

WWJMRD 2017; 3(3): 10-17
www.wwjmr.com
Impact Factor MJIF: 4.25
e-ISSN: 2454-6615

Par Marie-Alain Mbarga Bindzi
Université de Yaoundé I,
Département de Biologie et
Physiologie Végétales,
Laboratoire de Botanique et
Ecologie Yaoundé, Cameroun

David Guy-Hervé Endanga
Université de Yaoundé I,
Département de Biologie et
Physiologie Végétales,
Laboratoire de Botanique et
Ecologie Yaoundé, Cameroun

Elvire Hortense Biye
Université de Yaoundé I,
Département de Biologie et
Physiologie Végétales,
Laboratoire de Botanique et
Ecologie Yaoundé, Cameroun

Léon Dieudonné Kono
Université de Yaoundé I,
Département de Biologie et
Physiologie Végétales,
Laboratoire de Botanique et
Ecologie Yaoundé, Cameroun

Correspondence:

Par Marie-Alain Mbarga Bindzi
Université de Yaoundé I,
Département de Biologie et
Physiologie Végétales,
Laboratoire de Botanique et
Ecologie Yaoundé, Cameroun

Variations spatio-temporelles de la chute de litière dans une forêt mixte secondaire mésophile du Cameroun

Par Marie-Alain Mbarga Bindzi, David Guy-Hervé Endanga, Elvire
Hortense Biye, Léon Dieudonné Kono

Résumé

La chute de litière et ses variations saisonnières sont étudiées dans une forêt secondaire d'une quarantaine d'années comportant des espèces sempervirentes et caducifoliées, et présentant une structure hétérogène. Les résultats obtenus après douze mois d'observations montrent qu'une quantité de litière totale de $10,32 \pm 2,52$ t/ha est récoltée au sol. Cette litière montre aussi une distribution non uniforme dans le sous-bois, en rapport avec les discontinuités observées au niveau de la canopée. Elle est plus importante dans les placettes à profil de référence de type *ABCD*, qui renferment 50,4 % de la quantité de litière totale, tandis que les placettes de type *BCD* ne renferment que 49,6 %. Globalement, la périodicité des pluies n'influence pas significativement la quantité totale de litière récoltée. Cependant, des variations importantes en rapport avec la pluviométrie sont observées au niveau de la quantité de feuilles et de fleurs. Ainsi, une grande proportion (91 %) de la quantité de litière florale est collectée au sol durant la grande saison sèche, période qui coïncide avec le pic de floraison observé dans cette forêt.

Mots-clés: chute de litière, variations, pluviométrie, stratification, forêt mixte secondaire, Sud-Cameroun

Introduction

Cette étude a été réalisée dans une formation forestière de transition relativement âgée. Elle traite des variations de la quantité de litière au sol en relation avec les caractères structuraux, notamment la composition floristique et la stratification, ainsi que le calendrier saisonnier.

Dans la zone d'imbrication des forêts denses mésophile et sempervirente, aux environs de la ville de Mbalmayo, la forêt est remarquable par la présence de nombreuses espèces dont certains organes aériens montrent une chute massive et périodique au cours de l'année, notamment lors de la saison sèche.

Au niveau du sol, ces débris végétaux (litière) subiront une décomposition plus ou moins rapide, sous l'action des microorganismes et des facteurs physiques du milieu pour donner l'humus. Le rôle de ce dernier, comme réservoir temporaire de matière organique destinée à être minéralisée ultérieurement, justifie l'intérêt que de nombreux chercheurs accordent à l'étude de la chute de litière.

En zone tropicale, la chute et la décomposition de la litière ont déjà fait l'objet de nombreux travaux (Madge, 1965 ; Klinge & Rodrigue, 1968a ; Boyer, 1972; Duvigneaud, 1974; Devineau, 1976; Sundarapadian & Suraway, 1999). Mais au Cameroun, en dehors des travaux de Boyer (1972) et de Songwe et al., (1995), la bibliographie demeure très limitée, voire inexistante en ce qui concerne les observations effectuées en forêt secondaire humide.

Dans un écosystème forestier, les facteurs qui régissent la chute de litière sont multiples. La masse de litière produite varie sans doute avec le type de formation et sa composition floristique (Lacoste & Salanon, 2005). Parmi ces facteurs, la plupart des auteurs s'accordent à dire que les précipitations et la température jouent un rôle primordial. Par contre, l'influence de la structure de la canopée sur la répartition de la litière au niveau du sol est rarement, sinon jamais abordée.

Dans la perspective d'une meilleure maîtrise du développement et de la conservation de la fertilité des sols des forêts secondaires, soumis de nos jours à une forte pression agricole, il

est nécessaire de mieux connaître non seulement les facteurs qui déterminent le rythme de la chute de litière, mais aussi ceux qui influencent sa répartition dans le sous-bois. C'est l'objectif que vise ce travail à travers l'étude des variations des apports mensuels de litière en relation avec les paramètres climatiques (précipitations) et les caractères structuraux de cette formation forestière.

Materiel Et Methodes

A- Site

Cette étude s'est déroulée de septembre 2010 à août 2011, dans une forêt secondaire humide d'une quarantaine d'années, au lieu-dit Ntang, environ à 67 km en droite ligne au sud de Yaoundé. Ce hameau, du village Soumayop, appartenant à la commune de Mengueme, est situé à 37 km

environ au sud de Mbalmayo, ville se trouvant elle-même à 30 km de Yaoundé. La localité appartient au plateau sud camerounais, avec pour coordonnées géographiques 11°23' E et 3° 15' N (carte IGN NA 32-XXIV, 1/200 000) (Fig.1) et 672 m d'altitude moyenne. Ce site est inclus dans une zone d'intrication de divers types de forêts mixtes de dégradation prononcée, renfermant des espèces mésophiles et hygrophiles (Letouzey, 1985).

