

## Etude phénologique des essences indigènes de la réserve forestière de Kalikuku, Lubero, Nord-Kivu, RDC

### [ Phenological study of native species in the forest reserve of Kalikuku, Lubero, North Kivu, DRC ]

*Janvier Kambere Mayani, Léon Paluku Kolongo, and Marie-Gorette Katungu Tsongo*

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

Copyright © 2022 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:** Following the phenological observations of the species of the Forest Reserve of Kalikuku in the face of seasonal variations in the climate, data on 30 taxa divided into 25 botanical families were collected. Fabaceae have more species than other families (16.6%).

Defoliation (from May to August) is noticeable in 50% in *Parinari holisti* and *Trema orientalis*, in 70% in *Carapa grandifolia* and *Ocotea usambarensis* and in 100% in *Bridelia micranthalj*, *Albizia gummifera* and *Piptadeniastrum africanum*.

Whereas, for the entire massif, flowering (November-mid-February) and its peak (December-January), fruiting (January-April), sheath dissemination (March-June), then regeneration (August-December) synchronously with the foliage influenced, at the same time, by precipitation from August to December, are the events summarized in the phenogram. As for the local use of wood, the surveys revealed 8 species involved in crafts, 12 in herbal medicine and 10 in mushroom production.

**KEYWORDS:** Phenogram, Species, natives, climate, Kalikuku.

**RESUME:** A la suite des observations phénologiques des essences de la Réserve Forestière de Kalikuku face aux variations saisonnières du climat, des données sur 30 taxons réparties en 25 familles botaniques ont été rassemblées. Les Fabaceae présentent plus d'espèces que d'autres familles (soit 16,6%).

La défoliation (de Mai en Août) se remarque en 50% chez le *Parinari holisti* et le *Trema orientalis*, en 70% chez le *Carapa grandifolia* et l'*Ocotea usambarensis* et en 100% chez le *Bridelia micranthalj*, *Albizia gummifera* et le *Piptadeniastrum africanum*.

Alors que, pour l'ensemble du massif, la floraison (Novembre-mi-février) et son pic (Décembre-Janvier), la fructification (Janvier-Avril), la dissémination des gaines (Mars-Juin), puis la régénération (Août-Décembre) en synchrone avec la frondaison influencées, en même temps, par les précipitations d'Août à Décembre, sont les événements.

Resumes dans le phénogramme. Quant à l'usage local du bois, les enquêtes relèvent 8 espèces intervenant en artisanat, 12 en phytothérapie et 10 en production des champignons.

**MOTS-CLEFS:** Phénogramme, Essences, indigènes, climat, Kalikuku.

#### 1. INTRODUCTION

L'insuffisance des connaissances biologiques et écologiques sur la plupart des essences indigènes constitue une limite et un handicap pour l'aménagement et la conservation des ressources génétiques des forêts tropicales (Bibani Mbarga, et al,1998).

Pourtant, la connaissance de la composition des forêts est indispensable pour une gestion durable mais aussi pour évaluer la biodiversité forestière et son évolution (Thibault Fajian, 2017). De plus, l'enrichissement des forêts en espèces nécessite indispensablement la connaissance de l'ère de la disponibilité des graines et/ou des sauvageons issus de la régénération naturelle (Fournier & Sasson, 1984).

Nombreux auteurs accordent que la présence de la semence ou l'accès à cette dernière requiert impérativement, à la fois, la présence des semenciers et la connaissance des moments propices où le matériel végétal requis peut être récolté. Ces périodes ne sont reconnues que par une étude phénologique (Guira, 1997; Tshibangu, 2010)

La phénologie des plantes, comme c'est d'elle qu'il s'agit, est l'étude des variations dans le temps des phénomènes caractéristiques des cycles vitaux des végétaux. Elle s'intéresse à l'influence du climat sur la défeuillaison-frondaison, la floraison et la régénération des végétaux tant du point de vue de leur durée, intensité que de l'époque à laquelle ils se reproduisent (Tshibangu, 2010; Vogel, 2005)

Le rythme d'apparition de ces différentes phénophases dépend des facteurs aussi biologiques que physiques comme l'espèce, la latitude, les conditions édaphiques ou le topo-climat (Lebourgeois et al, 2006) sous une saisonnalité de température, du régime hydrique, du photopériodisme et de la nutrition minérale principalement considérés comme déterminant externes du phénogramme chez les plantes (Stipanovic et Mercier, 1993)

En RDC, l'immense couverture forestière tropicale, cependant, riche en biodiversité et dont le rôle dans le maintien d'un environnement planétaire n'est plus à démontrer; 155 millions d'hectares représentent environ 60% des superficies des forêts du bassin du Congo et 70% du territoire national. Ce chiffre peut varier d'un auteur à un autre en raison de la diversité dans la définition même de la forêt ou encore de l'approche cartographique utilisée (MECNT, 2009; Diansambu et Mumbere, 2019).

