

PROLIFERATION DE *Sida cordifolia* L. SUR LES PARCOURS SAHELIENS, CAS DU NIGER

A. ALHASSANE*¹, I. SOUMANA¹, M. OUMOROU², A. MAHAMANE³

¹Département des Productions animales, Institut National de la Recherche Agronomique du Niger,

BP : 429, Niamey, Niger

²Laboratoire de Recherche en Biologie Appliquée, Université d'Abomey-Calavi 01 BP 526 Cotonou, Bénin.

³Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni de Niamey, BP 10662 Niamey, Niger

*Auteur correspondant : ali2alhassane@gmail.com; Cel. : 00227 96529274

RESUME

Cette étude vise à caractériser la prolifération de *Sida cordifolia* L. sur les parcours naturels au Niger. Les données, collectées au moyen de relevés phytosociologiques, ont permis de caractériser par zone bioclimatique, l'abondance et la dominance des espèces herbacées en mettant en exergue *Sida cordifolia* L. Une typologie des pâturages faite en fonction de leur degré de colonisation par cette espèce a permis de distinguer trois types de pâturage : les pâturages colonisés (fortement ou moyennement, faiblement), tous situés au sud et ou au centre de la région en zone agricole ou agropastorale, soumis à une très forte pression pastorale et les pâturages non colonisés par cette espèce, essentiellement situés au nord de la région en zone pastorale, soumis à une faible pression animale. La pression pastorale serait la cause principale de la prolifération de *Sida cordifolia* L. sur ces parcours. Ainsi, les pâturages non ou faiblement colonisés seraient fortement colonisés si la pression de pâture ne diminue pas. Il est donc nécessaire d'adapter la charge animale aux capacités de charge de ces pâturages afin de renverser cette tendance à la dégradation de ces écosystèmes pastoraux et améliorer leur valeur pastorale.

Mots-clés : Parcours sahéliens, *Sida cordifolia*, pression de pâture, prolifération, Niger.

ABSTRACT

PROLIFERATION OF *SIDA CORDIFOLIA* L. ON SAHELIAN RANGELANDS, CASE OF NIGER

This study aims to characterize the proliferation of *Sida cordifolia* L. on natural rangelands in Niger. The data, collected by phytosociological surveys, made it possible to characterize by abundance and dominance of herbaceous species by bioclimatic zone, highlighting *Sida cordifolia* L. A typology of pastures made according to their degree of colonization by this species made it possible to distinguish three types of pasture: colonized pastures (strongly or moderately, weakly), all located in the south and or in the center of the region in agricultural or agro-pastoral zones, subjected to very strong pastoral pressure and pastures not colonized by this species, mainly located in the north of the region in pastoral areas, subject to low animal pressure. Pastoral pressure is the main cause of the proliferation of *Sida cordifolia* L. on these rangelands. Thus, non-colonized or poorly colonized pastures would be strongly colonized if the pasture pressure does not decrease. It is therefore necessary to adapt the animal load to the carrying capacity of these pastures in order to reverse this deteriorating tendency of these pastoral ecosystems and improve their pastoral value.

Key words: Sahelian rangelands, *Sida cordifolia*, pasture pressure, proliferation, Niger.

INTRODUCTION

La strate herbacée des phytocénoses sahéliennes joue un rôle de grande importance dans l'alimentation du bétail car partout au Sahel et dans les pays en développement, l'élevage, essentiellement pastoral, dépend de l'exploitation des pâturages naturels (Ngom *et al.*, 2012 ; Amegnaglo *et al.*, 2018 ; Konare et Coulibaly, 2019 ; Dan Gomma *et al.*, 2019). Au Niger, l'élevage est l'un des piliers essentiels de l'économie du pays contribuant à plus de 11 % au PIB national et 21 % aux recettes d'exportation (SDDL, 2013). Cependant, l'accroissement du cheptel, l'extension des cultures aux aires de pâture et les conditions climatiques défavorables de ces dernières années entraînent une pression énorme sur les ressources fourragères avec comme conséquences la réduction de la productivité, de la biodiversité, la disparition d'espèces fourragères de qualité et la prolifération d'espèces envahissantes peu ou pas appréciées (RNFR, 2003, Dan Gomma *et al.*, 2019). Il est donc nécessaire de connaître l'état actuel de ces ressources fourragères car la caractérisation des parcours naturels est un enjeu majeur pour les protéger et maintenir la productivité des systèmes d'élevage pastoraux (O. Kperou Gado *et al.*, 2020). Dans la sous-région ouest-africaine, plusieurs études ont été conduites sur les pâturages naturels. Certaines études ont porté sur la productivité, la valeur pastorale et les changements végétaux liés à l'exploitation pastorale (Botoni *et al.*, 2006 ; Saidou *et al.*, 2010 ; Ngom *et al.*, 2012 ; Amegnaglo *et al.*, 2018 ; Dan Gomma *et al.*, 2019 ; Konare et Coulibaly, 2019) d'autres ont porté sur la prolifération des espèces envahissantes sur ces parcours (Chaibou, 2000, Thiombiano *et al.*, 2009, Oumorou *et al.*, 2010 ; Aboh *et al.*, 2012) ou la valorisation de ces espèces en alimentation animale (Kiema *et al.*, 2008 ; Soumana *et al.*, 2016). Au Niger, *Sida Cordifolia* L. est l'une des principales espèces herbacées envahissantes sur les parcours. C'est une plante herbacée à sub-ligneuse, annuelle à pérenne avec un mode de pollinisation mixte, auto et inter-fécondation (Singh *et al.*, 2014). Cette plante, jadis présente dans la végétation naturelle au Niger avec une contribution spécifique faible, a depuis deux décennies, commencé à coloniser les aires de pâturage en voie de dégradation et également les couloirs de passage des animaux dans les zones agricoles et agropastorales (Roussel, 1987