Du point de vue chorologique, cette aire est à rattacher à la partie du territoire dépendant du secteur forestier de la région Congo-guinéenne, en pleine zone bioclimatique de la forêt dense mésophile (ou semi-décidue) ou de la « drier peripheral semi-evergreen Guineo Congolian » (White, 1983).

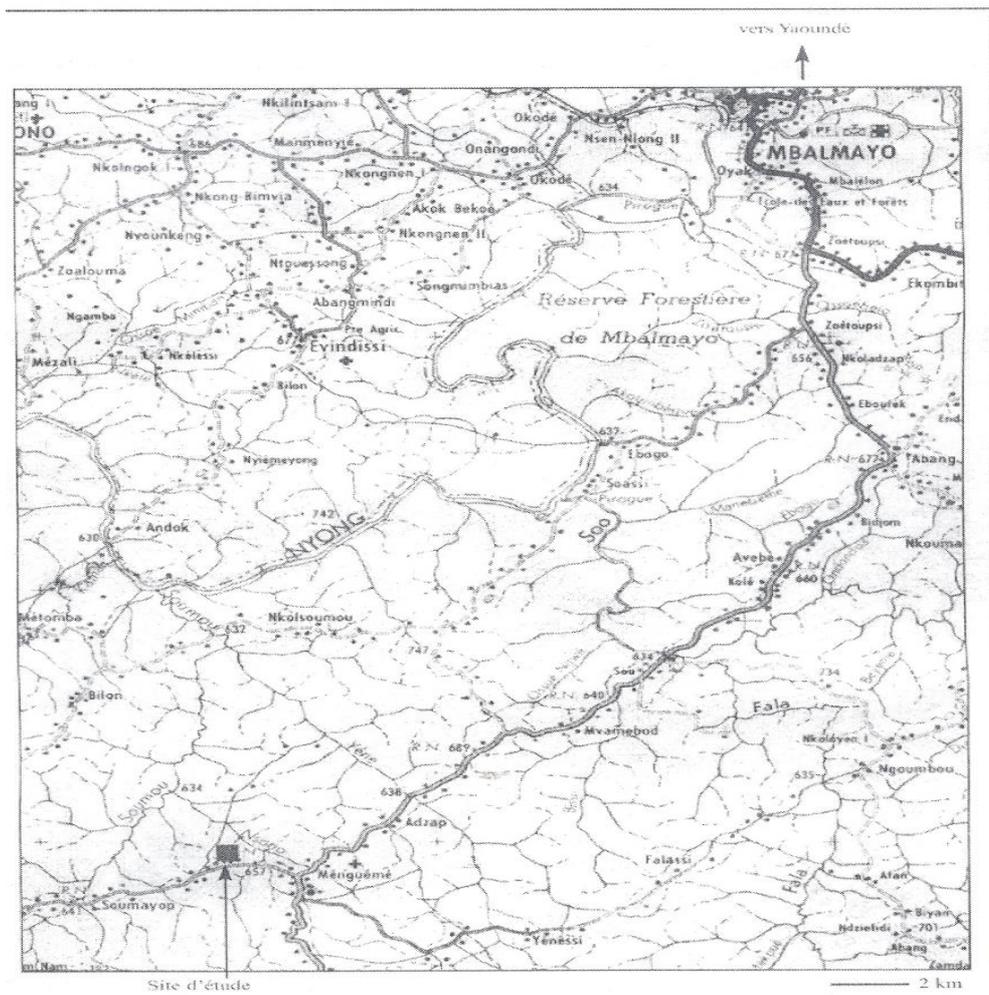


Fig. 1: Localisation du site d'étude

Ce site abrite une formation forestière transitoire à canopée discontinue et à sous-bois relativement dense par endroits. Elle est dominée dans les strates hautes et moyennes par *Bosquela angolensis* (Moracées), *Discoglyprena caloneura* (Euphorbiacées), *Hypodaphnis zenkeri* (Lauracées), *Margaritaria discoidea* (Euphorbiacées), *Celtis tessmannii* et *C. milhraedii* (Ulmacées), *Pterocarpus soyauxii* (Papilionacées), *Piptadeniastrum africanum* (Mimosacées), *Terminalia superba* (Combrétacées), dans les strates basses par *Caloncoba welwitschii* (Flacourtiacées) et *Tabernaemontana crassa* (Apocynacées). Ces espèces arborescentes à cimes tabulaires pour la plupart sont caractéristiques des forêts semi-caducifoliées et se rencontrent aussi dans les milieux

secondaires (Mbarga Bindzi, 1992). Le sol est de nature ferrallitique, de couleur rouge, et son matériau d'origine est un complexe calco-magnésien, orthogneissique et proxémique (Vallerie, 1973 ; Morin, 1979 ; Bilong et al., 1992). Le climat est du type subéquatorial à quatre saisons, dont deux saisons humides alternant avec deux saisons sèches, à pluviométrie comprise entre 1500 et 1600 mm (Suchel, 1988). Pendant la période d'étude, l'évolution des précipitations est restée similaire à celle des moyennes des dix dernières années. Cependant, en dehors de la grande saison sèche, cette période apparaît plus humide que ladite moyenne (Fig.2).

