

Typologie, productivité, capacité de charge et valeur pastorale des pâturages des parcours transhumants au Nord Est de la République du Bénin

[Typology, Productivity, carrying capacity and pastoral value of transhumance pasture in the northeast of the Republic of Benin]

Paolo Lesse¹, Marcel Houinato¹, Fortuné Azihou¹, Jonas Djenontin², and Brice Sinsin¹

¹Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Abomey-Calavi, Benin

²Département de Production Animale, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Parakou, Benin

Copyright © 2016 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: The Departments of Borgou and Alibori alone hold approximately 60% of Benin's cattle herd is estimated at 2.166 million heads. The power of these animals is exclusively based on natural pastures, it is important to have an idea of the characteristics of the latter to take decisions. The study took place in the North East part of Benin and aims to characterize the pastures of this region. In total 60 phytosociological surveys were conducted, 40 plots of productivity and 40 linear measurements were made. Surveys were treated with CAP software and identified the types of pasture. Four (04) vegetable grouping were identified. The higher biomass was obtained in the pasture to *Ficus glumosa* and *Hyparrhenia involucreta* (5.7 t DM / ha). The biologic spectrum analysis shows an abundance and a predominance of the phanerophytes (55 %) and the therophytes (35%). As for as the phytogeographic kinds are concerned, the species of the soudanian (58 %) element predomines in the groups. The highest pastoral value was observed in the vegetable grouping *Cochlospermum tinctorium* and *Tephrosia pedicellata* (32.6). It follows from this study that the study of pastures are degraded environment, have low productivity and low pastoral value. Knowledge of these parameters allows to have an idea of the pressure that undergoes the country.

KEYWORDS: Characteristics, pasture, Breeding, transhumance, Bénin.

RÉSUMÉ: Les Départements du Borgou et de l'Alibori à eux seuls détiennent environ 60 % du cheptel bovin béninois qui est estimé à 2.166.000 têtes. L'alimentation de ces animaux étant exclusivement basée sur les pâturages naturels, il est important d'avoir une idée des caractéristiques de ces derniers afin de prendre des décisions. L'étude s'est déroulée dans la partie Nord Est du Bénin et a pour objectif de caractériser les pâturages de cette région. Au total 60 relevés phytosociologiques ont été effectués, 40 placeaux de productivité et 40 relevés linéaires ont été effectués. Les relevés ont été traités au moyen du logiciel CAP et a permis d'identifier les types de pâturage. Quatre (04) types de pâturages ont été identifiés. La biomasse la plus élevée a été obtenue dans les pâturages à *Ficus glumosa* et *Hyparrhenia involucreta* (5,7 t MS/ha) tandis que la valeur la plus faible est obtenue dans les pâturages à *Piliostigma thonningii* et *Stylosanthes fruticosa* (3,46 t MS/ha). La physiologie des groupements végétaux étudiés est dominée par les phanérophytes (55 %) et les thérophytes (35 %). Les espèces soudaniennes (58 %) sont dominantes suivies des espèces paléotropicales (12 %). La valeur pastorale la plus élevée a été observée dans le pâturage *Cochlospermum tinctorium* et *Tephrosia pedicellata* (32,6). Il découle de cette étude que les pâturages du milieu d'étude sont dégradés, ont une faible productivité et une valeur pastorale faible. La connaissance de ces paramètres permet d'avoir une idée sur la pression que subit cette région du pays.

MOTS-CLEFS: Caractéristiques, Pâturage, Elevage, transhumance, Bénin.

1 INTRODUCTION

Dans le monde, l'élevage est l'une des principales sources de protéines dans l'alimentation humaine [1]. La contribution moyenne de l'élevage au Produit Intérieur Brut (PIB) agricole régional est de 44%. Avec un cheptel bovin de 64.812.051 têtes, la région ouest africaine est une aire privilégiée pour l'élevage [2]. Au Bénin, le cheptel bovin est estimé à 2.166.000 têtes [2]. Les départements du Borgou et de l'Alibori détiennent à eux seuls la majorité de ce cheptel, de 1.500.000 [3]. L'élevage dans cette région est caractérisé par la transhumance avec un système alimentaire de type pastoral, basé sur l'utilisation exclusive des ressources naturelles à la recherche d'eau et de fourrage ([4], [5]). Pour jouer efficacement ce rôle, la productivité des animaux doit augmenter. Or l'une des contraintes majeures qui freinent le développement des systèmes actuels de production animale en Afrique reste et demeure l'alimentation, notamment pendant les périodes de saison sèche ([6], [7], [8]). La productivité des pâturages a fait l'objet de nombreuses études. A cet effet, on peut retenir que les processus naturels jouent un rôle déterminant dans le fonctionnement et la dynamique des systèmes écologiques [9]. Ainsi, la biomasse herbacée varie dans le temps suivant les conditions pluviométriques ([10]) et dans l'espace suivant la nature du substrat édaphique liée à la situation topographique ([11], [12]). Au Bénin, plusieurs travaux ont été également réalisés sur la productivité et la typologie des pâturages, notamment ceux de [11], [13], [14], [15], [16], [17] et [6]. Ainsi, les travaux de [12] relatifs à l'influence de la pluviosité sur la productivité des pâturages, ont montré que la quantité de pluie et sa répartition déterminent la variation de la biomasse herbacée. Dans ce type d'élevage où la végétation naturelle est de loin la ressource fourragère la plus importante, chaque animal a besoin de plus de deux hectares d'espace, ce qui contraste avec les besoins de l'agriculture. Ainsi, un des problèmes primordiaux à résoudre afin d'assurer l'exploitation durable des potentialités fourragères est la maîtrise de cette dynamique en envisageant une reconnaissance des données quantitatives et qualitatives sur les pâturages, la capitalisation des données existantes et un suivi-évaluation des ressources pastorales. La présente étude intitulée «Typologie, productivité, capacité de charge et valeur pastorale des pâturages des parcours transhumants au Nord Est de la République du Bénin» essaiera de répondre à un certain nombre de questions à savoir : De quoi se compose la végétation de la zone d'étude ? Quelle est la productivité, la capacité de charge et la valeur pastorale des pâturages naturels du nord est du Bénin ?

Le milieu d'étude couvre le nord Est du Bénin où la végétation est intermédiaire entre les savanes soudano-sahéliennes et soudaniennes. La végétation de la zone soudanienne (Nord-Bénin) est presque analogue à celle de la zone soudano-guinéenne. Dans la majorité des savanes (arbustives et arborées), il y a des poches de forêts claires et denses sèches abritant les espèces telles que *Daniellia oliveri*, *Anogesissus leiocarpa*, *Diospyros mespiliformis*, *Acacia polyacantha*, *Khaya senegalensis*, *Azizelia africana*, *Burkea africana*, *Isobertina doka*, *Isobertina tomentosa*, *Tamarindus indica*, *Prosopis africana*, *Detarium microcarpum*, *Balanites aegyptiaca*, *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa* et *Adansonia digitata* qui sont malheureusement surexploitées. Notons aussi la présence de *Combretum micranthum*, *Guiera senegalensis*, *Combretum glutinosum*, *Combretum nigracans*, *Acacia ataxacantha*, *Acacia macrostachya*, *Acacia siberiana* dans la composition floristique des savanes en zone semi-aride. Le taux de régénération et la probabilité de reconstitution naturelle de ces espèces végétales sont très faibles [18]. Dans toutes les zones, les groupements herbacés (*Andropogon gayanus*, *Cymbopogon giganteus*, *Aframomum spp*, *Hyparrhenia spp*) sont parcourus par les feux chaque année [19]. La pluviosité moyenne annuelle est 977,81 mm répartie sur six ou sept mois [20]. La température moyenne annuelle est de 28,03 °C. Les moyennes les plus élevées sont enregistrées en mars-avril et les plus basses en janvier [20] (figure1).