; Saadou, 1990, Amani et Barmo, 2010) avec des taux de recouvrement très importants sur certaines aires de pâturage (96 à 100 %) (Chaibou, 2000). Cette espèce pose donc de sérieux problèmes pour les systèmes d'élevage pastoraux car son développement réduit le disponible fourrager et la présence de certaines espèces herbacées fourragères. De ce fait, elle constitue une contrainte au développement de l'élevage et une source potentielle de conflit car la colonisation des aires de pâturage par *Sida cordifolia* L. pousse les éleveurs à faire des fréquentes incursions dans les champs à cause de la mauvaise qualité des parcours (Amani et Barmo, 2010 ; PRAPS, 2015). Le cheptel nigérien croît rapidement ces dernières années. Dans la région de Maradi, il passe de 6 604 964 de têtes toutes espèces confondues en 2012 à 7 788 702 de têtes en 2016 soit un accroissement de près de 18 % en 5 ans (INS, 2018). L'accroissement rapide du cheptel est l'un des objectifs de l'éleveur, mais dans un contexte de dégradation climatique et de dégradation quantitative et qualitative de l'offre fourragère, assurer une bonne alimentation du cheptel constitue un défi majeur dans un système d'élevage essentiellement pastoral. En l'absence de toute analyse bromatologique, les niveaux d'invasion par une espèce envahissante sans valeur pastorale peut servir d'indicateurs essentiels de la qualité fourragère des parcours envahis (Aboh *et al.*, 2012). Au Niger, très peu d'études ont été conduites sur l'invasion des parcours par cette espèce. Ainsi, l'objectif global de cette étude est de caractériser la flore herbacée des pâturages du Niger le long du gradient pluviométrique sud-nord, plus spécifiquement déterminer les principales espèces herbacées les plus abondantes et les plus dominantes et faire une typologie des pâturages en fonction de leur degré de colonisation par *Sida cordifolia* L.

MATERIEL ET METHODE

PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Cette étude a été conduite sur les pâturages naturels de la région administrative de Maradi au Niger. Cette région est située dans la partie Sud au Centre du pays (Figure 1) entre 13° et 15°26' de latitude Nord et 6°16' et 8°36' de longitude Est. Elle couvre une superficie de 41 796 km² soit 3,3 % de la superficie totale du

pays (MRM, 2012). Avec 3 987 165 habitants en 2016 soit 20,1 % de la population totale du Pays, elle est la deuxième région aussi bien en termes de population qu'en termes de densité (INS, 2016).

Son climat est de type tropical semi-aride. La pluviosité annuelle moyenne des dix dernières années (2007-2016) est de $505,41 \pm 53,89$ mm au Sud de la région (station pluviométrique de Madarounfa) et de $350,45 \pm 60,62$ mm au Nord de la région (station pluviométrique de Fako).

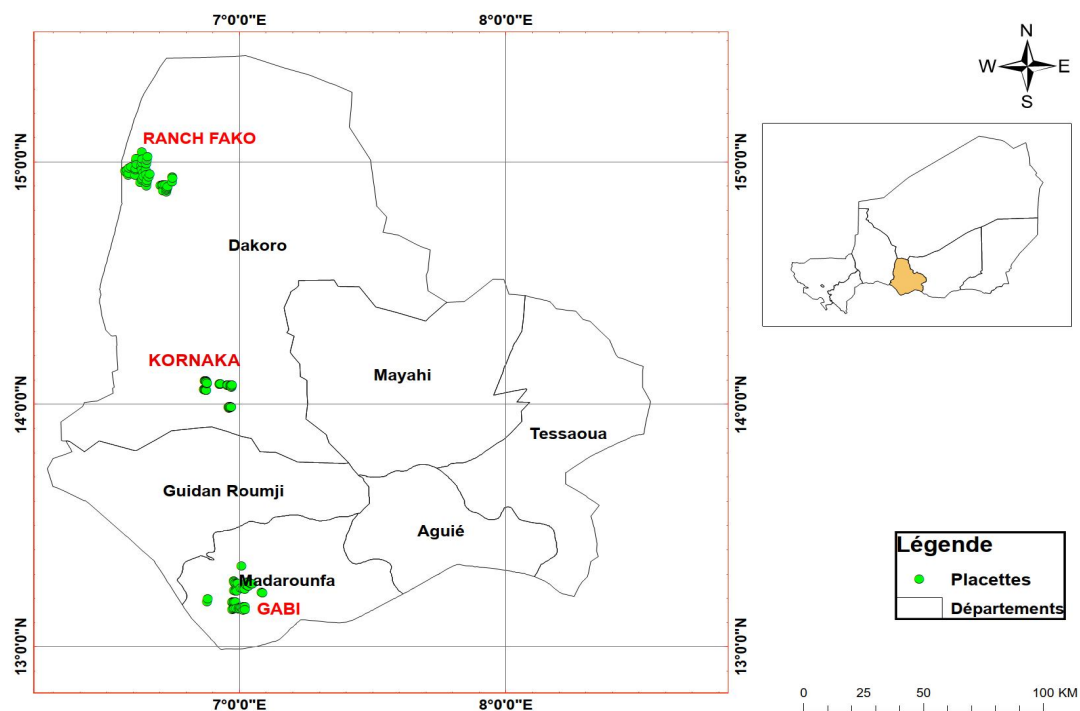


Figure 1 : Localisation de la région de Maradi au Niger et des placettes de relevés (sources : auteurs).
Geolocation of the Maradi region in Niger and the survey plots (sources: authors).

Sur le plan phytogéographique, la région de Maradi est classée dans le secteur sahélo-soudanien (Trochain, 1970) et dans la zone de transition régionale du Sahel (White, 1986).

Les types physiologiques de végétation varient suivant le gradient climatique sud-nord et les situations géomorphologiques (Raynaut *et al.*,

1988; Mahamane, 2001). On distingue trois compartiments phytogéographiques dans la région (Figure 2): le compartiment Nord-soudanien central (A2) à l'extrême Sud de la région, le compartiment Sud-sahélien central (B2) dans la partie centrale de la région et le compartiment sahélien central (C2) au nord de la région (Saadou, 1990).

