

**OHM.I Téssékéré CNRS-UCAD**

**Les Cahiers de l'Observatoire  
« Hommes-Milieus » International  
Téssékéré**



**Numéro 3**

**Novembre 2013**

**Les Cahiers de  
l'Observatoire « Hommes-Milieus » International  
Téssékéré**

**Directeur de la publication :** Gilles Boëtsch

**Comité de rédaction :** Gilles Boëtsch, Déborah Goffner, Lamine Gueye, Aliou Guissé

**Comité de lecture :**

Luc Abbadie, Abdoulaye Ba, René Bally, Gilles Boëtsch, Robert Chenorkian, Chantal Crenn, Ibrahima Deme, Malick Diouf, Ogobara Doumbo, Robin Duponnois, Eduardo Anselmo Ferreira da Silva, Isabelle Frédéric, Didier Galop, Laurent Granjon, Antonio Guerci, Lamine Gueye, Mathieu Gueye, Anne-Marie Guihard-Costa, Aliou Guissé, Thierry Heulin, Abdoulaye Ndiaye, Jacques André Ndione, Jean-Noël Poda, Abdoulaye Samb, Fatou Bintou Sarr, Mamadou Sarr, Pape Sarr, Mbacké Sembene, Mame Oureye Sy, Stéphanie Thiebault.

**Adresse de rédaction :**

UMI 3189 « Environnement, Santé, Sociétés »

CNRS-CNRST-UBamako-UCAD

Université Cheikh Anta Diop

Faculté de Médecine

BP 5005 Dakar (Sénégal)

**Contact mail :** [gilles.boetsch@gmail.com](mailto:gilles.boetsch@gmail.com)

**Photo :** Gilles Boëtsch

Ce troisième cahier de l'Observatoire International « Hommes-Milieus » Tébékéré se propose de mettre à la disposition du plus grand nombre les résultats scientifiques concernant les impacts environnementaux et sociétaux du projet africain de Grande Muraille verte. Ces résultats proviennent des travaux mis en place par les chercheurs travaillant sur ce programme initié par l'INEE du CNRS en collaboration avec l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar. La plupart des travaux publiés proviennent des résultats de chercheurs, mais pas exclusivement.

Ces travaux sont, par définition, pluridisciplinaires. Ainsi, ce troisième cahier continue de proposer une réelle opportunité de faire connaître les travaux des chercheurs (du Nord comme du Sud, jeunes chercheurs comme chercheurs confirmés) travaillant sur un objet scientifique partagé mais appartenant à des disciplines scientifiques différentes qui vont de la microbiologie du sol à la science politique. Ce troisième numéro est principalement axé sur les données concernant l'écologie végétale mais contient aussi des données climatologiques et socio-économiques.

Sous cette forme, ces travaux constituent des étapes dans la mise en place d'une connaissance scientifique approfondie sur les impacts environnementaux, humains et sociétaux d'une action anthropique forte dans la zone sahélienne visant à restaurer un environnement dégradé et écologiquement toujours en équilibre instable. Ce suivi scientifique constituera une base de connaissance utile pour les autres chercheurs permettant ainsi de favoriser les constructions scientifiques interdisciplinaires mais aussi pour les décideurs politiques et les ONG tant dans le domaine de la préservation de la biodiversité et de la régénération des écosystèmes, des politiques alimentaires, éducatives ou de santé publique.

Le comité de rédaction remercie la CASDEN pour son soutien à la réalisation de ces cahiers.

Le comité de rédaction



## Sommaire

### Gilles Boëtsch

Editorial..... p. 1

### Aly Diallo, Madiara Ngom Faye, Aliou Guissé

Structure des peuplements ligneux dans les plantations d'Acacia senegal (L.)  
Willd dans la zone de Dahra (Ferlo, Sénégal)..... p. 3

### Fatou Sissoko, Albert Biagui, Pape Sarr, Gilles Boëtsch

Analyse de la pluviométrie moyenne à Widou Thiengoly de 1999 à 2012 à  
partir des précipitations moyennes mensuelles enregistrées dans cinq stations :  
le centre forestier, le triangle chez samba, le couloir n°1, le couloir n°2 et la  
parcelle n°6..... p. 21

### Amy Bakhom, Oumar Sarr, Alexandre Ickowicz, Léonard E. Akpo

Caractéristiques de la végétation herbacée des parcours autour de la Grande  
Muraille verte..... p. 41