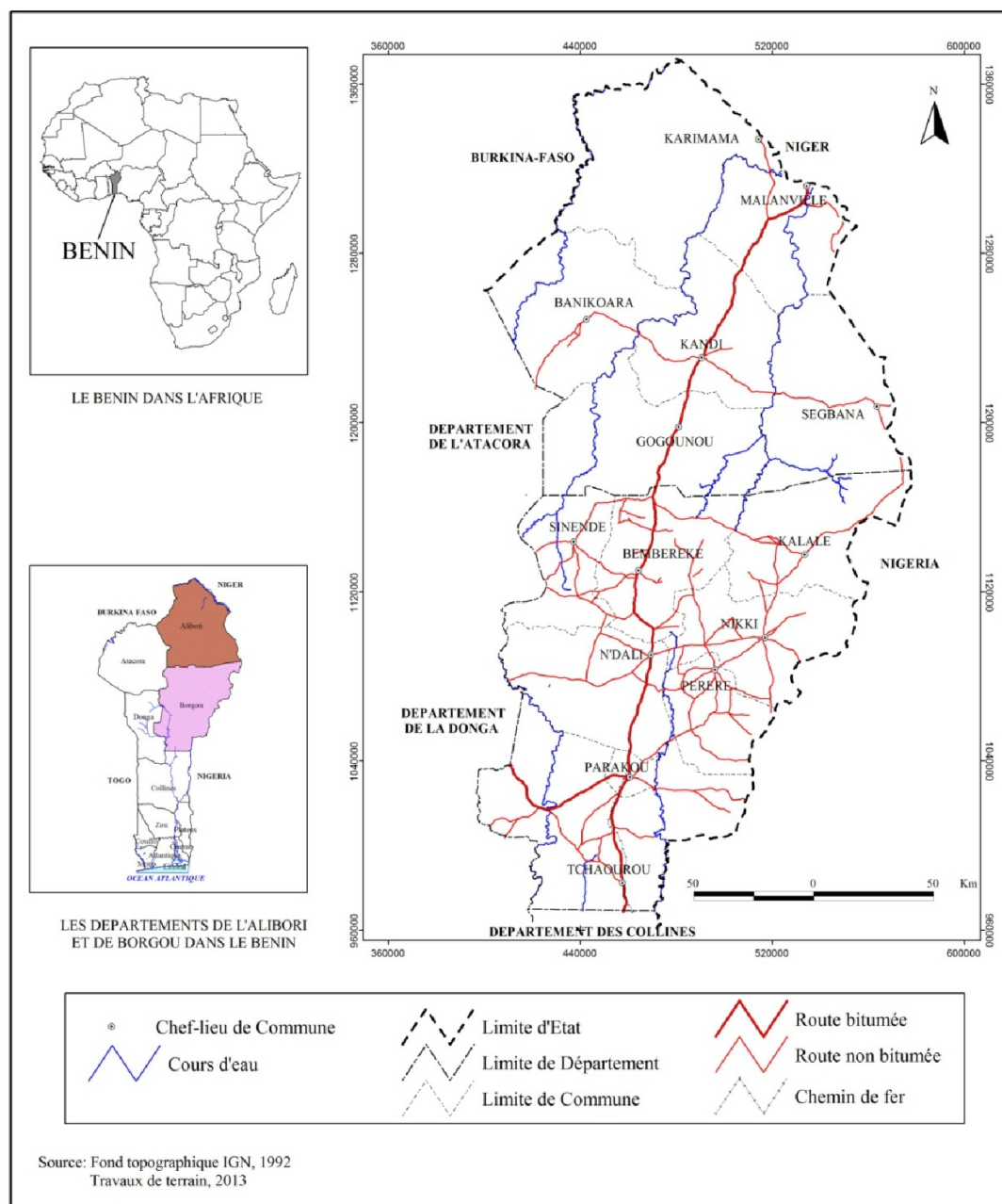


Figure 1 : Localisation du milieu d'étude

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 TYPOLOGIE DES PÂTURAGES

Les relevés phytosociologiques ont été effectués suivant la méthode de [21] utilisée dans les zones soudaniennes et soudano-guinéennes [22]. Un total de 60 relevés phytosociologiques a été effectué durant la période de maturation des espèces herbacées. La dimension des placeaux de relevés est de 30 m X 30 m pour la strate ligneuse et de 10 m X 10 m pour la strate herbacée. Les points ont été échantillonnés à partir de la carte d'occupation 2006 suivant les formations végétales. Les différents relevés ont été encodés et les spectres brut et pondéré ont été réalisés à l'aide du tableur Excel. L'ordination des relevés et les plans factoriels sont réalisés par le logiciel CAP sur la base d'une DCA. Les types de pâturage obtenus ont été caractérisés sur la base des spectres biologiques et phytogéographiques.

➤ Types biologiques

Les types biologiques utilisés sont ceux définis par [23] : les thérophytes (Th), les hémicryptophytes (Hé), les géophytes (Gé), les chaméphytes (Ch) et les phanérophytes (Ph).

➤ Types phytogéographiques

Les types phytogéographiques adoptés correspondent aux grandes subdivisions chorologiques de [24]. admises pour l'Afrique. Les principaux types phytogéographiques retenus sont les suivants:

- i. *Les espèces largement répandues comprenant*: les espèces cosmopolites (Cos) ; les espèces pantropicales (Pan); les espèces paléotropicales (Pal) ; les espèces afro-américaines (Aam).
- ii. *Les espèces pluri-régionales africaines* : les espèces afro- tropicales (AT); les espèces soudano-guinéennes (SG); les espèces afro-malgaches (Am); les espèces plurirégionales africaines (PA) ; les espèces soudano-sahéliennes (SS) et les espèces guinéo-congolaises (GC) ;
- iii. Les espèces de l'élément-base Soudanien (S).

2.2 PRODUCTIVITÉ DES PÂTURAGES

L'estimation de la phytomasse a été réalisée à l'intérieur de 40 placeaux de 10 m x 10 m mise en défens pour les trois mois que l'étude a duré. L'intervalle de temps adopté entre deux séries de coupe était de 30 jours. A chaque date de coupe, 7 carrés de 1m de côté ont été choisis au hasard à l'intérieur de chaque placeau quadrillé coupé avec un sécateur de jardinier à ras du sol. Le matériel végétal coupé est trié en deux lots : les graminées et les autres espèces. Les poids frais ont été notés sur le terrain à l'aide de pesons à ressort appropriés. Un échantillon de 150 g du matériel végétal frais de chaque lot a été prélevé au niveau de chaque placeau dans un sachet de productivité pour la détermination du poids sec. Les poids secs de tous les échantillons récoltés, pour l'estimation de la biomasse, ont été notés après séchage à l'étuve à 105°C pendant 48 h jusqu'à poids constant au Laboratoire de Zootechnie de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi.

2.3 CAPACITÉ DE CHARGE DES PÂTURAGES

Les capacités de charge à différentes périodes de l'année ont été calculées suivant la formule :

$$\text{Capacité de charge (UBT/ha/an)} = \frac{\text{Phytomasse maximale} \left(t \frac{\text{MS}}{\text{ha}} \right) \times 1000}{(6,25 \times 3 \times 365)}$$

1/3 : Fraction consommable

6,25 : Ration de l'UBT (Unité de Bétail Tropical) exprimée kg MS/j

365 : Nombre de jour en une année

2.4 RELEVÉS LINÉAIRES

Les relevés linéaires (40 au total) ont été effectués selon la méthode des points-quadrats alignés [25]. Un ruban de 20 m a été tendu au-dessus du tapis herbacé. A intervalle régulier de 10 cm le long de ce ruban, une tige sans diamètre a servi à la lecture de toutes les plantes qui entrent en contact avec la tige par leur tige, leurs feuilles ou leurs inflorescences. Une espèce a été comptée une et une seule fois par point-contact. Par type de formation végétale, 4 lignes de 10 m ont été parcourues suivant la diagonale soit 200 points analysés. L'analyse de ces résultats nous a permis de calculer la valeur Pastorale (VP) d'un faciès. C'est un indice global de qualité calculé en faisant la somme des produits des Indices Spécifiques des différentes espèces par la Contribution Spécifique de chacune dans l'ensemble des espèces composant la végétation. Il est obtenu avec la formule suivante :

$$\text{Valeur pastorale} = 0,2 \times S_n (C_{Si} \times I_{Si})$$

Avec VP = Valeur Pastorale ; S_n = Somme ; C_{Si} = Contribution spécifique de contact de l'espèce i et I_{Si} = Indice d'appétence

3 RÉSULTATS

3.1 TYPOLOGIE DES PÂTURAGES

Sur la base d'une matrice de 171 lignes et 60 colonnes (171 espèces réparties en 121 genres appartenant à 44 familles) et de l'abondance des espèces dominantes, quatre types de pâturages ont été identifiés. Les deux (02) premiers axes contribuent à 60,61 % à l'explication des variabilités observées (Tableau 1).

Tableau 1. Valeurs propres des 4 premiers axes

Noms	Axe1	Axe2	Axe3	Axe4	TOTAL
Valeurs propres	0.6483	0.4679	0.3812	0.339	1.83
Fréquence	35.45	25.16	20.85	18.54	100

Le plan factoriel révèle une discrimination des relevés suivant les axes 1 et 2 (Figure 2).