Des observations phénologiques auraient été menées dans les provinces forestières retenues pour le secteur industriel sur le *Terminalia superba*, le *Cordia abyssica*, l'*Entandrophragma cylindricum*, le *Millettia laurenti*, le *Khaya anthoteca*, ... (Diansambu et Mumbere, 2019).

Rares sont les études conduites dans ce volet sur les essences indigènes des provinces retenues pour l'analyse du secteur artisanal dont le Nord Kivu fait partie. La réserve forestière de Kalikuku en Territoire de Lubero en est un exemple marquant. Peuplée d'essences dont les phénomènes phénologiques sont manifestes, mais aucune donnée dans ce cadre n'est disponible en présent.

Ainsi, nous avons décidé de jeter un regard sur ce massif afin d'évaluer le cycle annuel de croissance et développement en terme de phénogramme de ce peuplement naturel de Kalikuku au profit des sylviculteurs et agro forestiers intéressés par la restauration des forêts sur des terres dégradées. Il s'agit de:

- Dégager des informations sur la diversité ligneuse de la réserve forestière de Kalikuku
- Déterminer les périodes requises pour la défeuillaison-frondaison des essences, la floraison et la fructification
- Se rassurer de l'utilité socio-économique locale des espèces.

Les altérations significatives des écosystèmes sont signalées actuellement à cause du réchauffement climatique ces observations phénologiques seront parmi les indicateurs les plus pertinents pour juger la manière dont les espèces y répondent dans ce biotope (Banque Mondiale, 2010).

## **2. SITE D'ETUDE**

La réserve forestière de KALIKUKU (RFK) est située à 7 km du chef-lieu du territoire de Lubero au Nord-Kivu /RDC à l'ouest, sur la route Goma- Butembo. Elle se trouve entre 29°13'050" et 29°22'920" longitude et entre 00°06'390" et 00°10'694" latitude sud. Elle couvre une superficie de 81ha et sert de verger de référence dans ce milieu à terme de forêt naturelle (Mayani, 2017).

Sa phytogéographie est caractérisée par un peuplement dense humide de montagne secondarisé, riche à *Fabaceae*, à *Celastraceae*, *Urticaceae* à *Myrcinaceae*, à *Rosaceae* et enfin à *Anonaceae* et *Rutaceae* (Kavotha et al., 2017; Sikivula et al., 2017) et dont les espèces sont au rendez-vous de cet article.

Le climat est équatorial d'altitude à quatre saisons: deux saisons sèches et deux saisons humides avec une température moyenne variant de 16°C à 18°C. Les précipitations moyennes se situent entre 950mm et 1200mm (Muhesi, 2020)

Le relief est caractérisé par une succession des collines et des dépressions, ce qui donne au terrain un aspect ondulé, généralement bien disséqué par un réseau hydrographique suivant la topographie; des fonds des vallées occupés par des sols périodiquement inondés, des pentes abruptes, des plateaux et sommets de collines plus au moins arrondis. L'altitude moyenne du terrain varie de 1830 à 2000 m (Mayani, 2017).

Les sols contiennent des substrats rocheux qui sont la plupart argileux issus de la roche-mère sous-jacente avec un pH oscillant entre 4 à 5. Ils sont faiblement ferrallitiques, des terrains cristallins du précambrien inférieur aux couleurs brun-rouge ou brun-jaune