### Abdou Ka

Le jardin polyvalent de Widou Thiengoly : une organisation de femmes  
connectée à un réseau globalisé..... p. 57

### Oumar Sarr, Vilawoe Kayi Houmey, Sékouna Diatta, Léonard E. Akpo

Caractérisation du peuplement ligneux dans une zone de transition soudano-  
sahélienne au Sénégal..... p. 64

### Pape Sarr

Etat de la mise en œuvre de la Grande Muraille verte au Sénégal. Résultats  
préliminaires, acquis et défis – mai 2013..... p. 83





## EDITORIAL

Par Gilles Boëtsch

Directeur de l'Observatoire « Hommes-Milieus » International Téssekéré

Directeur de l'UMI 3189 « Environnement, Santé, Sociétés »

Les enjeux écologiques, économiques et sociaux autour de la Grande Muraille verte sont d'un grand intérêt pour l'ensemble des acteurs sociaux concernés. Ainsi, les scientifiques font peu à peu progresser le savoir d'un système relevant bien d'une écologie globale, nouveau concept mis en avant lors des ateliers de prospectives de l'INEE-CNRS, les 24 & 25 octobre 2012 en Avignon. Fondamentalement, l'écologie globale s'inscrit comme une science intégrative et ambitionne de prendre en compte, autour d'un noyau issu des enjeux de la relation homme-environnement, des aspects clefs des domaines comme l'écologie évolutive, l'écologie fonctionnelle, les sciences de la terre, les sciences de l'homme et de la société [...] L'écologie globale, comme champ scientifique partagé, amène à penser l'environnement de manière systémique, fonctionnelle, afin d'aborder les questions dans toute leur complexité, à différentes échelles de temps et d'espaces. [...] L'écologie globale affiche aussi des objectifs opérationnels en proposant des résultats mobilisables, notamment dans l'aménagement du territoire ou de la gestion des ressources naturelles. L'homme fait intrinsèquement partie des écosystèmes en tant qu'agent modificateur, utilisateur et bénéficiaire. L'écologie globale vise à promouvoir un développement durable de la relation homme-environnement, pour prendre en compte les bénéfices fournis par l'écosystème pour l'homme ; c'est d'ailleurs pour cela que le débat science et société est si important dans cette démarche. La protection de la biodiversité est un aspect important du développement durable car il s'agit de nourrir et d'assurer le bien-être des hommes sur terre tout en reconnaissant la valeur intrinsèque de la nature et du vivant (Tatoni et al. 2013).

Pour réussir, le projet de la Grande Muraille verte doit assumer tout à la fois la restauration d'écosystèmes fortement dégradés mais aussi assurer un meilleur bien-être aux populations locales. Le rôle des scientifiques, partie prenante dans ce projet par leurs méthodes d'investigation reposant à la fois sur l'observation et l'expérimentation, est de valider les procédures mises en place ou d'en suggérer de nouvelles. La régénération des écosystèmes forestiers fournira non seulement une biodiversité élevée mais procurera des ressources

nouvelles aux populations. De plus, il permettra aux chercheurs d'analyser les impacts sur la santé animale et humaine de cette biodiversité en développant les études en écologie de la santé. En effet, l'impact de la régénération écologique et toutes ses conséquences sur le socioécosystème doivent être étudiées non seulement pour en qualifier la dynamique évolutive mais encore pour comprendre son impact sur le « one health » (American Veterinary Medical Association, 2008).

La zone du Ferlo est un des lieux de la Grande Muraille verte où la régénération forestière est actuellement active ; elle possède aussi la caractéristique d'être dans un état indemne de toute pollution industrielle ou agricole par sa nature de zone « sylvo-pastorale ». C'est un milieu sec, hormis la période de la saison des pluies (variation annuelle allant de 350 à 650 mm d'eau durant les 10 dernières années comme l'indiquent les données pluviométriques publiées dans ce numéro) recherché par les éleveurs pour sa qualité sanitaire. De ce fait, face à un monde confronté à des perturbations d'une échelle et d'une vitesse sans précédent dont l'une des conséquences est une crise sanitaire marquée par l'émergence ou la réémergence de pathogènes, le Ferlo peut constituer un référentiel épidémiologique comme « zone blanche » avec un nombre de pathogènes animaux et humains relativement faible en période sèche. Les liens étroits et complexes qui existent entre l'environnement, les écosystèmes et les agents pathogènes responsables de maladies dans les populations humaines, animales et végétales pourraient être mieux modélisables au sein d'une pathocénose moins complexe qu'ailleurs.