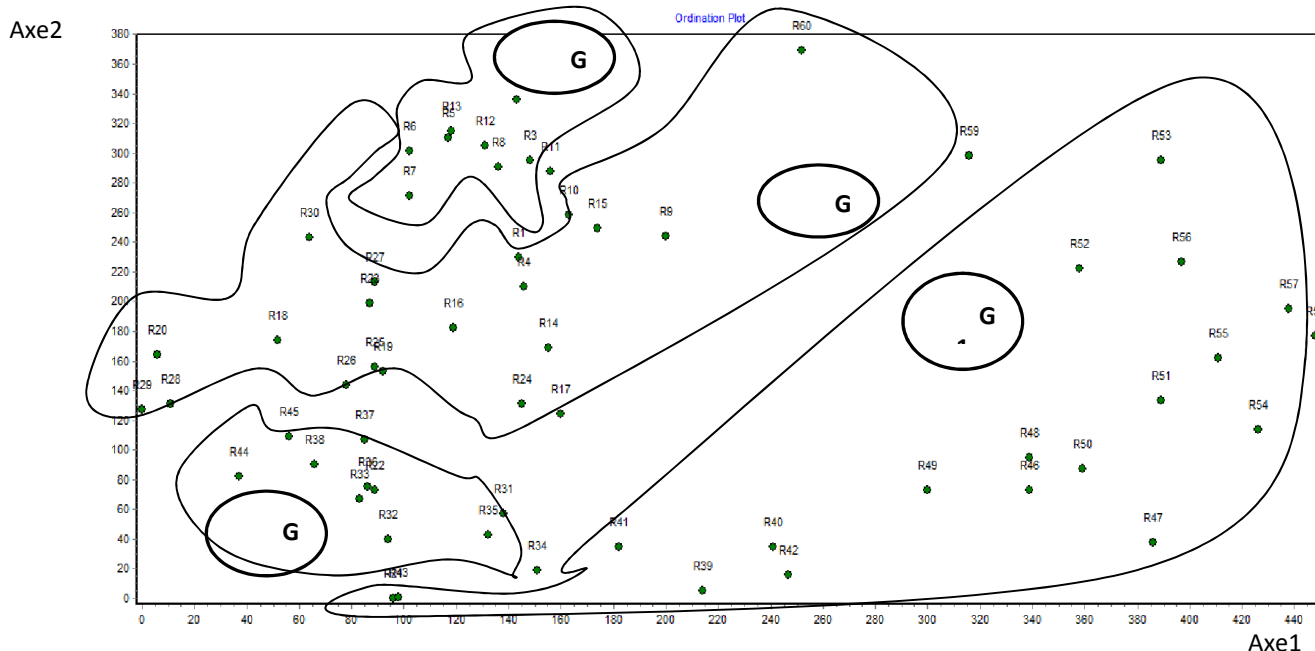


Figure 2. Présentation des relevés dans un plan factoriel 1,2

L'axe 1 fait remarquer une concentration dans sa partie droite, des relevés réalisés dans les milieux humides (inondés). Dans sa partie gauche par contre, on observe une concentration des relevés réalisés dans les milieux non humide, sur les sols à texture latéritique et gravillonnaire. Cet axe traduit donc un gradient d'humidité du sol.

L'axe 2 révèle dans sa partie supérieure, une concentration des relevés effectués dans les jachères et savanes arbustives et dans sa partie inférieure, une concentration des relevés réalisés dans les formations de savanes arborées. Cet axe traduit donc un gradient de degré d'anthropisation des formations végétales.

Le dendrogramme réalisé sur la matrice des relevés révèle à 70 % de dissemblance (Figure 3).

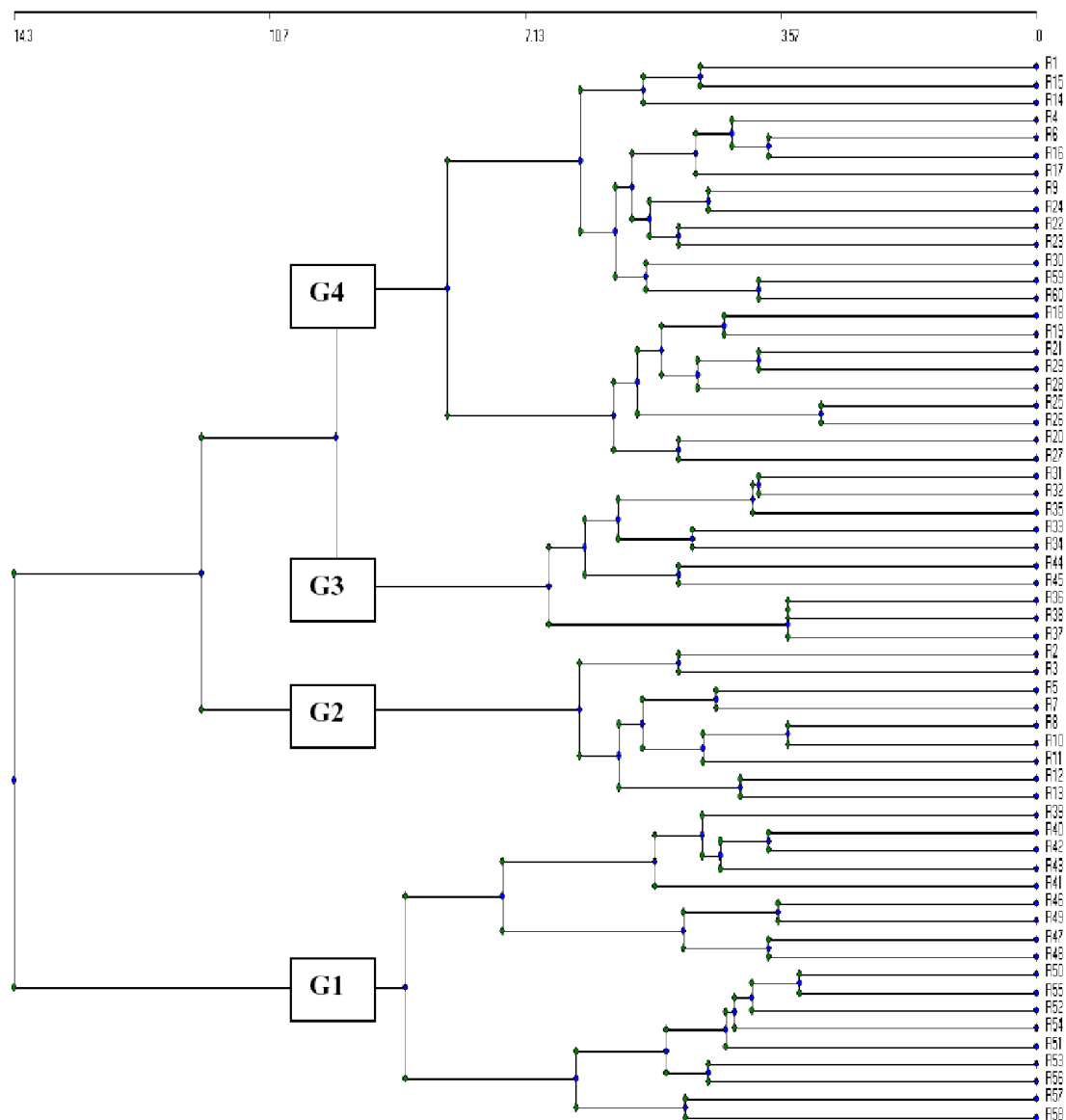


Figure 3. Dendrogramme de 60 variables obtenues à partir de la matrice phytosociologique

Quatre (04) groupes de relevés G1, G2, G3 et G4 ont été identifiés à partir de la figure 3 :

- Le groupe G1, de 18 relevés caractéristiques des savanes arborées et forêts galeries des milieux humides sur sol à texture sablo argileux à limoneux avec présence de latérite par endroit ;
- le groupe G2, de 9 relevés effectués dans les formations de savanes arbustives des milieux non humides sur sol à texture latéritique ;
- le groupe G3, de 10 relevés réalisés dans les savanes arbustives des milieux humides sur sol à texture sablo limoneux à gravillonnaire avec présence par endroit de latérite.
- le groupe G4, de 23 relevés réalisés dans les jachères des milieux moyennement humides sur sol à texture limoneux à gravillonnaire avec présence de latérite.

En somme, quatre (04) pâturages ont été identifiés :

- le pâturage à *Prosopis africana* et *Eragrostis atrovirens* (G1) ;
- le pâturage à *Piliostigma thonningii* et *Stylosanthes fruticosa* (G2) ;
- le pâturage à *Ficus glumosa* et *Hyparrhenia involucrata* (G3) ; et
- le pâturage à *Cochlospermum tinctorium* et *Tephrosia pedicellata* (G4).

3.2 CARACTERISATION DES DIFFERENTS TYPES DE PATURAGE

3.2.1 PÂTURAGE À *PROSOPIS AFRICANA* ET *ERAGROSTIS ATROVIRENS*

Ce pâturage comprend 18 relevés effectués dans les savanes arborées des milieux humides sur sol compact, argilo sableux et limoneux. Il regroupe 84 espèces à 64 genres appartenant à 34 familles. Dans ce pâturage, on observe en général deux strates : une strate arborée caractérisée par *Prosopis africana* ; *Capparis tomentosa* ; *Piliostigma reticulatum* et une strate herbacée caractérisée par *Eragrostis atrovirens* ; *Pennisetum pedicellatum* ; *Andropogon pseudapricus*.

➤ Types biologiques

La figure 4 présente le spectre biologique du pâturage à *Prosopis africana* et *Eragrostis atrovirens*

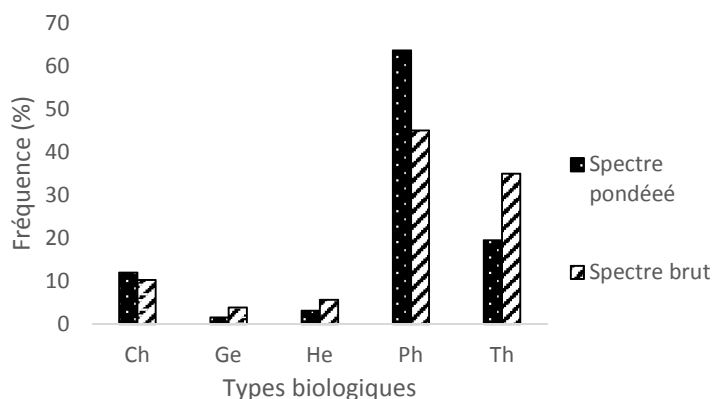


Figure 4. Spectre biologique du pâturage à *Prosopis africana* et *Eragrostis atrovirens*.