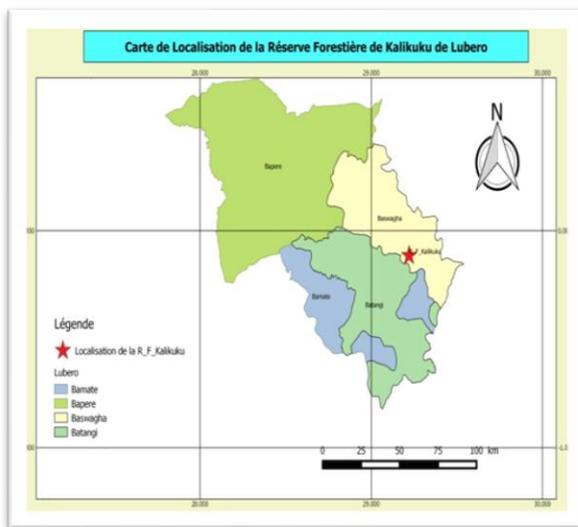


Fig. 1. Carte de localisation de la réserve forestière de Kalikuku de Lubero

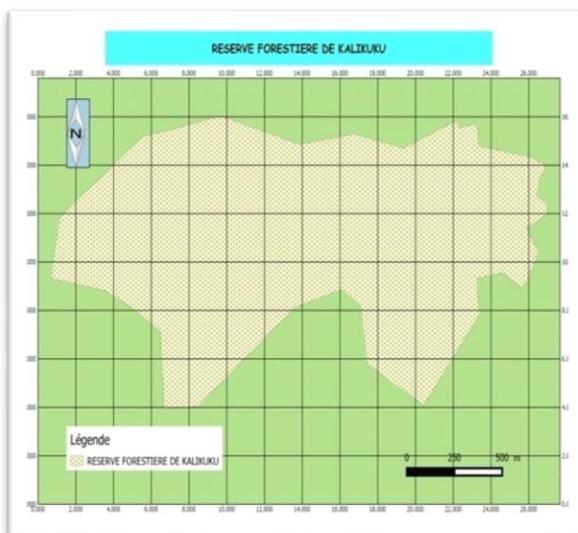


Fig. 2. Réserve forestière de Kalikuku

### 3. METHODOLOGIE & MATERIELS

Pour tenter de résoudre les objectifs spécifiques fixés, des observations ont été effectuées sur 300 arbres en raison de 10 pieds/espèces, pris aléatoirement mais marqués d'encre pour des observations régulières et répétées.

Le nom vernaculaire de l'espèce était inscrit sur la fiche d'indentification, puis un Herbarium est constitué pour ultime détermination Botanique. Les recueils de Gillardin (1959), de l'APG III (2009), de Dupont et Guignard (2012) ont aidé à ranger les espèces en familles. Les pieds d'arbres au D.H.P  $\geq$  10cm, capables d'un phénogramme complet étaient les cibles. Le G.P.S (Garmin 62), un pH mètre, un journal à herbarium ont facilité la matérialisation de ce travail sur terrain. Les facteurs: lumière, pente et strates n'ont pas été pris en compte dans cette étude.

Pour déterminer les phases phénologiques, les observations sur terrain ont été au rythme d'un passage par deux mois (soit 18 descentes) au cours des années 2018, 2019 et 2020.

L'interview aux personnes âgées de 50 ans ou plus a aidé à recueillir les informations sur l'utilité locale d'espèces naturelles identifiées.

#### 4. PRESENTATION DES RESULTATS

##### 4.1. COMPOSITION FLORISTIQUE DU PEUPEMENT

Trois cent pieds observés en raison de dix par espèce, soit 30 espèces identifiées sont réparties dans 23 familles botaniques différentes.

La figure 2 ci-dessous présente la diversité relative des familles botaniques des espèces rencontrées dans ce peuplement.

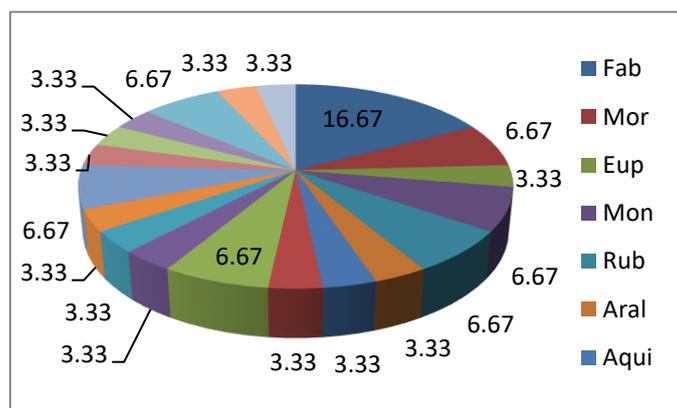


Fig. 3. Présentation des familles en fonction d'espèces

Au regard de la figure ci-dessus, il ressort que les Fabaceae [16,7%] sont plus représentées en espèces dans ce peuplement, suivi des Moraceae, des Rubiaceae, des Celastraceae et des Ulmaceae représentant 6,67% chacune. Le reste des familles connaissent une espèce, soit 3,33% chacune.

