

Available online at <http://ajol.info/index.php/ijbcs>

Int. J. Biol. Chem. Sci. 7(2): 657-671, April 2013

ISSN 1991-8631

**International Journal
of Biological and
Chemical Sciences**

Original Paper<http://indexmedicus.afro.who.int>

Dynamique du peuplement herbacé de la station sahélienne expérimentale de Toukounous (Filingué – Niger)

Saidou OUSSEINA ^{1*}, Riccardo FORTINA ², Hamani MARICHATOU ¹ et
Alhassan YENIKOYE ¹

¹ *Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni de Niamey, BP : 10960, Niamey, Niger.*

² *Dipartimento di Scienze Zootecniche, Università di Torino, Via L. da Vinci 44, 10095 Grugliasco, Italie.*

* *Auteur correspondant ; E-mail : ousseysk@refer.ne; ousseys@yahoo.fr;*

Tél. : (00227) 96 40 81 13/90 38 18 74 ; BP : 10960, Niamey, Niger.

RESUME

La dynamique spatio-temporelle de la végétation herbacée de la Station Sahélienne Expérimentale de Toukounous a été établie suivant la méthode des points quadrats alignés. L'analyse de la composition floristique et des types de pâturage herbacé dans les différents faciès morpho-pédologiques de la station a permis de recenser 75 espèces herbacées essentiellement annuelles, réparties dans 50 genres et 20 familles. L'année 2006 a enregistré un nombre d'espèces significativement plus grand que les autres années d'étude ($P < 0,05$). Les espèces vivaces sont absentes et les légumineuses sont rares. La forte dominance des graminées annuelles témoigne de la perte de la biodiversité. Le recouvrement herbacé est globalement élevé (80,9%) et varie peu entre les différents types d'unités morpho-pédologiques et selon les années. L'analyse canonique des correspondances appliquée aux matrices relevés-espèces et relevés-variables environnementales montre l'existence de groupements végétaux évoluant sur les différentes unités de végétation (dune, plaine et bas fond) en fonction de la quantité de pluies tombées au cours de l'année considérée. La perte de biodiversité suppose une intervention rapide dont les grands axes d'aménagement passent par l'ensemencement des aires de pâture couplé à la rotation afin d'assurer l'enrichissement du couvert végétal surtout en légumineuses tout en évitant la fréquentation des endroits les moins pourvus en légumineuses pendant la saison pluvieuse.

© 2013 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : végétation, composition floristique, répartition spatio-temporelle, parcours, Toukounous, Niger.

INTRODUCTION

Sur les parcours naturels sahéliens, le disponible fourrager pour le cheptel domestique est constitué par les végétations herbacée et ligneuse accessible ou rendue accessible aux animaux. Aussi, en zone sahélienne, les pâturages naturels jouent un rôle important dans l'alimentation du bétail et constituent la base et, le plus souvent la

totalité des ressources alimentaires des ruminants en élevage (Agonyissa et Sinsin, 1998). Plus de 90% de l'énergie consommée par les bovins proviennent des pâturages (Pagot, 1985). Dans ces régions, le zébu Azawak suscite un intérêt de plus en plus croissant dans les programmes d'élevage en raison de sa parfaite adaptation au milieu aride et de ses performances de productivité tant

© 2013 International Formulae Group. All rights reserved.

DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i2.22>

bouchère que laitière inégales par les autres races (Achard et Chanono, 1995; Ousseina, 2004; Diatta et al., 2004).

Au Niger, depuis plus de neuf décennies (1931), la Station Sahélienne Expérimentale de Toukounous a été créée avec pour mission principale la sélection et la diffusion du zébu Azawak dans les élevages traditionnels. Sur cette station, le système d'élevage est semi extensif et, les fourrages herbacés et ligneux deviennent importants, voire indispensables pour la survie du cheptel pendant toute l'année. Aussi, les précipitations, avec une forte variabilité dans le temps et dans l'espace, conditionnent étroitement la productivité des pâturages. Dans cette zone, les variations climatiques actuelles et passées enregistrées ces dernières décennies ont entraîné une série de sécheresses dont les plus importantes sont celles des années 1969-1973 et celles de 1983-1985 (Le Barbé et Lebel, 1997 ; Ganaba et al., 2005; Ali et Lebel, 2009).

Dans les conditions d'élevage telles que celles de la station, la connaissance du potentiel productif du fourrage, tant sur le plan quantitatif que qualitatif, est nécessaire pour une amélioration et une gestion durable du pâturage qui font partie des facteurs clés de la productivité du cheptel. Aussi, tout changement dans la gestion de cette ressource fourragère nécessite au préalable une connaissance des ressources fourragères et leurs niveaux de production, car ces données sont sommaires (Curasson, 1954; Bartha, 1970; Achard et Chanono, 1995; Diatta et al., 2004; Douma et al., 2007; Diatta, 2008) et toute amélioration de la productivité nécessitera ce référentiel.

Cette étude vise à apprécier la dynamique spatiale et temporelle des herbacées de la station de Toukounous à travers une analyse de la composition floristique et des types de pâturage herbacé dans les différents faciès morpho-pédologiques de la station.

MATERIEL ET METHODES

Description de la zone d'étude

L'étude a été menée à la Station Sahélienne Expérimentale de Toukounous (SSET) qui est située dans la vallée du Dallol Bosso à 20 km au Nord de Filingué (région de Tillabéri) et à 200 km au Nord-Est de Niamey à 14°31" de latitude Nord et 3°18" de longitude Ouest (Figure 1). Elle a été conduite pendant 3 années (2006, 2007 et 2008) au cours de la période active de la végétation herbacée. L'année 2006 a enregistré 367 mm de pluies en 26 jours. Quant aux années 2007 et 2008, il est tombé respectivement 303 mm (en 27 jours) et 388 mm (en 35 jours) avec une moyenne de 351,2 mm sur 56 ans (Ousseina, 2012).

Méthode

Pour analyser la dynamique du peuplement herbacé pour les trois années, la méthode de relevés floristiques utilisée est celle des points quadrats alignés (Daget et Poissonnet, 1971). Avant de procéder aux relevés floristiques, l'indice de confiance (IC) ou précision des mesures (Boudet, 1984; Devineau et al., 1984) a été calculé *in situ* pour les trois types d'unités de pâturage identifiés à la station (Ousseina et al., 2010). Ce sont les sols dunaires à texture sableuse, les sols des dépressions limono-argileuses ou sols de bas-fonds et les plaines ou terrains plats qui sont intermédiaires entre les dunes et les dépressions. L'indice de confiance (IC) calculé est inférieur à 5% quelque soit l'année et le type d'unité considéré. Les 115 relevés effectués sur les trois unités, pour les trois années sont donc acceptables pour une précision des mesures suffisante (Grouzis, 1988; Rippstein et al., 1996).