Il ressort de l'interprétation de ce graphe que les phanérophytes (43 %) suivis des thérophytes (39 %) sont les plus abondantes. Ils sont également dans cet ordre les plus dominantes avec des proportions respectives de 61 % et 24 %.

➤ Types phytogéographiques

La figure 5 présente les types phytogéographiques du pâturage à *Prosopis africana* et *Eragrostis atrovirens*.

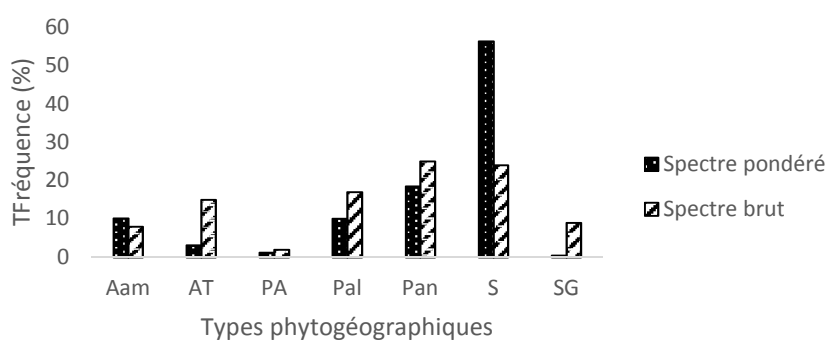


Figure 5. Spectre phytogéographique du pâturage à *Prosopis africana* et *Eragrostis atrovirens*

L'analyse de cette figure révèle que les espèces pantropicales (24 %) et soudaniennes (22 %) sont les plus abondantes dans le milieu. Cependant, les espèces soudaniennes (55 %) sont plus dominantes suivies des espèces pantropicales (20 %). Le milieu est donc peu dégradé.

➤ Productivité et capacité de charge

La phytomasse de graminées a varié de 1,82 à 2,76 t MS/ha en période de végétation (Figure 6). La productivité des autres fourrages a varié de 0,42 à 0,72 t MS/ha. Quant à la biomasse totale, elle a évoluée de $2,24 \pm 0,61$ t MS/ha au début

de la saison pluvieuse à $3,46 \pm 0,61$ t MS/ha à la fin de la saison pluvieuse. Le meilleur ajustement de cette accumulation est une droite linéaire d'équation :

$$y = 0,61x + 1,6267 \text{ et } R^2 = 0,9999 \text{ avec}$$

y = Phytomasse en t MS/ha

X = Rang des mois pluvieux

R^2 = Coefficient de détermination

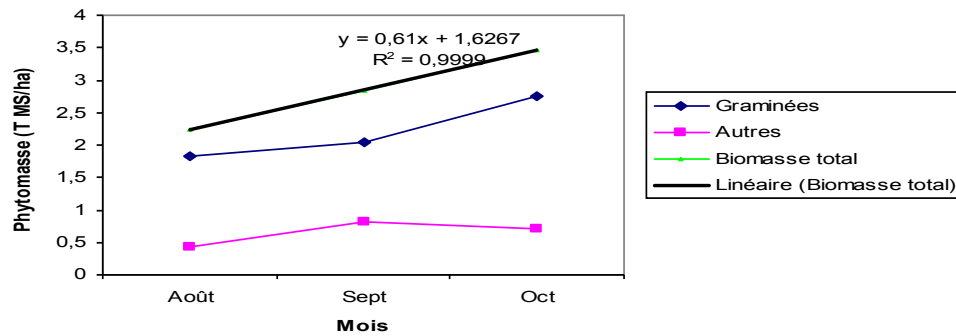


Figure 6. Evolution des phytomasses périodiques

La capacité de charge varie de $0,33 \pm 0,09$ à $0,51 \pm 0,09$ UBT/ha (figure 7). L'ajustement de la capacité de charge en fonction du temps est une droite linéaire d'équation :

$$y = 0,0891x + 0,2377 \text{ et } R^2 = 0,9999 \text{ avec}$$

y = Capacité de charge en UBT/ha

x = nombre de jours de la période humide

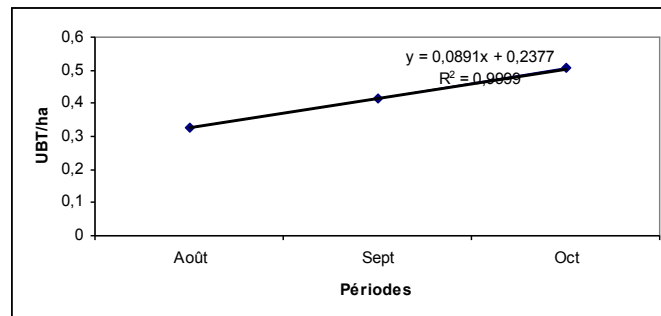


Figure 7. Evolution de la capacité durant la période humide

➤ Valeur pastorale

La Contribution des graminées de qualité moyenne est la plus élevée (42,2 %) des Contribution spécifiques de Contact) mais la valeur de pastorale est faible (26,8) à cause de la forte contribution des refus (26,02%), ce qui correspond à un taux d'embroussaillage de 0,26.

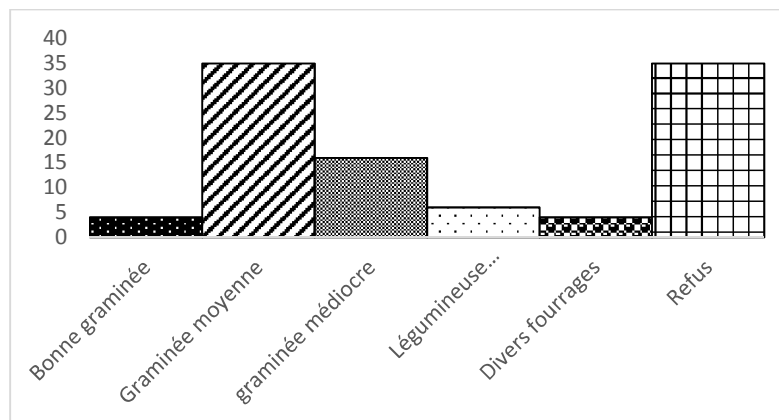


Figure 8. Spectre fourrager du pâturage à *Prosopis africana* et *Eragrostis atrovirens*

3.2.2 PATURAGE A PILIOSTIGMA THONNINGII ET STYLOSANTHES FRUTICOSA

Il comprend 9 relevés réalisés dans les savanes arbustives des milieux non humides sur les sols latéritiques. Ce pâturage est composé de 58 espèces réparties en 49 genres et appartenant à 31 familles. Deux strates se distinguent dans ce groupe : une strate arborée dominée par *Piliostigma thonningii*, *Anogeissus leiocarpa*, *Acacia hockii*, et une strate herbacée dominée par *Stylosanthes fruticosa*, *Pennisetum pedicellatum*, *Tephrosia pedicellata* et *Wissadula amplisma*. Il faut signaler la présence de quelques individus de *Sterculia setigera*.

➤ Types biologiques

Les phanérophytes (58 %) et les thérophytes (27 %) sont les plus abondants et plus dominants dans ce même ordre avec des fréquences respectives de 71 % et 23 % dans le pâturage à *Piliostigma thonningii* et *Stylosanthes fruticosa* (figure 9)

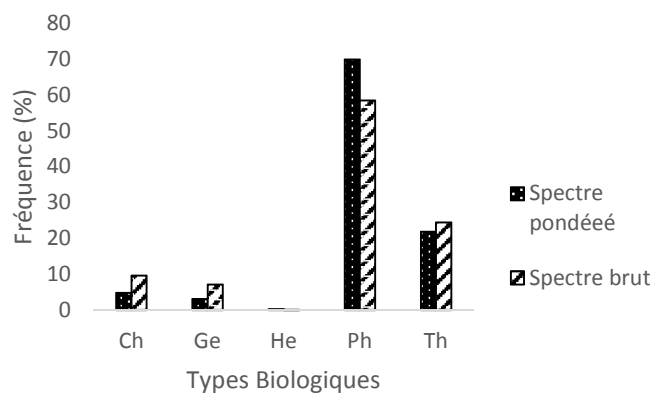


Figure 9. Spectre biologique du pâturage à *Piliostigma thonningii* et *Stylosanthes fruticosa*

➤ Types phytogéographiques

La figure 10 révèle que les espèces Soudaniennes (32 %) sont les plus abondantes suivies des espèces paléo tropicales (14 %) au niveau du pâturage à *Piliostigma thonningii* et *Stylosanthes fruticosa*.