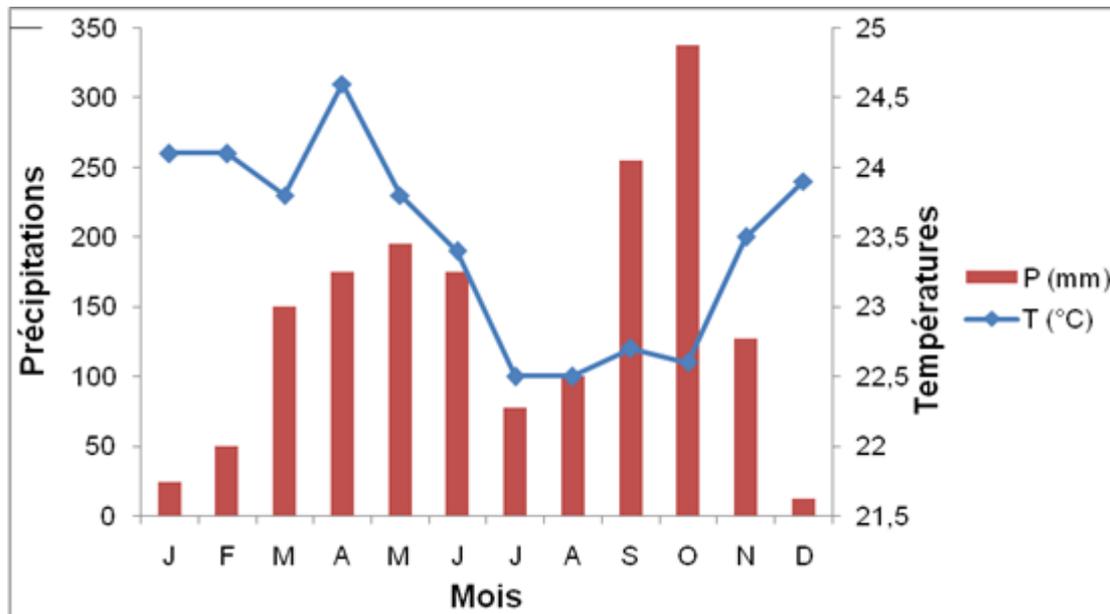


Fig. 2: Pluviométrie et température mensuelle moyenne dans la région de Mbalmayo de 2002 à 2011 (Source : IITA-Mbalmayo).

B. Echantillonnage

L'étude des caractères structuraux et des variations spatio-temporelles de la quantité de litière est réalisée dans cinq placettes de 10 m x 10 m réparties le long d'un layon de 250 m x 20 m. Ces dernières sont retenues sur la seule base de la diversité des strates et de la fermeture ou non de la canopée. Selon ce critère, deux placettes notées PF1 et PF2 (PF = placette fermée) et trois placettes notées PO1, PO2 et PO3 (PO = placette ouverte) ont été délimitées.

C. Inventaire et mesure des hauteurs

La hauteur de tous les individus d'espèces ligneuses de circonférence supérieure ou égale à 20 cm, prise à 1,30 m du sol (GBH), est mesurée, depuis le sol jusqu'au sommet ou à la première fourche importante (pour les grands arbres), à l'aide d'un relascope de type Haga. Les individus ainsi mesurés sont ensuite regroupés en niveaux de hauteur ou strates selon le profil de stratification de référence (Amougou Akoa, 1989). Ce modèle, selon Mbarga Bindzi et al. (2005), a le double avantage de déterminer de manière précise la présence à un moment donné d'une espèce à différentes hauteurs des nappes chlorophylliennes et d'utiliser plus judicieusement les types biophysionomiques en forêt dense de Côte-d'Ivoire décrits par Aubréville (1963).

A titre de rappel, ce profil est défini ainsi qu'il suit :

- strate A : 35 m ou plus ;
- strate B : 25 à 35 m ;
- strate C : 15 à 25 m ;
- strate D : 15 m ou moins.

Compte tenu de la densité importante des individus et de l'hétérogénéité structurale observées au sein de la strate D, trois sous-strates y ont ensuite été définies : 10 - 15 m pour la D₁, 5 - 10 m pour la D₂ et moins de 5 m pour la D₃.

D. Récolte de litière

Un suivi mensuel de la quantité de litière qui parvient au sol est effectué à l'aide de cadres collecteurs permanents de 1 m x 1 m, répartis de manière régulière sur une surface échantillon représentant 10 % de la surface totale de la placette selon le modèle d'échantillonnage systématique. La

litière collectée est séchée, puis triée et pesée.

E. Analyse des données

Les données obtenues ont fait l'objet de saisies avec le logiciel EXCEL 2007. L'interprétation des résultats obtenus est réalisée à l'aide de tests statistiques et d'analyse de variance au seuil de signification de 5 %, avec le logiciel R version 3.0.2 (Tukey). Les comparaisons des moyennes pour les différentes variables étudiées ont été obtenues par une *one-way* ANOVA. Ces ANOVA ont été conduites pour vérifier si les moyennes des quantités de litière des différentes placettes sont significativement différentes.

Résultats

A. Physionomie et composition floristique

L'inventaire de notre layon a révélé 482 individus de GBH 20 cm appartenant à 67 espèces réparties entre 53 genres et 38 familles.

Du point de vue floristique, les espèces ligneuses sont majoritairement réparties entre trois familles : les Apocynacées, les Euphorbiacées et les Myristicacées. Les deux premières représentent respectivement 12,5 et 13,6 % de tous les individus ligneux du site étudié. La prédominance des Euphorbiacées dans les groupements forestiers tropicaux a déjà été signalée (Heywood, 1996).

Parmi les Apocynacées, *Tabernaemontana crassa*, renfermant 85,5% des individus de ce taxon, est l'espèce la mieux représentée. En ce qui concerne les Euphorbiacées, *Uapaca heudelotii* (14,5 %), *Margaritaria discoidea* (13,8 %), *Discoglyprena caloneura* (13,8 %) et *Macaranga spp.* (12,3 %) figurent parmi les espèces couramment rencontrées. Chez les Myristicacées, *Pycnanthus angolensis*, avec 34,1 %, est incontestablement l'espèce la mieux représentée.