Traitement des données

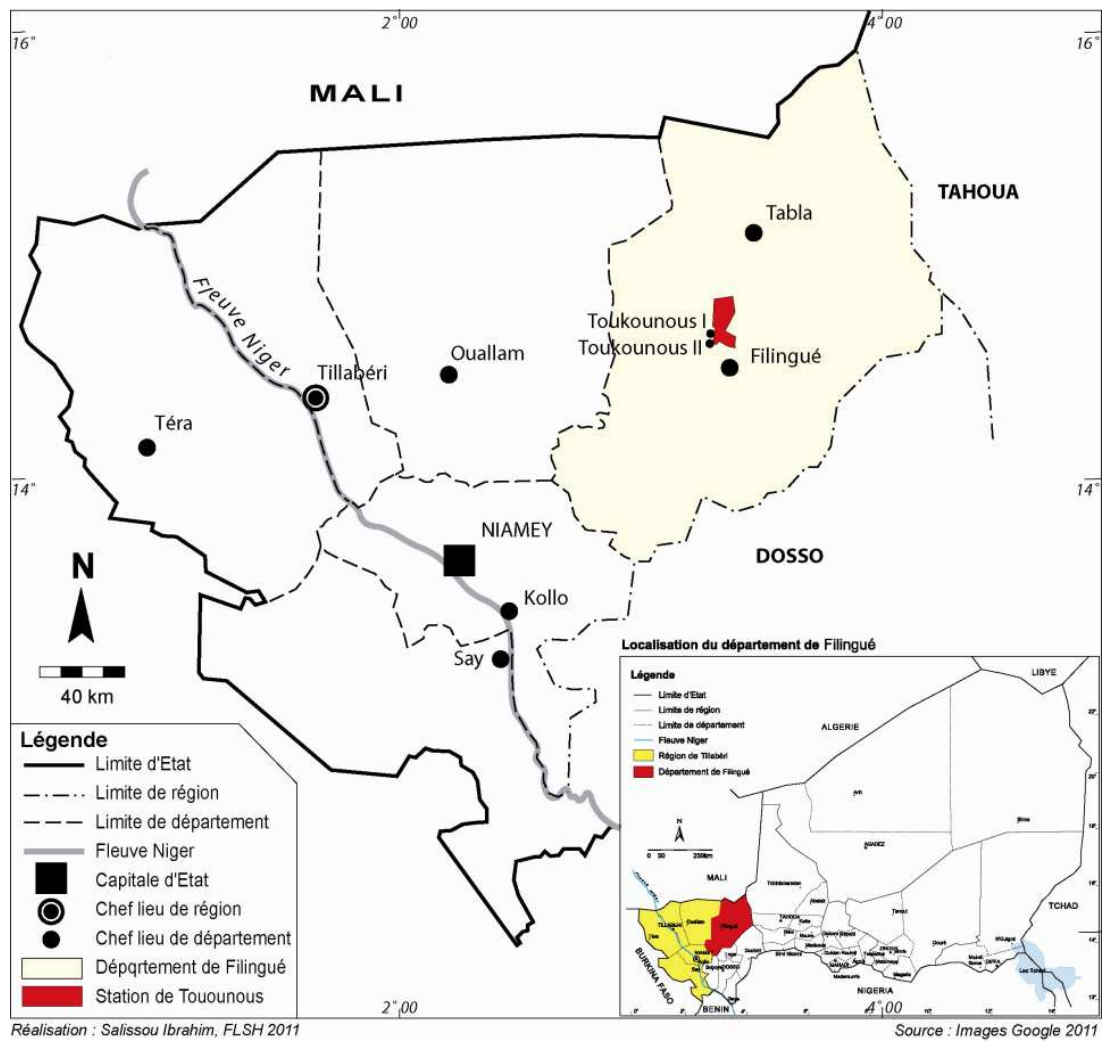
Les informations recueillies sur les fiches de relevés ont servi de base pour la description de la flore. Elles sont saisies et traitées à l'aide du logiciel Excel. Le

croisement entre les tableaux espèces-relevés et variables écologiques-relevés a été effectué au moyen de l'Analyse Canonique des Correspondances (ACC) dans le logiciel CANOCO for Windows 4.5.

Plusieurs descripteurs sont déterminés. La composition et la diversité floristiques sont analysées à travers la détermination de la richesse spécifique, de la fréquence spécifique, de la contribution spécifique, du recouvrement et de la structure spécifique des espèces (Klein et al., 1981; Boudet, 1984). La distribution spatiale des

espèces est analysée à l'aide de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H) qui indique la façon dont les espèces sont réparties dans l'espace et l'indice d'équitabilité (ou de régularité) de Pielou (E) qui montre la répartition des individus au sein d'une même espèce (Kperkouma et al., 2005).

L'influence des variables écologiques sur la répartition spatiale de la végétation herbacée est analysée à travers les résultats de l'Analyse Canonique des Correspondances (Bouxin, 2004).



Réalisation : Salissou Ibrahim, FLSH 2011

Source : Images Google 2011

Figure 1: Carte de localisation de la Station Sahélienne Expérimentale de Toukounous (Filingué-Niger).

RESULTATS

Dynamique de la composition floristique et diversité

Richesse spécifique du peuplement herbacé

Pendant la période d'étude, 75 espèces herbacées ont été recensées à la station, dont 57 en 2006, 44 en 2007 et 49 en 2008.

Importance des espèces dans les différentes familles

Les espèces recensées sont réparties en 50 genres et 20 familles. L'année 2006 a enregistré un nombre d'espèces significativement plus grand que les autres années ($P < 0,05$). Quant aux familles, 17 ont été recensées en 2006 et 2007 et 19 en 2008.

Le Tableau 1 donne l'importance de chaque famille en termes de nombre de genres et d'espèces, de fréquence spécifique, de contribution spécifique et de recouvrement.

En considérant le nombre de genres et d'espèces, les familles les mieux représentées sont les Poaceae et les Papilionaceae, quelle que soit l'année considérée. Par contre, en tenant compte des fréquences spécifiques (ou des contributions spécifiques et recouvrements), les Poaceae et Zygophyllaceae dominent le peuplement herbacé en 2006 avec respectivement une contribution spécifique de 69,54% et 13,43%. Pour les années 2007 et 2008, ce sont les Poaceae et Papilionaceae qui ont contribué le plus au peuplement.

Les espèces appartenant aux familles des Acanthaceae, Portulacaceae et Sterculiaceae sont absentes dans les relevés de la première année d'étude. Les Nyctaginaceae, Acanthaceae et Sterculiaceae n'ont pas été recensées en 2007 et seule la famille des Caesalpinaceae est absente en 2008.

Recouvrement herbacé

Le recouvrement herbacé est globalement élevé (80,9%) et varie peu entre les différents types d'unités morpho-pédologiques et selon les années. Il varie de 73,1% au niveau des bas fonds à 87,2% sur les dunes ; selon l'année, il est de 80,7% en 2006 et 2007, et 81,1% en 2008.

Quant au recouvrement spécifique, il est généralement faible (inférieur à 20%) pour la majorité des espèces (Tableau 2). Selon leur recouvrement, les espèces peuvent être

classées en deux groupes. Le premier groupe rassemble les espèces ayant un recouvrement supérieur à 10%. Ce sont *Schoenefeldia gracilis* Kunth. et *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd pour les années 2007 et 2008. Les espèces ayant marqué le peuplement en 2006 sont *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd, *Tribulus terrestris* (L.) et *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr.. Le second groupe est constitué par les autres espèces dont le recouvrement spécifique est inférieur à 10%. Cependant, la contribution des espèces dominantes au recouvrement global est de 62,2%. Ces espèces participent à 60,8%, 59,6% et 67,7% au recouvrement respectivement en 2006, 2007 et 2008.