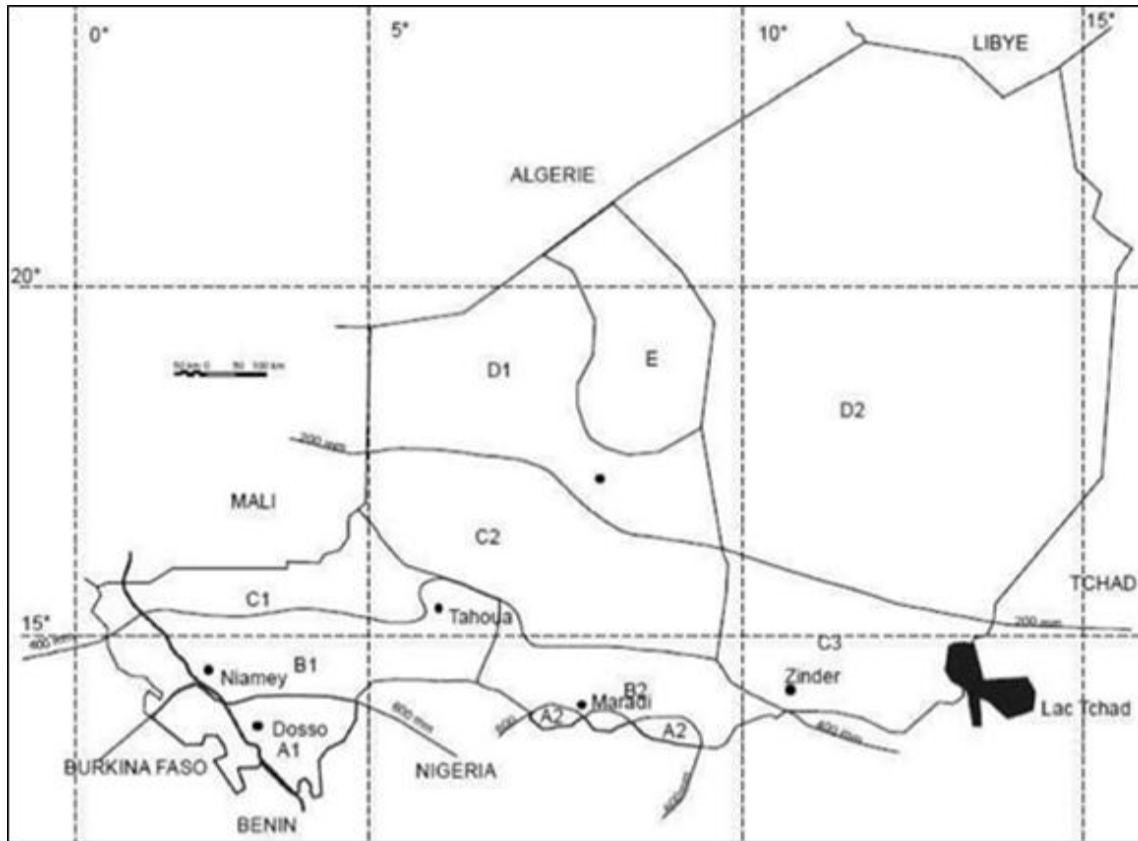


Figure 2 : Subdivisions phytogéographiques du Niger.

A1 : Compartiment Nord-soudanien occidental ; A2: Compartiment Nord-Soudanien central ; B1 : Compartiment Sud-Sahélien occidental ; B2 : Compartiment Sud-sahélien central ; C1 : Compartiment Nord-sahélien occidental ; C2 : Compartiment Nord-sahélien central ; C3 : Compartiment Nord sahélien oriental ; D1 : Compartiment Sub-saharien central ; D2 : Compartiment Sub-saharien oriental ; E : Compartiment Sub-saharien montagnard. (Saadou, 1990)

Niger phytogeographic subdivisions.

A1: North-West Sudanese compartment; A2: Central North Sudanese compartment; B1: South Western Sahelian compartment; B2: Central South Sahelian compartment; C1: North-Western Sahelian compartment; C2: North Sahelian central compartment; C3: North East Sahelian compartment; D1: Central Sub-Saharan compartment; D2: Eastern Sub-Saharan compartment; E: Sub-Saharan mountainous compartment. (Saadou, 1990)

La couverture pédologique de la région comporte six types de sols: les sols ferrugineux tropicaux (70%), subdivisés en sols ferrugineux tropicaux lessivés localisés à partir de la latitude 14°10' jusqu'à la frontière du Nigeria et en sols ferrugineux tropicaux peu lessivés qu'on rencontre dans les départements de Tessaoua, Guidan Roumji, Madarounfa, et Gazaoua ; les sols subarides brun-rouges (17 %) localisés exclusivement au Nord du Département de Dakoro. A ceux-là s'ajoutent les lithosols et les régosols localisés dans l'extrême Sud de la région et les sols hydromorphes subissant un engorgement, localisés dans les vallées sèches (Barké et al., 2015). En termes d'occupation des

sols, on distingue 8 classes : les affleurements rocheux (0,2 %), les zones de culture pluviale (79,6 %), les dunes vives (0,8 %), les aires protégées (0,9 %), les mares (0,2 %), les steppes arborées (1,2 %), les steppes arbustives (8,4 %) et des vallées fossiles (6,7 %) (Mahamane, 2001).

Du point de vue des pratiques agricoles, la région peut être subdivisée en trois parties : le sud agricole, le centre agro-pastoral et le nord pastoral. L'agriculture et l'élevage constituent les principales activités économiques et sont pratiqués par plus de 95 % de la population rurale (EBCR, 2013). Les zones de culture représentent plus de 80 % de la superficie de la

région et les principales cultures pluviales sont le mil, le niébé, le sorgho et l'arachide. Le cheptel de la région qui représentait 16 % de l'effectif total du cheptel national, a été estimé en 2016 à 7 788 702 de têtes de caprins, d'ovins et de bovins, principales espèces animales élevées (INS, 2018).

En termes de pâturages, on a deux types d'espace pastoral dans la région. Au sud (zone agricole) et au centre (zone agro-pastorale), on a les enclaves pastorales situées entre les terres cultivées et au nord (zone pastorale), on a la zone pastorale, espace dédié exclusivement à l'élevage. Ainsi, les pâturages du sud et du centre subissent des fortes pressions de pâture à cause des fortes concentrations humaines et animales autour des enclaves pastorales alors que les pâturages du Nord sont soumis à moins de pression de pâture du fait de l'importance de la zone pastorale et la faible concentration humaine et animale.

ECHANTILLONNAGE

Les données ont été collectées sur la base d'un échantillonnage stratifié et raisonné à plusieurs niveaux. D'abord, une stratification de la région administrative en 3 zones bioclimatiques avec 50 relevés par zone soit au total 150 relevés. Ensuite, une stratification des espaces pastoraux en enclaves pastorales et couloirs de passage. Enfin, les espaces pastoraux étudiés ont été retenus en fonction de leur disposition et de leur accessibilité afin d'avoir un bon maillage. Au total, 12 aires de pâturage et 9 couloirs de passage ont été étudiés dans le Sud et au Centre de la région. Au Nord, les relevés ont tous été effectués sur les pâturages du Ranch de Fako (Ranch étatique non clôturé mais dont les pâturages sont destinés exclusivement aux animaux du Ranch). Sur chaque aire de pâturage, les placeaux de relevés ont été disposés à des intervalles de 300 à 500 m dans le sens de la longueur de l'aire et dans le cas d'une géomorphologie assez prononcée, les relevés ont été effectués sur toutes les unités géomorphologiques.

