae* avec 3 espèces (soit 15 %). Les autres familles sont moins représentées

Tableau 2. Systématique des arbres identifiés

Essences	Famille
Mangifera indica	Anacardiaceae
Anona reticulata L.	Anonaceae
Markhamia lutea (Benth.) K.Schum	Bignoniaceae
Cordia africana Lam.	Boraginaceae
Acacia auriculoformis CUNN	Fabaceae
Calliandra calothyrsus (Meisn) Barneby	Fabaceae
Senna spectabilis Lam.	Fabaceae
Leucaena diversifolia (Lam.) de Wit	Fabaceae
Persea americana Mill.	Lauraceae
Cedrella serata A. Royle	Meliaceae
Artocarpus heteropyllus Lam.	Moraceae
Eucalyptus maidenii F. Muell.	Myrtaceae
Eucalyptus grandis W. Hill.	Myrtaceae
Eucalyptus saligna Sm.	Myrtaceae
Pinus patula Schltl. & Cham	Pinaceae
Grevillea robusta A. Cunn. ex R. Br.	Proteaceae
Prunus africana (HOOK F) Kalkman	Rosaceae
Citrus limon (L.) Osbeck	Rutaceae
Citrus sinensis (L.) Osbeck	Rutaceae

Sans les qualifier à priori, les particularités des arbres agroforestiers se manifestent en cultures.

Par rapport aux cultures agricoles, la récolte et la préparation des fruits et graines d'arbres sont souvent compliquées et peuvent considérablement différer d'une espèce à une autre. Afin de les récolter au moment approprié, il faut connaître leur cycle de floraison et de fructification de tous les arbres de votre choix (Wayisalire, 2001).

Contrairement aux graines des plantes cultivées, les graines sylvicoles sont peu homogènes, elles changent avec l'âge et la qualité des graines d'arbres semenciers et variables d'une espèce à l'autre. Les graines d'une espèce agroforestière doivent être semées immédiatement après la récolte alors que celles d'autres peuvent se conserver sous certaines conditions sans perte du pouvoir germinatif (Egli & Kalinganire, 1998).

En outre, les essences agroforestières légumineuses sont surtout caractérisées par la présence des nodules sur les racines et par conséquent fertilisent le sol par la capture de l'azote atmosphérique. Leur développement n'est pas grand et permet un développement caractéristique harmonieux des cultures en leur procurant de l'ombrage (Anonyme, 1994).

3.3 PHÉNOLOGIE DES ESSENCES IDENTIFIÉES.

Tableau 3. Phases phénologiques

Essences	Floraison	Fructification	Récolte
<i>Acacia auriculiformis</i>	De janvier à Mars	Mai à Juillet	Juillet à Août
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Mai à Août	Juillet à septembre	Octobre-décembre
	Novembre à février	Décembre à mars	Février à mai
<i>Cassia spectabilis</i>	Novembre à février	Décembre à mars	Février à mai
	Aout à Novembre	Novembre à janvier	Juin à Août
<i>Calliandra calothyrsus</i>	Janvier à mars	Mai à juillet	Juillet à septembre
<i>Cedrella serata</i>	Juillet à Août	Aout à novembre	Octobre à janvier
<i>Cordia africana</i>	Avril à juin	Juin à juillet	Juillet à septembre
<i>Grevillea robusta</i>	Février à mai	Avril à juin	Juin à Août
	Août à novembre	Novembre à janvier	Janvier à mars
<i>Markhamia lutea</i>	Aout à octobre	Septembre à novembre	Octobre à décembre
	Décembre à février	Janvier à mars	Février à avril
<i>Leucaena diversifolia</i>	Mars à mai	Mai à juillet	Juillet à septembre
	Aout à novembre	Novembre à janvier	Décembre à février
<i>Eucalyptus spp</i>	Toute l'année	Toute l'année	Toute l'année
<i>Anona reticulata</i>	Mai à Août	Juillet à septembre	Octobre décembre
	Novembre à février	Décembre à mars	Février à mai
<i>Mangifera indica</i>	Février en avril	Avril à juin	Juin en Août
	Août en octobre	Septembre à décembre	Janvier à mars
<i>Citrus limon</i>	Février à mai	Avril en octobre	Juin en octobre
<i>Citrus sinensis</i>	Février à mai	Avril en octobre	Juin en octobre
<i>Persea americana</i>	Août	Septembre à janvier	Octobre à avril
<i>Pinus patula</i>	Janvier	Mars	Mai- juin
<i>Prunus africana</i>	Janvier	Avril	Juin-Aout

Ce tableau montre que quelques espèces fructifient une fois l'an et d'autres deux fois l'an et au cours de la saison sèche. Cela rejoint les observations de Capon (1947) pour la RDC et celles de De la Mensburge (1966) pour la Côte d'Ivoire. Les connaissances acquises concernent le rythme de fructification: deux fois par an, 1 fois par an. La période de fructification maximale se situe au cours de la grande saison sèche, soit de décembre à mars, les essences à fructification nombreuse sont en principe favorisées. En Côte d'Ivoire, les floraisons seraient surtout durant la petite saison sèche (juillet-février), beaucoup plus que pendant la grande saison sèche (janvier-février), elles redeviennent abondantes au début de la saison pluvieuse (mars- avril).