Ce type de recherches doit être mené dans le cadre d'une collaboration étroite entre spécialistes de la santé (animale, végétale et humaine), écologues et biologistes de la conservation et les différents acteurs de la santé publique et vétérinaire, mais aussi anthropologues et sociologues pour l'étude des comportements, car ceux-ci sont d'une importance capitale. Le rapport entre pathogènes et environnement, les ressources préventives ou thérapeutiques offertes par le milieu et ses ressources végétales sont autant d'objets de recherche que l'OHMi Téssékéré doit soutenir dans l'avenir.

## Référence

- American Veterinary Medical Association 2008 *One Health: A New Professional Imperative*. Chicago ; American Veterinary Medical Association, 76 p.
- Tatoni T., Cramer W., Piégay H., Galop D. (Coord.) 2013 Pour une écologie globale. in : Thiébaud S., Hadi H. (Coord. Gén.) *Prospective de l'institut Ecologie & Environnement du CNRS*. Compte-rendu des journées des 24 et 25 octobre 2012 Avignon. Paris ; Les cahiers prospectives INEE-CNRS. pp.219-224.



## **Structure des peuplements ligneux dans les plantations d'Acacia senegal (L.) Willd dans la zone de Dahra (Ferlo, Sénégal)**

Aly Diallo<sup>1</sup>, Madiara Ngom Faye<sup>1</sup>, Aliou Guissé<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Département de Biologie Végétale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop, B.P. 5005. Dakar-Fann, Sénégal, [aly\\_diallofr@yahoo.fr](mailto:aly_diallofr@yahoo.fr)

<sup>2</sup> Observatoire « Hommes Milieus » International, Tébékéré

### **I. Introduction**

À l'image des autres écosystèmes sahéliens, le Ferlo, subit une forte dégradation des ses ressources végétales et pédologiques en raison de la péjoration climatique et de la forte anthropisation. Cette situation est préjudiciable à l'économie, et aux conditions de vie des populations (Diouf *et al.*, 2002).

La végétation et les sols des écosystèmes sahéliens ont fait l'objet de nombreuses recherches, notamment en matière d'inventaire floristique, de typologie et de cartographie (Bourlière, 1978 ; Barry *et al.*, 1983 ; Chevallier *et al.*, 1985 ; Grouzis, 1988 ; Barral *et al.*, 1983 ; Penning De Vries et Djiteye, 1982).

Bien que la variabilité caractéristique du milieu sahélien soit peu connue, des recherches ont mis en évidence des variations de la structure spécifique de la végétation en relation avec les conditions édapho-climatiques (Bille, 1977 ; Cornet, 1981 ; Barral *et al.*, 1983), des fluctuations spatio-temporelles des cycles de production (Grouzis, 1988) et des mécanismes responsables de la mise en place du peuplement herbacé (Cisse, 1986 ; Grouzis *et al.*, 1986 ; Carrière, 1989), ou les déterminismes hydriques (Cornet, 1981) et trophiques (De Vries et Djiteye, 1982) de la production végétale à partir desquels des modèles de production des pâturages ont été proposés (Rambal et Cornet, 1982 ; Hiernaux, 1984 ; Penning De Vries et Djiteye, 1982). La phénologie des ligneux a été reliée aux variations des conditions écologiques (Poupon, 1980 ; Grouzis et Scot, 1980) et la productivité d'un certain nombre d'espèces ligneuses a été évaluée (Poupon, 1980 ; Toutain *et al.*, 1983).

Pour Akpo et Grouzis (1996) une meilleure gestion des réserves sylvo-pastorales nécessiterait la restauration ou la réhabilitation des écosystèmes dégradés (Akpo et Grouzis,