Répartition spatiale de la végétation herbacée

Les degrés d'homogénéité spatiale et interne des espèces appréciées respectivement par l'indice de diversité de Shannon et l'indice d'équitabilité au niveau des trois faciès morpho-pédologiques de la station sont présentés dans le Tableau 3.

Les pâturages des bas-fonds (sols limono-argileux) sont riches de 42, 38 et 42 espèces respectivement en 2006, 2007 et 2008. L'indice de diversité de Shannon (3,9 ; 3,74 et 4,02 respectivement en 2006, 2007 et 2008) indique une grande diversité floristique dans les bas fonds. Les valeurs de E dans les bas-fonds expriment une distribution spatiale plus ou moins régulière des individus par espèce. L'indice H indique une grande diversité floristique au niveau des bas-fonds.

Sur les dunes, le nombre d'espèces est de 37 en 2006, 35 en 2007 et 35 en 2008. L'indice de diversité de Shannon est égal à 3,21, 3,28 et 3,75 bits respectivement en 2006, 2007 et 2008. Quant à l'équitabilité, elle est de 0,26 pour l'année 2006, 0,25 pour 2007 et 0,30 en 2008. Ces valeurs indiquent une diversité du couvert végétal moyenne ainsi que la dominance d'un groupe d'espèces. Ce sont les espèces *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., *Schoenefeldia gracilis* Kunth. et *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr., très appréciées par les animaux (bon indice de qualité).

Au niveau des plaines, le nombre d'espèces recensées est de 41 en 2006, 36 en 2007 et 40 en 2008. L'indice de diversité (H)

est égal à 2,81 bits en 2006, 3,08 en 2007 et 3,57 en 2008. L'équitabilité (E) est de 0,23 pour 2006, 0,22 en 2007 et 0,27 en 2008. Dans ce type de pâturage, le phénomène de dominance d'un groupe d'espèces est beaucoup plus marqué par rapport aux unités de pâturage précédentes. En effet, deux espèces de bon indice de qualité (*Schoenefeldia gracilis* Kunth. et *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd.) dominent les plaines.

Influence des variables écologiques sur la répartition spatiale de la végétation

La répartition spatiale de la végétation herbacée en fonction des facteurs écologiques est donnée par les résultats de l'Analyse Canonique des Correspondances (Tableau 4). Selon l'Analyse Canonique des Correspondances entre les espèces et les variables environnementales, les deux premiers axes expliquent 100% de la variabilité liée aux facteurs environnementaux (dont 65,7% pour le premier axe). La Figure 2 présente le graphe de l'analyse canonique des correspondances entre les espèces et les variables environnementales.

L'axe 1 détermine un gradient d'humidité (représenté par la pluviométrie). C'est ainsi que du côté positif de cet axe se discrimine le groupe d'espèces apparaissant au cours de l'année 2006 qui a enregistré une pluviométrie relativement plus élevée que la moyenne. Ce groupe rassemble les espèces *Mollugo cerviana* (L.) Serigne, *Mollugo nudicaulis* Lam., *Cyperus conglomeratus* Rott., *Tragus berteronianus* Schult., *Tephrosia linearis* (Willd.) Pers. et *Digitaria horizontalis* Willd. Du côté négatif, on a le groupe d'espèces qui se développent sous une pluviométrie relativement peu importante (2007 et 2008). Ce sont les espèces *Cenchrus prieurii* (Kunth.) Marie, *Digitaria gayana* (Kunth.) A. Chev., *Walteria indica* L., *Cyperus rotundrus* L., *Indigofera hirsuta* L., *Tephrosia bracteolata* Guil. & Perr. et *Requienia obcordiata* (Lam. ex Poir.) DC.

Quant à l'axe 2, il correspond à un gradient morpho-pédologique. Il permet d'expliquer les variations de la composition floristique des communautés végétales en fonction de la morpho-pédologie. La partie

négative de l'axe traduit la présence des espèces qui poussent sur les sols à texture sableuse situés sur les dunes (*Giseekia pharnacioides* L., *Chamaecrista mimosoides* L. Greene, *Cleome tenela* L. f., *Phyllanthus pentandrus* Schum. et Thonn., *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult., *Tephrosia bracteolata* Guill. & Perr., *Walteria indica* L., *Cyperus rotundrus* L. et *Merremia tridentata* (L.) Hallier f.).

Du côté positif, on a celles qui se développent sur les sols à texture limono-argileuse des bas fonds. Les effets du premier axe sur le second discriminent ces espèces en 3 groupes : *Sida ovata* Forssk., *Cyperus amabilis* Vahl. et *Amaranthus viridis* L. au centre, *Amaranthus viridis* L., *Ipomea vagans* Baker, *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf et *Tephrosia lupinifolia* DC. à gauche et à droite on retrouve *Ipomea aquatica* Forssk., *Euphorbia forskalii* J. Gay, *Hibiscus aspera* Hook. f., *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench., *Sesbania leptocarpa* DC., *Echinochloa colona* (L.) Link. et *Sorghum virgatum* (Hack.).

En plus, les caractéristiques de ces deux axes se superposent de telle manière que sur le graphe de l'ACC (Figure 2) les espèces les moins exigeantes en eau et indifférentes quant à la texture des sols apparaissent à l'intersection des deux axes. Dans ce cas, on note la présence des espèces telles que *Limeum viscosum* (Gay), *Achyranthes aspera* L., *Cleome gynandra* (L.), *Cleome viscosa* L., *Commelina forskalaei* Vahl., *Ipomea kotschyana* Hochst. ex Choisy, *Dipcadi viride* (L.) Moench., *Alysicarpus ovalifolius* (Schumach.) J., *Zornia glochidiata* Rchb. ex DC, *Sesamum alatum* Thonn., *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr., *Cenchrus biflorus* Roxb., *Chloris pilosa* Schumach., *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., *Eragrostis tremula* Steud., *Schoenefeldia gracilis* Kunth., *Corchorus tridens* L., et *Tribulus terrestris* L. Autrement dit, ces espèces sont présentes dans les relevés des trois années d'inventaire et sur tous les types de sol.

Les résultats du test de permutation de Monte-Carlo (au seuil de 5%), après 499 répétitions, montrent que la pluviométrie est la

variable environnementale qui est fortement corrélée ($P = 0,002$). Toutefois, la morpho-pédologie ne donne pas un seuil de signification ($P = 0,198$) permettant de raisonner sur la répartition spatiale de la végétation.

Dynamique globale des herbacées dominantes selon les années sur la SSET

La Figure 3 présente la contribution spécifique des espèces dominantes recensées au cours des trois années d'inventaire. Sur les 71722 individus recensés, 8 espèces ont totalisé une contribution spécifique de 77%. Il s'agit de *Schoenefeldia gracilis* Kunth. (22,4%), *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd. (18,5%), *Tribulus terrestris* L. (8,1%), *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr. (6,7%), *Alysicarpus ovalifolius* (Schumach.) J. Léonard (6,3%), *Panicum leatum* Kunth. (5,5%), *Loudetia hordeiformis* (Stapf) (5,4%) et *Brachiaria ramosa* (L.) Stapf (4,1%). Les autres espèces sont très faiblement représentées et leur contribution spécifique est inférieure à 4%.