##### 4.2. DIVERSITÉ D'ESPÈCES RENCONTRÉES

Trente essences ligneuses ont été observé; il s'agit du *Piptadeniastrum africanum* HOOK, *Albizia gummifera* GMEL.C.ASM, de l'*Antada abyssinica* Steud ex. A. RICH, le *Paramacrolobium coeruleum* TAUB Leonard, *Dialium corbicieri* STANER (Fabaceae) *Zantoxylum gillettii* DE WILD, *Vepris orophila* G.GILBERT (Rutaceae), *Ocotea usambarensis* ENGL, *Beilschimidia oblongifolia* ROBYNS (Lauraceae), *Myriantus holistii* ENGL, *Musanga cecropioides* (Urticaceae), *Maytenus acuminatus* L.F. LEOS, *Cathas edulis* FORSK Celastraceae), *Hallea ribrostipulata* R.BR (Rubiaceae), *Trema orientalis* BLUME, (Ulmaceae), *Bridelia micrantha* HOCHST (Phyllanthaceae), *Sapium ellipticum* DE WILD (Euphorbiaceae), *Polyscias fulva* HIERN HARMS (Araliaceae), *Ilex mitis* L RADLK (Aquifoliaceae), *Rapanea melonophloeria* L (Primulaceae), *Tabernaemontana crassa* BENTH (Apocynaceae), *Anthocleista nobilis* G.DON (Gentianaceae), *Bersama abyssinica* FRESEN (Francoaceae), *Xymalos monospora* HARVS BAILL (Monimiaceae), *Pentadesma lebrunii* STANER (Clusiaceae), *Parinari holisti* ENGL (Chrysobalanaceae), *Grewia milbraedii* BURRET (Malvaceae), *Syzigium guinnense* Vermeesen ex.Amsh (Myrtaceae), *Carapa grandiflora* SPRAGUE (Meliaceae), *Ficalhoa laurifolia* HIERN (Theaceae), *Myrica salcifolia* HCHST (Myricaceae) enfin le *Maesa lanceolata* FORSK (Maesaceae).

##### 4.3. DISTRIBUTION DES ESPÈCES EN FONCTION DE LA CHUTE DES FEUILLES

Toutes les essences du peuplement n'affichent pas un même comportement durant le cycle climatique annuel. Certaines espèces gardent leurs feuilles toute l'année, alors que d'autres les perdent un moment. C'est ce que nous illustre la figure 3 ci-dessous.

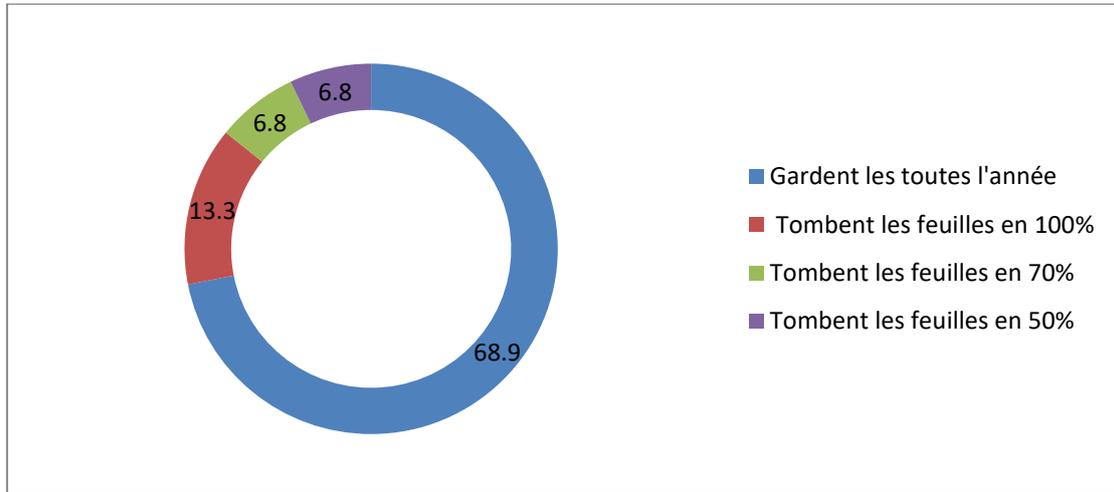


Fig. 4. Distribution d'espèces en fonction de la défeuillaison

Cette figure montre que sur un total de 30 espèces, deux espèces (*Parinari holisti* et *Trema orientalis*) font tomber les feuilles en 50%, deux autres (*Carapa grandiflora* et *Ocotea usambarensis*) les font en 70% et trois essences (*Albizia gummifera*, *Bridelia micrantha* et *Piptadeniastrum africanum*) les font tomber en 100%, le reste d'espèces gardent leurs feuilles toutes l'année.