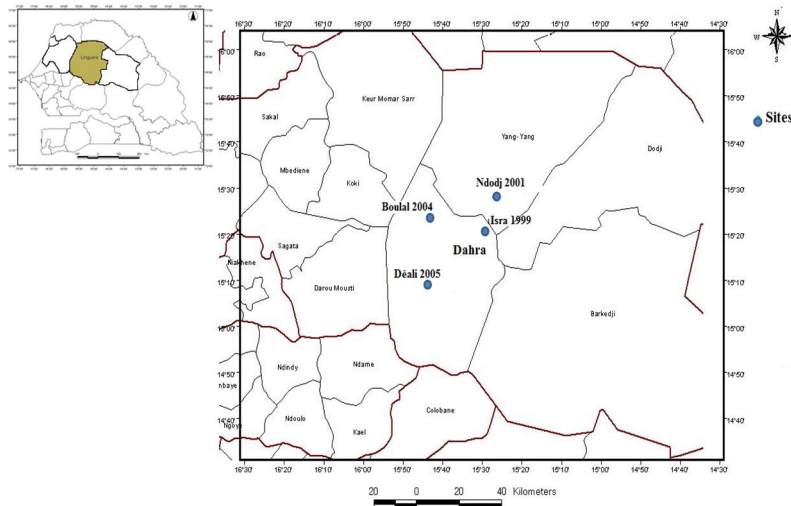
1996). Celles-ci doivent reposer sur la connaissance de l'état actuel de ces ressources. Cette connaissance permettra de mieux concilier les nécessités de la production herbacée (cultures, espèces pastorales) et la stabilité du milieu et des peuplements ligneux (Menaut, 1983).

Nous avons donc mené cette étude dans le but de faire un état des lieux des ressources végétales par la caractérisation des peuplements ligneux dans les plantations d'*Acacia senegal* de la zone de Dahra. Notre étude vise à vérifier l'hypothèse suivante : la structure et le renouvellement de ces peuplements ligneux sont fonction de la géomorphologie, du gradient d'humidité et du niveau de protection.

## II. Matériel et méthodes

### a. Présentation de la zone d'étude

L'étude a été menée dans la partie sud du Ferlo sableux, à Dahra (15°20'N et 15°28'O), localité située à environ 270 km au nord-est de Dakar et à 50 km à l'ouest de Linguère. Dahra est une des communes du département de Linguère. Au cours d'une mission de prospection, quatre sites ont été retenus. Il s'agit des plantations Isra 1999 qui se situent dans le centre de recherche zootechnique de Dahra (CRZ) à une dizaine de kilomètres à l'est de la ville, Ndodj 2001 à environ 24 km au nord-est, Boulal 2004 à 20 km à l'ouest et Déali 2005 à environ 45 km au sud-ouest (Fig. 1). L'effet de la topographie sur la composition et la structure des peuplements ligneux sera étudié en comparant les positions de dune et de bas fond dans les sites Isra et Déali caractérisés par une alternance de dunes, de dépressions et de zone de replat. Si Ndodj se caractérise par un relief plat, Boulal par contre est marqué par de petites dépressions interdunaires. L'effet de l'humidité (climat) sera évalué par comparaison de certains sites du nord (Ndodj par exemple) avec ceux du sud (Isra par exemple). Pour étudier l'effet de ce facteur, nous avons retenu Ndodj et Isra pour leur pluviométrie respectivement faible et relativement élevée (entre 2001 et 2005, la pluviosité moyenne est de 202 mm, par contre à Isra elle est de 293 mm). Par ailleurs l'effet de la protection intégrale sera évalué dans les sites dont certains malgré la mise en défens ne bénéficient pas d'une protection intégrale (surveillance régulière) comme c'est le cas à Déali qui est une zone de parcours. L'accès aux plantations Isra et Boulal est limité tandis que Ndodj est partiellement protégé.



**Figure 1. Carte de situation des sites étudiés**

Cette zone fait partie d'un ensemble dunaire fortement érodé, au relief très faible, où Valenza et Diallo (1972) distinguent sept formations pédologiques, treize groupements et quarante huit parcours botaniques, constitués de plusieurs faciès. Ces formations de dunes de sable se caractérisent par un ensemble de rides asymétriques séparées par des dépressions longitudinales à sol sablo-argileux grisâtre localement calcaire et à sol hydromorphe à engorgement temporaire (Michel, 1969). Quatre groupes de sols sont répertoriés : les sols ferrugineux tropicaux, les sols hydromorphes et les régosols et lithosols sur cuirasse (CSE, 2002).

Le climat est de type sahélien ; la température moyenne annuelle est de 28,6°C et les températures moyennes mensuelles minimale et maximale sont respectivement de 24,4°C (janvier) et 32,3°C (mai). Depuis 1970, il y a une tendance à la hausse des températures de 0,1 à 1,8°C (CSE, 2002). Le régime pluviométrique se situe entre les isohyètes 100 et 500 mm. La pluviosité moyenne de la station de référence (Linguère) est de 282 mm, avec un coefficient de variation de 37%. Comme d'autres zones sahéliennes, Linguère se caractérise par un déficit pluviométrique particulièrement sévère depuis 1970 (l'UICN, 1989 ; CSE 2002). En 2008, la pluviométrie a été de 388,7 mm dont 80% pour les mois de juillet, août et septembre. Les pluies s'étendent en effet de juin à octobre (Fig. 2) ; dans l'année, on distingue classiquement deux périodes : une période sèche de sept à neuf mois (octobre à mai) et une saison des pluies de 3 à 5 mois. Le gradient pluviométrique croît du nord (Nodj) vers le sud (Déali), avec une forte variabilité interannuelle (Fig. 3).

