

CARACTERISATION D'UNE VEGETATION DES VALLEES AMENAGEES
DE DACK, LOUL SESSENE, NDOFF, SENEGAL

DEDICACES

A mon père Bakary NDONG et ma mère Amy NDOUR que la terre lui soit légère.

Pour tout leur amour et leur patience.

A mes parents adoptifs Ibrahima Mallé FAYE que le bon DIEU l'accueille dans son paradis et Amy SALANE FAYE qui m'ont donné un magnifique modèle de labour et de persévérance.

A ma sœur Mame Fatou FAYE et son mari Ibrahima Gorgui BASSE qui ont toujours été là pour moi.

A Sadibou Badji et sa famille.

A ma tante Singane FAYE qu'elle repose en paix pour l'affection qu'elle a toujours nourri à mon égard et la protection de ma personne depuis mon enfance.

A tous mes frères et sœurs.

A tous mes amis.

Je vous dédie ce travail.

REMERCIEMENTS

Je rends grâce à DIEU, le tout puissant sans qui rien n'est possible ici bas.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Monsieur Abdourahmane TAMBA chef du Centre National de Recherches Forestières (CNRF) pour la confiance qu'il m'a accordée en acceptant de m'accueillir au sein du CNRF.

J'exprime également ma profonde gratitude au Docteur Mayécor DIOUF, chargé de recherche au CNRF/ISRA, pour avoir accepté la charge de m'encadrer. Il a toujours été présent pour discuter des problèmes rencontrés, des résultats obtenus et des orientations à suivre.

Je le remercie infiniment pour sa disponibilité, ses conseils et pour l'aide scientifique précieuse qu'il a pu me fournir pendant la durée de ce mémoire.

Mes remerciements vont également à l'endroit du Docteur Aliou GUISSÉ pour l'intérêt qu'il a manifesté à l'égard de ce mémoire en acceptant de présider ce jury.

Je voudrais également remercier le Professeur Léonard Elie AKPO pour avoir accepté de participer à ce jury.

Je souhaiterais aussi adresser ma gratitude au docteur Diégane DIOUF pour l'honneur qu'il me fait de participer à ce jury.

Je remercie Monsieur Momar WADE pour ses conseils et son soutien tant technique que moral.

Mes remerciements sont adressés à l'ensemble des chercheurs, administrateurs, ingénieurs et techniciens du CNRF pour le soutien logistique, moral et pour la bonne ambiance conviviale qu'ils ont instaurée au centre.

J'adresse mes remerciements à tous les étudiants du CNRF. Je pense à Mamadou Ousseynou LY qui malgré ses activités de thèse, m'a initié aux méthodes de traitement des données et à participer à la correction du document à Ma Anta MBOW, Mame Sokhna SARR et Adja Madjiguène DIALLO, pour leurs suggestions et leurs conseils.

Merci à toute ma famille, à tous mes amis et aux étudiants de ma promotion.

TABLE DES MATIERES

DEDICACES	i
REMERCIEMENTS	ii
TABLE DES MATIERES	iii
TABLE DES ILLUSTRATIONS	iv
ABSTRACT	v
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : MATERIEL ET METHODES	3
1.1 ZONE D'ETUDE.....	3
1.1.1 Situation géographique et administrative	3
1.1.2 Caractéristiques biophysiques	4
1.1.2.1. Le climat.....	4
1.1.2.2 Les sols	4
1.1.2.3 La végétation	5
1.1.2.4 La population et ses activités	5
1.2 METHODES D'ETUDE	7
1.2.1 Données pluviométriques.....	7
1.2.2 La salinité et le pH du sol	7
1.2.3 La diversité de la végétation	7
1.2.5 Le traitement des données.....	9
CHAPITRE 2 : RESULTATS	10
2.1. CARACTERISTIQUES PLUVIOMETRIQUES	10
2.2. CARACTERISTIQUES DES VALLEES	10
2.2.1. Le pH et la salinité.....	10
2.2.2. La diversité et la production de biomasse	11
2.3. RECHERCHE DE L'HOMOGENEITE DU MILIEU	12
2.4. CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTS GROUPES	14
2.4.1. Le pH.....	14
2.4.2. La salinité	14

2.4.3. Le cortège floristique.....	15
2.4.4. Les indices de diversité.....	16
CHAPITRE 3 : DISCUSSION ET CONCLUSION	19
3.1. DISCUSSION.....	19
3.2. CONCLUSION.....	20
3.3. PERSPECTIVES.....	21
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	22
ANNEXE	26

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1. Cartes de la localisation de la zone d'étude (Sadio, 1991).....	3
Figure 2. Dispositif expérimental des relevés de végétation au niveau des vallées aménagées.....	8
Figure 3. Evolution des précipitations de 1980 à 2009 de la station de Fimela.	10
Figure 4. Variation du pH et de la salinité à l'échelle des sites	11
Figure 5. Variation de la diversité et de la biomasse herbacée à l'échelle des sites.....	11
Figure 6. Diagramme de l'analyse factorielle de correspondance de 5 variables x 45 relevés des trois sites dans le plan des axes f1 (horizontal) x f2 (vertical).....	13
Figure 7. Variation du pH selon les groupes.....	14
Figure 8. Variation de la salinité selon les groupes.....	14
Figure 9. Variation de la diversité selon les groupes	17
Figure 10. Variation de la production de biomasse selon les groupes.....	18

TABLEAUX

Tableau 1: Valeurs propres (bits) et inertie (%) des 3 premiers axes factoriels.....	12
Tableau 2. Principales familles rencontrées et nombre d'espèces par familles.	15
Tableau 3. Variation des indices de diversité à l'échelle des groupes	17

ANNEXE

Annexe 1. Principales familles rencontrées et cortège floristique des groupes.....	26
------------------------------------------------------------------------------------	----

PHOTO

Photo 1. Zone de parcours du bétail (A) et digue non fonctionnelle à Loul sessène (B).....	7
--------------------------------------------------------------------------------------------	---

ABSTRACT

This work has established characteristics of vegetation of managed valley in Dack, Loul Séssène and Ndoff. These three sites located in rural community of Loul Sessene belonging to the area of saline soil in Sine-Saloum. In each managed valley, 15 samples of vegetation have been conducted. PH and electrical conductivity of each sample were measured. Data were subjected to two types of analysis: a Correspondence Analysis of Factorial and an Analysis of Variance (ANOVA). ANOVA focused on the data of salinity and diversity doesn't show site effect. A planning's effect was noted both soil parameters (salinity and pH) on variation of the diversity of herbaceous. Group A which Electrical Conductivity is about 0,0695dS has fewer species than Group B ($0,113 < C.E < 0,0165$ dS. Biomass production is significantly greater in Group B. This group has two sub-groups which sub-group B2 characterized by less salty soil and higher diversity. Sub-group B2 is dominated by forage species while Group A is dominated by halophilic species such as *Oriza barteii* A.Chev., *Sphenoclea zeylanica* Gaertn., *Nesea erecta* G. et Per., *Hygrophylla auriculata* (Sch.) Heine, *Cyperus articulatus* L., *Cyperus bulbosus* Vahl.

Key words: Dikes, managed valley, Sine-Saloum, Villager Terroir, Loul Sessene, Fatick, Senegal

INTRODUCTION

Au Sénégal, les terres affectées par la salinité se situent principalement dans le delta du fleuve Sénégal, dans la vallée du fleuve Casamance et dans les bras de mer du Sine et du Saloum. Plus de 230 000 ha des terres salées se trouvent dans la région naturelle du Sine Saloum (Marius, 1985). Selon les études de la FAO, la salinisation des terres concerne plus du tiers de la superficie de la région de Fatick. Dans l'arrondissement de Fimela, plus de 50% des terres sont affectées par le phénomène de salinisation (Ndour, 2006).

La salinisation des terres, aggravée par la sécheresse des années 1970 et 1980 (Sadio, 1991), les effets anthropiques et les changements climatiques, constituent une contrainte majeure à la valorisation des sols. Pour assurer la sécurité alimentaire durable et ainsi réduire la pauvreté en milieu rural, plusieurs programmes de recherche portant sur l'intensification de l'agriculture et l'exploitation rationnelle des terres cultivables ont été développés. Des études ont aussi tenté d'expliquer le phénomène de salinisation des terres et de proposer des solutions de récupération (Niang, 1985 ; Sadio, 1985 ; 1991 ; Ndour, 2006 ; Ly, 2009). Afin de permettre aux populations en milieu rural de faire face à la salinisation des terres, des ouvrages antisels ont été construits au niveau des vallées (Barry, 1986 ; Barry *et al.*, 1988 ; USAID/SOMIVAC/ISRA, 1985). A la suite de ces aménagements, des programmes de valorisation des terres salées avaient permis la colonisation par endroit de Cypéraceae et de Gramineae suivie d'une reprise de la riziculture dans les vallées de Djiguinoum et celles environnantes (Albergel *et al.*, 1991). Cependant, la mauvaise gestion de ces ouvrages antisels combinée aux effets néfastes des aléas climatiques ont accentué la salinisation et l'acidification des vallées (Sarr, 1994 ; Ngom, 2002). Ainsi, Jafari *et al.* (2003) indiquent que cette salinisation des terres aurait comme conséquence une réduction de la diversité et de la production végétale. Il en découle une diminution des revenus des populations rurales tirés de l'exploitation de la mangrove (ostréiculture, chasse, pêche, collecte de bois), de la production halieutique et de la riziculture. Il s'en est suivi un important exode rural (ISRA/CRODT, 1986 ; Dacosta, 1989 ; Montoroi et Zante, 1989).

La réhabilitation des aménagements abandonnés permettrait aux populations rurales de faire face à la salinisation des terres. Une caractérisation de la végétation qui s'est établie au niveau de ces zones salées aménagées faciliterait sans doute la valorisation de ces terres salées actuellement utilisées comme zones de parcours. L'objectif de ce travail est d'évaluer l'effet digue sur la salinité du sol et de caractériser la végétation par rapport au degré de salinité au niveau des terroirs de Loul Sessène, Dack et Ndoff.

Ainsi, le matériel et les méthodes utilisés seront décrits dans le premier chapitre, les principaux résultats exposés dans le second et le troisième chapitre présentera la discussion, les conclusions et les perspectives

La communauté rurale de Loul Sessène est limitée au Nord par la communauté rurale de Tattaguine, au Sud par la communauté rurale de Djilasse, à l'Est par la communauté rurale de Diouroup et à l'Ouest par la communauté rurale de Nguénienne dans le département de Mbour. Elle couvre une superficie de 328 km².