De l'étude structurale réalisée au niveau des placettes, il ressort que ces dernières comportent une structure hétérogène et variable d'une placette à l'autre. Deux de ces placettes montrent un profil de stratification de référence de type ABCD ; c'est une structure complète, fermée, plus évoluée. Ces placettes sont notées PF1 et PF2 (PF = placette fermée). Les trois autres placettes du layon, notées PO1, PO2 et PO3 (PO = placette ouverte), sont

globalement de type BCD qui est une structure incomplète, ouverte et moins évoluée.

Les principales caractéristiques structurales (strate, nombre d'arbres) de ces placettes figurent dans le tableau 1 ci-dessous :

Tableau 1: Caractéristiques structurales des différentes placettes

Placette	PF1	PF2	PO1	PO2	PO3
Strate (nombre d'arbres)	A (2)	A (2)	B (2)	-	-
	B (2)	B (2)	B (2)	-	B (2)
	C (4)	C (3)	C (3)	B (2)	C (2)
	D ₃ (2)	D ₃ (4)	D ₃ (5)	C (1)	D ₃ (5)
	D ₂ (5)	D ₂ (4)	D ₂ (5)	D ₂ (15)	D ₁ (5)
	D ₁ (11)	D ₁ (6)	D ₁ (2)	D ₁ (4)	D ₁ (15)
		D ₁ (4)	D ₁ (5)	-	-

La présence de ces deux types de profil, remarquables par la présence et/ou l'absence de la strate A et l'appauvrissement des strates intermédiaires (B et C) chez le type BCD, confère à la végétation de ce site un caractère de mosaïque structurale de transition qui en est le reflet de son dynamisme.

B. Litière globale récoltée

La quantité moyenne de litière récoltée annuellement dans

cette forêt est voisine de 10 t/ha. Elle montre des variations saisonnières, avec des pics importants lors des grandes saisons sèche et humide.

Saisonnalité De La Chute De Litière

L'analyse des données pluviométriques sur les neuf dernières années (2002-2011) et celles de la période d'observations (Fig.2) révèle l'existence dans cette région d'une grande saison des pluies (GSP), de septembre à novembre, et d'une grande saison sèche (GSS), de décembre à février, alternant avec une petite saison des pluies (PSP), de mars à juin et une petite saison sèche (PSS), de juillet à août, ce qui, *a priori*, laisse suggérer l'existence d'une saisonnalité de la chute de litière.

Les chutes de feuilles, brindilles, fleurs et fruits présentent une variabilité tant entre les placettes qu'entre les saisons. Globalement, il existe une différence significative entre les quantités de litière récoltées lors de la GSS et celles des autres saisons (Tableau 2).

On observe toutefois deux périodes de chute massive de feuilles dans l'ensemble des placettes : l'une en janvier au cœur de la GSS et l'autre en novembre à la fin de la GSP. Les chutes de feuilles observées lors de la GSP sont moins importantes et peu étalées dans l'année. Par contre, celles récoltées durant la GSS sont plus importantes et de durée plus longue. (Fig. 3)

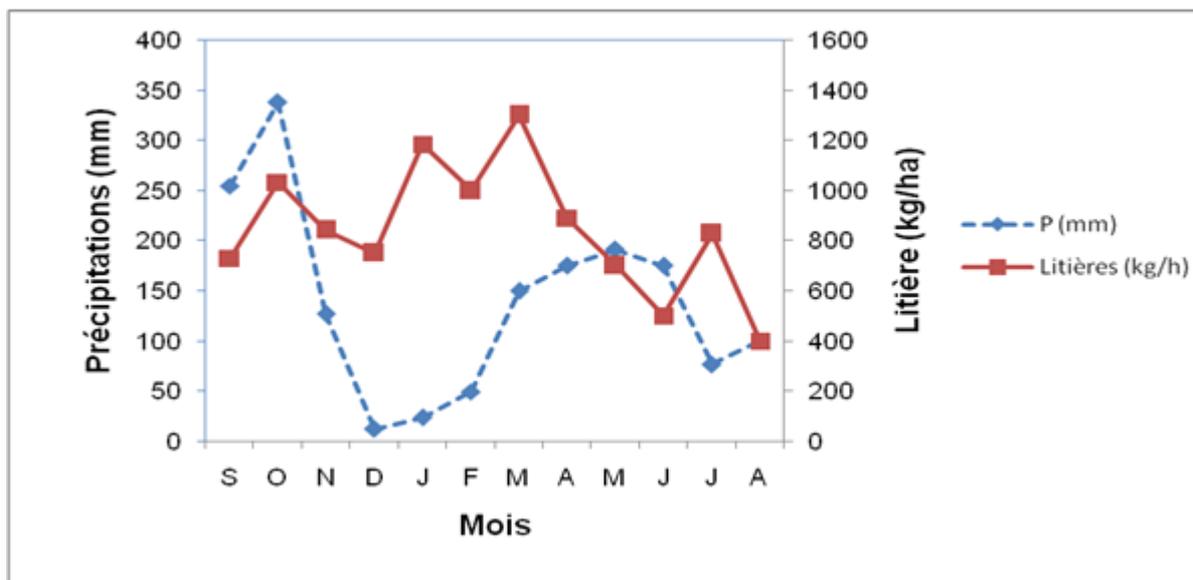


Fig.3: Evolution mensuelle de la quantité de litière globale et de la pluviométrie (2010-2011).

Contrairement à PF1 et PF2, la chute des brindilles semble ne pas traduire une répartition saisonnière marquée dans les placettes PO1, PO2 et PO3. La variabilité spatiale des apports de brindilles est toujours importante à l'intérieur d'une même placette.

La répartition saisonnière des fleurs dans l'ensemble des placettes est inversement proportionnelle à celle des fruits. En effet, les récoltes des fruits au sol sont importantes en octobre, mars et juillet, correspondant respectivement à la GSP, PSP et PSS.