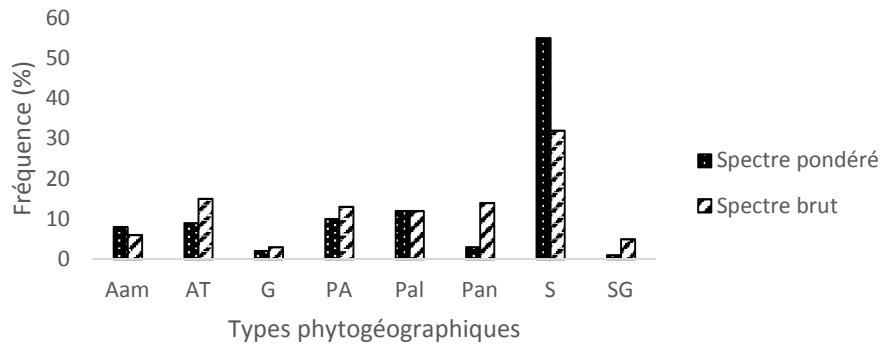


Figure 10. Spectre phytogéographique du pâturage à *Piliostigma thonningii* et *Stylosanthes fructiosa*.

Les espèces Soudaniennes (56 %) sont également les plus dominantes mais suivies des espèces Paléotropicales (12 %)

➤ *Productivité et capacité de charge*

La phytomasse de graminées a varié de 1,22 à 2,76 t MS/ha en période de végétation (Figure 11). La productivité des autres fourrages a varié de 0,32 à 0,9 t MS/ha. Quant à la biomasse totale, elle a évolué de $1,54 \pm 1,09$ t MS/ha au début de la saison pluvieuse à $3,66 \pm 1,09$ t MS/ha à la fin de la saison sèche.

Le meilleur ajustement de cette accumulation est une courbe exponentielle d'équation :

$$y = 0,968 e^{0,4328x} \text{ et } R^2 = 0,9844 \text{ avec}$$

y = Phytomasse en t MS/ha

X = Rang des mois pluvieux

R² = Coefficient de détermination

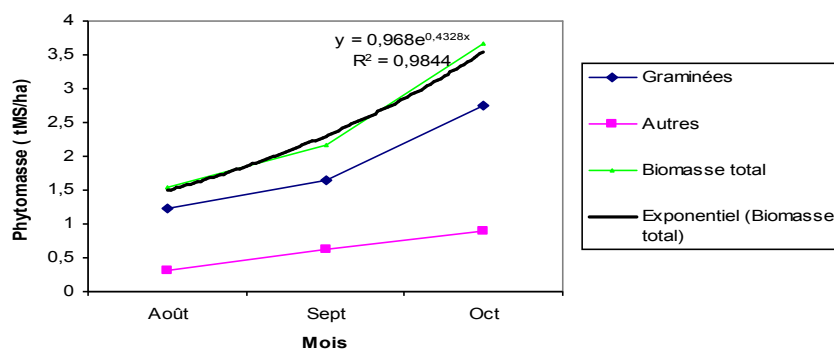


Figure 11. Evolution des phytomasses périodiques

La capacité de charge de ce pâturage est comprise entre $0,22 \pm 0,16$ et $0,53 \pm 0,16$ UBT/ha (figure 12). L'ajustement de la capacité de charge en fonction du temps est une fonction exponentielle d'équation :

$$y = 0,1414 e^{0,4328x} \text{ et } R^2 = 0,9844 \text{ avec}$$

y = Capacité de charge en UBT/ha

x = nombre de jours de la période humide

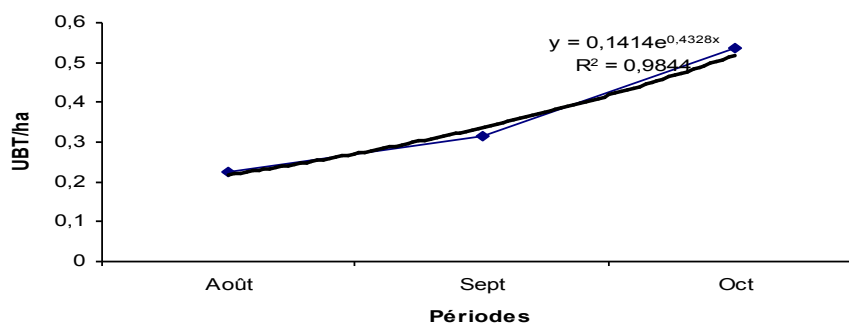


Figure 12. Evolution de la capacité durant la période humide

➤ Valeur pastorale

La figure 13 révèle que la contribution des graminées de qualité moyenne est la plus élevée (50,06 %) des Contribution spécifiques de Contact). La valeur de pastorale est de 32,6 à cause de la forte contribution des refus (29,32 %), ce qui correspond à un taux d'embroussaillage de 0,29.

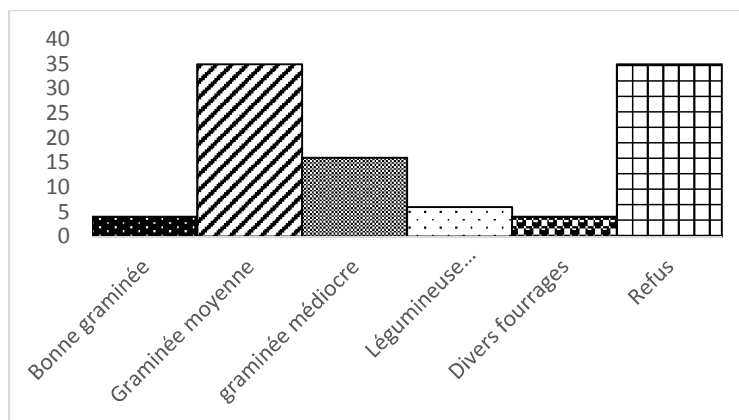


Figure 13. Spectre fourrager du pâturage à *Piliostigma thonningii* et *Stylosanthes fructiosa*.

3.2.3 PATURAGE A FICUS GLUMOSA ET HYPARRHENIA INVOLUCRATA

Il comporte 10 relevés des savanes arbustives réalisées dans des milieux moyennement humides sur des sols sablo limoneux avec présence de gravillon par endroit. Ce pâturage regroupe 55 espèces réparties en 46 genres et appartenant à 27 familles. Deux strates sont également distinguées dans ce groupe notamment la strate arborée dominée par *Ficus glumosa*, *Daniellia oliveri*, *Piliostigma reticulatum*, *Cassia sieberiana*, et *Detarium micrcarpum* et une strate herbacée dominée par *Hypparhenia involucrata*, *Andropogon pseudapricus*, et *Pennisetum pedicellata*. On note également la présence de quelques individus de *Bombax costatum* et de *Sterculia setigera*.

➤ Types biologiques

La figure 14 indique que les Thérophytes (43 %) et les Phanérophytes (39 %) sont les plus abondantes dans le pâturage à *Ficus glumosa* et *Hypparhenia involucrata*

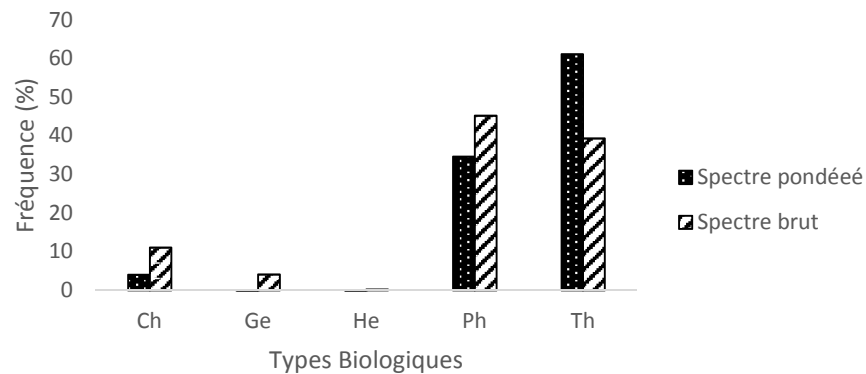


Figure 14. Spectre biologique du pâturage à *Ficus glumosa* et *Hypparhenia involucrata*

L'analyse de la figure 14 montre que les phanérophytes sont abondantes (42 %) suivies des thérophytes (38 %) et les hémicryptophytes sont quasiment absentes dans ce pâturage.

➤ *Types phytogéographiques*

La figure 15 montre que les espèces Soudaniennes (35 %) et Pantropicales (18 %) sont les plus abondantes dans le pâturage à *Ficus glumosa* et *Hypparhenia involucrata*.

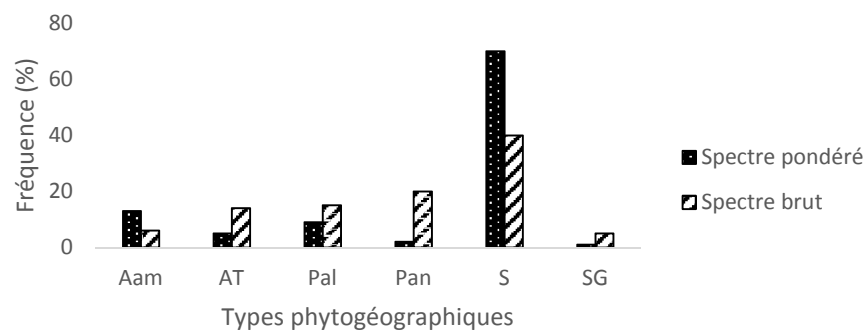


Figure 15. Spectre phytogéographique du pâturage à *Ficus glumosa* et *Hypparhenia involucrata*.