Lorsqu'on compare les années entre elles, l'espèce *Schoenefeldia gracilis* Kunth. domine le peuplement herbacé en 2007 avec 36,1% de contribution spécifique suivie de *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd. (13,9% de CSI). Ces deux espèces constituent 50% de la contribution spécifique de toutes les espèces recensées en 2007. La végétation de la Station en 2007 est donc caractérisée par un pâturage à *Schoenefeldia gracilis* Kunth. et *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd..

En 2006, c'est *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd. qui a dominé avec 34,9% de CSI. Cette espèce est suivie de *Tribulus terrestris* L. (13,4%) et *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr. (13,3%). Le pâturage se caractérise alors par un peuplement herbacé à *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., *Tribulus terrestris* L. et *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr.

Pour l'année 2008, ce sont les espèces *Schoenefeldia gracilis* Kunth. (15,5%), *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd. (14,1%), *Loudetia hordeiformis* (Stapf) (13,7%) et *Panicum leatum* Kunth. (11,4%) qui ont dominé le pâturage de la Station.

Dynamique des herbacées dominantes selon les unités morpho-pédologiques et les années

En considérant les trois unités caractéristiques de la morpho-pédologie de la Station (bas-fonds, dunes et plaines), d'autres types de pâturage peuvent être déterminés.

Les bas-fonds

La Figure 4 montre une variation des espèces dominantes recensées sur les sols de bas-fonds suivant les années. En 2006, les bas-fonds sont caractérisés par une végétation à dominance de *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd. (17,4%), *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr. (14,9%), *Panicum leatum* Kunth. (13,6%) et *Tribulus terrestris* L. (10,8%). L'espèce *Schoenefeldia gracilis* Kunth. a dominé les bas-fonds en 2007 avec 28,9% de contribution spécifique. Pour l'année 2008, c'est *Panicum leatum* Kunth. (18,4%) qui domine suivie de *Schoenefeldia gracilis* Kunth. (12,1%) et de *Loudetia hordeiformis* (Stapf) (9,44%).

Les plaines

La Figure 5 montre la variation des espèces dominantes recensées sur les plaines suivant les années. Ces types de sols sont caractérisés en 2006 par une végétation à *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd. (47,1%) et *Tribulus terrestris* L. (17,3%). En 2007, ce sont les espèces *Schoenefeldia gracilis* Kunth. (42,1%) et *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd. (15,4%) qui ont dominé le pâturage sur les plaines. Les espèces *Loudetia hordeiformis* (Stapf) (18,8%), *Schoenefeldia gracilis* Kunth. (17,9%), *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd. (15,5%) et *Panicum leatum* Kunth. (10,6%) ont marqué la végétation des terrains plats en 2008.

Les dunes

Les espèces dominantes recensées sur les sols dunaires varient selon les années (Figure 6). En 2006, les espèces *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd. (37,5%), *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr. (15,7%) et *Tribulus terrestris* L. (11,6%) ont dominé la végétation des sols dunaires. Pour l'année 2007 *Schoenefeldia gracilis* Kunth. et *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd. ont caractérisé ces sols avec respectivement 33,8% et 16,5% de contribution spécifique.

C'est *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd. (17,6%) qui a dominé la végétation des sols sableux en 2008. Cette espèce est suivie de *Schoenefeldia gracilis* Kunth. avec 15,2% de contribution spécifique.

Groupes biomorphologiques rencontrés

Le Tableau 5 indique la proportion des diverses groupes biomorphologiques rencontrés sur les unités morpho-pédologiques. En fonction des différentes unités de pâturage et de l'année d'inventaire, les espèces inventoriées peuvent être subdivisées en trois groupes. Il y a le groupe des graminées annuelles, celle des légumineuses annuelles et enfin le troisième groupe qui rassemble tous les autres groupes recensés. Aucune espèce vivace n'a été recensée.

Le groupe des graminées annuelles (Poaceae) est de loin le plus rencontré au

niveau des unités de pâturage avec des contributions spécifiques de 69,5%; 65,2% et 71,5% respectivement en 2006, 2007 et 2008. Par contre, le groupe des légumineuses (essentiellement les Papilionaceae) est faiblement représenté au niveau de la station avec un taux global de 8,2%, 16,8% et 13,6% sur l'ensemble des relevés effectués respectivement en 2006, 2007 et 2008. Les légumineuses sont rares dans les pâturages de plaine. L'année 2007 a enregistré un taux de légumineuses plus élevé que les deux autres années. La différence inter annuelle entre les groupes biomorphologiques recensés est significative (P<0,05).

Les autres types biomorphologiques se rencontrent également dans toutes les unités de pâturage. Leur contribution spécifique varie entre 11,6% et 28,6% au niveau des sols mixtes; entre 19,3 et 27,1% dans les bas fonds et enfin 15,3% et 17,3% sur les sols dunaires.

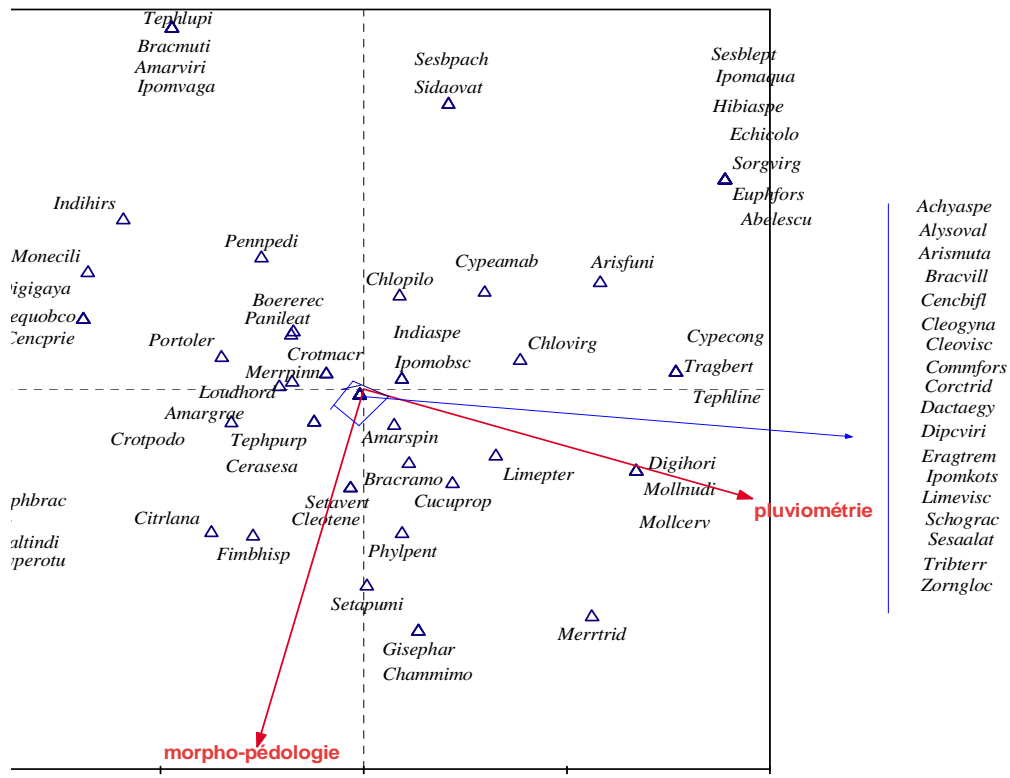
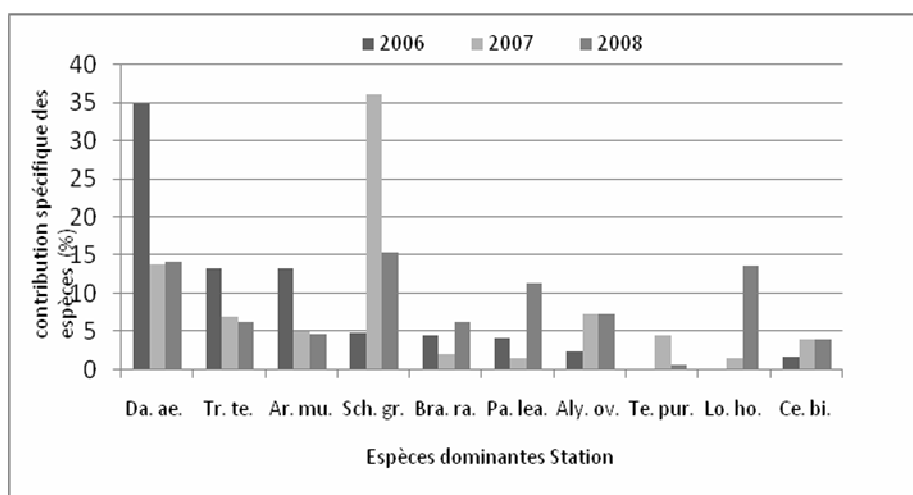