Longman et Jenik (1974) ont clairement montré l'influence de la photopériode et de la thermopériode sur la floraison et le débourrage des bourgeons foliaires dans les régions tropicales à alternances saisonnières.

Les *Eucalyptus grandis*, *maculata*, *maideni* fleurissent et fructifient toute l'année ce qui disponible sa semence tout au long de l'année suivant le site et l'espèce, avec une floraison très marquée au mois de septembre.

Quant à Florence (1964) qui a comparé la floraison des *Eucalyptus*, espèce tropicale australienne et constaté qu'il y avait des larges variations de la période de floraison à l'intérieur de la zone apparemment homogène. Quand la floraison n'est pas très forte, on ne distinguait pas clairement le maximum de production des graines alors que ce dernier était net durant l'été suivant une floraison intense.

Florence émet l'hypothèse que ces variations relatives à l'époque et à l'intensité de la floraison traduiraient pour chaque espèce la grande diversité génétique de la sélection du milieu.

Les *Eucalyptus* fleurissent tous les ans avec une faible intensité dans l'aire de répartition. L'intensité de la floraison et de la fructification varie d'une année à l'autre dans toutes les forêts des climats contrastés (Champion & Seth, 1968 et Malaise, 1974).

3.4 USAGE DES ESPÈCES IDENTIFIÉES

Divers usages sont à signaler selon que ces arbres sont pris comme combustible, aliment, fourrage et/ou comme élément participant à la restauration soit à l'amélioration du sol tel que structuré dans le tableau 4 ci-dessous. Les résultats de ce tableau montre que la totalité de

nos espèces interviennent comme combustible (bois de chauffage) et/ou dans la carbonisation, certaines donnent du fourrage, d'autres encore sont utilisées dans le sciage, dans la restauration du sol et d'autres comme mellifères et en fin dans diverses fonctions écologiques de l'arbre.

Tableau 4. Usage des arbres identifiés

N°	Espèce	Bois de chauffe, sciage et Carbonisation	PFNL et aliments	Fertilisant et fourrages
1	<i>Acacia auriculoformis</i>			
2	<i>Cassia spectabilis</i>			
3	<i>Calliandra calothyrsus</i>			
4	<i>Cedrella serata</i>			
5	<i>Cordia africana</i>			
6	<i>Grevillea robusta</i>			
7	<i>Markhamia lutea</i>			
8	<i>Leucaena diversifolia</i>			
9	<i>Eucalyptus spp</i>			
10	<i>Anona reticulata</i>			
11	<i>Mangifera indica</i>			
12	<i>Citrus limon</i>			
13	<i>Citrus sinensis</i>			
14	<i>Persea americana</i>			
15	<i>Prunus africana</i>			
16	<i>Artocarpus integrilofia</i>			
17	<i>Leucaena leucocephala</i>			
18	<i>Pinus patula</i>			

Du point de vue usage, le tableau 4 nous indique que toutes les espèces inventoriées sont utilisées comme bois de chauffage, quelques-unes sont utilisées aussi, dans le sciage de planches et d'autres interviennent dans la protection et restauration du sol. D'autres encore interviennent comme fourrage et/ou dans la carbonisation. Ces résultats rejoignent ceux de Christiane (1997) qui considère qu'à partir des arbres on obtient un combustible (bois de chauffage et charbon de bois) pour les pays en voie de développement et démontre aussi avec (Harwood, 1992; Anastase, 1988) l'importance de l'arbre dans le maintien de la fertilité et la protection du sol contre différentes érosions. Considérant nos résultats des plantes agroforestières, ceux-ci sont approuvés par ceux publiés par Baumer (1997) (Nzenda et al, 2018) et qui énumère les espèces agroforestières, il note les plantes telles que *Grevillea robusta*, *Persea americana*, *Acacia*, *Calliandra calothyrsus*, *Leucaena leucocephala*, *Acacia auriculoformis*, *Markhamia lutea*, *Citrus limon*, *Citrus sinensis*, *Casuarina equisetifolia*.

4 CONCLUSION

La présente étude avait comme objectif d'étudier les phases phénologiques des essences agroforestières rencontrées dans la région de Beni-Butembo. Pour cela, nous avons procédé à l'identification des arbres retrouvés dans les champs des paysans, discuté leur caractéristique et établi la phénologie donc la phase allant de la floraison passant par la fructification jusqu'à la récolte de la semence viable.