1.1.2 Caractéristiques biophysiques

1.1.2.1. Le climat

La région de Fatick est située dans le domaine soudano-sahélien de type continental (Le Houérou, 1989). Elle est caractérisée par une saison sèche de 8 à 9 mois (novembre – juin) et une saison des pluies qui couvre 3 à 4 mois (juillet – octobre).

Les températures moyennes annuelles sont comprises entre 24°C et 31°C. Selon Marius (1977), la température moyenne annuelle est de 28°C alors que les maxima et les minima peuvent atteindre respectivement 40° C en avril/mai et 15°C en janvier/février. L'harmattan ou alizé continental et la mousson sont les deux vents dominants.

1.1.2.2 Les sols

La région de Fatick appartient au grand bassin sénégal-mauritanien. Les sols sont d'origines détritiques et se caractérisent par leur morphologie et leur diversité pédologique. Ndour (2006) distingue trois groupes de sols.

- Les sols Dior ou sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sont pauvres en matières organiques. La texture sablonneuse de ces sols leur confère une faible capacité de rétention en eau.

Ils sont très sensibles à l'érosion éolienne et au lessivage qui accentue leur pauvreté en éléments nutritifs. Ils sont généralement soumis à la culture du mil et de l'arachide.

- Les sols « Deck » ou sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sont plus riches que les précédents en matières organiques. Leur forte teneur en argile leur confère une structure compacte et une forte capacité de rétention en eau. Ils sont généralement rencontrés dans les bas-fonds qui correspondent aux mares temporaires et marigots.

Entre ces deux types de sols se trouvent les sols « Deck-Dior » qui avec leurs caractéristiques intermédiaires sont très favorables à la culture du mil et de l'arachide.

- Les sols halomorphes sont caractérisés par des gradients de salinité liés au relief, à la marée et au degré de couverture végétale. Les sols halomorphes sont très pauvres en matières organiques. Cet écosystème comprend les tannes enherbées, arbustives et vives (Sadio, 1991 ; Ndour, 2006 ; Ly, 2009).

L'étude est menée sur ces sols halomorphes décrits par Sadio (1991) comme des sols salés qui correspondent au domaine des tannes par opposition aux vasières peu représentées et localisées le long des fleuves et affluents (Figure 1).

1.1.2.3 La végétation

La caractérisation des terres salées du bassin du Sine Saloum menée par Massibot *et al.* (1946), Emerit (1960), Charreau (1963) et Sadio (1991) ont permis de regrouper ces terres selon la salinité et les types de sols d'une part et d'autre part selon le type de végétation. Les études de Bèye (1972), Vieillefon (1977) et Marius (1985) ont permis d'identifier les sols sulfatés acides alors que Sadio (1991) et Ly (2009) soulignent que les tannes arbustives sont dominées par la présence d'espèces ligneuses. Selon l'espèce ligneuse dominante, ces auteurs distinguent les tannes arbustives à *Acacia seyal*, à *Combretum glutinosum* et à *Tamarix senegalensis* dans la vallée du Sine Saloum.

A cette caractérisation de la végétation des terres salées s'ajoutent les travaux pour leur valorisation par l'introduction d'espèces ligneuses (Sadio, 1985 ; 1991; Ndiaye, 2004 ; Ndour, 2006) visant à accroître leur diversité et leur productivité.

Parmi ces travaux figure le dispositif mixte associant la lutte mécanique (diguettes iso-hypses) à la lutte biologique (haies vives de *Tamarix aphylla*) à Ndiaffate (Ndiaye, 2004). Grâce à ces aménagements, du riz a pu être cultivé dans les tannes récupérées à Ndiaffate. Il en est de même dans les îles du Saloum (Mar Lodj, Moundé) et dans la zone de Foundiougne (Senghor, Mbassis, Mbam) où la mise en place d'ouvrages antisels et de retenue d'eaux de pluie ont permis la relance d'activités rizicoles et horticoles ainsi que la restauration de la végétation dans sept (07) vallées salinisées.

Les travaux de Ndour *et al.* (2006) sur la valorisation agro-sylvo-pastorale des sols salés et sulfatés acides du Bassin du Sine Saloum par la régénération des ligneux révèlent que *Melaleuca acacioides*, *Acacia nilotica*, *Acacia seyal*, *Prosopis juliflora* et *Melaleuca viridiflora* semblent plus adaptées aux conditions pédo-climatiques et anthropiques du milieu. A l'inverse *Acacia ampliceps*, *Casuarina equisetifolia* et *Prosopis cineraria* sont plus sensibles aux conditions du milieu.

En plus de leurs rôles dans la protection du milieu et l'organisation du terroir, les essences forestières jouent un rôle anti-érosif, favorisent le maintien et la restauration des sols et de leur fertilité (Diatta *et al.*, 2001), améliorent le potentiel pastoral (Diouf *et al.*, 2010).

1.1.2.4 La population et ses activités

La communauté rurale de Loul Sessène compte environ 26 924 habitants répartis dans 17 villages. La densité (82 hbts/km²) à l'échelle de la communauté rurale est nettement inférieure à

celle à l'échelle régionale (120 hbts/km²). Les trois terroirs villageois du site d'étude comptent 3 586 habitants soit 7,5% de la population de la communauté rurale de Loul Sessène dont 2 827 habitants sur le terroir de Loul Sessène, 382 et 377 respectivement sur ceux de Ndoff et de Dack.

L'agriculture et l'élevage demeurent les principales activités économiques dans la zone. L'agriculture est de type extensif et est pratiquée par la majeure partie de la population active. La culture du mil et de l'arachide totalise 96% des surfaces cultivables (Sarr, 1994). Cependant l'arachide est la principale culture de rente. Elle est associée à des cultures céréalières dans les bas-fonds dont le mil, le sorgho et le riz pluvial qui constituent l'aliment de base de la population. L'arachide et le mil sont cultivés sur les glacis de raccordement et les plateaux, le sorgho et le riz sur les terrasses argileuses et les dépressions. Ces deux cultures sont en net recul à cause de la progression du front de salinisation des terres (Sadio, 1991). Ces terres incultes sont de plus en plus utilisées comme zone de parcours du bétail (Photo 1 A).

L'élevage est caractérisé globalement par le système agropastoral (Dièye *et al.*, 2005). Le cheptel est relativement important et se compose essentiellement de bovins, d'ovins, d'équins, d'assins, de porcins. Les agriculteurs pratiquent un type d'élevage traditionnel consistant à faciliter l'agriculture par les animaux de trait comme les chevaux et les ânes. Les bovins, les ovins et les caprins dont les déjections constituent un fertilisant organique des champs correspondent aussi à des sources de revenu non négligeables pour ces ruraux.

Cependant, la réduction du couvert végétale (Akpo *et al.*, 1996, Diouf *et al.*, 2002), la baisse de la fertilité des sols (Sarr, 1994) et la progression du front de la salinisation dans les terres arables (Sadio, 1991 ; Ndour, 2006) suite aux sécheresses des années 1970 et 1980 (Akpo, 1993 ; Sadio, 1991) ont fortement modifié ces zones. Au demeurant, la salinisation des terres accentuée par la remontée de la nappe salée accroît la concentration du sel en surface (Sarr, 1994 ; Ndour, 2006) et favorise ainsi l'exploitation intense de sels maritimes, nouvelle activité qui a pris forme depuis quelques années (Sadio, 1991). Cette modification de l'agrosystème, aggravée par l'abandon de la gestion des digues (Photo 1 B) construites à la limite des terrasse basses (Massibot *et al.*, 1946 ; Charreau, 1963), compromet la valorisation des terres salées pour un développement durable de l'agriculture et de l'élevage dans cette zone.



Photo 1. Zone de parcours du bétail (A) et Digue non fonctionnelle à Loul Sessène (B)

1.2 METHODES D'ETUDE

1.2.1 Données pluviométriques

Les données ont été collectées au niveau de la station de Fimela. Elles portent sur une série de 30 ans qui part de 1980 à 2009.

1.2.2 La salinité et le pH du sol

Pour évaluer la salinité et le degré d'acidité des sols, des échantillons de sols sont prélevés dans les horizons 0-10 cm et 10-20 cm à l'aide d'une tarière de 10 cm de diamètre. Pour chaque site, 30 échantillons de sols sont collectés.

Pour chaque échantillon, 20 g de sol ont été prélevés puis ajoutés à 50 ml d'eau distillée dans un bêcher. La solution est homogénéisée à l'aide d'un agitateur magnétique pendant 30 min puis le pH et la conductivité électrique (C.E.) sont mesurés à l'aide d'un conductimètre/pH mètre combiné.

1.2.3 La diversité de la végétation

Les caractéristiques de la végétation ont été examinées à partir des relevés de végétation. Pour chaque site, l'échantillonnage est constitué de 15 relevés disposés le long de quatre layons parallèles à la digue et équidistants de 100 m (Figure 2).

Les relevés correspondent à des parcelles élémentaires de 25 m x 25 m réparties de part et d'autre des aménagements hydro-agricoles (digues) installés au niveau des terroirs villageois de Loul Sessène, Ndoff et Dack. Ces parcelles élémentaires sont disposées sur quatre transects distants de 50 m et perpendiculaires à la digue. Les quatre relevés du transect 2 en face de l'ouvrage ont été effectués sur la partie non inondée située en amont de la digue. Ceux du quatrième transect comptent des relevés de la terrasse haute et du plateau correspondant à la zone de bordure de tanne.