4.4. PHÉNOGRAMME DES ESPÈCES OBSERVÉES

La chronologie des phases phénologiques annuelles des espèces de kalikuku est illustrée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1. Chronogramme des phénophases

Mois	Ja	Fe	Ma	Av	Ma	Ju	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
<b>Défoliation</b>												
<b>Fronaison</b>												
<b>Floraison</b>												
<b>Pic-floraison</b>												
<b>Fructificat°</b>												
<b>Disseminat°</b>												
<b>Régénérat°</b>												
<b>Pluviosité</b>												
<b>Sécheresse</b>												
<b>Champignon</b>												

La lecture de ce tableau 1 montre que la chute des feuilles s'observe de Mai en début août, pour les espèces concernées. Alors que, pour l'ensemble du peuplement, la floraison a lieu de Novembre en mi-février et son pic (de Décembre en Janvier). De Janvier en Avril, c'est la fructification, puis la dissémination des gaines (de Mars en Juin). La régénération (Aout-Décembre) en synchrone avec la frondaison (Mi-aout-Décembre) sont favorisées par les précipitations (de Aout en mi-décembre), d'où récolte des champignons (mi-octobre-décembre).

#### 4.5. USAGE LOCAL DES ESPÈCES

Plusieurs espèces de ce bosquet forestier jouent un rôle important dans vie socio-économique des communautés locales. Leur utilisation dépend d'une espèce à l'autre. C'est l'objet du tableau ci-dessous.

**Tableau 2. Espèces et cadre d'utilisation locale**

En Artisanat local	En Phytothérapie	Pour Champignon
<i>Piptadeniastrum africanum</i> , <i>Ocotea</i> , <i>Ficalhoa laurifolia</i> , <i>Pentadesma lebrunii</i> , <i>Polyscias fulva</i> , <i>Carapa grandiflora</i> , <i>Vepris orophila</i> , <i>Musanga cecropioides</i>	<i>Piptadeniastrum africanum</i> , <i>Parinari holisti</i> , <i>Bridelia micrantha</i> , <i>Entada abyssinica</i> , <i>Myrica salsifolia</i> , <i>Sapium ellipticum</i> , <i>Albizia gummifera</i> , <i>Polyscias fulva</i> , <i>Maesa lanceolata</i> , <i>Tabernaemontana crassa</i> , <i>Zanthoxylum gillettii</i> ,	<i>Piptadeniastrum africanum</i> , <i>Tabernaemontana crassa</i> , <i>Maesa lanceolata</i> , <i>Parinari holisti</i> , <i>Grewia milbraedii</i> , <i>Carapa grandiflora</i> , <i>Bridelia micrantha</i> , <i>Albizia gummifera</i> , <i>Polyscias fulva</i> , <i>Ocotea usambarensis</i>

De ce tableau 2, il ressort que 8 espèces servent dans des ateliers artisanaux, 12 espèces interviennent en phytothérapie et 10 essences, une fois mortes, produisent des champignons comestibles. Certaines de ces espèces servent en multi-usages comme le *Piptadeniastrum africanum*, et *Polyscias fulva*, d'autres en deux usages tel que le *Parinari holisti*, le *Bridelia micrantha*, *Tabernaemontana crassa*, *Maesa lanceolata*, *Carapa grandiflora*, *Albizia gummifera*, *Ocotea usambarensis*.

#### 4.6. DISCUSSION DES RÉSULTATS

D'une manière générale, la diversité relative de la flore ligneuse rencontrée dans la R.F.K fait ressortir 20 familles botaniques (figure 2) dont celle des Fabaceae (16,7%) semble la plus représentée en espèces dans ce peuplement, suivi des Moraceae, des Rubiaceae des Celastraceae et des Ulmaceae représentant 6,67% chacune. Les familles restantes connaissent une espèce, soit 3, 33% chacune. Ce constat rencontre celui de Sikivula et al. (2017), lors de l'étude taxonomique et structurale de ce lambeau forestier. Les essences des familles botaniques de ce peuplement corroborent à celles identifiées par Gillardin (1959) et n'échappent guère à la liste des espèces forestières de la R D Congo publiées par Diansambu et Mumbere (2019).