Tableau 2: Répartition saisonnière de la litière globale dans la zone d'étude. Les moyennes marquées de deux lettres différentes sur une même ligne sont significativement différentes ($p < 0,001$; GSP et GSS, $n = 15$; PSP, $n = 20$; PSS, $n = 10$)

Saison	GSP	GSS	PSP	PSS
Quantité de litière (t/ha)	9,53±3,94a	14,62±6,20b	8,99±4,63a	7,67±2,72a

De ces résultats, il découle que l'évolution de la chute de litière globale n'est pas parallèle à la pluviométrie. Quel que soit le type de placette, la chute de litière des différents organes demeure un phénomène continu tout au long de

l'année (Fig. 4), mais présente un pic foliaire en janvier-mars qui est, en partie, accentué avec l'arrivée des premières pluies en mars, renforçant ainsi le phénomène déjà amorcé dès le mois de janvier.

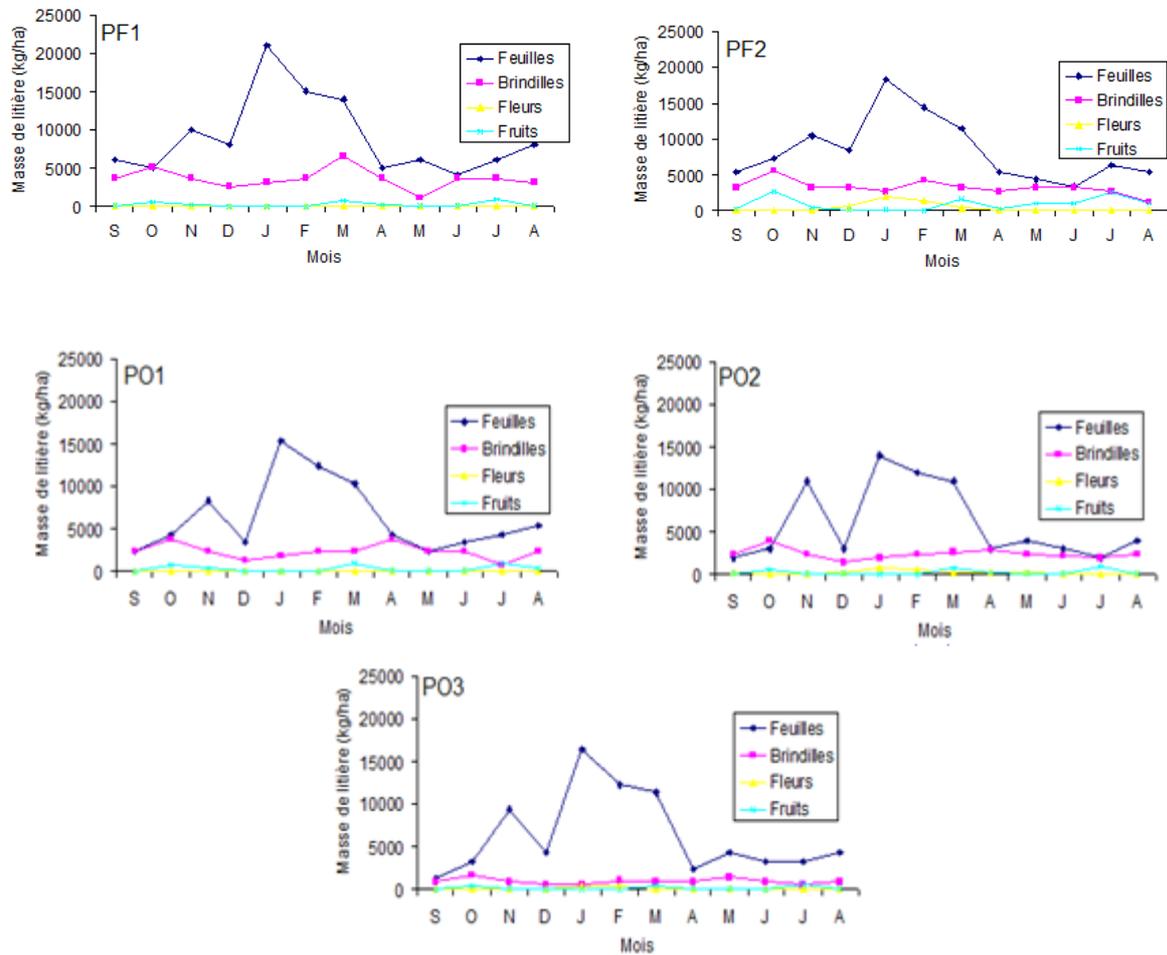


Fig.4: Evolution saisonnière de la chute de feuilles, brindilles, fleurs et fruits dans les différents types de placettes (PF1, PF2, PO1, PO2 et PO3).

Variations Qualitatives Et Quantitatives

La quantité de litière annuelle recueillie par l'ensemble des placettes est estimée à $10,32 \pm 2,52$ t/ha. Elle varie au cours de l'année d'une placette à l'autre, qualitativement et quantitativement (Tableau 3). La litière globale recueillie au cours de l'année est composée de feuilles, brindilles, fruits et fleurs dont les proportions pondérales correspondent respectivement à 70,2 % ; 24,5 % ; 3,9 % et 1,4 %. Ces résultats révèlent une variabilité spatiale de la

quantité de litière en rapport avec le type de placette. En considérant les quantités de feuilles et brindilles récoltées, il ressort que PF1 et PF2, à profil de type ABCD, montrent des valeurs supérieures et significativement différentes des autres placettes. Les quantités de fleurs et fruits indiquent des valeurs statistiquement différentes entre PF1 et PF2. Tandis que les chutes de fleurs et fruits de PO1, PO2 et PO3, à profil de type BCD, sont annuellement comparables à celles de PF1.