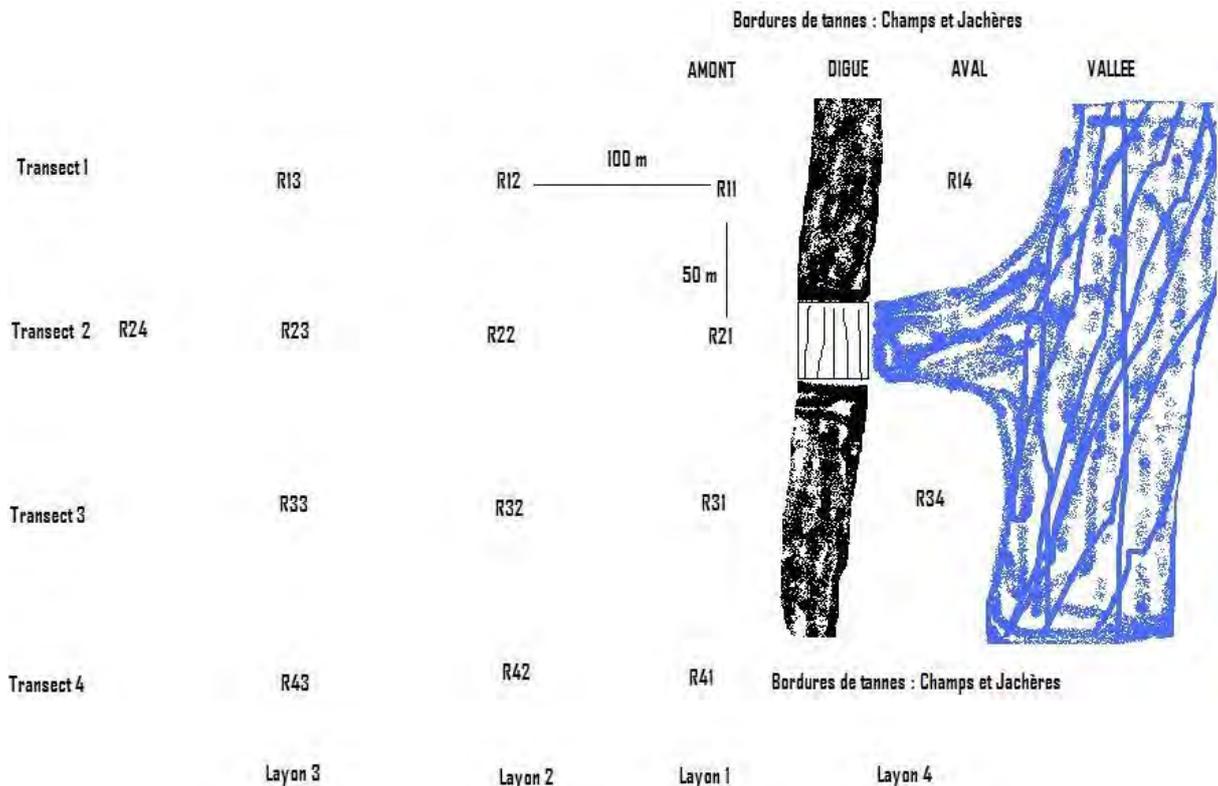


Figure 2. Dispositif expérimental des relevés de végétation au niveau des vallées aménagées.

Les échantillons botaniques sont identifiés sur la base de la flore du Sénégal (Berhaut, 1967) et des adventices tropicales (Merlier et Montegut, 1982).

La diversité est évaluée à partir de la richesse spécifique totale et la richesse spécifique moyenne. La richesse spécifique totale (RS), étant donnée par le nombre total d'espèces dans le site étudié. Alors que la richesse spécifique moyenne correspond à la moyenne des nombres d'espèces par relevé pour un échantillon donné. La flore d'un milieu est définie comme étant l'ensemble de ses espèces distinguées d'un point de vue systématique (Ngom, 2008).

L'indice de Shannon Weaver (H'), qui considère à la fois l'abondance et la richesse spécifique, est utilisé pour apprécier la distribution des individus suivant les espèces. L'indice est minimum quand tous les individus appartiennent à la même espèce. Il est maximal quand chaque individu représente une espèce distincte (Legendre et Legendre, 1984). Il est exprimé en bits et sa formule est :

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i \quad p_i = n_i / \sum n_i$$

P_i = abondance relative de chaque espèce. Les logarithmes sont calculés en base 2.

✓ **L'indice de régularité (E)** renseigne sur la distribution des abondances des espèces dans le peuplement. Selon Devineau et al, 1984, l'indice de régularité apparaît

comme un terme de comparaison plus rigoureux. Il est compris entre 0 et 1. Il tend vers 0 quand l'ensemble des individus correspond à une seule espèce. Il tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus (Ramade, 1990). Cet indice est sans unité et est donné par la formule suivante :

$$E = H' / H_{\max}$$

$$H_{\max} = \log_2(S)$$

S = effectif total des espèces

1.2.4 La production de biomasse herbacée

La production de biomasse herbacée est estimée par la méthode de la récolte intégrale, qui consiste à couper la strate herbacée à ras du sol sur des placeaux de 1m².

Dans chaque site, 15 échantillons ont été prélevés en raison d'un échantillon par parcelle étudiée. Ces échantillons sont ramenés au laboratoire et la production de biomasse est obtenue après séchage à l'étuve à une température de 75 à 80°C jusqu'à poids constant. La production est exprimée en kg de matières sèches par hectare (Kg MS /ha).

1.2.5 Le traitement des données

Les données collectées ont été saisies sur le tableur EXCEL puis soumises à une Analyse Factorielle de Correspondance (AFC) et à une analyse de variance ANOVA afin de caractériser la végétation herbacée, de déterminer sa structure et d'apprécier son degré d'homogénéité.

CHAPITRE 2 : RESULTATS

2.1. CARACTERISTIQUES PLUVIOMETRIQUES

Le diagramme des précipitations annuelles de 1980 à 2009 de la station de Fimela est présenté sur la figure 3. La pluviométrie moyenne interannuelle, répartie sur 22 à 61 jours, est de 572 mm.

L'examen de la figure 3 révèle un nombre d'années déficitaires élevé (de 1980 à 1998). Durant ces 19 ans, seules cinq (5) années sont excédentaires. Les années 1980 et 1983 sont les plus sèches. Cependant, l'année 1989 potentiellement plus humide se dégage de cette période de 19 ans; elle correspond aussi à l'année la plus pluvieuse pour la série de 30 ans.

La seconde période allant de 1999 à 2009, se caractérise par une succession d'années excédentaires et d'années déficitaires. Sur les 30 ans, 19 années sont déficitaires et la saison des pluies de 2009 avec seulement 319 mm est la plus sèche.

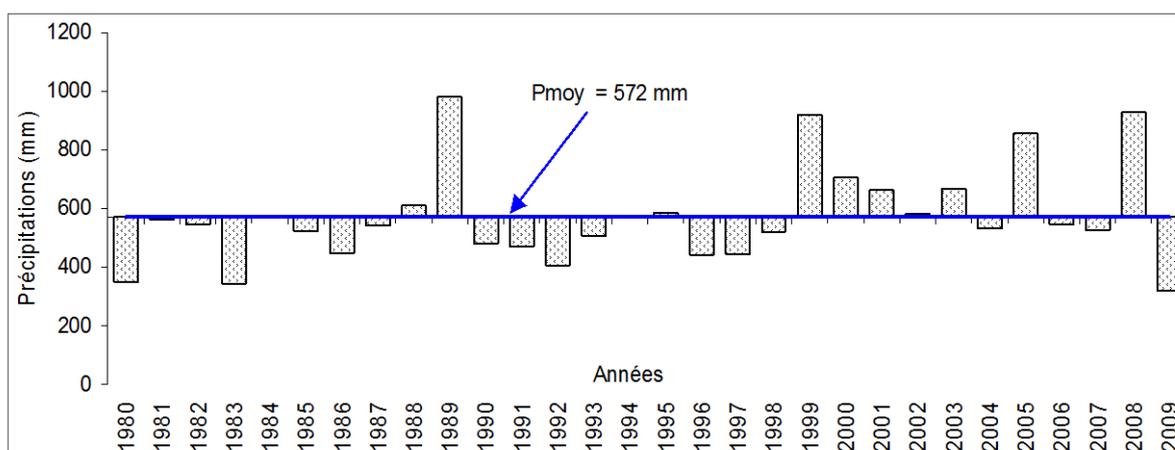


Figure 3. Evolution des précipitations de 1980 à 2009 de la station de Fimela.

2.2. CARACTERISTIQUES DES VALLEES

L'ANOVA effectuée sur les données de pH et de C.E. met en évidence un effet site pour la variable pH ($p=0,00001$) contrairement à la variable salinité ($p=0,2827$).

2.2.1. Le pH et la salinité

Le pH des sols des trois terroirs (Figure 4 A) est compris entre 7,188 et 7,249. Cependant le sol de la vallée de Ndoff plus basique ($7,249 \pm 0,029$) se distingue des sols des vallées de Dack ($7,188 \pm 0,018$) et Loul Sessène ($7,196 \pm 0,026$).

Les valeurs de la C.E. des sols des trois vallées (Figure 4 B) sont de $0,0329 \pm 0,0124$ dS pour la vallée de Dack. Ces valeurs ne sont pas significativement différentes de celles des sols de Ndoff ($0,038 \pm 0,0137$ dS) et de Loul Sessène ($0,025 \pm 0,0127$ dS).

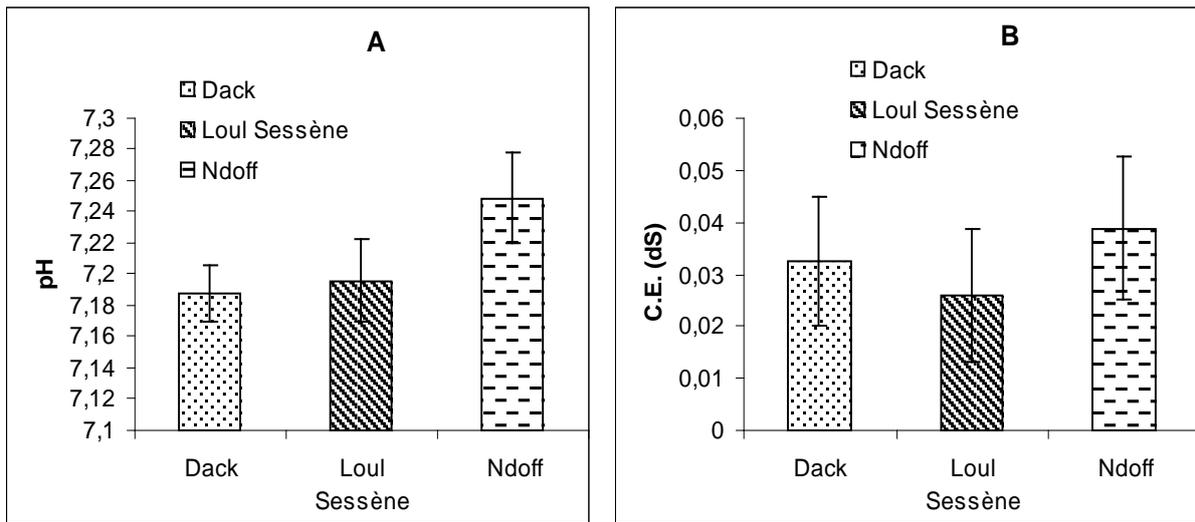


Figure 4. Variation du pH (A) et de la conductivité électrique (B) à l'échelle des sites.