Les espèces dominantes sont respectivement les espèces Soudaniennes (72 %) et Afro-américaines (12 %).

➤ *Productivité et capacité de charge*

La phytomasse de graminées a varié de 1,5 à 3,3 t MS/ha en période de végétation (Figure 16). La productivité des autres fourrages a varié de 0,6 à 1 t MS/ha. Quant à la biomasse totale, elle a évolué de $2,1 \pm 1,1$ t MS/ha au début de la saison pluvieuse à $4,3 \pm 1,1$ t MS/ha à la fin de la saison sèche.

Le meilleur ajustement de cette accumulation est une droite linéaire d'équation :

$$y = 1,1x + 1,0667 \text{ et } R^2 = 0,9891 \text{ avec}$$

y = Phytomasse en t MS/ha

X = Rang des mois pluvieux

R^2 = Coefficient de détermination

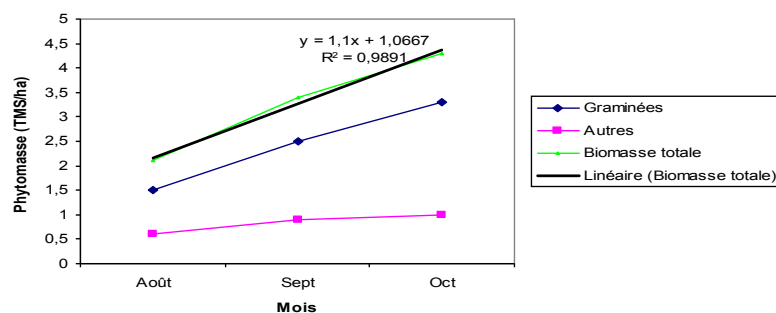


Figure 16. Evolution des phytomasses périodiques

La capacité de charge au sein de ce pâturage est comprise entre $0,31 \pm 0,16$ et $0,63 \pm 0,16$ UBT/ha. La figure 17 exprime d'évolution de la capacité de charge (UBT/ha) dans le temps. L'ajustement de la capacité de charge en fonction du temps est une droite linéaire d'équation :

$$y = 0,1607x + 0,1559 \text{ et } R^2 = 0,9891 \text{ avec}$$

y = Capacité de charge en UBT/ha

x = nombre de jours de la période humide.

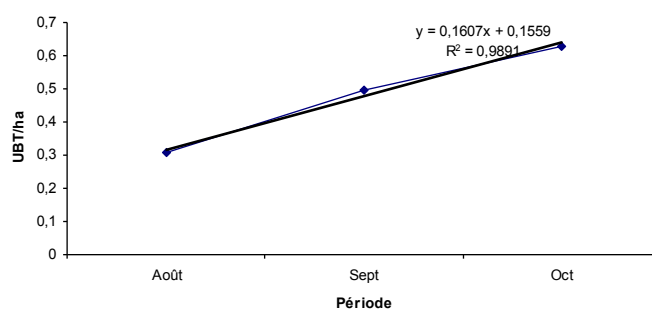


Figure 17. Evolution de la capacité durant la période humide

➤ Valeur pastorale

La Contribution des graminées de qualité moyenne est la plus élevée (28,69 %) des Contribution spécifiques de Contact) mais la valeur de pastorale est faible (20,1) à cause de la forte contribution des refus (30,25%), ce qui correspond à un taux d'embroussaillage de 0,30 (figure 18).

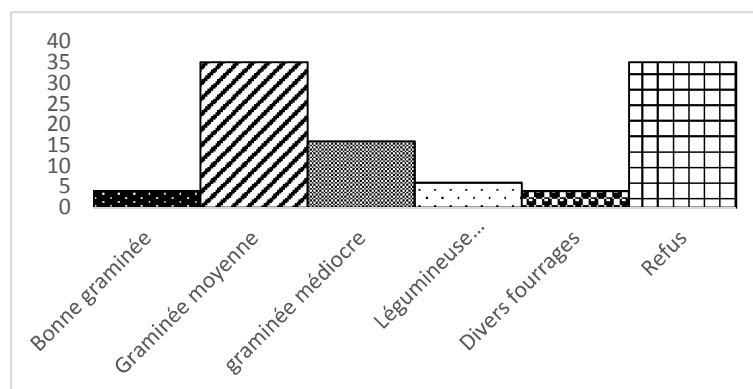


Figure 18. Spectre fourrager du pâturage à *Ficus glumosa* et *Hypparhenia involucrata*.

3.2.4 PÂTURAGE À COCHLOSPERMUM TINCTORIUM ET TEPHROSIA PEDICELLATA

Il compte 23 relevés effectués dans les jachères sur des sols sablo limoneux et gravillonnaire. Ce groupe est constitué de 108 espèces réparties en 82 genres et appartenant à 39 familles. Deux strates sont observées : une strate arborée dominée par *Sterculia setigera*, *Cochlospermum tinctorium*, *Vitellaria paradoxa*, *Annona senegalensis* et *Detarium microcarpum* d'une part et une strate herbacée dominée par *Tephrosia pedicellata*, *Pennisetum pedicellatum*, *Hyptis suaveolens* et *Wissadula amplisma* d'autre part.

➤ Types biologiques

Les Phanérophytes (53 %) et les Thérophytes (32 %) sont les plus abondantes d'une part et les plus dominantes dans ce même ordre avec pour fréquences respectives, 54 % et 36 % d'autre part dans le pâturage à *Cochlospermum tinctorium* et *Tephrosia pedicellata* (Figure 119)

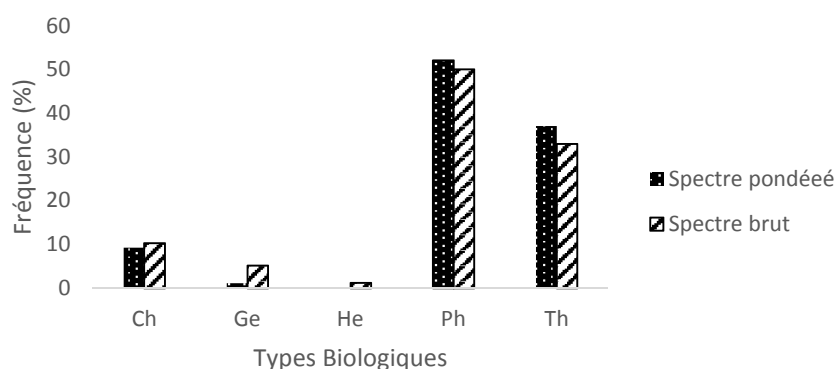


Figure19. Spectre biologique du pâturage à *Cochlospermum tinctorium* et *Tephrosia pedicellata*.

➤ Types phytogéographiques

Au niveau du pâturage à *Cochlospermum tinctorium* et *Tephrosia pedicellata*, les espèces Soudaniennes (27 %) et Pantropicales (14 %) sont les plus abondantes (Figure 20).

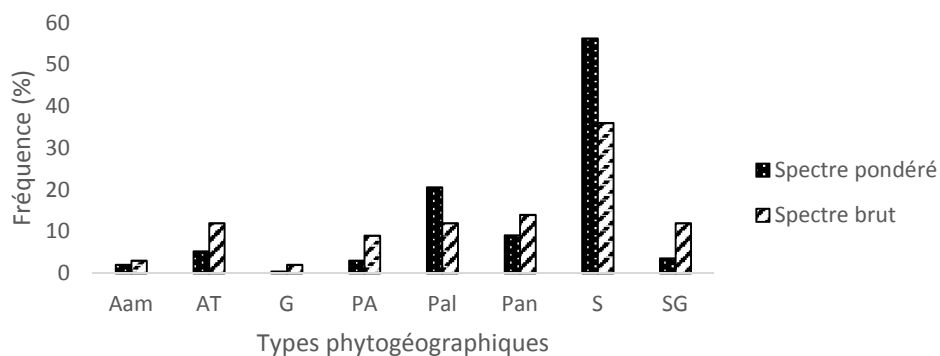


Figure 20. Spectre phytogéographique du pâturage à *Cochlospermum tinctorium* et *Tephrosia pedicellata*.

Les espèces les plus dominantes sont respectivement les espèces Soudaniennes (55 %) suivies des espèces Paléotropicales (17 %).