Tableau 3: Quantité annuelle moyenne de litière récoltée (en t/ha) des différents organes au niveau des cinq placettes. Pour une même variable, les moyennes marquées de deux lettres différentes sur une même ligne sont significativement différentes ($p < 0,001$; $n = 12$).

Organes	PF1	PF2	PO1	PO2	PO3
Feuilles	$9,06 \pm 0,6b$	$8,4 \pm 0,6b$	$6,3 \pm 0,6a$	$6,01 \pm 0,6a$	$6,3 \pm 0,6a$
Brindilles	$3,6 \pm 0,3d$	$3,2 \pm 0,3c$	$2,3 \pm 0,3b$	$2,4 \pm 0,3b$	$0,9 \pm 0,3a$
Fleurs	$0,015 \pm 0,019a$	$0,404 \pm 0,516b$	$0,033 \pm 0,042a$	$0,203 \pm 0,259ab$	$0,082 \pm 0,105a$
Fruits	$0,31 \pm 0,2a$	$0,92 \pm 0,6b$	$0,35 \pm 0,3a$	$0,27 \pm 0,15a$	$0,17 \pm 0,1a$

Dans l'ensemble des placettes, la production de litière à l'échelle de l'année suit à peu près la même dynamique (Fig. 5). Globalement on distingue deux périodes d'augmentation de la production, la première s'étalant de septembre à novembre et la seconde de décembre à mars, correspondant à la GSP et GSS respectivement ; enfin une phase de diminution de la production de litière comprise entre d'avril en août.

En plus des variations saisonnières, les différences de

production de litière dans le site d'étude peuvent s'expliquer par la stratification (Fig.5). En effet, les placettes PF1 et PF2, à profil de type ABCD, produisent 50,4 % de litière totale contre 49,6 % pour les placettes PO1, PO2 et PO3, à profil de type BCD. Ces résultats suggèrent que la production de la litière forestière est déterminée par la structure et la composition floristique ainsi que les facteurs stationnels, notamment la topographie.

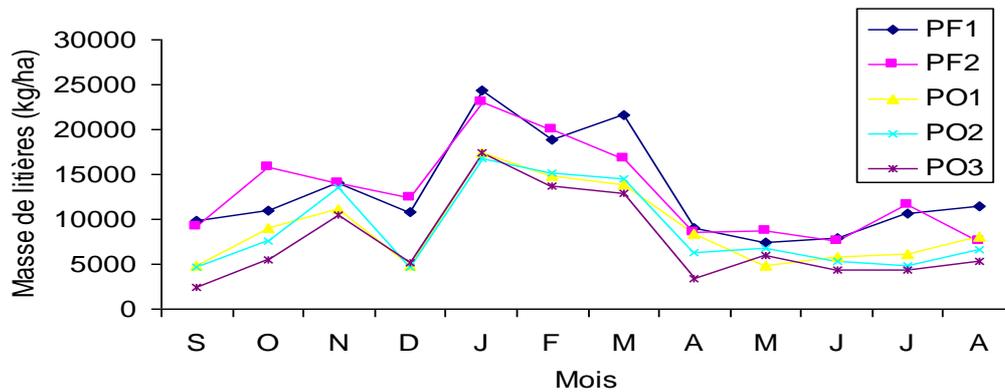


Fig.5: Evolution annuelle de la production de litière dans les cinq placettes.

Ces différences observées ci-dessus pourraient être attribuées d'une part à la composition floristique et à la stratification qui varient entre les placettes et d'autre part, à la position topographique ainsi qu'à l'action du vent dont la vitesse est relativement importante lors de la GSS.

Les différences significatives observées entre PF1 et PO1 d'une part, et PF1 et PO2 d'autre part, montrent que la stratification de la végétation a un effet notable sur la quantité de litière récoltée. Cette différence est élevée au niveau de PO1 car elle présente une pauvreté remarquable en ligneux et un degré de stratification peu évolué. Si PF2 ne montre pas un comportement identique avec ces placettes, c'est en partie à cause de la présence dans la strate A de deux grands individus à tendance caducifoliée très marquée, en l'occurrence *Eriobroma oblonga* et *Ricinodendron heudelotii*. La contribution de ces deux individus dans la masse de litière foliaire saisonnière s'avère importante, notamment lors de la GSS et de la PSS. Ces résultats suggèrent le rôle de premier plan que jouent la structure et la composition floristique dans la production de la litière forestière.

Discussion

La quantité de litière produite (10,32 t/ha/an) par cette forêt semble élevée par rapport à celle obtenue par Boyer (8.5 t/ha/an) en 1972, Muaghalli et al. (4.6 à 6.4 t/ha/an) en 1993, Gnahoua et al. (7,3 à 8,8 t/ha/an) en 2013, ayant travaillé respectivement dans une cacaoyère en zone forestière au Sud-Cameroun, dans une forêt pluvieuse du Nigeria et en zone forestière de Côte d'Ivoire. Cette valeur paraît faible par rapport aux résultats obtenus par Songwe et al., (1988 ; 1995) respectivement 14 t/ha/an en forêt pluvieuse et 13.5 t/ha/an en forêt semi-décidue du Cameroun. Cependant, nos résultats se situent dans la limite de confiance indiquée par William et Gray (1974) qui préconisent un intervalle de 5 à 15 t/ha/an de production de litière pour toute forêt en région équatoriale.

Du point de vue spatial, on observe une variabilité de la quantité de litière entre les différentes placettes. Ces différences sont imputables aux facteurs mésologiques. Mais, comme le soulignent Mapongmetsem et al. (1998), les retombées de litière sont aussi fonction des caractères endogènes spécifiques à chaque plante occupant un site, puisque des chutes importantes sont parfois observées avant les variations climatiques.