COLLECTE DES DONNEES

Les données ont été collectées entre 2015 et 2016 par des relevés phytosociologiques de la strate herbacée dans 150 placettes de 100 m² (10 m x 10 m) suivant la méthode de Braun-Blanquet (1932). Le recouvrement ligneux a été

estimé dans des placeaux de 2 500 m² (50 m x 50 m) décrites autour des placettes des relevés phytosociologiques de 100 m².

TRAITEMENT DES DONNEES

Le traitement des données a consisté à :

Déterminer la richesse floristique totale et par zone bioclimatique ;

Calculer globalement et par zone bioclimatique, la Fréquence (F_i) et le Recouvrement Moyen (R_{Mi}) de toutes les espèces herbacées en mettant en évidence *Sida cordifolia* L. :

$F_i = \frac{n_i}{N}$ avec n_i = nombre de présence de l'espèce i et N le nombre total des relevés.

$R_{Mi} = \frac{r_{mi}}{\sum r_m}$ avec r_{mi} = recouvrement moyen de l'espèce i et $\sum r_m$ = somme de recouvrement de toutes les espèces.

Faire la typologie des pâturages en fonction du recouvrement moyen du sol de *Sida cordifolia* L. Pour ce faire, trois types de pâturages ont été définis (Oumorou *et al.*, 2010; Aboh *et al.*, 2012) :

Pâturage de type 1 : 37,5 % à 87,5 % de recouvrement moyen de *Sida cordifolia* L.

Pâturage de type 2 : 1 % à 37,5 % de recouvrement moyen de *Sida cordifolia* L.

Pâturage de type 3 : 0 % de recouvrement moyen de *Sida cordifolia* L.

Calculer le recouvrement global de la strate ligneuse par type de pâturage.

RESULTATS

RICHESSSE FLORISTIQUE

Au total, sur les 150 placettes des trois zones bioclimatiques, 134 espèces herbacées ont été recensées. Le nombre d'espèces par relevé varie de 5 à 37 avec une moyenne de $16,64 \pm 8,33$. Au niveau des bioclimats, la richesse floristique est plus importante au sud et décroît avec le gradient pluviométrique sud-nord. Ainsi, 92 espèces herbacées ont été recensées au Sud en bioclimat Nord-soudanien, 85 espèces au centre en bioclimat sud-sahélien et 57 espèces

au nord en bioclimat Nord-sahélien. Cette diminution de la richesse floristique suivant le gradient pluviométrique s'observe aussi au niveau du nombre maximum d'espèces par relevé par zone bioclimatique qui est respectivement de 37, 30 et 20 pour le Sud, le Centre et le Nord. Il s'ensuit un nombre moyen d'espèces par relevé plus important au sud décroissant avec le gradient pluviométrique (25,5 ; 13,7 et 10,2 respectivement pour le Sud, le Centre et le Nord).

FREQUENCE ET RECOUVREMENT MOYEN DE *Sida cordifolia* L.

Au niveau global (trois zones bioclimatiques)

Au niveau global, sur les 150 relevés effectués, *Sida cordifolia* L. est présente sur 93 relevés soit 62 % et occupe la quatrième place en termes d'espèce la plus fréquente dans les relevés après successivement *Alysicarpus ovalifolius* (Schum. et Thonn.) J. Léonard (82 %), *Cenchrus biflorus* Roxb. (71,3 %) et *Zornia glochidiata* Rechb. ex DC. (68 %). Elle est suivie de *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd (58,7 %). Cependant, en termes de recouvrement moyen, *Sida cordifolia* L. avec 14 % de recouvrement moyen, représente la deuxième espèce la plus dominante après *Zornia glochidiata* Rechb. ex DC. (16,3 %). Elle est suivie par *Aristida mutabilis* Trin & Rupr (10 %) , *Cenchrus biflorus* Roxb. (7,8 %) et *Tripogon minimus* (A. Rich.) Steud. (7,3 %).

Au niveau de la zone bioclimatique Nord soudanienne en zone agricole

Au total, 92 espèces herbacées ont été relevées dans les 50 placettes. *Sida cordifolia* L. est présente sur 47 des 50 relevés soit une fréquence de 94 % et représente avec *Pennisetum pedicellatum* Trin., les deux espèces les plus fréquentes (94 %) après *Zornia glochidiata* Rechb. ex DC. (96 %). Viennent ensuite *Triumfetta pentandra* A. Rich (86 %) et *Brachiaria xantholeuca* (Schinz) Stapf (82 %). En termes de recouvrement moyen aussi, *Sida cordifolia* L. représente 19,85 % (environ 1/5 de recouvrement total de la végétation herbacée) et constitue la troisième espèce la plus dominante après *Zornia glochidiata* Rechb. ex DC. (36,99 %) et *Tripogon minimus* (A. Rich.) Steud. (21,92 %). Elle est

suivie par *Borreria stachydea* (DC.) Hutch. & Dalziel (6,89 %) et *Cassia tora* L. (3,8 %).

Au niveau de la zone bioclimatique sud-sahélienne en zone agropastorale

Au total, 84 espèces herbacées ont été relevées dans les 50 placettes. *Sida cordifolia* L. est présente sur 46 des 50 relevés soit une fréquence de 92 % et représente la deuxième espèce la plus fréquente sur les pâturages de cette zone après *Alysicarpus ovalifolius* (Schum. et Thonn.) J. Léonard (98 %). Elle est suivie par *Cenchrus biflorus* Roxb. (86 %), *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd (64 %) et *Brachiaria xantholeuca* (Schinz) Stapf (60 %).