Des 30 taxons reconnus, le *Parinari holisti* et le *Trema orientalis* font tomber les feuilles en 50%, les *Carapa grandiflora* et l'*Ocotea usembarensis* les font en 70% et l'*Albizia gummifera*, le *Bridelia micrantha* et le *Piptadeniastrum africanum* les perdent en 100% (figure 3). Cette chute des feuilles est une manifestation du stress hydrique observé en saison sèche chez les plantes décidues, elle inhiberait, selon Borchert (1999), l'activité cambiale et la floraison des arbres.

Pour les arbres tropicaux, les processus les plus couramment étudiés sont la défeuillaison, la floraison, la fructification et la dissémination (Schwartz, 2003) C'est le cas illustré dans le tableau 1. Pour l'ensemble du peuplement suivi, la floraison a lieu de Novembre en février et son pic de Décembre en Janvier. De Janvier en Avril, c'est la fructification, puis la dissémination (de Mars-Juin). Ce cycle de reproduction étant annuel et régulier mais en des proportions différentes, la période de floraison et son pic rencontrent celles remarquées par Angoboy et al. (2019) lors de l'étude sur la forte saisonnalité du climat et de la phénologie reproductive dans la forêt de Mayombe et aussi sur les espèces classées en groupes fonctionnels (espèces de canopées, espèces héliophiles et espèces de sous bois) dans la réserve de la Luki, en R D Congo (Couralet et al., 2013; Feleke et al., 2016). Une floraison annuelle a de même été mise en évidence pour la plupart des espèces suivies dans le Parc National de la Lopé au Gabon (Bush et al., 2017) et pour les espèces étudiées individuellement au Cameroun (Dainou et al., 2012). Pour les taxons de la réserve forestière visitée, la régénération (Aout-Décembre) en synchrone avec la frondaison sont favorisées par les précipitations (de Aout-décembre). Whitmore (1998), Singh et Kushwaha (2006), lors de leurs études, avaient également constaté que certaines phénophases peuvent parfois être observées simultanément sur les arbres de la même espèce et aussi sur les mêmes arbres ou sur des espèces co-existantes. Quant à la faveur de croissance des plants liée à la pluviosité, Vogel (2002) assure qu' « en région tropicale où il fait toujours chaud mais où existe une saison sèche, des nombreuses plantes n'entament leur croissance que lorsque l'humidité est suffisante. Le moment de la croissance des plants est donc déterminé par le rythme des précipitations et non par la température; cas du synchronisme (régénération-débourrement) observés toujours au début des précipitations dans notre milieu d'étude ainsi que la défeuillaison observée en saison sèche (tableau 2).

Parmi les espèces observées, 8 s'apprécient bien en artisanat, 12 en phytothérapie et 10 taxons, une fois morts, deviennent des bons hôtes aux champignons comestibles (tableau 3). Le potentiel artisanal des espèces ci-haut citées sont incontestables

en menuiserie artisanale, en charpenterie, ébénisterie, en carrosserie, en parqueterie, dans le transport maritime et chemin de fer, certifiant Gillardin (1959) et Louppe et al, (2008). Celles utilisées en pharmacopée rencontrent la liste des espèces aux vertus thérapeutiques trouvées dans la région par Mwimbi Mutahinga et al. (2014), au Sud-kivu par Balagizi et al. (2007), Masumbuko et Nyakabwa (2013), en RCA par Apema et Mozoulouad (2007), ainsi qu'en Espagne par Pamplona Roger (2009) lors de leurs études sur les plantes médicinales. Certaines de ces espèces peuvent être d'usages multiples entre autre le *Piptadeniastrum africanu*, *Polyscias fulva* (3 usages), *Parinari holisti*, *Bridelia micrantha*, *Tabernaemontana crassa*, *Maesa lanceolata*, *Carapa grandiflora*, *Albizia gummifera*, *Ocotea usambarensis* (2 usages). Quant à l'ethno-mycète, la meilleur période de cueillette d'un grand nombre de champignons comestibles dans la zone d'étude est la saison pluvieuse. Ce constat rejoint celui de Pichard (2015) confirmant que les champignons comestibles les plus recherchés sont plutôt des champignons qui fructifient dans les peuplements en forte croissance et dans les milieux suffisamment ouverts aux pluies. Certaines familles des espèces d'arbres à champignons comestibles de notre milieu d'étude se retrouveraient abondantes dans les forêts naturelles et plantées d'Afrique de l'Ouest (Ducouso et al.2003) produisant, ainsi, des champignons comestibles.