Les pics de production de litière qui se situent presque exclusivement dans les périodes sèches montrent que la chute des feuilles est liée aux variations climatiques. Bien qu'il soit reconnu qu'en zone tropicale, le stress

hydrique prononcé en saison sèche soit responsable de la forte chute des feuilles, certains travaux rapportent des cas de production de litière plus importante en saison pluvieuse (Jackson, 1978 ; Puig & Delobelle, 1988 ; Gona-Tchimbakala et al. 2005). En réalité, si l'influence d'un facteur exogène, s'ajoutant au rythme endogène propre à chaque espèce, ne fait pas de doute, il est difficile de démêler l'influence et l'importance réciproques de l'un et de l'autre (Loubry, 1994). De plus il semble qu'une forêt tropicale soit constituée d'une mosaïque d'individus aux rythmes phénologiques de défoliation, comme d'ailleurs de floraison et de fructification, présentant tous les intermédiaires entre synchronisme quasi parfait et asynchronisme total, comme l'ont souligné Sabatier & Puig (1986) en Guyane.

Les chutes de brindilles, fleurs et fruits présentent aussi une très grande variabilité saisonnière. Inversement aux retombées d'organes floraux, il apparaît que la chute des fruits est massive en saison pluvieuse et décroît lors des périodes sèches. Ces résultats portant sur la phénologie florale et fructifère corroborent ceux de Medway et al., 1972, Sabatier (1985) et Mbarga et al. (2003) en zone tropicale. D'un point de vue structurale, les placettes à stratification de type ABCD reçoivent plus de fruits que leurs homologues à stratification de type BCD. Toutefois, l'apport des fruits dépend de plusieurs facteurs entre autres la proximité des semenciers, le rôle disséminateur des animaux et du vent, et enfin des consommations animales.

La structure de cette formation exerce, au regard des résultats obtenus, une influence sur la quantité totale de litière arrivant au sot. Elle montre des différences significatives à travers les deux types de placette définis selon le profil de stratification de référence. Les placettes de type ABCD reçoivent annuellement plus de litière (50,4%) que celles de type BCD. Par leur physionomie et les espèces qu'elles renferment, les placettes de type ABCD présentent des caractères d'une végétation plus âgée que celle de leurs homologues de type BCD. Ceci laisse croire qu'en plus de la stratification, l'âge de la végétation est aussi un facteur déterminant (Devineau, 1976).

Plusieurs auteurs (Boyer, 1972 ; Jackson, 1978 ; Dantas et al., 1989 ; Sundarapadian et al., 1999) s'accordent à dire que la périodicité de la chute de litière est intimement liée aux cycles annuels des paramètres environnementaux. Pour ces derniers, la saison sèche a une influence déterminante sur la chute de litière. Dans notre site, la chute de la litière est continue sur toute l'année, avec néanmoins des valeurs importantes en GSS et GSP.

Lorsque les conditions hydriques sont moins rigoureuses,

l'alternance saison sèche - saison humide moins prononcée, la chute des feuilles se fait de façon plus régulière (Devineau, 1976). Dans les zones tropicales, la relation sécheresse et défoliation est plus évidente avec l'éloignement par rapport à l'Equateur (Lebrun, 1968 ; Menaut, 1974 in Devineau, 1976), comme c'est le cas de notre site d'étude.

En dehors de ces facteurs du milieu, il faut aussi tenir compte des facteurs intrinsèques regroupant les caractères génétiques et physiologiques de la plante. Des individus ligneux de la même espèce (par exemple chez *Tetrapleura tetraptera* (Mimosacées)) voisins d'une centaine de mètres, présentent une phénologie différente. Parfois aussi, les individus de la même espèce peuvent avoir une phénologie non synchronisée (Medway et al., 1972). L'origine de ce comportement est en relation avec l'évolution et l'adaptation des populations ou des individus à leur environnement.

Conclusion

Les résultats obtenus indiquent que les espèces végétales présentes sur le site d'étude témoignent de son appartenance à la forêt mixte de transition rencontrée en zone forestière du Sud-Cameroun. L'abondance des espèces des milieux ouverts traduit une secondarisation poussée du milieu. La présence d'un nombre peu élevé des émergents et l'absence des espèces caractéristiques des précédents culturels témoignent de l'âge relativement avancé de ce site.

A travers ces résultats, il ressort que la stratification de la végétation du site d'étude a un effet sur la répartition de la quantité de litière au sol. La périodicité des pluies, quant à elle, n'a pas un effet significatif sur la quantité totale de litière. Par contre, en ce qui concerne ses principales composantes, en dehors des fleurs dont la GSS semble être la période de prédilection, les quantités observées au niveau des autres organes ne montrent pas de différences significatives au cours de l'année.

En définitive, la chute de litière observée ici est avant tout la conséquence d'une interaction entre les facteurs environnementaux et les facteurs endogènes dont l'action simultanée provoquerait la chute précoce ou tardive des organes concernés selon leurs capacités de résistance.

Estimée à 10,32 t/ha/an, la forêt rencontrée dans notre site d'étude fournit une quantité non négligeable de matière organique au sol dont il serait intéressant de mener des recherches sur la vitesse et les mécanismes de sa décomposition, en vue d'une meilleure maîtrise des processus de conservation de la fertilité des sols des forêts secondaires qui sont, de nos jours, soumis à une forte pression agricole.