2.2.2. La diversité et la production de biomasse

La régression multiple et l'analyse de variance effectuées sur les données de la diversité ($p= 0,0310$) et la production de biomasse herbacée ($p= 0,1309$) ne révèle pas un effet site sur ces deux variables (Figures 5 a et b). Cependant le site de Ndoff avec une richesse spécifique moyenne plus faible en valeur absolue (14 espèces) a enregistré une biomasse plus élevée (1,58 t/ha).

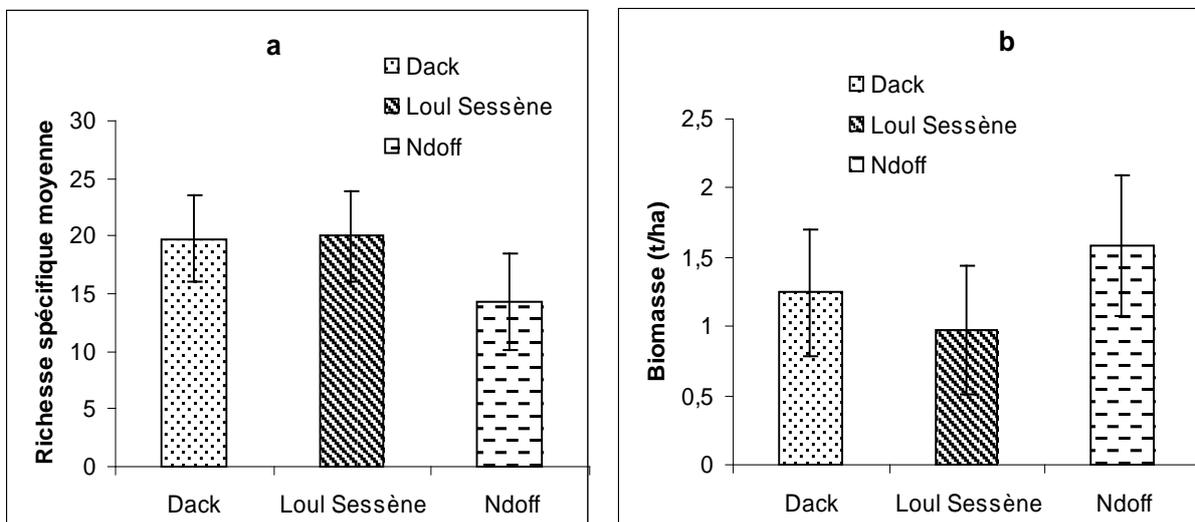


Figure 5. Variation de la richesse spécifique moyenne (a) et de la biomasse herbacée (b) à l'échelle des sites.

L'analyse de variance ne met pas en évidence un effet site sur les variables. Pour identifier s'il apparaît un effet aménagement, les données des relevés de végétation, de pH et de la salinité ont été soumises à une AFC.

2.3. RECHERCHE DE L'HOMOGENEITE DU MILIEU

Nous avons soumis la matrice des 45 relevés X 4 variables (C.E., pH, diversité et production de biomasse) à une Analyse Factorielle de Correspondance (AFC) pour apprécier le degré d'homogénéité du milieu. Les valeurs propres et les taux d'inertie des trois premiers axes factoriels sont portés sur le tableau 1.

Tableau 1: Valeur propre (bits) et inertie (%) des 3 premiers axes factoriels.

Axes	F1	F2	F3
Valeurs propres	2,8	1,02	0,7
Inertie (%)	55,84	20,45	14,05
Inertie % (cumul)	55,84	76,29	90,34

Les valeurs propres et le taux d'inertie de l'AFC sont relativement élevés. Les deux premiers axes portent respectivement 55,85% et 20,45% de l'information, soit 76,29% de l'information. Le troisième axe n'apporte que 14% de l'information. Ainsi le plan formé par les axes factoriels F1 x F2 nous a permis de faire une représentation en deux dimensions de la structure majeure des données.

La conductivité électrique (C.E.) et la concentration en sel (Conct) avec des coefficients de corrélation respectifs de 0,954 et 0,953 sont fortement corrélées à l'axe F1 pour lequel ces deux variables expriment 67,4% de la variation totale. Ces variables situées en abscisses négatives s'opposent aux variables diversité ($r= 0,687$) et biomasse ($r= 0,638$) en valeurs positives. Le pH ($r= 0,906$) dont la contribution sur l'axe F2 est de 80% est la seule variable bien corrélée à cet axe.

L'examen du tableau des contributions absolues indique que les variables de la salinité (C.E. et Conct) présentent les contributions les plus élevées ($r>0,950$). La salinité représente donc le descripteur le plus pertinent de l'axe F1.

L'analyse portée sur le tableau des contributions relatives des 45 relevés permet de constater que les groupes de relevés représentés par NDoff Relevé 12 (NDR12), DACK Relevé 14 (DAR14), LOul Relevé 22 (LOR22), LOR24, et NDR34 dont les coefficients de corrélation sont supérieurs à 0,974 sont fortement corrélés à l'axe F1. Ce groupe de relevés en valeurs négatives s'oppose aux relevés DAR13, LOR21, DAR23, DAR32, LOR32, DAR41, NDR41 et DAR42 ($0,746<r< 0,965$) en valeurs positives de l'axe F1.

Suivant l'axe F2, les relevés LOR13, LOR31, DAR34, LOR14 et DAR43 en ordonnées positives et dont $r > 0,706$ se discriminent de NDR11, NDR13, NDR32, NDR42 et NDR43 ($0,651<r< 0,886$) en ordonnées négatives.

La représentation des 45 relevés est fournie par la figure 6. Elle montre que l'axe 1 oppose le groupe A en abscisses négatives au groupe B en abscisses positives. Dans le groupe A dominant les relevés des transects 2 de Loul Sessène et de Ndoff (LOR22, LOR23, LOR24, NDR22, NDR23) et ceux situés à 5 m de la digue (DA14, LOR12, NDR12, NDR34). Le groupe B renferme les relevés des trois autres transects dont le pH constitue le facteur déterminant ; il s'agit des relevés représentés par NDR13, DAR41, LOR32, DAR34, LOR14 et DAR31. .

Suivant l'axe F2, le groupe B se subdivise en deux sous-groupes. Le sous-groupe B1 et le sous-groupe B2. Dans le sous-groupe B1 dominant les relevés de la vallée de Loul Sessène alors ceux de Ndoff et de Ndack sont plus représentés dans le sous-groupe B2.

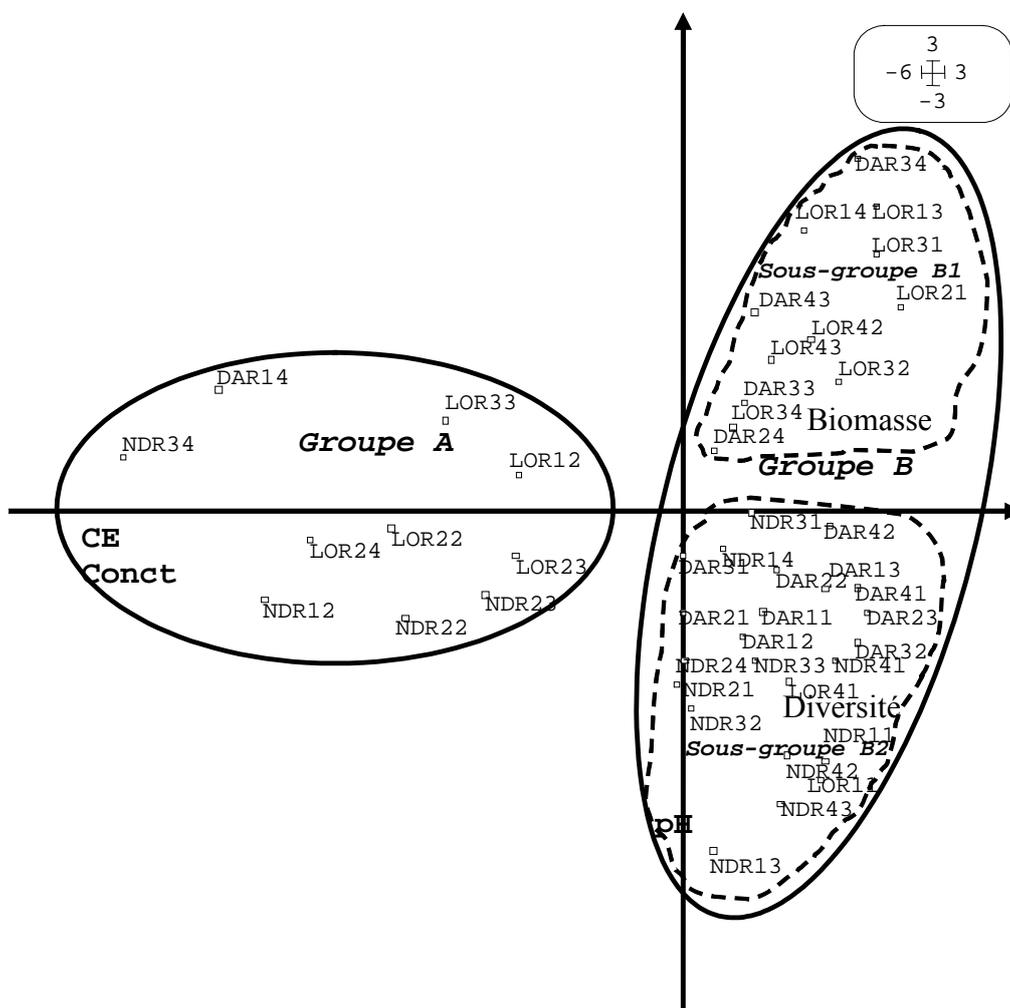


Figure 6. Diagramme de l'analyse factorielle de correspondance de 5 variables x 45 relevés des trois sites dans le plan des axes F1 (horizontal) x F2 (vertical).

2.4. CARACTERISTIQUES DES DIFFERENTS GROUPES

2.4.1. Le pH

Les résultats de l'ANOVA effectuée sur les variables de pH des vallées aménagées des trois terroirs sont traduits dans la figure 7. Le sous-groupe B1 avec un pH de $7,133 \pm 0,033$ est significativement différent du groupe A et du sous-groupe B2 avec des valeurs de pH respectives de $7,24 \pm 0,02$ et de $7,24 \pm 0,14$.