Figure 2: Graphe de l'analyse canonique des correspondances entre les espèces et les variables environnementales (morpho-pédologie, pluviométrie).



Da. ae. = *Dactyloctenium aegyptium*; Tr. te. = *Tribulus terrestris* L.; Ar. mu. = *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr.; Sch. gr. = *Schoenefeldia gracilis* Kunth.; Bra. ra. = *Brachiaria ramosa* (L.) stapf; Pa. lea. = *Panicum leatum* Kunth.; Aly. ov. = *Alysicarpus ovalifolius*; Te. pur. = *Tephrosia purpurea* (L.) Pers; Lo. ho. = *Loudetia hordeiformis*; Ce. bi. = *Cenchrus biflorus*; Da. ae. = *Dactyloctenium aegyptium*; Ar. mu. = *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr.; Pa. lea. = *Panicum leatum* Kunth.; Tr. te. = *Tribulus terrestris* L.; Te. li. = *Tephrosia linearis*; Bra. ra. = *Brachiaria ramosa* (L.) stapf; Sch. gr. = *Schoenefeldia gracilis* Kunth.; Ip. ob. = *Ipomea obcordata*; Se. pa. = *Sesbania pachycarpa*; Te. pur. = *Tephrosia purpurea* (L.) Pers; Ce. bi. = *Cenchrus biflorus*; Aly. ov. = *Alysicarpus ovalifolius*; Lo. ho. = *Loudetia hordeiformis*.

Figure 3: Contribution spécifique des espèces dominantes recensées sur l'ensemble des parcelles inventoriées selon l'année.

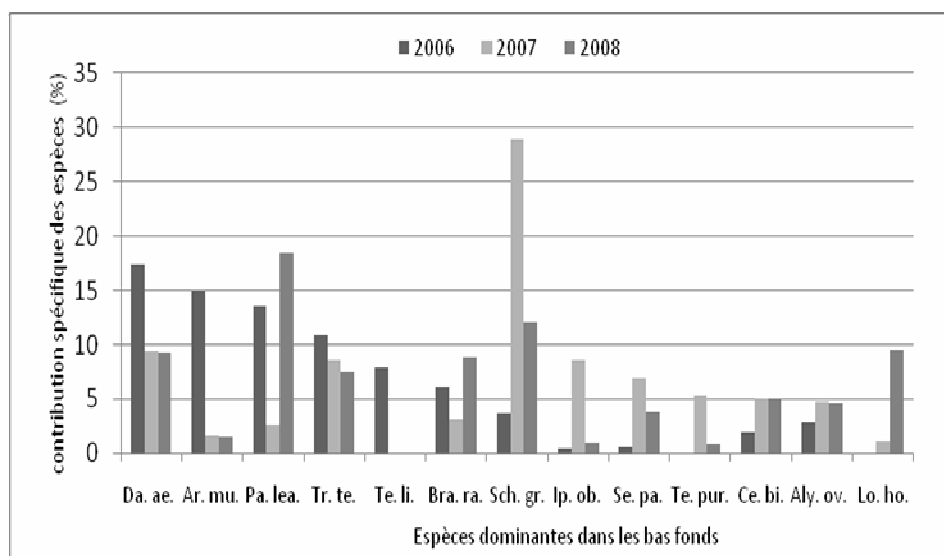
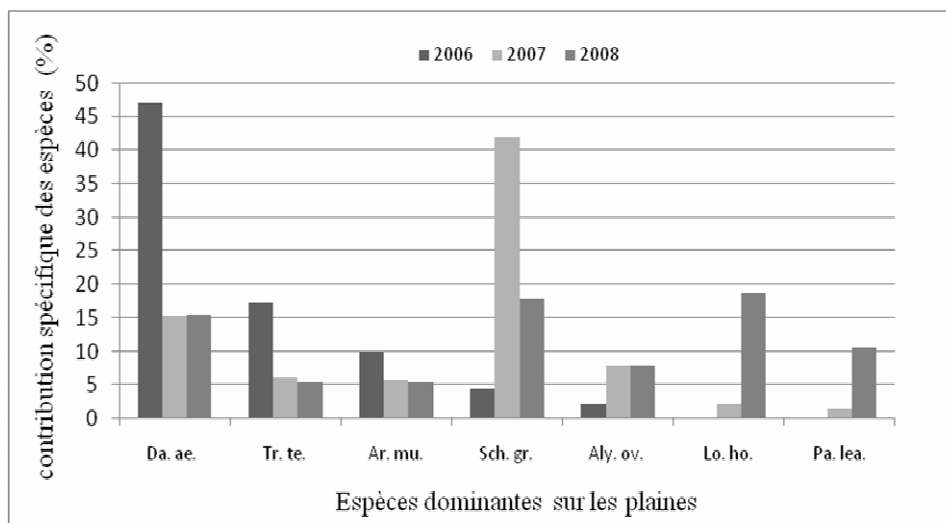
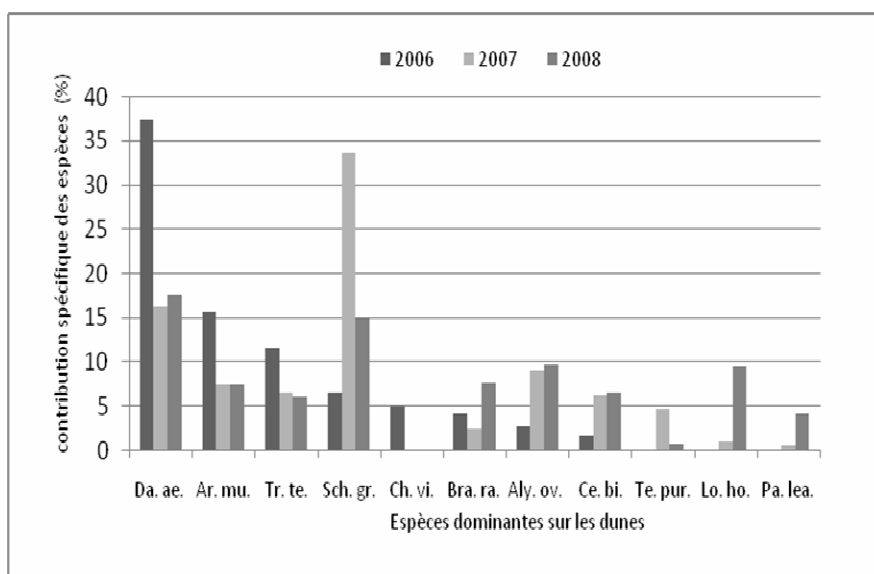


Figure 4: Contribution spécifique des espèces dominantes recensées sur les sols de bas-fonds inventoriés.