Cependant, en termes de recouvrement moyen, *Sida cordifolia* L. avec 22,2 % de recouvrement moyen, constitue la première espèce la plus dominante dans cette zone bioclimatique. Elle est suivie par *Alysicarpus ovalifolius* (Schum. et Thonn.) J. Léonard (16,3 %), *Cenchrus biflorus* Roxb. (10,9 %), *Zornia glochidiata* Rechb. ex DC. (7,6 %) et *Aristida mutabilis* Trin & Rupr (5,8 %),

Au niveau de la zone bioclimatique nord-sahélienne en zone pastorale

Au total, 56 espèces herbacées ont été relevées dans les 50 placettes de cette zone bioclimatique. *Sida cordifolia* L. n'est présente dans aucun des 50 relevés effectués sur les pâturages de cette zone bioclimatique. Il s'en suit alors une fréquence de 0 % de cette espèce dans les relevés de cette zone et un recouvrement moyen de 0 %. Les espèces les plus fréquentes dans cette zone bioclimatique sont *Alysicarpus ovalifolius* (Schum. et Thonn.) J. Léonard (94 %), *Cenchrus biflorus* Roxb. (86 %), *Aristida mutabilis* Trin & Rupr (84 %), *Zornia glochidiata* Rechb. ex DC. (70 %) et *Aristida adscensionis* L. (56 %). En termes de recouvrement moyen, les espèces les plus dominantes sont *Aristida mutabilis* (24,2 %), *Cenchrus biflorus* Roxb. (12,03 %), *Schenefeldia gracilis* Kunt. (7,76 %), *Aristida adscensionis* L. (6,78 %) et *Zornia glochidiata* Rechb. ex DC. (4,45 %).

Typologie des pâturages suivant leur colonisation par *Sida cordifolia* L.

Les fréquences et les recouvrements moyens calculés au niveau régional et au niveau des

zones bioclimatiques montrent certes des différences énormes entre le taux de colonisation des pâturages de ces zones par l'espèce *Sida cordifolia* L., ils cachent cependant l'ampleur de la colonisation de certaines aires de pâturage par cette espèce. Il est donc nécessaire de distinguer les aires de pâturage en fonction de leur taux de colonisation par *Sida cordifolia* L. d'où la réalisation d'une typologie de ces aires de pâturage en fonction de leur degré de colonisation.

Ainsi, on distingue trois types d'aire de pâturage suivant le degré de colonisation:

Les pâturages de type 1, fortement colonisés par *Sida cordifolia* L.: 37,5 à 87,5 %

Les pâturages de type 1 sont moyennement à très fortement colonisés par *Sida cordifolia* L.

avec un recouvrement moyen variant de 37,5 à 87,5 % (Photo 1). Ces pâturages se rencontrent essentiellement sur les couloirs de passage qui sont les espaces pastoraux les plus colonisés par cette espèce. Ce sont des steppes herbues caractérisées par une très faible couverture ligneuse (5,14 %). On les rencontre au sud et au centre de la région sur des glacis avec des sols à texture sableuse. Au niveau global, ils sont représentés par 24 relevés sur les 150 soit 16 % des relevés. Mais le taux de ce type de pâturage est très variable en fonction des zones bioclimatiques de la région. Ainsi, au sud ils représentent 26 % des relevés et au centre ils constituent 22 % des relevés. Cependant, ce type de pâturage est absent au nord de la région en bioclimat nord-sahélien (Figure 3).



Photo 1 : Pâturage de type 1.

Type 1 pasture.

Les pâturages de type 2, faiblement colonisés par *Sida cordifolia* L.: 1 à 37,5 %

Ces types de pâturage sont faiblement colonisés par *Sida cordifolia* L. On les rencontre aussi bien sur les aires de pâturage que sur les couloirs de passage avec un recouvrement moyen variant de 1 à 37,5 % (Photo 2). Ce sont essentiellement des steppes arbustives avec un recouvrement ligneux moyen de 14,12 %. On les

rencontre au sud et au centre de la région sur des dépressions et des plateaux avec des sols à texture sablo-limoneuse mais plus riche en argile que les précédents. Au niveau global, ils sont représentés par 69 relevés sur les 150 soit 46 % des relevés. Ils représentent 68 % des relevés du sud en bioclimat nord-soudanien et 70 % des relevés du centre en bioclimat sud-sahélien. Quant au nord de la région, en bioclimat nord-sahélien, leur taux est de 0 % (Figure 3).



Photo 2 : Pâturage de type 2.

Type 2 pasture.

Les pâturages de type 3, sans la présence de *Sida cordifolia* L.: 0 %

Sida cordifolia L. est absent du cortège floristique des pâturages de type 3 (Photo 3). Les relevés représentant ce type de pâturage correspondent essentiellement aux relevés effectués sur les aires de pâturage au nord en bioclimat nord-sahélien non encore colonisé par le taxon. Aux relevés de la zone nord s'ajoutent les relevés effectués dans la forêt classée de Baban rafi à l'extrême sud de la région et une partie des relevés effectués dans la vallée sèche

du Goulbin Kaba au centre de la région. Ce type de pâturage correspond à des steppes arbustives ou arborescentes sur les dépressions ou les plateaux au sud et au centre de la région et des steppes arbustives ou herbeuses sur les formations dunaires ou les dépressions interdunaires au Nord de la région. Au niveau global, ils sont représentés par 57 relevés sur les 150 soit 38 %. L'analyse de l'importance de ce type de pâturage par zone bioclimatique montre qu'ils ne représentent que 6 % des relevés du sud et 8 % des relevés du centre contre 100 % des relevés du Nord (Figure 3).



Photo 3 : Pâturage de type 3 (Ranch de Fako).

Type 3 pasture. (Fako Ranch).

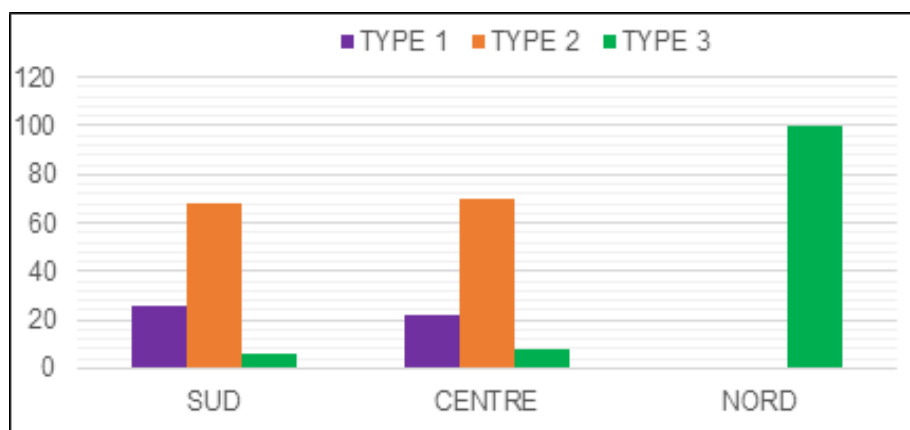


Figure 3 : Typologie des pâturages par zone bioclimatique.