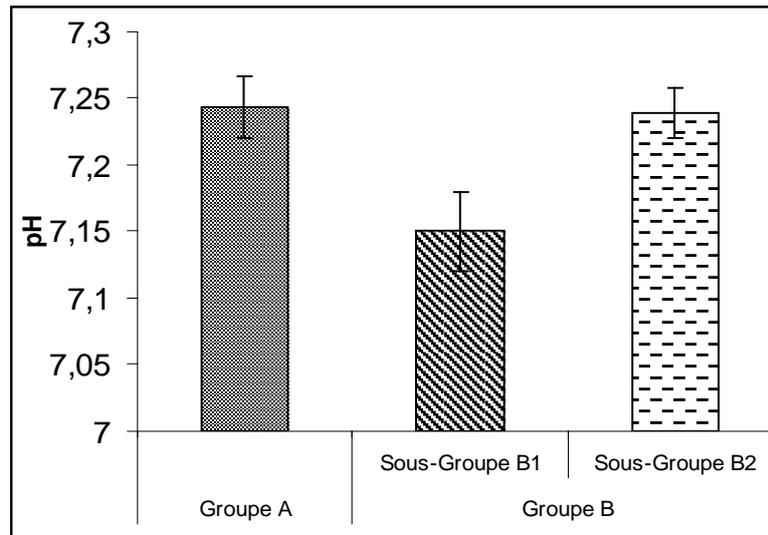


Figure 7. Variation du pH selon les groupes

2.4.2. La salinité

L'analyse de variance effectuée sur les données de la salinité (C.E.) (figure 8) discrimine les deux sous-groupes B1 et B2 à salinité plus faibles (C.E. respectives de 0,012 et $0,014 \pm 0,002$) que le taux de sel des relevés du groupe A (C.E. = $0,069 \pm 0,010$).

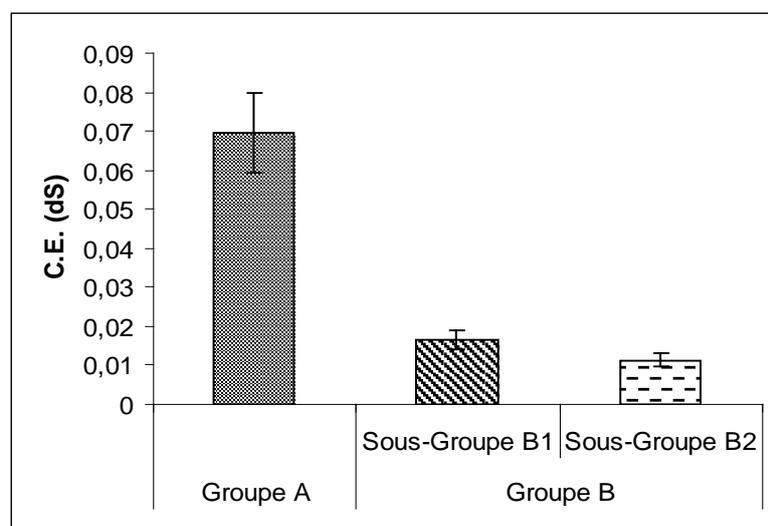


Figure 8. Variation de la salinité selon les groupes

2.4.3. Le cortège floristique

Le cortège floristique est composé de 104 espèces réparties en 35 familles et 76 genres (Annexe 1). Les principales familles rencontrées dans les différents groupes sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 2. Principales familles rencontrées et nombre d'espèces par familles.

Familles	Nombre d'espèces			
	Groupe A	Groupe B	Sous-Groupe B1	Sous-Groupe B2
<i>Acanthaceae</i>	2	3	3	3
<i>Amarantaceae</i>	1	1	1	1
<i>Amaranthaceae</i>		1	1	1
<i>Anacardiaceae</i>		1	1	1
<i>Araceae</i>		2		2
<i>Asclepiadaceae</i>		2	1	2
<i>Asparagaceae</i>		1		1
<i>Asteraceae</i>	2	4	2	4
<i>Balanitaceae</i>		1		1
<i>Caesalpinaceae</i>		2		2
<i>Celastraceae</i>		1		1
<i>Chrysobalanaceae</i>		1	1	1
<i>Combretaceae</i>		2	1	1
<i>Commelinaceae</i>		1		1
<i>Convolvulaceae</i>	2	4	3	4
<i>Cucurbitaceae</i>		1		1
<i>Cyperaceae</i>	4	6	5	6
<i>Euphorbiaceae</i>	1	2	2	1
<i>Fabaceae</i>	2	12	12	8
<i>Gentianaceae</i>	2	2	1	2
<i>Meliaceae</i>		1		1
<i>Malvaceae</i>		3	2	3
<i>Mimosaceae</i>	1	4	3	3
<i>Myrtaceae</i>	1			
<i>Nymphaeaceae</i>		1	1	
<i>Pedaliaceae</i>		1	1	1
<i>Poaceae</i>	8	22	17	21
<i>Rubiaceae</i>	1	7	5	7
<i>Scrophulariaceae</i>	1	3	1	3
<i>Sphaermatideae</i>	1	2	2	2
<i>Sphenocleaceae</i>		1	1	1
<i>Sterculiaceae</i>	1	3	3	3
<i>Tamaricaceae</i>	1	1	1	1
<i>Tiliaceae</i>		3	2	3
<i>Typhaceae</i>		1		1

Dans le groupe A, les *Poaceae* riches de 8 espèces sont dominantes, elles sont suivies des *Cyperaceae* (4), des *Acanthaceae* (2), des *Asteraceae* (2), des *Convolvulaceae* (2) des *Fabaceae* (2), des *Gentianaceae* (2).

Au niveau du sous-groupe B1, les *Poaceae* sont plus représentées avec 17 espèces suivies des *Fabaceae* (12), des *Cyperaceae* (5), des *Rubiaceae* (5).

Pour le sous-groupe B2, les *Poaceae* sont majoritairement représentées avec 21 espèces, les *Fabaceae* (8) occupent le second rang suivies des *Rubiaceae* (7) et les *Cyperaceae* (6) viennent en quatrième position.

Les espèces communes au groupe A et aux deux sous- groupes sont présentes dans plus de 10% des relevés (Annexe 1). Elles se rencontrent dans les relevés situés en aval de la digue, au niveau des zones de drainage des eaux salées à travers l'ouvrage et dans les relevés situés à 5 m en amont de la digue. Ces espèces sont établies sur des sols dont la salinité est de l'ordre de 0,0695 dS ; il s'agit d'espèces halophiles dont *Bacopa hamiltoniana* (Benth.), *Nesaea erecta* G. et Perr., *Sphenoclea zeylanica*, *Cyperus bulbosus* Vahl., *Hygrophila auriculata* (Sch.) Heine, *Philoxerus vermicularis* (L.) P. Beauv., *Fuirena ciliaris* Roxb., *Schultesia stenophylla* Mart., *Spermacoce verticillata* (L.) G.F.Mey. et *Sphaeranthus senegalensis* DC.

Le nombre d'espèces spécifiques au sous-groupe B2 est trois fois plus important que celui des espèces caractéristiques du sous-groupe B1 (Annexe 1). Ces espèces caractéristiques du sous groupe B1 se retrouvent dans moins de 8% des relevés. On y dénombre trois espèces des zones temporairement inondées : il s'agit de *Nymphaea lotus* L., *Oriza barthii* A.Chev et *Sesbania rostrata* Brem. Et Oberm. Les espèces spécifiques au sous-groupe B2 sont rares et se rencontrent dans les relevés situés en zone de bordure des tannes et dans les systèmes d'utilisation des terres peu salés (C.E.=0,0113 dS).

2.4.4. Les indices de diversité

Sur les 104 espèces inventoriées, les 103 se rencontrent dans le groupe B. Le sous-groupe B2 moins salé et à pH plus alcalin avec une richesse spécifique totale de 94 espèces renferme en moyenne 24 espèces (Tableau 5, Figure 9). Cette richesse spécifique totale est de 73 espèces pour le sous-groupe B1 et 31 espèces pour le groupe A.

Les données de l'indice de Shannon des différents groupes varient suivant le gradient de salinité. Le groupe A plus salé avec un indice de Shannon de 4,21 est moins diversifié. Par contre les indices de régularité voisins de 0,75 indiquent une répartition équitable élevée des espèces au sein des différents groupes identifiés.

Tableau 3 : Variation des indices de diversité à l'échelle des groupes

Groupes	Groupe A	Groupe B	
		Sous-groupe B1	Sous-groupe B2
Richesse Spécifique totale	31	73	94
Indice de Shannon	4,21	4,75	5,02
Indice de Régularité	0,75	0,77	0,76

L'analyse statistique effectuée sur les données de la richesse spécifique à l'échelle des groupes révèle une différence significative. Le groupe A et le sous-groupe B1, caractérisés par une diversité respective de $13,46 \pm 4,21$ et de $17,25 \pm 4,39$ se distinguent du sous-groupe B2 avec une diversité plus importante ($25,04 \pm 3,4$).

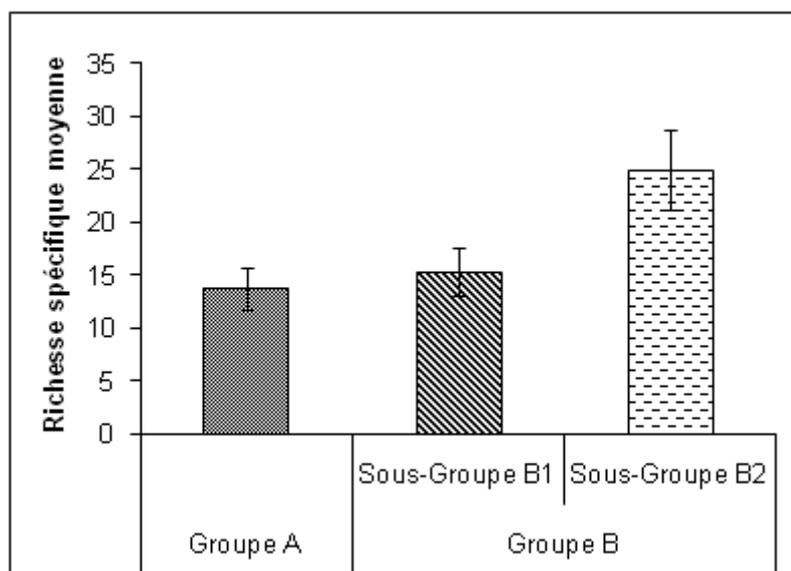


Figure 9. Variation de la richesse spécifique moyenne selon les groupes

2.4.5. La biomasse

La régression multiple et l'ANOVA (Figure 10) effectuées sur les données de la biomasse à l'échelle des groupes révèlent une différence significative entre les deux groupes: le groupe A avec la plus faible production de biomasse ($0,55 \pm 0,47$) et le groupe B réparti entre les sous-groupes B1 et B2 avec des productions moyennes de biomasse respectives de ($1,65 \pm 0,55$) et de ($1,58 \pm 0,41$).