Da. ae. = *Dactyloctenium aegyptium*; Tr. te. = *Tribulus terrestris* L.; Ar. mu. = *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr.; Sch. gr. = *Schoenefeldia gracilis* Kunth.; Aly. ov. = *Alysicarpus ovalifolius*; Lo. ho. = *Loudetia hordeiformis* Pa. lea. = *Panicum leatum* Kunth.

Figure 5: Contribution spécifique des espèces dominantes recensées sur les sols des plaines.



Da. ae. = *Dactyloctenium aegyptium*; Ar. mu. = *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr.; Tr. te. = *Tribulus terrestris* L.; Sch. gr. = *Schoenefeldia gracilis* Kunth.; Ch. vi. = *Chloris vivigata*; Bra. ra. = *Brachiaria ramosa* (L.) stapf; Aly. ov. = *Alysicarpus ovalifolius*; Ce. bi. = *Cenchrus biflorus*; Te. pur. = *Tephrosia purpurea* (L.) Pers; Lo. ho. = *Loudetia hordeiformis* Pa. lea. = *Panicum leatum* Kunth.

Figure 6: Contribution spécifique des espèces dominantes recensées sur les sols dunaires.

Tableau 1: Nombre de genres, nombre d'espèces, fréquences et contributions spécifiques des familles rencontrées sur l'ensemble des 3 années d'inventaire (2006, 2007 et 2008).

Année Familles	2006					2007					2008				
	Nombre de		Fs	Cs %	Rs %	Nombre de		Fs	Cs%	Rs%	Nombre de		Fs	Cs %	Rs%
	G	E				G	E				G	E			
Poaceae	14	16	10775	69,54	56,12	11	13	20782	65,17	52,60	10	12	17412	71,55	58,04
Zygophyllaceae	1	1	2081	13,43	10,84	1	1	2220	6,96	5,62	1	1	1517	6,23	5,06
Papilionaceae	6	8	1266	8,17	6,59	6	7	5372	16,84	13,60	7	11	3301	13,56	11,00
Aizoaceae	3	5	343	2,21	1,79	2	3	33	0,10	0,08	1	1	133	0,55	0,44
Capparidaceae	1	2	320	2,07	1,67	1	3	716	2,25	1,81	1	2	392	1,61	1,31
Convolvulaceae	2	5	179	1,16	0,93	2	3	1450	4,55	3,67	2	4	645	2,65	2,15
Amaranthaceae	2	3	124	0,80	0,65	2	3	49	0,15	0,12	2	3	93	0,38	0,31
Commelinaceae	1	1	120	0,77	0,63	1	1	209	0,66	0,53	1	1	314	1,29	1,05
Tiliaceae	1	1	98	0,63	0,51	1	1	259	0,81	0,66	1	1	144	0,59	0,48
Hyacinthaceae	1	1	56	0,36	0,29	1	1	60	0,19	0,15	1	1	90	0,37	0,30
Curcubitaceae	2	2	40	0,26	0,21	1	1	3	0,01	0,01	1	1	47	0,19	0,16
Pedaliaceae	2	2	37	0,24	0,19	2	2	566	1,77	1,43	2	2	182	0,75	0,61
Euphorbiaceae	2	2	21	0,14	0,11	1	1	28	0,09	0,07	1	1	2	0,01	0,01
Cyperaceae	2	3	20	0,13	0,10	1	1	22	0,07	0,06	2	3	27	0,11	0,09
Malvaceae	3	3	9	0,06	0,05	1	1	13	0,04	0,03	1	1	5	0,02	0,02
Nyctaginaceae	1	1	5	0,03	0,03	0	0	0	0,00	0,00	1	1	6	0,02	0,02
Caesalpinaceae	1	1	1	0,01	0,01	1	1	1	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,00
Acanthaceae	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,00	1	1	5	0,02	0,02
Portulacaceae	0	0	0	0,00	0,00	1	1	108	0,34	0,27	1	1	18	0,07	0,06
Sterculiaceae	0	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0,00	0,00	1	1	3	0,01	0,01
Total	45	57	15495	100	80,71	36	44	31891	100	80,72	38	49	24336	100	81,1

G = genre, E = espèce, Fs = fréquence spécifique des espèces appartenant à la famille, Cs = contribution spécifique des espèces appartenant à la famille et Rs = recouvrement spécifique des espèces appartenant à la famille.

Tableau 2: Taux de recouvrement (%) des espèces herbacées rencontrées selon l'année d'inventaire.

Espèces	Année		
	2006	2007	2008
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	28,14	11,22	11,47
<i>Tribulus terrestris</i> L.	10,84	5,62	5,06
<i>Aristida mutabilis</i> Trin. et Rupr.	10,76	4,04	3,85
<i>Schoenefeldia gracilis</i> Kunth.	3,98	29,15	12,54
Autres espèces (71 espèces dont le recouvrement spécifique est < 10%)	27,01	30,71	48,2
Total espèces	80,71	80,72	81,12

Tableau 3: Diversité floristique en 2006, 2007 et 2008 en fonction des unités morpho-pédologiques

Année	2006				2007				2008			
	ER	BF	D	P	ER	BF	D	P	ER	BF	D	P
Richesse spécifique	57	42	37	41	44	38	35	36	49	42	35	40
Shannon	3,51	3,91	3,21	2,81	3,46	3,74	3,28	3,08	3,87	4,02	3,75	3,57
Equitabilité	0,25	0,32	0,26	0,23	0,23	0,28	0,25	0,22	0,27	0,31	0,30	0,27

ER= ensemble des relevés pour l'année considérée; BF= bas-fond; D= dune; P= plaine (terrains plats).

Tableau 4: Résultats de l'analyse canonique des correspondances après 499 permutations.

Axes	1	2	3	4	Inertie totale
Valeurs propres	0,239	0,125	0,171	0,128	0,927
Species-environment correlations	0,969	0,889	0,0	0,0	
Cumulative percentage variance					
of species data	25,7	39,2	57,7	71,4	
of species-environment relation	65,7	100	0,0	0,0	

Tableau 5: Contributions spécifiques (en %) des différentes familles rencontrées dans les unités de pâturage en 2006, 2007 et 2008.