➤ Productivité et capacité de charge

La phytomasse est de $2,9 \pm 1,41$ t MS/ha au début de la période humide. Au pic de biomasse, elle est de $5,7 \pm 1,41$ t MS/ha. La figure 21 montre l'accumulation périodique des phytomasses durant la phase active de végétation. Le meilleur ajustement de cette accumulation est une courbe logarithmique d'équation :

$$y = 2,5363\ln(x) + 2,6-4 \text{ et } R^2 = 0,9993 \text{ avec}$$

y = Phytomasse en t MS/ha

X = Rang des mois pluvieux

R² = Coefficient de détermination

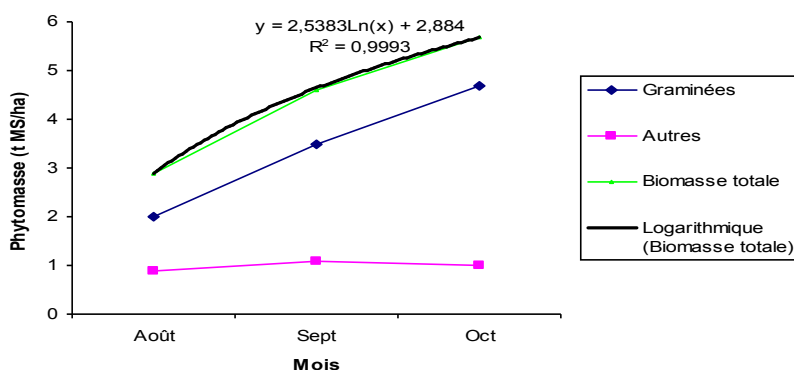


Figure 21. Evolution des catégories de phytomasses par période

La capacité de charge varie de $0,42 \pm 0,21$ à $0,83 \pm 0,21$ UBT/ha durant la période humide figure 22). L'ajustement de la capacité de charge en fonction du temps est une fonction logarithmique d'équation :

$$y = 0,3709\ln(x) + 0,4214 \text{ et } R^2 = 0,9999 \text{ avec}$$

y = Capacité de charge en UBT/ha

x = nombre de jours de la période humide

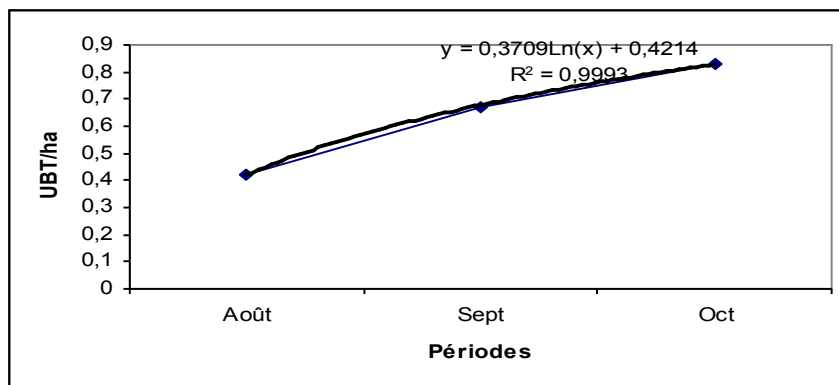


Figure 22. Evolution de la capacité durant la période humide

➤ Valeur pastorale

La figure 23 montre que les contributions des graminées de qualité moyenne et des refus sont les plus élevés et respectivement de 35,69 % et 34,68 % des Contribution spécifiques de Contact. La valeur de pastorale est très faible (15,2) à cause de cette forte contribution des refus. Ce qui donne un taux d'embroussaillage de 0,34.

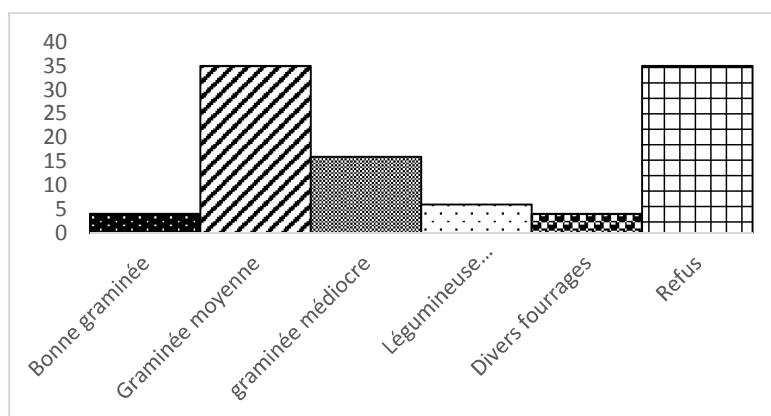


Figure 23. Spectre fourrager du pâturage à du pâturage à *Cochlospermum tinctorium* et *Tephrosia pedicellata*.

4 DISCUSSION

4.1 ANALYSE DES TYPES BIOLOGIQUES

La physionomie des groupements végétaux étudiés est dominée par les phanérophytes (55 %) et les thérophytes (35 %). Le recouvrement relativement élevé des phanérophytes et des thérophytes révèle une dégradation des zones de pâturage. Cela serait dû à une forte pression pastorale, aux feux de végétation et aux conditions climatiques de plus en plus aride. Cela avait été déjà annoncé par [26] et [27] qui expliquaient que le développement des thérophytes serait la cause des facteurs biotiques. Cet état régressif des parcours naturels contraint certains gros éleveurs au pastoralisme transhumant d'opportunisme, d'autres à la scission et au confiage d'une partie du cheptel [5]. C'est également ce qu'a observé [14]. dans la zone soudanienne en général où il constate une dominance des thérophytes.

4.2 ANALYSE DES TYPES PHYTOGÉOGRAPHIQUES

Le cortège floristique des pâturages de la zone d'étude montre que les espèces soudanaises (58 %) sont dominantes suivies des espèces paléotropicales (12 %). Cette proportion relativement élevée des espèces soudanaises exprime l'action du climat sur la végétation d'une part et indique que le milieu est relativement peu perturbé d'autre part. Cette observation est similaire à celle faite par [28] dans la même zone qui trouve que les espèces soudanaises sont les plus recouvrantes suivies des espèces à large distribution.

Ces résultats sont également semblables à ceux obtenus [16] dans la zone de Wari Maro où ils ont remarqué que les espèces les plus recouvrantes sont soudanaises et soudano-zambésiennes.

4.3 PHYTOMASSE ET CAPACITE DE CHARGE

La production de matière sèche était très variable d'un type de pâturage à l'autre. La phytomasse a varié entre 3,46 à 5,7 t MS/ha. La biomasse la plus élevée a été obtenue dans les pâturages à *Ficus glumosa* et *Hyparrhenia involucrata* tandis que la valeur la plus faible est obtenue dans les pâturages à *Piliostigma thonningii* et *Stylosanthes fruticosa*.

L'analyse de variance des données de productivité révèle une différence significative au seuil de 5 % entre les types de pâturage (tableau 2)

Tableau 2. Variation de la Biomasse dans les types de pâturage

Types de pâturage	Moyenne	Pâturage homogène
<i>Piliostigma thonningii</i> et <i>Stylosanthes fruticosa</i>	3,46	A
<i>Cochlospermum tinctorium</i> et <i>Tephrosia pedicellata</i>	3,66	A
<i>Prosopis africana</i> et <i>Eragrostis atrovirens</i>	4,31	A
<i>Ficus glumosa</i> et <i>Hyparrhenia involucrata</i>	5,7	B

Les résultats permettent de distinguer deux types de pâturage du point de vue de la productivité de phytomasse. Ainsi les pâturages à *Prosopis africana* et *Eragrostis atrovirens*, les pâturages à *Ficus glumosa* et *Hyparrhenia involucrata* et les pâturages à *Cochlospermum tinctorium* et *Tephrosia pedicellata* ne présentent pas de différence significative au seuil de 5 %. D'une façon générale, les données de phytomasse de la zone étudiée s'inscrivent dans le même ordre de grandeur que celle obtenues par différents auteurs dans les régions soudano-guinéennes ([29], [28]).

Ces résultats montrent les difficultés qu'éprouvent les éleveurs pour nourrir le bétail au cours de la saison sèche et de ce fait remet également en cause la notion de la capacité de charge. La zone d'étude est une zone d'accueil des troupeaux transhumants en provenance des pays limitrophes du Bénin. La capacité de charge étant définie selon [30] comme «le nombre de têtes de bétail qu'une zone pourra supporter sans que la production fourragère ne diminue pendant les saisons suivantes », elle permet de réduire les effets négatifs du bétail sur le rendement des pâturages à long terme. Notons que le nombre d'animaux qu'une zone peut supporter est fonction de sa végétation.

4.4 ANALYSE DE LA VALEUR PASTORALE

La valeur pastorale la plus élevée a été observée dans le pâturage *Cochlospermum tinctorium* et *Tephrosia pedicellata* (32,6) et la valeur la plus faible dans le pâturage à *Ficus glumosa* et *Hyparrhenia involucrata* (15,2).

L'analyse de variance des données de la valeur pastorale révèle une différence significative au seuil de 5 % entre les types de pâturage (Tableau 3)

Tableau 3. Variation de la valeur pastorale dans les types de pâturage

Type de pâturage	Moyenne	Pâturage homogène
<i>Piliostigma thonningii</i> et <i>Stylosanthes fruticosa</i>	26,8	A
<i>Cochlospermum tinctorium</i> et <i>Tephrosia pedicellata</i>	32,6	B
<i>Prosopis africana</i> et <i>Eragrostis atroviren</i>	20,1	C
<i>Ficus glumosa</i> et <i>Hyparrhenia involucrata</i>	15,2	D

Les résultats permettent de conclure qu'il y a une différence significative entre les différents types de pâturage du point de vue valeur pastorale au seuil de 5 %.