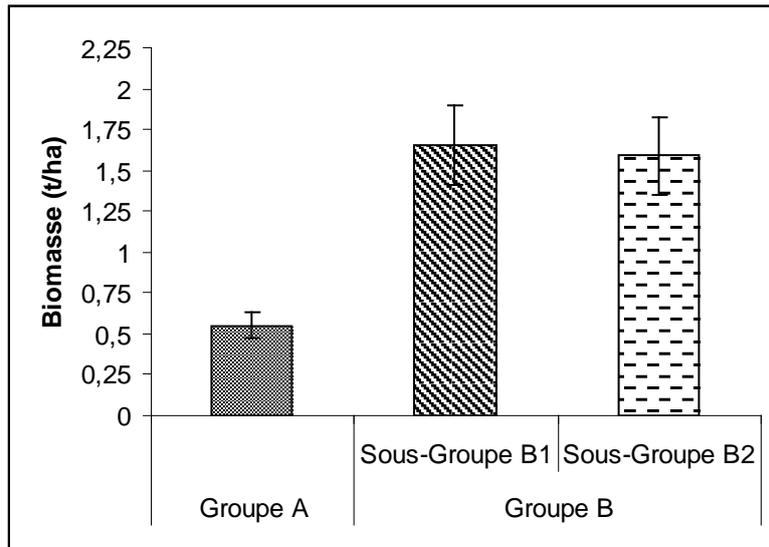


Figure 10. Variation de la production de biomasse selon les groupes

CHAPITRE 3 : DISCUSSION ET CONCLUSION

3.1. DISCUSSION

Les trois sites d'étude ne présentent pas de différences significatives. Comme le montrent les résultats de l'analyse statistique seule la variable pH varie en fonction des sites; la conductivité électrique, la diversité et la production de biomasse sont les mêmes. Cependant cette homogénéité du milieu n'est pas assez soutenue pour induire une homogénéité structurelle à travers les vallées. En effet, les résultats de l'analyse factorielle de correspondance réalisée sur les 45 relevés X 4 variables ont permis d'identifier des groupes de relevés. Le groupe A dont les terres sont plus salées comprend les relevés en aval de la digue et ceux situés sur les zones de drainage des eaux salées. L'intrusion des eaux salées dans la vallée semble être à l'origine de la salinisation des terres situées en amont des digues antisels. Ce groupe A avec un cortège floristique essentiellement constitué d'espèces halophiles est à valeur fourragère très faible; il ne favorise pas le développement de l'élevage. Contrairement à ce groupe A, le groupe B représenté par les sous- groupes B1 et B2 est essentiellement composé des relevés situés en amont de la digue à plus de 50 m de l'ouvrage. Ce groupe avec des valeurs de conductivité électrique faibles est plus diversifié et produit plus de biomasse. Malgré la mauvaise gestion des ouvrages antisels, on note une réduction de la salinité et une amélioration de la diversité en amont de la digue par l'établissement par endroit d'espèces fourragères non halophiles.

En effet, les ouvrages hydro-agricoles qui favorisent le stockage et l'infiltration des eaux de pluie contribuent à la désalinisation des tannes. Il en résulte un dessalement des horizons superficiels qui deviennent plus propices à l'installation d'une végétation. Ces résultats corroborent ceux de Mezin *et al.* (2002) qui stipulent que l'accroissement de la salinisation des terres résulte de l'insuffisance des précipitations sur ces terres salées.

La variation de la diversité est fonction du degré de salinisation des terres. La richesse spécifique totale augmente du groupe le plus salé (groupe A) au groupe le moins salé (groupe B).

L'indice de Shannon qui varie de 4,21bits (groupe A) à 5,02 bits (sous-groupe B2) révèle une diversité spécifique qui suit la salinité. En effet, selon Devineau *et al.* (1984), l'enrichissement d'un milieu en espèce dépend de sa disponibilité en site d'accueil et du potentiel floristique environnant, c'est-à-dire du nombre d'espèces constituant sa flore et capable de s'y installer. L'indice de Régularité varie dans le même sens que l'indice de Shannon. Sa valeur est plus élevée au niveau du sous-groupe B1 avec 77% d'équitabilité ce qui témoigne d'un niveau d'organisation plus stable au sein de ce groupe. Dans ces écosystèmes salés, la forte concentration de sel provoque une réduction du potentiel osmotique de la solution du sol qui réduit la disponibilité de l'eau et limite la phase gazeuse. Ainsi Flowers *et al.* (1977) indiquent que la majorité des espèces qui colo-

nissent ces milieux sont celles capables d'absorber et d'accumuler des sels et des substances organiques.

La plupart des espèces du groupe A sont présentes au niveau du groupe B. Il s'agit d'espèces halophiles capables de se développer sur des sols salés. Ce qui révèle la présence du sel au niveau des relevés des deux groupes mais à des taux différents. Dans le groupe B, les espèces présentes dans l'un ou l'autre sous-groupe indiquent une certaine variabilité spatiale de la flore et révèlent de ce fait une variation des conditions écologiques du milieu à travers les vallées. En effet les espèces caractéristiques révèlent par leur présence, les spécificités écologiques des biotopes (Akpo, 1998). Au niveau des sous-groupes B1 et B2, la réduction des flux d'eau salée et la rétention des eaux de pluie par la digue entraînent un dessalement des tannes permettant ainsi une colonisation de ces terres par des espèces fourragères non halophiles. L'augmentation de la production de biomasse et l'apparition d'espèces fourragères non halophiles au niveau des sous-groupes B1 et B2 sont associées à une baisse de la salinité donc à l'effet des aménagements malgré leur abandon. Les travaux d'Albergel *et al.* (1991) indiquent qu'une bonne gestion des ouvrages antisels favorise non seulement le développement d'un tapis herbacé et de la culture du riz mais aussi la disparition d'espèces indicatrices de salinité et l'apparition d'espèces inventoriées dans les zones rizicoles. Selon Kocher et Stubbendieckj. (1986) le travail du sol augmente les potentialités d'espèces, la capacité de germination des graines tout en réduisant la concurrence entre les espèces déjà installées. Ainsi l'augmentation de la diversité au niveau du sous-groupe B2 comportant des relevés de bordure de tanne qui sont encore cultivés est aussi liée au travail du sol.

La variation de la diversité paraît être aussi liée à l'effet de l'arbre. La forte diversité du groupe B où on trouve plus d'espèces ligneuses dont *Acacia senegal*, *Combretum aculeatum*, *Melaleuca leucadendron*, *Neocaria macrophila* confirme l'effet positif de l'arbre sur la végétation et la structure du sol (Akpo, 1993 ; Akpo et Grouzis, 1996).

La production de biomasse est plus élevée dans les zones les moins salées. Ces résultats corroborent ceux de Ly (2009) en milieu salé.

La pression exercée sur les espèces appâtées du groupe B semble être à l'origine de la réduction de la production de biomasse du sous groupe B2 ; ce sous-groupe même étant plus diversifié produit une même quantité de biomasse que le sous-groupe B1.

3.2. CONCLUSION

Ce travail a établi les caractéristiques de la végétation des vallées aménagées dans trois terroirs villageois de la communauté rurale de Loul Sessène. Il n'apparaît pas un effet terroir sur l'évolution de la salinité et de la diversité. Cependant un effet aménagement est noté aussi bien sur l'évolution de la salinité que de la diversité de la végétation. Ainsi, les relevés situés à plus de

50 m de la digue se caractérisent par une conductivité plus faible, un nombre d'espèces et une production de biomasse herbacée plus importants. Les variations de la diversité et de la production de biomasse subissent l'influence de la salinité

3.3. PERSPECTIVES

Ce travail nous a permis de mettre en évidence un effet aménagement sur le taux la salinité des différentes vallées malgré l'abandon de la gestion de ces ouvrages antisels. Il semble intéressant de poursuivre les investigations afin de voir les effets de l'association des méthodes de lutte mécanique (digues) aux méthodes biologiques par l'introduction d'espèces résistantes à la salinité pour une meilleure valorisation de ces terres dégradées.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Akpo L. E., 1998 –Effet de l'arbre sur la végétation herbacée dans quelques phytocénoses au Sénégal. Variation selon un gradient climatique. Thèse *de doctorat d'état en Sciences Naturelles, FST, UCAD (Sénégal)*, 142p.
- Akpo L. E., 1993 - *Influence du couvert ligneux sur la structure et le fonctionnement de la strate herbacée en milieu sabélien. Les déterminants écologiques*, TDM, ORSTOM Paris, 174 p.
- Akpo L. E., et Grouzis M., 1996 – Influence du couvert ligneux sur la régénération de quelques espèces ligneuses sahéliennes (Nord Sénégal, Afrique occidentale). *Webbia*, **50** (2), p. 247-263.
- Albergel J., Brunet D., Dubée G., Montoroi J. P., Zante P., 1991 – Gestion d'un barrage anti-sel en Basse Casamance (Sénégal). *Utilisation rationnelle de l'eau des petits bassins versants en zone aride*. Ed. AUPELF-UREF. John Libbey Eurotext. Paris, p. 275-285
- Barry B. 1986 - Situation des aménagements hydro-agricoles des terres salées de Basse Casamance. 3^e séminaire sur les aménagements hydro-agricoles et systèmes de production, Montpellier.
- Barry B., Boivin P., Brunet D., Montoroi J.P., Mougenot B., Tourna J., Zante P. 1988 - Evolution des stratégies d'aménagement hydro-agricoles des sols salés en basse Casamance. Deuxième journée de l'eau au Sénégal, UCAD, Dakar.
- Berhaut J. P., 1967 - *Flore au Sénégal*, deuxième édition plus complète avec les forêts humides de Casamance, 485p.
- Bèye G., 1972 – L'acidification des sols de mangrove de Basse Casamance après leur mise en polder, effet du type d'aménagement. *IRAT, Casamance*, 17p.
- Charreau C., 1963 - Aperçu sur les alluviaux rencontrés au Sénégal et des problèmes de mise en valeur. 5^e Réunion CROACUS, Freetown (Sierra Leone), 15p.
- Dacosta H. 1989 - *Précipitations et écoulements sur le bassin de la Casamance*. Thèse 3^e cycle, Univ. CAD, Dakar.
- Devineau J., Lecordier C., et Vattoux 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 Genève*, **39** (1), p. 103-133.
- Diatta M., Faye E., Grouzis M., 2001 - Importance de la haie vive isohypse sur la gestion de l'eau du sol et le rendement des cultures dans un bassin versant de Thyssé-Kaymor, Sénégal. *Science et changements planétaires / Sécheresse*. **12**, (1), p.15-24.