Année	Unité géomorphologique									Ensemble des relevés		
	Bas- fond			Dune			Plaine			2006	2007	2008
	2006	2007	2008	2006	2007	2008	2006	2007	2008			
Familles												
Graminées												
Annuelles	66	53,4	67,2	74,5	68,8	69,8	68	70,7	75,4	69,5	65,2	71,5
Légumineuses												
Annuelles	13,8	19,5	13,5	8,2	16	14,6	3,5	15,6	13	8,2	16,8	13,6
Autres	20,2	27,1	19,3	17,3	15,3	15,6	28,6	13,7	11,6	22,3	18	14,9

DISCUSSION

La station de Toukounous est riche de 75 espèces végétales herbacées réparties dans 50 genres et 20 familles. Au cours de la période d'inventaire, 57 espèces ont été dénombrées en 2006, 44 en 2007 et 49 en 2008. Cette variation du nombre d'espèces observées entre les années peut s'expliquer par plusieurs facteurs (quantité de pluies tombées, leur répartition dans le temps, le nombre de jour de pluies de l'année considérée, effets de la pâture) (Breman et De Ridder, 1991). En effet, en 2007, le début de la saison pluvieuse a enregistré une poche de sécheresse qui a détruit les premières vagues de levée. Selon Boudet (1991), la répartition des pluies peut favoriser le développement de certaines espèces dans les steppes sahéliennes où le pâturage est constitué d'espèces annuelles. Un équilibre entre les graminées et les légumineuses s'établit lorsque les pluies sont réparties de façon uniforme. Les graminées sont favorisées par les pluies précoces tandis que les pluies tardives assurent un meilleur développement des légumineuses.

L'analyse canonique des correspondances appliquée aux matrices relevés-espèces et relevés-variables environnementales montre l'existence de groupements végétaux évoluant sur les différentes unités morpho-pédologiques (dune, plaine et bas fond) en fonction de la quantité de pluies tombées au cours de l'année considérée.

La famille des graminées annuelles (Poaceae) est de loin la plus rencontrée au niveau des unités de pâturage. D'après Douma et al. (2007), cette dominance des graminées annuelles caractérise les sols dont la remontée biologique ne s'est pas effectuée. Elle indique l'inaptitude des sols à produire et la perte de la biodiversité sous les effets conjugués de l'aridité et de la pression de pâture (Akpo et Grouzis, 1996). En effet, les graminées sont des espèces qui résistent aux différentes perturbations car elles développent une stratégie leur permettant de se maintenir et de se développer dans un environnement perturbé

(Breman et De Ridder, 1991). Aussi, la présence d'éléments des régions climatiques sèches tels que *Schoenefeldia gracilis* Kunth., *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd., *Tribulus terrestris* L., *Aristida mutabilis* Trin. et Rupr., *Alysicarpus ovalifolius* (Schumach.) J. Léonard, *Panicum leatum* Kunth., *Loudetia hordeiformis* (Stapf) et *Brachiaria ramosa* (L.) stapf traduit un milieu aride.

D'après Grouzis (1988) et Boudet (1991), la forte pression exercée sur les ressources fourragères, accentuée par la péjoration du climat, peut conduire à la réduction voire la disparition de certaines espèces végétales. Elle peut aussi favoriser le développement des espèces résistantes ou l'émergence d'espèces mieux adaptées aux nouvelles conditions du milieu (Arbonnier, 2000) surtout au niveau des points d'eaux (Akpo et Grouzis, 1996).

Le facteur pâture provoque également une perturbation de l'équilibre entre les espèces végétales d'autant plus que le bétail exerce une consommation sélective de la phytomasse. Cette consommation sélective favorise les espèces les moins consommées ou refusées au détriment de celles qui sont appréciées (Akpo et Grouzis, 1996). Toutefois à Toukounous, les espèces de faible valeurs pastorale ont une contribution spécifique de 7,2% en 2006 (Ousseina et al., 2010).

Dans le même ordre d'idée, Tiendrebeogo et Sorg (1997) au Burkina Faso expliquent cet état de fait par la forte fréquentation ou surcharge en saison pluvieuse qui entraîne une dégradation importante du couvert végétal : le piétinement en saison des pluies provoque d'abord un tassement de l'horizon superficiel peu profond, de même la tonte rase des annuelles par le bétail entraîne une réduction importante du couvert végétal et un affaiblissement des possibilités de régénération des vivaces d'où les plages dénudées sont colonisées par *Dactyloctenium aegyptium* (L.)Willd., *Tribulis terrestris* et *Zornia glochidiata*. La présence de ces espèces indique une dégradation de la structure du sol et la nécessité de modérer la fréquentation en

période pluvieuse. Cet aspect a été déjà souligné par Achard et al. (1991) et Adamou (1992) sur le même parcours. Toutefois, l'unité de pâturage la plus diversifiée et la moins colonisée par ces espèces reste le bas fond suivi des plaines puis les sols dunaires. Cela s'explique par l'inaccessibilité de ces aires par le bétail en saison pluvieuse. Douma et al. (2004), expliquent cette hétérogénéité par deux types de facteur : ce sont le facteur type de sol qui favorise la concentration des eaux de pluies et la topographie qui assure la redistribution dans le milieu. La variabilité de texture du sol qui détermine sa teneur en eau influence largement les taux de diffusion des nutriments, l'activité biologique et donc l'hétérogénéité de disponibilité des nutriments (Stark, 1994).

L'absence des herbacées vivaces dans l'inventaire peut être imputée aux conditions écologiques du milieu de la présente étude. En effet, depuis plusieurs décennies, le Sahel est confronté à de nombreuses difficultés parmi lesquelles la dégradation du couvert végétal (Ganaba et Guinko, 1995). Cela a entraîné un déséquilibre entre le disponible fourrager et les effectifs du bétail (Cornet et al., 2002 ; Lhoste, 2007). Les facteurs climatiques, notamment les faibles précipitations et leur répartition au cours de l'année, l'humidité relative faible pendant une longue période de l'année et les facteurs biotiques (faible dégradation de la matière organique) sont autant de conditions défavorables au développement des espèces herbacées vivaces. La dégradation des écosystèmes représente une des plus importantes causes de réduction de la biodiversité dans le monde (FAO, 2007).

Conclusion

L'évolution du tapis herbacé dépend de la quantité de pluies tombées au cours de l'année, de sa répartition et du type de sol. Sur la base de la composition floristique, on note l'absence d'espèces vivaces sur les parcours de la station et la rareté des légumineuses (8,7%). La forte dominance des graminées annuelles, témoin de la perte de biodiversité, suppose une intervention rapide au niveau de

cette station. Eviter la fréquentation des endroits les moins pourvus en légumineuses pendant la saison pluvieuse et/ou procéder à l'ensemencement des aires de pâture couplé à la rotation afin d'assurer l'enrichissement du couvert végétal surtout en légumineuses, pourraient constituer les grands axes d'aménagement de la Station de Toukounous.