## 5. CONCLUSION

Le but de cette étude préliminaire était de connaître le phénogramme du peuplement naturel de Kalikuku au profit des riverains désireux de rétablir un environnement favorable au tour de ce massif forestier. La diversité ligneuse et le stade de développement ont été rendu possibles par des observations régulières effectuées sur des pieds d'espèces pris aléatoirement, mais, capables d'un phénogramme complet.

Au rythme d'un passage en deux mois au cours des années 2019,2020 et 2021, nous avons enregistré 30 espèces réparties dans 25 familles botaniques. Le *Fabaceae* l'emporte en nombre d'espèces, suivi de *Lauraceae*, de *Urticaceae*, et le *Celastraceae* avec deux espèces par famille; le reste ne présentent qu'une espèce par famille chacune.

L'effeuillage s'observe de Mai en Août chez les espèces concernées par cet événement. Mais dans l'ensemble du peuplement, le fleurissement a lieu de Novembre en mi-février) et son pic (de Décembre en Janvier). La fructification survient de Janvier-Avril et la distribution des gaines intervient de Mars-Juin. La régénération (Août-Décembre) en synchrone avec la frondaison sont influencées par les précipitations d'Août à Décembre. Les enquêtes montrent que 8 espèces sont utilisées dans les ateliers artisanaux, 12 en phytothérapie et 10 produisent des champignons; seuls le *Piptadeniastrum sp*, et *Polyscias sp*, le *Parinari sp*, le *Bridelia sp*, *Tabernaemontana sp*, *Maesa sp*, *Carapa sp*, *Albizia sp*, *Ocotea sp* sont en usage multiple Il revient aux futurs chercheurs de penser aux observations phénologiques par espèce, sa croissance et son ethnobotaniques face aux conditions météorologiques.

## REFERENCES

- [1] Angoboy Ilondea B., Beeckman H., Ouedraogo D.Y., Bourland N., De Mil T., Van Den Bucke J., Van Acker J., Couralet C., Ewango C., Hubau W., Toirambe B., Doucet J.L et Fayolle A., 2019: Une forte saisonnalité du climat et de la phénologie reproductive dans la forêt du Mayumbe; l'apport des données historiques de la Reserve de Luki en République Démocratique du Congo, Bois et Forêts des Tropiques, 341: 39-53.
- [2] Apema et Mozoulouad, 2007: Les plantes médicinales utilisées dans le traitement du Diabète par les tradipraticiens à Bangui, Université de Bangui, RCA, 8pages.
- [3] APG III, 2009: An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants, APG III. Botanical Journal of the Linnean Society, 436 pages.
- [4] Balagizi I, Vayire F et Ratti E., 2007: Les plantes médicinales du Bushi, EMILIANI, Rapallo, Gênes, Italie, 315 pages.
- [5] Banque Mondiale, 2010: Développement et changement climatique; Rapport sur le développement dans le monde, Nouveaux Horizons, Genève, 412p.
- [6] Bibani Mbarga R., Jonkers W B J et Essama J., 1998: Phénologie de 86 essences productrices des bois d'œuvres de la forêt dense humide sempervirente du Sud-Cameroun, Résultats préliminaires, FORAFRIC, Libreville, Gabon, 16 pages.
- [7] Botineau M., 2010: Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs, TEC et DOC, Paris, France, 32pages.
- [8] Borchet R., 1999: Climatic periodicity, phenology, and campium activity in tropical dry forest trees, IAWA journal, 20 (3): 239-247 pages.
- [9] Bush E.R., Abernethy K.A., Jaffery K., Tutin C., White L., Dimoto E., 2017: Fourier.
- [10] Dainou K., Laurenty E., Mahy G. Hardy O.J., Brostaux Y., Tagg N., 2012: Phenological patterns in a natural population of a tropical timper tree species, *Milicia excelsa* (Moraceae); Evidence of isolation by time and its interaction with feeding strategies of dispersers. American journal of botany, 99 (12): 1453-1463 pages.