Type 1 : pâturages très fortement colonisés par *S. cordifolia* L. Type 2 : pâturages faiblement colonisés par *S. cordifolia* L. ; type 3 : pâturages sans *S. cordifolia* L.

Types of pastures per climate zone.

Type 1: Pastures highly colonized by S. cordifolia L.; Type 2: Pastures less colonized by S. cordifolia L.; Type 3: Pastures without S. cordifolia L.

DISCUSSION

La flore est plus riche au sud et diminue avec le gradient pluviométrique sud-nord. Ainsi, elle est de 92 espèces au sud, 85 espèces au centre et 57 espèces au Nord. Cette diminution latitudinale de la richesse floristique serait liée d'une part, à la pluviosité car selon plusieurs auteurs (Koechlin, 1989 ; Morou, 2010 ; Mahamane *et al.* 2009), la pluviosité est un facteur discriminant de richesse floristique et d'autre part, à la pression de pâture qui améliorerait la richesse floristique des enclaves pastorales surpâturées (Hiernaux, 1998 ; Fournier *et al.*, 2000 ; Achard *et al.*, 2001 ; Botonie *et al.* 2006 ; Morou, 2010). Les facteurs de la pâture contribuant à l'amélioration de la composition végétale sont d'ordre divers : dispersion des graines par le piétinement et par le fumier. En outre, le piétinement stimule le tallage des herbes, améliore la germination des graines et brise la croûte dure et sèche qui se forme à la surface du sol (Stanford, 1983 et Wiggling, 1991 cités par Ferchichi, 2008). Ainsi, le gradient pluviométrique et d'exploitation pastorale seraient à la base de la différence de flore entre le sud plus pluvieux et surpâturé et le nord moins pluvieux avec une faible pression pastorale. Les pâturages du sud et du centre sont quasiment tous colonisés par *Sida cordifolia* L. (94 % au

sud et 92 % au centre) avec cependant des degrés de colonisation différents. Ceux du nord en sont dépourvus. Cette colonisation des pâturages par *Sida cordifolia* L. serait liée à la pression des pâtures sur ces parcours car d'après plusieurs auteurs, la forte pression pastorale favorise le développement des espèces non appréciées sans grande valeur pastorale. Pour Hoffmann (1985) cité par Kiemde (2015), la pâture étant sélective, favorise dans un premier temps le développement des espèces appréciées mais un surpâturage va éliminer et favoriser les espèces non appréciées qui à terme deviennent dominantes. Dans cet ordre d'idée, César (1994) affirme qu'avec la pression de pâture, les meilleures espèces disparaissent progressivement au profit des plantes non appréciées et la valeur pastorale globale diminue. Pour Hiernaux (1998), la pullulation de *Sida cordifolia* L. s'explique par deux facteurs : les caractéristiques prédisposantes de l'espèce (production importante de semences, installation rapide en début de saison des pluies, dissémination par épizoochorie et endozoochorie) et la pression de pâture excessive sur les autres espèces. Ainsi, les pâturages du sud et du centre constitués d'enclaves pastorales en zone agricole et agropastorale et soumis à des fortes pressions pastorales (contrairement à ceux du nord avec moins de pression pastorale notamment les

pâturages du ranch de FAKO) sont les seuls colonisés par cette espèce invasive sans valeur pastorale. Aussi, l'aire de répartition de cette espèce serait comprise entre les isohyètes 400 mm et 600 mm bien qu'elle soit signalée au Sud de l'isohyète 600 mm et au Nord de l'isohyète 400 mm (Chaibou, 2000 ; Amani et Barmo, 2010). Au sud et au centre l'analyse du recouvrement ligneux des différents types de pâturages montre que cette espèce est plus importante dans les pâturages où le recouvrement ligneux est faible, ce qui corrobore les résultats de Chaibou (2000) qui affirme que lorsque le recouvrement ligneux est faible, le nombre de pieds de *Sida cordifolia* L. augmente et inversement. Cela serait lié à l'effet des ligneux sur la fertilisation du milieu car la richesse floristique pourrait augmenter même en cas de forte intensité de pâturage, si le système est suffisamment riche en éléments nutritifs après pâturage pour permettre le développement de certaines espèces Meddour (2011). Cependant, d'après certains auteurs, la pression de pâture diminue la richesse floristique, les indices de diversité et de régularité, la biomasse et la phytomasse totale herbacée épigée, mais augmente le recouvrement de la végétation herbacée et améliore la qualité fourragère des parcours (Rakotoarimanana *et al.*, 2008; Gamoun *et al.*, 2012). Mais au Sahel, l'action anthropique et en particulier, l'impact de la pression de pâturage sur la biodiversité végétale est assez controversée (Achard *et al.*, 2001 ; Hiernaux, 1998 ; Gamoun *et al.* (2012) citant Daget et Poissonet, 1997 et Nosberger *et al.* 1998) et il est souvent difficile de démêler ce qui est dû, à une péjoration climatique et ce qui tient à une surexploitation pastorale. Il semble que le climat influence la quantité de masse herbacée chaque année, tandis que la pâture intense modifie la flore et dès que l'une de ces pressions se relâche, la végétation herbacée du Sahel manifeste des capacités étonnantes de reconstitution (Boutrais, 2000) ce qui a amené César (1994) à affirmer qu'avec une gestion pastorale contrôlée, on peut limiter la dégradation floristique en trouvant un nouvel équilibre avec une valeur pastorale satisfaisante comme c'est le cas à la station expérimentale de Toukounous où malgré la très forte exploitation pendant la saison sèche chaude la station semble répondre à la demande des animaux car la charge est contrôlée (Saidou *et al.*, 2010). Cependant, d'après plusieurs éleveurs, *Sida cordifolia* L. est

très bien appréciée et consommée à l'état sec par les animaux lorsque le fourrage de bonne qualité se fait rare. Aussi, cette plante est réputée être une grande plante médicinale utilisée médicalement dans différents pays et se présente comme une source de puissants médicaments (Singh *et al.*, 2014 ; Galal *et al.*, 2015). Plusieurs études conduites sur la plante ont montré qu'elle renferme beaucoup de principes actifs en médecine animale (Sutradhar *et al.*, 2006) et humaine (Venkatachalam *et al.*, 2019 a et b ; Sivapalan, 2015). Ainsi, nonobstant son impact négatif sur la flore et la qualité pastorale des pâturages, cette plante a bien de qualités aussi bien en alimentation animale qu'en santé humaine qu'il faut valoriser en menant des études complémentaires sur son appétibilité et ses pouvoirs médicaux.