REERENCES

- Achard F, Boulkacim S, Gouro A. 1991. La station sahélienne d'élevage de Toukounous au Niger : productivité d'un système de production extensif amélioré. 4^e Congrès International des Terres de Parcours, Montpellier.
- Achard F, Chanono M. 1995. Un système d'élevage performant bien adapté à l'aridité à Toukounous, dans le Sahel nigérien. *Sécheresse*, 2(6): 215-222.
- Adamou MR. 1992. Dynamique successionnelle de la végétation herbacée sur les jachères à *Guiera senegalensis*. Mémoire de fin d'étude, ITA, faculté d'agronomie de l'université Abdou Moumouni, Niamey.
- Agonyissa D, Sinsin B. 1998. Productivité et capacité de charge des pâturages naturels au Bénin. *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 51(3): 239-246.
- Akpo LE, Grouzis M. 1996. Influence du couvert sur la régénération de quelques espèces ligneuses sahéliennes (Nord-Sénégal, Afrique occidentale). *Webbia*, 50(2): 247-263.
- Ali A, Lebel T. 2009. Recent trends in the Central and Western Sahel rainfall regime (1990–2007). *Journal of Hydrology*, 375: 52–64.
- Arbonnier M. 2000. *Arbres, Arbustes et Lianes des Zones Sèches d'Afrique de l'Ouest*. CIRAD MNHN-UICN ; 542 p.
- Bartha R. 1970. *Plantes Fourragères de la Zone Sahélienne d'Afrique*. Afrika Studien Nr. 48: Weltforum Verlag, München ; 298 p.
- Boudet G. 1991. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. Collection « Manuels et précis de

- l'élevage » n° 4, IEMVT. Ministère Français de la Coopération et Développement, Paris, 254 p.
- Boudet G. 1984. L'exploitation des parcours et la conduite des troupeaux dans les systèmes d'élevage. *Les Cahiers de la Recherche-Développement*, **3-4**: 97-101.
- Bouxin G. 2004. Analyse statistique des données de végétation. Les techniques d'ordination. Web: <http://users.skynet.be/Bouxin.Guy/ASDV/ASDV.htm>. 44 p.
- Breman H, De Ridder N. 1991. *Manuel sur les Pâturages des Pays Sahéliens*. Karthala, ACCT, CABO-DLO et CTA ; 485p.
- Cornet A, Lhoste P, Toutain B. 2002. Évaluation et durée des actions de lutte contre la désertification. Impacts environnementaux, sociaux et économiques. In *Lutte Contre la Désertification dans les Projets de Développement : un Regard Scientifique sur l'Expérience de l'AFD en Afrique Sub-Saharienne et au Maghreb*, Cornet A, Jouve P, Corbier-Barthaux C (eds). CSFD/AFD : Paris, France ; 139-150.
- Curasson MG. 1954. Etudes sur les pâturages tropicaux et subtropicaux. II. Les pâturages des principales régions. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, **7(2)**: 103-120.
- Daget P, Poissonet J. 1971. Une méthode d'analyse phytologique des prairies. Critères d'application. *Ann. Agron.*, **22**: 5-41.
- Devineau JL, Leordier C, Vuattoux R. 1984. Evolution de la diversité spécifique du peuplement ligneux dans une succession préforestière de colonisation d'une savane protégée des feux (Lamto, Côte d'Ivoire). *Conservatoire et Jardin Botanique de la Ville de Genève*, **39**: 103-133.
- Diatta S, Douma S, Chanono M, Banoin M, Kaboré-Zoungrana CY, Toudou A, Akpo LE. 2004. Caractéristiques de *Maerua crassifolia* Forsk., ligneux fourrager des terres de parcours sahéliennes (Toukounous - Filingué, Niger). *Rev. Afr. Santé et Productions Animales*, **2(2)**: 148-153.
- Diatta S. 2008. Modes de propagation d'un ligneux fourrager sahélien, *Maerua crassifolia* forsk. Thèse de doctorat en biologie végétale (3^{ème} cycle), Option Ecologie, Université Cheik Anta Diop. Dakar, 103 p.
- Douma S, Diatta S, Kaboré-Zoungrana CY, Banoin M, Akpo LE. 2007. Caractérisation des terres de parcours sahéliennes : typologie du peuplement ligneux de la Station sahélienne Expérimentale de Toukounous au Niger. *Journal des Sciences*, **7**: 1-16.
- FAO. 2007. *Situation des Forêts du Monde*. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture: Rome.
- Ganaba S, Guinko S. 1995. Morphologie et rôle des structures racinaires dans la mortalité de *Pterocarpus lucens* Lepr. dans la région sahélienne de la mare d'Oursi (Burkina Faso). In *Etudes sur la Flore et la Végétation du Burkina Faso et des Pays Avoisinants* (Vol II). p.15-24.
- Ganaba S, Ouadba JM, Bognounou O. 2005. Exploitation traditionnelle des végétaux spontanés en région sahélienne du Burkina Faso. *VertigO – La Revue Electronique en Sciences de l'Environnement*, **6(2)**.
- Grouzis M. 1988. *Structure, Productivité et Dynamique des Systèmes Ecologiques Sahéliens (Mare d'Oursi, Burkina Faso)*. Collection Etudes et thèses de l'ORSTOM: Paris; 336p.
- Klein HD, Keita I, Mesnil JG. 1981. Trois années d'activités agropastorales en république du Niger. In *Production et Valorisation des Pâturages Sahéliens (ranch d'Ekrafane) et des Fourrages Irrigués (station de Kirkissoye)*. IEMVT, Maisons-Alfort ; 290 p.
- Kperkouma W, Sinsin B, Kudzo, Atsu G, Kouami K, Koffi A. 2005. Typologie et structure des parcs agroforestiers dans la préfecture de Doufelgou (Togo). *Sècheresse*, **16(3)**: 209-216.

- Le Barbé L, Lebel T. 1997. Rainfall climatology of the HAPEX-Sahel region during the years 1950-1990. *Journal of Hydrology*, **188-189**: 43-73.
- Lhoste Ph. 2007. Sociétés pastorales et désertification au Sahel. *Rev. Bois et Forêts des Tropiques*, **293**(3): 49-59.
- Pagot J. 1985. *L'Elevage en Pays Tropicaux*. Maisonneuve et Larose, ACCT: Paris.
- Rippstein G, Lascano C, Decaëns T. 1996. La production fourragère dans les savanes d'Amérique du Sud intertropicale. *Fourrages*, **145**: 33-52.
- Ousseina S. 2004. Influence de la production laitière sur l'évolution pondérale des vaches et des veaux chez le zébu Azawak à la Station Sahélienne Expérimentale de Toukounous (NIGER). Mémoire de DEA, Dakar (Sénégal), EISMV/UCAD.
- Ousseina S, Douma S, Djibo AZ, Fortina R. 2010. Analyse du peuplement herbacé de la station sahélienne expérimentale de Toukounous (Niger): composition floristique et valeur pastorale. *Sécheresse*, **21**(2): 154-160.
- Ousseina S. 2012. Etude des ressources fourragères de la Station Sahélienne Expérimentale de Toukounous : diversité, structure, dynamique, qualité et disponibilité. Thèse de doctorat de l'Université Abdou Moumouni, Niamey, 119 p.
- Stark JM. 1994. Causes of Soil Nutrient Heterogeneity at Different Scales. In *Exploitation of Environmental Heterogeneity by Plants. Ecophysiological Processes Above-and Belowground*, Caldwell MM, Pearcy RW (eds). Academic Press: San Diego, California; 255-284.
- Tiendrebeogo JP, Sorg JP. 1997. *Etude de la Capacité de Charge de la Forêt Classée de Gonzé*. GTZ : Ouagadougou, Burkina Faso.