- [11] Diansambu M. I et Mumbere C, 2019: Etat des lieux des acteurs de la filière forêt-bois en République Démocratique du Congo, Rapport final ERAIFT.
- [12] Dupont F et Guignard J., 2012: Botanique, Les familles de plantes, Elsevier-Masson, 15ème Edition (panorama très actualisé de la nouvelle classification).
- [13] Ducouso M. Moustapha Ba et Thoen D., 2003: Les champignons ectomycorhiziens des forêts naturelles et des plantations d'Afrique de l'Ouest; une source de champignons comestibles in Bois et Forêts des Tropiques, No275 (1) 51- 64 pages.
- [14] Couralet C. Van Den Bulcke J. Ngoma L.M. Van Acker J. Beeckman H., 2013: Phenology in functional groups of central African rainforest trees. Journal of Tropical Forest Science, 25 (3) p 361-374.
- [15] Feléké F., Fayolle A., Dainou K., Bourland N. Die A., Lejeune P., 2013: Variations saisonnières de la croissance diamétrique et des phénologies foliaire et reproductive de trois espèces ligneuses commerciales d'Afrique centrale. Bois et Forêts de Tropiques,330 (4): p 3-21.
- [16] Fournier F & Sasson A., 1984: Ecosystèmes tropicaux d'Afrique, Recherches sur les ressources naturelles, xix orstom-unesco, France, 473 pages.
- [17] Guira Moussa, 1997: Etude phénologique et de la variabilité de quelques caractères chez le Karité, *Butyrospermum paradoxum* sub sp *Parkii* (G.Don) Hepper (Sapotaceae) dans les champs et les jeunes jachères dans la moitié ouest du Burkina faso, Thèse, Université de Ouagadougou, Bourkina faso, 191 pages.
- [18] Gillardin J., 1959: Les essences forestières du Congo belge et du Ruanda-Urundi, leurs dénominations indigènes, leur distribution et leur habitat, Clarence Denis, Bruxelles, 379 pages.
- [19] Lebourgeois F., Differt J, Chuine I, Ulrich E, Cecchini et Lanier M.,2006: Observations phénologiques des arbres forestiers; concepts, intérêts et problématiques actuelles, RDV-ONF, France, 4 pages.
- [20] Louppe D., Oteng-amoako A. et Brink M., 2008: Bois d'œuvre, Ressources végétales de l'Afrique tropicale (1), PROTA-CTA, (7) Wageningen, Pays-Bas, 785 pages.
- [21] Muhesi E., 2020: Influence of spatial distribution of the regeneration of the dense forest of Kalikuku, Lubero, North-Kivu, Democratic Republic of Congo, in Journal of Research in Biology, 10 (1): 2787-2795.
- [22] Mayani J., 2017: Evaluation du stock de carbone de la biomasse ligneuse de la forêt naturelle montagnarde de Kalikuku, Mémoire, inédit, Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques, Vétérinaires et Forestières, Butembo/RDC, 59p.
- [23] MECNT, 2009: Atlas forestier interactif de la République Démocratique du Congo, accessible sur <http://pdf.wri.org/interactive-forest-atlas-drc-fr>.
- [24] Masumbuko N.C et Nyakabwa M., 2013: Plantes médicinales utilisées chez les Fuliru d'Uvira (Sud-kivu), in Annales des sciences de l'Université Officielle de Bukavu, RD Congo (3), 81-89 pages.
- [25] Mwimbi Mutahinga et Kamabu Vasombolwa v, 2014: Contribution à l'identification des plantes médicinales utilisées en médecine naturelle en zone de santé Rurale de Lubero, in Echo du Développement Rural, CERDR, RD Congo, 97-125 pages.
- [26] Pichard G., 2015: Le champignon, allié de l'arbre et de la forêt, KORUS, Paris, 46 pages.
- [27] Schmelzer G. et Gurib-fakim A., 2008: Plantes Médicinales, Ressources végétales d'Afrique tropicale (1), PROTA-CTA, (11) Wageningen, Pays-Bas, 869 pages.
- [28] Sikuvula M, Muhesi E et Mayani J., 2017: Etude taxonomique et structurale de la flore ligneuse de Kalikuku, Lubero, Nord-kivu, in Echo du Développement Rural, CERDR, RD Congo, 89-112 pages.
- [29] Schwartz. M.D. 2003: Phenology, An integrative Environmental Science. Springer Netherlands, 564 pages.
- [30] Singh K.P. et Kushwaha C.P, 2006: Diversity of flowering and fruiting phenology of trees in a tropical deciduous forest in India. Annals of Botany, 97 (2) 265-276 pages.
- [31] Stipanovic A. et Mercier M., 1993: Etude phénologique de l'anthèse de quelques espèces forestières en relation avec les degrés- jours et le nombre de jours, in Note de recherche forestière no 49, Bibliothèque nationale du Québec, Canada, 161 (047.3) (714).
- [32] Whitmore T.C., 1998: Potentiel impact of climatic change on tropical rain forest seedling and forest regeneration, Climatic change, 39 (2-3): 429-438.