- Dièye P.N., Broutin C., Ba Diao M., Duteurtre G., Ly C., 2005. Synthèse bibliographique : filières lait et produits laitiers au Sénégal, Réseau de recherches et d'échanges sur les politiques laitières (Repol), document de travail, 40 p.
- Diouf M., Akpo L. E., Rocheteau A., Do F. C., Goudiaby V. Diagne A. L., 2002 - Dynamique du peuplement ligneux d'une végétation sahélienne au Nord-Sénégal (Afrique de l'Ouest). 20 *Journal des sciences, IFAN-UCAD*, **2**, (1) p. 1-9.
- Diouf M., Sarr M. S., Traore E. H., Wade M., Samba A. N. S., 2009 - Effets gradient et changements climatiques sur la diversité fourragère des systèmes sylvo-pastoraux au Sénégal., *CTA Travaux de synthèse des travaux du séminaire : Implication des changements climatiques sur les systèmes de production agricoles durables dans les pays CAP. Quelles stratégies d'information et de communication ?* Ouagadougou, Burkina Fasso, 26 au 31 octobre 2008. Abstract, p. 41-42. <http://ctaseminar2008.cta.int/pdf/CTA-Compilation-Fr.pdf>.
- Emerit M., 1960 - Etude granulométrique de la mangrove de Joal (Sénégal).Rap. Tech., UNESCO / Unité Rosta Breda, Dakar, 175p.
- Flowers T. J., Troke P. F., Yeo A. R., 1977 - The mechanism of salt tolerance in halophytes. *Ann. Rev. Plant physiol.*, **28**: p.89-121.
- ISRA/CRODT 1986 - Actes du séminaire « L'estuaire de la Casamance : environnement, pêche, socio-économie ». Ziguinchor.
- Jafari M., Chahouki M. A., Tavili A. & Azarnivand H., 2003 - Soil-vegetation relationships in Hoz-e-soltan Region of Qom Province, Iran. *Pak. J. of Nutrition*, **2** (6) : p. 329-334.
- Kocher E., Stubbendieck J., 1986 - Broadcasting grass seed to revegetate sandy soils, *J. Range Manage.* p. 39-555-557.
- Lebart J et Fenelon J. P., 1971 – Statistique et informatique appliquée. Dunod edit., Paris, 426p.
- Levang A. et Grouzis M., 1980 - Méthode d'étude de la biomasse herbacée des formations herbacées sahéliennes : application à la mare d'Oursi, Haute Volta. *Acta Oécol.*, **15** (3) : p. 231-244
- Le Houérou H., 1989 – The grazing land ecosystems of the African Sahel. Springer-Verland, Berlin, 282p.
- Legendre L. et Legendre P., 1984. – *Ecologie numérique. Tome I. Le traitement multiple des données écologiques.* Masson, 260p.
- Ly M. O., 2009 - *Diversité et production fourragère des sols salés de la vallée du Sine Saloum : Cas des terroirs de Diourouf, Keur Alpha, Kossi*, Mem DEA FST, UCAD, 41p;
- Marius C. 1977 – Propositions pour une classification et cartographie des sols de mangrovestropicales. ORSTOM, Centre de Dakar, 28p.

- Marius C., 1985 - Mangroves du Sénégal et la Gambie. Ecologie, Pédologie, Géochimie. Mise en valeur et aménagement. Paris, Editions l'ORSTOM, 357 p.
- Massibot J. A. et Carles L., 1946 - Mise en valeur des tannes rizicultivables du Sine (Sénégal). *Agronomie tropicale*, **1** (9–19): p. 451–466.
- Merlier H. et Montégut J., 1982 - Adventices tropicales. *ORSTOM-GERDAT-ENSH éd.*, Montpellier, 490p.
- Mezni M., Albouchi A., Bizid E. et Hamza M., 2002 - Effet de la salinité des eaux d'irrigation sur la nutrition minérale chez trois variétés de luzerne pérenne (*Medicago sativa*). *Agro.*, **22** : p.283–291.
- Montoroi J.P., Zante P., 1989 - La mise en valeur des terres dégradées par la salinisation en basse Casamanre (Sénégal). Séminaire « Estudio de las relaciones agua-suelo-vegetacion y ganado en la zona arida del norte de Mexico. Orientado a la utilizacion racional de estos recursos >): p. 23-27, Mexico.
- NDIAYE, S. A. S., 2004 - Réhabilitation des sols salés: expérience de la recherche forestière dans le bassin arachidier. Séminaire du Projet PRASS ISRA-AFRICARE-CRDI, Saly (Sénégal). Abstract, 1p.
- Ndour B., Samba A. N. S., Sène M., Seck V. G., 2006 - Valorisation agro-sylvo-pastorale des sols salés et sulfates acides du bassin du Sine-saloum par la régénération des ligneux. Rapport technique final du projet FNRAA/CNRF, 61p.
- Ndour B. 2006 – *Relation sol-plante dans les écosystèmes terres salées du bassin arachidier du Sénégal. Thèse de doctorat de 3^{ème} Cycle en Biologie végétation. FST. UCAD*, 78 p
- Ngom F. D., Malou R., Dacosta H., Mendy A., 2002.- Contrainte climatique des nappes d'eau souterraines en zone soudano-sahélienne : cas de la nappe phréatique du bassin de la Néma dans la région du Sine au centre ouest du Sénégal. *AJST*, **3** (1), 7p.
- Ngom D., 2008. – Définition d'indicateurs de gestion durable des ressources sylvo-pastorales au Ferlo (Nord-Sénégal). *Thèse de doctorat de 3^{ème} Cycle en Biologie végétation. Option : Ecologie. FST. UCAD*, 148p.
- Niang A. I., 1985 - Etude des reboisements sur les terres salées de Sine Saloum (Sénégal) : Bilan et perspectives de douze années de recherche. Mémoire de fin d'étude, CNEARC, ESAT, Montpellier; 126 p.
- Ramade F., 1990 – *Éléments d'écologie. Ecologie fondamentale. McGRAW-HILL*, Paris, 403p.
- Sadio S., 1985 - Recherche sur la tolérance aux sels des essences forestières. Rapport d'activités, ORSTOM/Dakar, 18p.
- Sadio S., 1991 - Pédogenèse et Potentialités forestières des sols sulfatés acides salés des tannes du Sine Saloum. Thèse de Doctorat, Université Nancy 1 France, 269 p.

- Sarr A., 1994 - Evaluation des potentialités agroforestières des terres salées du Sine-Saloum. Mémoire de DEA en Sciences de l'Environnement, UCAD, 79 p.
- USAID/SOMIVAC/ISRA 1985 - Actes de la 2^e Table Ronde sur les barrages anti-sel, Ziguinchor.
- Vieillefon J., 1977 – Les sols des mangroves et des tannes de Basse-Casamance (Sénégal). Importance du comportement géochimique du soufre dans leur pédogénèse, ORSTOM, Mem. No. 83, 281 p.
- Watson R.T., Zinyowera M.C., Moss R.H., 1996.- Technologies, Policies and Measures for Mitigating Climate Change (*Techniques, politiques et mesures pour atténuer les changements climatiques*). Comité intergouvernemental pour les changements climatiques. 87p.