De ce fait, 16 espèces ont été identifiées dont certaines sont fixatrices d'azote qui sont *Acacia auriculoformis*, *Leucaena diversifolia*, *Cassia spectabilis*, *Calliandra calothyrsus* d'autres par leurs caractéristiques agroforestières pour la production de la biomasse importante pour l'amélioration de la structure du sol comme *Grevillea robusta*, *Cedrella serata*, *Markhamia lutea*, *Cordia africana*, les *Eucalyptus* par leur croissance rapide donnant le bois en un temps record et les autres espèces produisant des fruits tels que le *Mangifera indica*, *Persea americana*, *Anona reticulata*, *Citrus limon* et *Citrus sinensis* *Artocarpus*.

La phénologie de ces espèces montre que la floraison de la plus part des espèces identifiées intervient en août et la récolte de semence au début de la grande saison sèche vers janvier. D'une manière générale, quelques espèces fleurissent deux fois l'an comme *Leucaena leucocephala*, *Cassia spectabilis*, *Markhamia lutea*, *Grevillea robusta*, *Anona reticulata*. Le *Cedrella serata* en haute terre fleurit et ne fructifie pas, cela dépend de son aire écologique.

La semence d'*Eucalyptus* est disponible toute l'année, mais sa floraison est très visible au mois d'août.

REFERENCES

- [1] Angiosperm Phylogeny Group (2016). An update of Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering-APG IV. *Botan. J. Lin. Soc.*; 181: 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>.
- [2] Guide du vulgarisateur, Agroforesterie, Service National de Vulgarisation, Kinshasa, n°4, 171p. 1994.
- [3] Monographie de la Province du Nord Kivu, Kinshasa, 306 p. 1998.
- [4] Aubreville, A. 1938. La forêt colonial; les forêts de l'Afrique occidentale française. *Ann. Sci. Col. Paris* p 1-3.
- [5] Baumer M. 1997. L'Agroforesterie pour les productions animales, centre international pour la recherche en Agroforesterie, CTA, Nairobi, 340p.
- [6] Capon, M. 1947. Observation sur la phénologie des essences de la forêt de Yangambi. In C.R. Sem. Agr., Yangambi (public. INEAC, Bruxelles), 847p.
- [7] Champion, H. G. et Seth, S. 1968. General silviculture for India, Delhi, Manager of publications, 511 p.
- [8] Christiane, S., Bernard, T., Serre, C., Billard, C., Herve, J C., Suzane, L.
- [9] Elisabeth, M. (1987). Sciences et techniques Biologiques et Géologiques, Hatier, Paris, 2ème éd.
- [10] De la Mensburge, C. 1966. La germination et les plantules des essences de la forêt dense humide de la Côte d'Ivoire. Nogent-sur-Marne, centre technique forestier, 389 Pages.
- [11] Eghli, A. et Kalingamire, A. 1988. Les arbres et arbustes agroforestiers au Rwanda, ISAR-Butare, p 11-181.
- [12] Florence, R.G. 1964. Acomparative study of flowering and seed production in six black butt (*Eucalyptus pilaris* Sm.) forest stands. In *Australian forest*, p 205-2014.
- [13] Fournier et Sasson 1983. Ecosystèmes forestiers tropicaux de l'Afrique, ORSTOM-UNESCO, Paris, 473 p.
- [14] Harwood, H., (1992). *Grevillea robusta* in agroforestry preceding a find international works shop, ICRAT, NAIROBI, Kenya.
- [15] Lebrun, J. & Stork, A. (2010). Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale et Tropical African Flowering Plants: Ecology and Distribution, vol. 1, 2, 3, 4, 5 in Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.
- [16] Longman, K. A. et Jenik, J. 1974. Tropical forest and its environment, London.
- [17] Malaise, F. 1974. Phenology of zambezian woodland area, withemphasis on the miomboecosystem. In Lieth, H. edition. Phenology and season modeling p269-286, Berlin and New York, springer verlag, Ecological studies, n° 8, 444 p.
- [18] Maundu, P. & Tengnäs, B. (2005). Useful trees and shrubs for Kenya. World Agroforestry Center- East and central Africa Region, Programme (ICRAF-ECA), Technical Handbook 35, Nairobi/Kenya.
- [19] Kavugho Tasi, Paluku Nzenda & Kamabu Vasombolwa, 2018. Etude phénologique des essences agroforestières et sylvoles des localités de Kayna-Luofu, Territoire de Lubero (Nord-Kivu, République Démocratique du Congo). *Annales des Sciences et des Sciences Appliquées, UOB, Vol.4 (N° 3/4),68-83.*
- [20] Vidal, P. 1956. La disparition de la forêt malgache des hauts plateaux. In *Bois des tropiques*, 49, p 3-8.
- [21] Wayisalire, T. (2001). Etude de quelques caractéristiques phénologiques de la région de Beni-Butembo. TFC inédit Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques, Vétérinaires et Forestières de Butembo.