CONCLUSION

Cette étude conduite sur les pâturages de la région de Maradi au Niger a montré la différence de flore entre les trois zones bioclimatiques de la région et aussi l'impact d'une exploitation pastorale intense sur la qualité des herbages. Presque tous les pâturages des zones sud et centre de la région sont colonisés par *Sida cordifolia* L. à différents degrés. Les pâturages faiblement colonisés par cette espèce sont plus importants que ceux qui sont fortement colonisés. Cependant, comme l'exploitation pastorale continue, ces pâturages aussi seront fortement colonisés par cette espèce si des mesures ne sont pas prises pour adapter la charge animale aux capacités de charge de ces pâturages. Il y a donc lieu de prendre des mesures pour limiter ou contrôler l'exploitation de ces pâturages pour éviter qu'ils soient aussi fortement colonisés. Aussi, il faut valoriser cette espèce en menant des études complémentaires sur son appétibilité à l'état sec et ses principes actifs médicaux.

REMERCIEMENTS

Les auteurs de cet article remercient le programme PPAAO-Niger pour le soutien financier lors de la phase de collecte des données. Les auteurs remercient aussi les lecteurs anonymes qui ont corrigé le manuscrit de cet article.

REFERENCES

- Aboh A.B., Babatounde S., Oumorou M., Houinato M. et Sinsin B. 2012. Valeur pastorale des parcours naturels en zone soudano-guinéenne et stratégie paysanne d'adaptation aux effets de leur invasion par *Chromolaena odorata* au Bénin, *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 6 (4) : 1633-1646.
- Achard F., Hiernaux P., et Banoin M. 2001. Les jachères naturelles et améliorées en Afrique de l'Ouest. In : Floret C., Pontanier R., édés, De la jachère naturelle à la jachère améliorée. Le point des connaissances. Vol. 2. Montrouge, France, John Libbey Eurotext, p. 201-239.
- Amani A. et Barmo S. 2010. Contribution à l'état des connaissances de quelques plantes envahissantes au Niger, Programme des Nations Unies pour le Développement, Rapport de consultation, 40 p.
- Amegnaglo K. B., Dourma M., Akpavi S., Akodewou A., Wala K., Diwediga B., Atakpama W., Agbodan K.M.N., Batawila K. et Akpagana K. 2018. Caractérisation des formations végétales pâturées de la zone guinéenne du Togo : typologie, évaluation de la biomasse, diversité, valeur fourragère et régénération *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 12 (5) : 2065-2084.
- Barké K., Abouta K.J.M et Tydjani A. D. 2015. Cartographie des potentialités agricoles et forestières de la région Maradi, Colloque scientifique international « Maradi Kwaliya » sur le thème : « La coexistence intercommunautaire et la construction de la paix dans l'Histoire de la région de Maradi » du 14 au 16 décembre 2015, Maradi, Niger, 14 p.
- Boutrais J. 2000. Eleveurs, bétail et environnement, disponible en ligne à l'adresse : http://horizon.documentation.ird.fr/exldoc/pleins_textes/pleins_textes_6/colloques2/40844.pdf
- Botoni L. E., Daget P. et César J. 2006. Activités de pâturage, biodiversité et végétation pastorale dans la zone Ouest du Burkina Faso *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 59 (1-4) : 31-38.
- Braun-Blanquet J., 1932. Plant sociology. The study of plant communities. New York, USA, London, UK, Mc Cray Hill, 439 p.
- César J., 1994. Gestion et aménagement de l'espace pastoral, Maisons-Alfort, EMYT-CIRAD/FED. 35 p.
- Chaibou I. 2000. *Sida cordifolia* L. dans l'espace agraire de quelques terroirs villageois du Sud-ouest nigérien. Mémoire de DESS, Université Abdou Moumouni, Niamey (Niger) 51 p.
- Dan Gomma A., Issa S., Abasse T. et Banoin M. 2019. Effets du ramassage des fourrages sur l'environnement et sur les activités agrosylvo-pastorales et commerciales dans les régions sahéliennes au Niger, *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 13 (6) : 2590-2602.
- EBCR, 2013. Étude Bilan du Code Rural : région de Maradi, république du Niger, rapport de mission, 10 p.
- Fournier A., Yoni, M. et Zombre P. 2000. Les jachères à *Andropogon gayanus* en savane soudanienne dans l'ouest du Burkina Faso : flore, structure, déterminants et fonction dans l'écosystème. *Etud. Flor. vég.*, 5 : 3-32.
- Ferchichi A. 2008. La gestion et l'aménagement des parcours en milieux arides : des systèmes locaux de connaissance à la modélisation mathématique, IRA, Tunisie, pp. 381 - 393.
- Galal A., Raman V. et Khan I.A. 2015. *Sida cordifolia*, a traditional herb in modern perspective, *Current Traditional Medicine*, 1 : 5-17.
- Gamoun M., Belgacem O., A., Hanchi B., Neffati M. et François, G. 2012. Effet du pâturage sur la diversité floristique des parcours arides du sud tunisien. *Rev. Écol. (Terre Vie)*, 67: 271-282.
- Hiernaux P. 1998. Effects of grazing on plant species composition and spatial distribution in rangelands of the Sahel, *Plant ecology*, 138: 191-202.
- INS 2016. Tableau de Bord Social, Edition 2016, Institut National de la Statistique, République du Niger, 117 p.
- INS 2018. Annuaire Statistique Régional de Maradi 2012- 2016, Edition 2018, Institut National de la Statistique, République du Niger, 158 p.
- Kiema A., Nianogo A.J. Somda J. et Ouédraogo T. 2008. Valorisation de *Cassia obtusifolia* L. dans l'alimentation des ovins d'embouche en région sahélienne du Burkina Faso, *Tropicicultura*, 26 (2) : 98-103.
- Kiemde D. 2015. Evaluation de la capacité de production en biomasse des espèces fourragères de la zone de pâturage de la station expérimentale de Loumbila. Diplôme d'ingénieur de conception en vulgarisation agricole. Université Polytechnique de Bobo-dioulasso, Institut de Développement Rural, (Burkina Fasso), 66 p.