ANNEXE

Annexe 1. Cortège floristiques des groupes

Familles	Genres	Espèces	groupe A	Sous-groupe B1	Sous-groupe B2
Acanthaceae	<i>Hygrophila</i>	<i>Hygrophila auriculata</i> (Sch.) Heine	+	+	+
	<i>Justicia</i>	<i>Justicia ladanooides</i> Lam.	+	+	+
	<i>Monechma</i>	<i>Monechma ciliatum</i> (Jacq.)	-	-	+
Amaranthaceae	<i>Achyranthes</i>	<i>Achyranthes argentea</i> Lam.	-	-	+
	<i>Phloxerhus</i>	<i>Phloxerhus vermicularis</i> (L.) P. Beauv.	+	+	+
Anacardiaceae	<i>Sclerocarya</i>	<i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst.	-	+	+
Araceae	<i>Stylochiton</i>	<i>Stylochiton hypogaeus</i> Lepr.	-	-	+
		<i>Stylochiton warneckii</i> Engl.	-	-	+
Asclepiadaceae	<i>Leptadenia</i>	<i>Leptadenia hastata</i> (Pers.) Decne	-	+	+
	<i>Pergularia</i>	<i>Pergularia daemia</i> (Forsk.) Chiov.	-	-	+
Asparagaceae	<i>Asparagus</i>	<i>Asparagus africanus</i> Lam.	-	-	+
Asteraceae	<i>Acanthospermum</i>	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC	-	-	+
	<i>Porphyrostemma</i>	<i>Porphyrostemma chevalieri</i> (O.Hoffm.) Hutch. et Dalz.	-	-	+
	<i>Sphaeranthus</i>	<i>Sphaeranthus senegalensis</i> DC.	+	+	+
	<i>Vernonia</i>	<i>Vernonia paciflora</i> (Pursh.)	+	+	+
Balanitaceae	<i>Balanites</i>	<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del.	-	+	+
Commelinaceae	<i>Commelina</i>	<i>Commelina forskaleii</i> Vahl	-	+	+
Caesalpiniaceae	<i>Cassia</i>	<i>Cassia obtusifolia</i> L.	-	-	+
	<i>Piliostigma</i>	<i>Piliostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst.	-	-	+
Celastraceae	<i>Maytenus</i>	<i>Maytenus senegalensis</i> (Lam.) Exell	-	-	+
Chrysobalanaceae	<i>Neocaria</i>	<i>Neocaria macrophila</i> (Sabine) Prance	-	+	+
Combretaceae	<i>Combretum</i>	<i>Combretum aculeatum</i> Vent	-	+	-
		<i>Combretum glutinosum</i> Perr.	-	+	+
Convolvulaceae	<i>Ipomaea</i>	<i>Ipomaea aquatica</i> Forsk.	+	+	+
		<i>Ipomaea pes-tigridis</i> L.	-	+	+
		<i>Ipomaea sinuata</i> Ort.	+	+	+
	<i>Merremia</i>	<i>Merremia tridentata</i> (L.) Hallier	-	-	+
Cucurbitaceae	<i>Ctenolepis</i>	<i>Ctenolepis cerasiformis</i> (Stocks) Naud.	-	-	+
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>Cyperus articulatus</i> L.	-	+	+
		<i>Cyperus bulbosus</i> Vahl.	+	+	+
		<i>Cyperus umbellatus</i> (Rottb.) Vahl	+	+	+
		<i>Cyperus rotundus</i> L.	+	+	+
	<i>Fimbristylis</i>	<i>Fimbristylis hispidula</i> (Vahl.) Kunth	-	-	+
	<i>Fuirena</i>	<i>Fuirena ciliaris</i> Roxb.	+	+	+
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i>	<i>Phyllanthus pentandrus</i> Schum. Et Thonn.	-	+	-
		<i>Phyllanthus</i> sp	+	+	+
Fabaceae	<i>Alysicarpus</i>	<i>Alysicarpus ovalifolius</i> (S. et Th.)	-	+	-
	<i>Indigofera</i>	<i>Indigofera berbantiana</i> Gillet.	+	+	+
		<i>Indigofera heterocarpa</i> Welw.	-	-	+
		<i>Indigofera hirsuta</i> L.	-	+	+
		<i>Indigofera pilosa</i> Poir.	-	+	-
		<i>Indigofera platicarpa</i> Rose	-	+	+
		<i>Indigofera senegalensis</i> Lam.	-	+	+
		<i>Indigofera astragalina</i> DC.	-	+	-
	<i>Sesbania</i>	<i>Sesbania rostrata</i> Brem. Et Oberm	-	+	-
		<i>Sesbania sesban</i> (L.) Merrill.	+	+	+
	<i>Stylosanthes</i>	<i>Stylosanthes hamata</i> (L.) Taub.	-	+	+
<i>Zornia</i>	<i>Zornia glochidiata</i> Reichb.	-	+	+	

Familles	Genres	Espèces	groupe A	Sous-groupe B1	Sous-groupe B2
Gentianaceae	<i>Schultesia</i>	<i>Schultesia stenophylla</i> var. <i>latifolia</i> Mart. ex Progel.	+	+	+
		<i>Schultesia stenophylla</i> Mart.	+	+	+
Malvaceae	<i>Hibiscus</i>	<i>Hibiscus asper</i> Hook.	-	+	+
	<i>Sida</i>	<i>Sida alba</i> L.	-	-	+
		<i>Sida linifolia</i> Juss.	-	+	+
Meliaceae	<i>Azadirachta</i>	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	-	+	+
Mimosaceae	<i>Acacia</i>	<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd	-	+	+
	<i>Dichrostachys</i>	<i>Dichrostachys glomerata</i> (Forsk.) Chiov.	-	-	+
	<i>Faidherbia</i>	<i>Faidherbia albida</i>	-	+	-
	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis Juliflora</i> (Swartz) DC.	+	+	+
Myrtaceae	<i>Melaleuca</i>	<i>Melaleuca leucadendron</i> L.	+	+	+
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea</i>	<i>Nymphaea lotus</i> L.	-	+	-
Pedaliaceae	<i>Ceratotbeca</i>	<i>Ceratotbeca sesamoides</i> Endl	-	-	+
Poaceae	<i>Andropogon</i>	<i>Andropogon pseudapricus</i> Stapf	-	-	+
	<i>Aristida</i>	<i>Aristida kerstingii</i> Pilg	-	+	+
	<i>Brachiaria</i>	<i>Brachiaria distichophylla</i> Stapf.	-	+	+
	<i>Cenchrus</i>	<i>Cenchrus biflorus</i> Roxb.	-	+	+
	<i>Chloris</i>	<i>Chloris prieurii</i> kunth	+	+	+
	<i>Ctenium</i>	<i>Ctenium elegans</i> kunth.	-	-	+
	<i>Dactyloctenium</i>	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> Beauv.	+	+	+
	<i>Digitaria</i>	<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	-	+	+
	<i>Digitaria</i>	<i>Digitaria velutina</i> P. Beauv.	-	-	+
	<i>Echinochloa</i>	<i>Echinochloa colona</i> Link.	+	+	+
	<i>Eleusine</i>	<i>Eleusine indica</i> Gaertn.	-	+	+
	<i>Eragrostis</i>	<i>Eragrostis ciliaris</i> R. Br.	-	-	+
		<i>Eragrostis lengulata</i> W.D. Clayton	+	+	+
		<i>Eragrostis linearis</i> Benth.	-	+	+
		<i>Eragrostis tenella</i> Roem. et Sch.	+	+	+
		<i>Eragrostis tremula</i> Hochst.	+	+	+
	<i>Paspalum</i>	<i>Paspalum scrobiculatum</i> L.	+	+	+
	<i>Oriza</i>	<i>Oriza barthii</i> A.Chev	-	+	-
	<i>Pennisetum</i>	<i>Pennisetum violaceum</i> (Lam.) L. Rich.	-	+	+
	<i>Rottboellia</i>	<i>Rottboellia exaltata</i> L.	-	-	+
<i>Schizachyrium</i>	<i>Schizachyrium sanguineum</i> (retz.) Alst.	-	+	+	
<i>Schoenefeldia</i>	<i>Schoenefeldia grassilis</i> Kunth.	+	+	+	
Rubiaceae	<i>Diodia</i>	<i>Diodia scandens</i> Sw.	-	+	+
	<i>Mitracarpus</i>	<i>Mitracarpus scaber</i> Zucc.	-	+	+
	<i>Oldenlandia</i>	<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	-	-	+
		<i>Oldenlandia herbacea</i> (L.) Roxb.	-	-	+
	<i>Spermacoce</i>	<i>Spermacoce radiata</i> DC.	-	+	+
<i>Spermacoce stachydea</i> (DC) H.		-	+	+	
<i>Spermacoce verticillata</i> (L.) G.F.Mey.		+	+	+	

Familles	Genres	Espèces	groupe A	Sous-groupe B1	Sous-groupe B2
Scrophulariaceae	<i>Bacopa</i>	<i>Bacopa hamiltoniana</i> (Benth.)	+	+	+
	<i>Scoparia</i>	<i>Scoparia dulcis</i> L.	-	-	+
	<i>Striga</i>	<i>Striga hermontheca</i> (Del.) Benth.	-	-	+
Sphaeromatideae	<i>Nesaea</i>	<i>Nesaea aspera</i> Gill. et Perr.	-	+	+
		<i>Nesaea erecta</i> G. et Perr.	+	+	+
Sphenocleaceae	<i>Sphenoclea</i>	<i>Sphenoclea zeylanica</i> Gaertn.	-	+	+
Sterculiaceae	<i>Melochia</i>	<i>Melochia corchorifolia</i> L.	+	+	+
		<i>Melochia melissifolia</i> Benth.	-	+	+
	<i>Waltheria</i>	<i>Waltheria indica</i> L.	-	+	+
Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	<i>Tamarix Senegalensis</i> DC.	+	+	+
Tiliaceae	<i>Corchorus</i>	<i>Corchorus tridens</i> L.	-	+	+
		<i>Corchorus trilocularis</i> L.	-	-	+
	<i>Triumfetta</i>	<i>Triumfetta pentandra</i> A. Rich.	-	-	+
Typhaceae	<i>Typha</i>	<i>Typha australis</i> Sch. et Th.	-	-	+

ANNEE 2011

TITRE : CARACTERISATION D'UNE VEGETATION DES VALLEES AMENAGEES DE DACK, LOUL SESSENE, NDOFF, SENEGAL

NATURE : Master en Agroforesterie, Ecologie, Adaptation ; Option Agroforesterie

AUTEUR : Aïssatou NDONG

DATE DE SOUTENANCE : 22 Juin 2011

Président : M.	Aliou	GUISSE	Maître de Conférences	UCAD
Membres : MM.	Léonard Elie	AKPO	Professeur	UCAD
	Diégane	DIOUF	Maître Assistant	UCAD
	Mayécor	DIOUF	Chargé de recherches	CNRF/ISRA

RESUME

Ce travail a établi les caractéristiques de la végétation des vallées aménagées dans les terroirs villageois de Dack, Loul Sessène et Ndooff. Ces trois sites d'étude situés dans la communauté rurale de Loul Sessène du département de Fatick appartiennent au domaine des tannes du bassin du Sine Saloum. Dans chaque vallée aménagée, 15 relevés de végétation ont été effectués. Pour chaque relevé, le pH et la conductivité électrique (C.E.) ont été mesurés. Les données ont été soumises à deux types d'analyses : une Analyse Factorielle de correspondance (AFC) et une analyse de variance (ANOVA). L'ANOVA portée sur les données de salinité et de diversité ne met pas en évidence un effet terroir. Un effet aménagement a été noté aussi bien sur les paramètres édaphiques (C.E. et pH) que sur la variation de la diversité des herbacées. Le groupe A dont la conductivité électrique est voisine de 0,0695 dS compte moins d'espèces que le groupe B ($0,0113 < C.E. < 0,0165$ dS). La biomasse produite est significativement plus importante pour le groupe B. Ce dernier groupe compte deux sous-groupes dont le sous-groupe B2 à sol moins salé et à diversité plus élevée. Ce sous-groupe B2 est dominé par les espèces fourragères alors que dans le groupe A dominant des espèces halophiles non fourragères dont *Oriza barteii* A.Chev, *Sphenoclea zeylanica* Gaertn., *Nesea erecta* G. et Per., *Hygrophylla auriculata* (Sch.) Heine, *Cyperus articulatus* L., *Cyperus bulbosus* Vahl.

Mots clés : Digue, Aménagement, Vallée du Sine Saloum, Terroirs villageois, Loul Sessène, Fatick, Sénégal