Références

1. Amougou Akoa, 1989. - La notion de profil de stratification de référence au niveau forestier tropical. *Candollea* 44 : 191 - 198.
2. Bernhard F., 1970. - Etude de la chute de litière et de sa contribution au cycle des éléments minéraux en forêt ombrophile de Côte-d'Ivoire. *Oecologia plantarum* (3) : 247-266.
3. Bilong, P., Eno Belinga, S., Volkoff, B., 1992. - Séquence d'évolution des cuirasses et des sols ferrallitiques en zone forestière tropicale d'Afrique centrale. Place des sols à horizon d'argile tachetée. *Comptes rendus. Acad. Sci. T.* 314 ser. 2(1) : 109 - 116.
4. Boyer, J., 1972.- Conférence internationale sur les recherches sur cacaoyères camerounaises. Evolution saisonnière de la production de la litière et de la décomposition des feuilles dans une cacaoyère camerounaise. C.N.R. Yaoundé. ORSTOM. 5971 B.
5. Devineau, J. L., 1976. - Données préliminaires sur la chute de litière et des fruits dans quelques formations forestières semi-décidues de moyenne Côte - d'Ivoire. *Oecologia plantarum* 11 (4) : 375-395.
6. Duvigneaud, P., 1974. - La synthèse écologique. Population, communauté, écosystème, biosphère. Doin, 75p.
7. Ebuy J., Mate J. P., Mukandama J. P., Ponette Q. (2016). - Chute des litières et fertilité des sols sous plantations forestières dans le bassin du Congo : cas de la station I.N.E.R.A/Yangambi en R.D.C. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 2016. Vol.31, Issue 1: 4843-4861.
8. Gnahoua G. M., Oliver R., Nguessan Kanga A., Balle P. (2013)- Production et retombées minérales des litières chez quatre espèces de légumineuses arborées, utilisées en amélioration de jachères, en zone forestière de Côte- d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences* 72: 5800- 5809.
9. Goma-Tchimbakala J., Ndongou-Hockemba M., Kokolo A., Mboussou-Kimbangou 2005. Variations des apports de litière et d'éléments minéraux dans les plantations de limba (*Terminalia superba*) au Congo. *Tropicicultura*, 23, 1, 53-59.
10. Jackson, J.F. (1978). Seasonality of flowering and leaf fall in a brazilian subtropical lower montane moist forest. *Biotropica*, 10 : 38-42.
11. Klinge, H. & Rodrigue W. A., 1968a. - Litter production in an area of amazonians terra firme forest. *Amazoniana* 1 (4) : 287- 302
12. Lacoste, A. & Salanon, R., 2005. - Eléments de Biogéographie et d'Ecologie, 2e Edition, Armand Colin, 300 p.
13. Letouzey, R., 1985. - Notice de la carte phytogéographique du Cameroun au 1 : 500 000 (1985) SC: Domaine de la forêt dense humide semi-caducifoliée, Inst. Cart. Inter. de la végétation, Toulouse, France : 63-94.
14. Loubry, D. (1994). Déterminisme du comportement phénologique des arbres en forêt tropicale humide de Guyane française. Thèse de l'Université Pierre et Marie Curie, Paris VI. 388 p.
15. Mapongmetsem P.M., Duguma B., Nkongmeneck B.A., Puig H., 1998. - Déterminisme de la défeuillaison chez quelques essences forestières tropicales du Cameroun. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, vol. 53. 193-210.
16. Madge, D. S., 1965. - Leaf fall and litter disappearance in a tropical forest. *Pedobiologia*, 5: 272-288.
17. Mangenot F. 1980- Les litières forestières : signification écologique et pédologique. 339-355.
18. Mbarga Bindzi, M-A., 1992. - Processus de reconstitution de la forêt dense mésophile guinéenne : cas du secteur forestier de la région de Yaoundé (Cameroun), Thèse de Doctorat, Univ. Paris XI, Orsay, 169 p.

19. Mbarga Bindzi, M. A., Alain Lacoste, Amougou Akoa et Elvire Hortense Biye, 2005. – Phénologie florale dans une jeune forêt secondaire hygrophile du Cameroun. *Acta Bot. Gallica*, 152 (1): 25-43
20. Medway, F. L. S., 1972. – Phenology of tropical rain forest in Malaysia. *Bid. J. Linn. Soc* (4):117-146.
21. Morin, S., 1979. – Relief et hydrographie. Atlas de la République Unie du Cameroun –Ed. Jeune Afrique.: 5-8.
22. Muaghalli, J.I, Akanni, S.O., Ertam, O.O., 1993. – Litter fall and nutrient dynamic in Nigeria rainforest seven yaers after groundfire. 5. *Veg. Sci.*4, 323-328.
23. Sabatier D. (1985). Saisonnalité et déterminisme du pic de fructification en forêt guyanaise. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, vol. 40. 290-320.
24. Sabatier, D. & Puig, H. (1986). Saisonnalité de la floraison et de la fructification en forêt dense guyanaise. *Entretiens du Muséum. Mém. Mus. natn. Hist. nat. (A)*, 132 : 173-184.
25. Songwe, M.C., Okali, D.U.U., Fasehum, F.E. 1995. – Litter decomposition and nutrient release in a tropical rain forest, Southern Bakundu Forest Reserve, Cameroon. *J. trop. Ecol.*(1) : 333-350.
26. Suchel, J.B., 1988. – Les climats du Cameroun, Thèse de Doctorat d'Etat, Univ. de Saint-Etienne, 4 tomes.
27. Sundarapadian, S.M., Swamy, P.S., 1999. – Litter production and leaf decomposition of selected tree species in tropical forest at kodayar in Western Ghats, India. *Forest Ecology and Management* (123) : 231-244.
28. Puig, H. & Delobelle, J.L. (1988). Production de la litière, nécromasse, apports minéraux au sol par la litière en forêt guyanaise. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 43 : 3-22.
29. Vallerie, M., 1973.- Contribution à l'étude des sols du Centre-Sud Cameroun. Types de différenciation morphologique et pédologique sous climat sub-équatorial, Tray. et doc. de l'ORSTOM, Paris, 29, 111 p.
30. White, F., 1983.- The vegetation of Africa, a descriptive memoir to accompany the UNESCO/AETF/UNSO vegetation map of Africa, UNESCO, coll. Natural resources research, XX, Paris, 356 p.