Les valeurs pastorales obtenues pour les différents types de pâturage, révèle que les espèces qui composent les pâturages ne sont pas des espèces dont les indices d'appétence et les contributions spécifiques sont élevés. [11] avait signalé des valeurs similaires dans les associations végétales qu'il avait identifiées.

5 CONCLUSION

La présente étude a permis de montrer que la conduite de l'élevage et la productivité des troupeaux dépendent étroitement de la variation des conditions du milieu. Les relevés phytosociologiques effectués ont permis de distinguer quatre types de pâturage ayant des productivités variables : le pâturage à *Prosopis africana* et *Eragrostis atrovirens*, pâturage à *Piliostigma thonningii* et *Stylosanthes fruticosa*, pâturage à *Ficus glumosa* et *Hyparrhenia involucrata* et pâturage à *Cochlospermum tinctorium* et *Tephrosia pedicellata*. La phytomasse maximale est très variable d'une association à l'autre. La production de matière sèche était très variable d'un type de pâturage à l'autre. La phytomasse a varié entre 3,46 à 5,7 t MS/ha. La biomasse la plus élevée a été obtenue dans les pâturages à *Ficus glumosa* et *Hyparrhenia involucrata* tandis que la valeur la plus faible est obtenue dans les pâturages à *Piliostigma thonningii* et *Stylosanthes fruticosa*. La capacité de charge saisonnière est faible en saison sèche, période d'accueil des transhumants. Cette situation montre les difficultés qu'éprouvent les éleveurs dans leur recherche de fourrage pendant la saison sèche. Cette forte pression exercée sur le milieu d'étude constitue une menace pour la biodiversité de cette zone.

REFERENCES

- [1] FAO. La transhumance transfrontalière en Afrique de l'Ouest proposition de plan d'action. Rapport d'étude, 146p, 2012.
- [2] FAOSTAT DATA accessed october 2014 (<http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QA/E>) consulté le 04 octobre 2014
- [3] FAOSTAT,. Countrystat Bénin, www.countrystatbenin.org consulté le 15 Juillet 2014
- [4] H. Kagoné, B. Toutain, D. Dulieu, M. Houinato, A. Boureima & U. Nocker, "Pastoralisme et Aires protégées en Afrique de l'Ouest : Du conflit à la gestion concertée de la transhumance transfrontalière dans la région du parc W (Bénin, Burkina-Faso, Niger), *Bulletin of Animal Health and Production in Africa*, 54, 43-52, 2006.
- [5] G. Djohy, A. H. Edja, A.J. Djenontin, M. Houinato & T. P Zoungana, "Dynamiques sociocommunitaires de gestion des risques climatiques par les agropasteurs dans les terroirs riverains du Parc W, au Nord-Bénin," *Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou*, pp.15-34, 2014.
- [6] J. A. Djenontin, "Dynamique des stratégies et pratiques d'utilisation des parcours naturels pour l'alimentation des troupeaux bovins au Nord- Est du Bénin," Université d'Abomey- Calavi, Thèse de Doctorat. 203p, 2010.
- [7] C. C. Adandedja, L'agroforesterie pour une utilisation et une gestion durable des terres et des ressources naturelles en Afrique du Sub Saharienne humide. *ICRAF.DSO*. Kumassi, Ghana 8p, 1999.
- [8] A. Xandé, R. Garcia Trujillon & O. Caceres, *Feed of the humid tropics: West Indies*. in Jarrige R. (ed) Ruminant Nutrition. pp 347-363, 1989.
- [9] D. Marage, "Déterminisme, dynamique et modélisation spatiale de la diversité floristique dans un contexte de déprise pastorale. Application à la gestion durable des espaces montagnards sous influence méditerranéenne," Thèse de doctorat, Cemagref / Inra, France, 236 p, 2004.
- [10] L. Sawadogo, D. Tiveau & R. Nygard, "Influence of selective tree cutting, livestock and prescribed fire on herbaceous biomass in the savannah woodlands of Burkina Faso," *West Africa Agriculture, Ecosystems and Environment*, Vol (105): 335–345. Doi: 10.1071/SR12031, 2005.
- [11] B. Sinsin, "Phytosociologie, écologie, valeur pastorale, production et capacité de charge des pâturages naturels du périmètre Nikki-Kalalé au Nord-Bénin," Thèse de doctorat en sciences agronomiques, Université de bruxelles, Belges. : 390, 1993.
- [12] I. Toko & B. Sinsin, "Facteurs déterminant la variabilité spatiale de la biomasse herbacée dans la zone soudano-guinéenne du Bénin" *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 5(3): 930-943, 2011.
- [13] B. Sinsin, M. Oumorou, & V. Ogoubiyi, *Les faciès à Andropogon pseudapricus des groupements post-culturels et des savanes arbustives du Nord-Bénin : dissemblance floristique et caractères communs*. In van der Maesen L.J.G., van der Burgt X.M., van Medenbach de Rooy J.M. (eds). -The biodiversity of African Plants. Proceedings XIVth AETFAT Congress, 22-27 August 1994, Wageningen, The Netherlands, Kluwer Acad. Publ., pp.231-238, 1996.
- [14] M. Oumorou, Etude phytosociologique de quelques phytocénoses du domaine soudanien du Bénin. Mémoire de D.E.S.S., Univ. Liège (Belgique) & Univ.Lib. Bruxelles, 82p + annexes, 1998.
- [15] M. Houinato, "Phytosociologie, écologie, productivité et capacité de charge des formations végétales pâturées dans la région des Monts-kouffé (Bénin)," Thèse de doctorat en sciences agronomiques. Université de bruxelles, Belges, p. 219, 2001.
- [16] M. Houinato & B. Sinsin, " La pression agropastorale sur la zone riveraine de la réserve de biosphère de la Pendjari. " *Tropicicultura*, 18 (3): 112-117, 2000.
- [17] B. Sinsin, & J. Wotto, *Changes in floristic composition of grazing land in northern Sudanian zone (Benin)*. In : Allsopp N., Palmer A.R., Milton S.J., Kirkman K.P., Kerly G.I.H., Hurt C.R. et Brown C.J.. Rangelands in the new millennium, VIIth International Rangeland Congress, Durban South Africa, pp 189-198, 2003.
- [18] N. Sopkon, S. H. Biaou & C. Ouinsavi, "Bases techniques pour une gestion durable des forêts claires du nord-Bénin : rotation, diamètre minimal d'exploitabilité et régénération," *Bois et forêts des Tropiques*, 287: 45-57. 2006.
- [19] A. Mama, "Anthropisation des paysages au Bénin: dynamique, fragmentation et développement agricole," Thèse de doctorat en sciences agronomiques, Université de bruxelles, Belges. : 216p, 2013.
- [20] Direction Nationale de la Météorologie, Données climatiques, 2014
- [21] J., Braun-Blanquet, *Plant sociology. The study of plant communities*. New York, USA, London, UK, Mc Cray Hill. 439p, 1932.
- [22] H.E. Weber, Moravec J, Theurillat JP, *International Code of Phytosociological Nomenclature*. 3rd, 2000
- [23] G. Boudet, *Manuel sur les pâturages tropicaux et des cultures fourragères*. Ministère de la Coopération. Manuel et précis d'élevage n°4, Paris, 266pp, 1991.
- [24] F. White, *The vegetation of Africa. A descriptive memoir to accompany the Unesco/Aetfat/Unso vegetation map of Africa*. UNESCO, Natural Ressources Research, 20: 356p. 1983.

- [25] P. Daget & J. Poissonet, "Une méthode d'analyse phytologique des prairies. Critères d'application," *Annales. Agronomiques*. 22 :5-41, 1971.
- [26] M.D. Javaid & B.K. Anisa, "Floristic composition of alpine grassland in Bandipora, Kashmir," *Grassland science* 56: 87-94, 2009.
- [27] C.P. Kala, "Paradise under fire," *Down Earth* 11: 46–48, 2002.
- [28] C. M. Ahoudji, O. Teka, J. Axelsen & M. Houinato, "Current floristic composition, life form and productivity of the grasslands in the Hunting Zone of Djona (Benin)," *Journal of Applied Biosciences*, 78:6753 – 6762, 2014.
- [29] G.O. Gaoué & B. Sinsin, *Typologie et écologie des pâturages naturels de la zone cynégétique de la Pendjari (Nord-Ouest Bénin): éléments pour l'aménagement et la gestion rationnelle de la faune sauvage*. In Actes du II^e séminaire international sur l'aménagement intégré des forêts naturelles des zones tropicales sèches en Afrique de l'Ouest, Parakou, Bénin pp. 96-119, 2003.
- [30] R. H. Behnke, Scoones i. & x Kerven I. 1993. Range ecology as disequilibrium: news models of natural variability and pastoral adaptation in African savannah. London: Overseas Development Institute (ODI).