- Koechlin J. 1989. Facteurs écologiques, végétation et développement rural en région sahélienne, *Actualités Botaniques*, 136 (3-4) : 103-113.
- Konare D. et Coulibaly M. 2019. Evaluation des Impacts de la Transhumance sur les Ressources Pastorales au sud du Mali dans la Commune Rurale de Dabia (Cercle de Kéniéba), *European Scientific Journal* 15 (21) : 202-227.
- Morou B. 2010. Impacts de l'occupation des sols sur l'habitat de la girafe au Niger et enjeux pour la sauvegarde du dernier troupeau de girafes de l'Afrique de l'Ouest. Thèse de doctorat, Université Abdou Moumouni de Niamey, 198 p.
- Mahamane A. 2001. Usages des terres et évolutions végétales dans le département de Maradi, Working Paper 27, Drylands Research Crewkerne, Somerset, Royaume-Uni 43 p.
- MRM. 2012. Monographie de la Région de Maradi. 2012 ; Région de Maradi ; République du Niger. 15 p.
- Mahamane A., Saadou M., Danjimo M. B., Saley K., Yacoubou B., Diouf A., Morou B., Mamane Maarouhi I., Soumana I. et Tanimoune A. 2009. Biodiversité végétale au Niger : état des connaissances actuelles. *Annales de l'Université de Lomé (Togo)*, série Sciences, 18 : 81-93.
- Meddour R. 2011. La méthodologie phytosociologique Braun-blanketo-tuxenienne Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques, Département des Sciences Agronomiques, (Algérie), 122 p.
- Ngom D., Bakhom A., Diatta S. et Akpo L.E. 2012. Qualité pastorale des ressources herbagères de la réserve de biosphère du Ferlo (Nord-Sénégal) *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 6 (1) : 186-201.
- O. Kperou Gado B., Toko Imorou I., Arouna O. et Oumorou M. 2020. Caractérisation des parcours de transhumance à la périphérie de la réserve de biosphère transfrontalière du W au Bénin, *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 14 (2) : 333-352.
- Oumorou M., Aboh .B.A., Babatounde S., Houinato M. et Sinsin B. 2010. Valeur pastorale, productivité et connaissances endogènes de l'effet de l'invasion par *Hyptis suaveolens* L. Poit., des pâturages naturels en zone soudano-guinéenne (Bénin), *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 4 (4) : 1262-1277.
- PRAPS 2015. Cadre de gestion environnementale et sociale (CGES), Projet Régional d'Appui au Pastoralisme au Sahel, Draft final 196 p.
- Rakotoarimanana V., Gondard H., Ranaivoarivelo N. et Carriere S. 2008. Influence du pâturage sur la diversité floristique, la production et la qualité fourragères d'une savane des Hautes Terres malgaches (région de Fianarantsoa) *Sécheresse* ; 19 (1) : 39-46.
- Raynaud Cl., Koechlin J., Brasset B., Cheung Ch. et Stigliano M., 1988. Le développement rural de la région au village. Analyser et comprendre la diversité. Bordeaux, France, G.R.I.D. Université de Bordeaux II, 174 p.
- RNFR 2003. Revue Nationale sur le Foncier Rural, Ministère du développement agricole, République du Niger, version finale, 54 p.
- Roussel B. 1987. Les groupements végétaux hydrophiles, hygrophiles et ripicoles d'une région sahélienne (l'Ader Doutchi, République du Niger). Doctorat ès Sciences naturelles, Université Blaise Pascal de Clermont-Ferrand, UFR de Recherche Scientifique et Technique, 342 p.
- SDDL 2013. Stratégie de Développement Durable de l'Élevage 2013-2035, Ministère de l'Élevage, République du Niger 78 p.
- Saadou M. 1990. La végétation des milieux drainés nigériens à l'Est du fleuve Niger, Thèse de Docteur ès - Sciences Naturelles, Université de Niamey, (Niger), 393 p.
- Saidou O., Douma S., Djibo A.Z. et Fortina R. 2010. Analyse du peuplement herbacé de la station sahélienne expérimentale de Toukounous (Niger) : composition floristique et valeur pastorale, *Sécheresse* 21 (2) : 154-60.
- Singh D.K., Agnihotri R.K., Singh G., Ganie S.A. and Sharma R. 2014. Pollination Mechanism and Role of Insects in *Sida cordifolia* L. *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, 24 (1) : 139-142.
- Sivapalan S.R. 2015. Phytochemical study on medicinal plant *Sida cordifolia* Linn *International Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2 (1): 200-204.
- Soumana I., Ayssiwede S. B., Issa S., Guero A., et Missouhou A. 2016. Effets de la complémentation avec des blocs multi-nutritionnels concentrés à base de *Sida cordifolia* L., une plante invasive, sur les performances zoo-technico-économiques des antenais de race Balami à Déréki/Dosso (Niger) *International Journal of Innovation*

- and *Applied Studies* 15 (3): 716-730.
- Sutradhar R.K., Rahman A.M., Ahmad M., Bachar S.C. and Saha A. 2006. Analgesic and anti-inflammatory Principles from *Sida cordifolia* L. *Journal of Biological Science*, 6 (1): 160-163.
- Thiombiano N., Ouedraogo R. L., Belem M. et Guinko S. 2009. Dynamique de l'évolution et impact d'une plante envahissante au Burkina Faso : *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. *Ann. Univ. Lomé (Togo), série Sciences*, 18 : 97-115.
- Trochain J-L. : 1970. Les territoires phytogéographiques de l'Afrique noire francophone d'après la trilogie : climat, flore et végétation. C. R. Séances Soc. *Biogéogr.* 395 : 139-157.
- Venkatachalam D., Thavamani S., Sebastian A.C., Anju V. B., Mathew C., Leon D., Thomas J. et Muhammed M.M. 2019 a. Evaluation of Antimicrobial Activity of *Sida cordifolia* Leaf Extract *South Asian Journal of Research in Microbiology* 4 (1) : 1-7.
- Venkatachalam D., Thavamani S., Sebastian A.C., Anu VB. , Mathew C., Leon D., Thomas J., and Muhammed M.M. 2019 b. Investigation of pharmacognostical and preliminary phytochemical characters of *Sida cordifolia*, *International Journal of Research in Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* , 4 (3) : 35-39.
- White F. 1986. La végétation de l'Afrique: mémoire accompagnant la carte de végétation de l'Afrique. Paris, ORSTOM, 384 p.