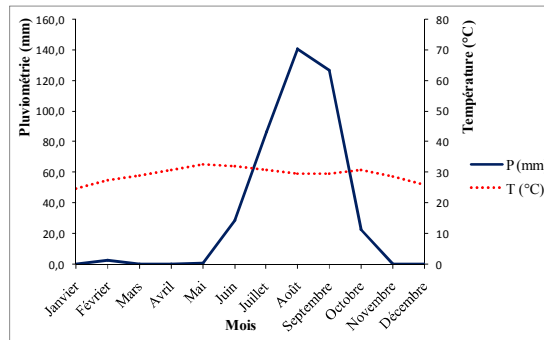


Figure 2. Diagramme ombrothermique de la station de Linguère de 1987 à 2010

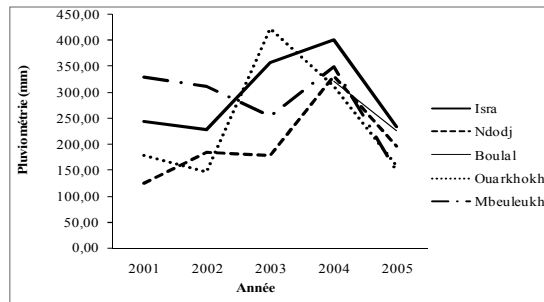


Figure 3. Variabilité pluviométrique dans différentes plantations à *Acacia senegal* de Dahra et environs (2001 à 2005)

D'après les enquêtes menées par une équipe dirigée par Barral et *al.* (1983), la végétation du Ferlo aurait été constituée par une savane soudanienne fortement boisée où poussaient des herbes vivaces jusque dans les années 1970. La zone s'est « sahélysée » à cause des déficits pluviométriques successifs. En fin de saison des pluies, la végétation se présente sous la forme d'un tapis herbacé continu piqueté d'arbres et d'arbustes fréquemment épineux ne formant jamais de strate continue. De nombreuses espèces ligneuses telles que *Terminalia avicennoides*, *Sterculia setigera*, *Sclerocarya birrea* ou *Combretum glutinosum* n'apparaissent plus que sous forme d'individus morts sur pied ou se sont raréfiées, par contre d'autres espèces sont restées stables ou sont en extension, il s'agit de *Balanites aegyptiaca*, *Acacia senegal*, *Boscia senegalensis*. Beaucoup d'espèces herbacées à affinité soudanienne ont nettement régressé tandis que d'autres plus saharo-sahéliennes ont profité de la sécheresse pour s'étendre. Le pâturage et l'ébranchage pratiqués de manière excessive, ont en outre accentué les effets de la sécheresse.

### b. Méthodes d'études

Pour apprécier l'état actuel des peuplements ligneux dans les plantations d'*Acacia senegal*, nous avons identifié et inventorié les régénérations et examiné les caractéristiques de l'ensemble de la végétation ligneuse (composition, importance des espèces et structure).

Les échantillons étudiés sont issus de plantations dont les individus ont à peu près le même âge dans chacune d'elles. Les relevés floristiques sont constitués au total d'une vingtaine de placeaux carrés de 625 m<sup>2</sup> de surface chacun (Richter et al., 1953 ; Parde, 1961). Ils sont répartis au hasard dans les quatre plantations en fonction des unités géomorphologiques (replat, dépression et dune) à raison de trois placeaux par unité. Au niveau de chaque placeau, la liste floristique des ligneux a été établie et la dénomination des espèces a été faite sur la base de la flore du Sénégal (Berhaut, 1967) et du catalogue des plantes vasculaires du Sénégal (Lebrun, 1973). Les synonymes ont été actualisés sur la base de l'énumération des plantes à fleurs d'Afrique (Lebrun et Stork, 1991, 1992, 1995, 1997).

Dans chaque placeau, un comptage exhaustif de tous les individus a été réalisé. Pour chaque individu, les mesures ont porté sur la hauteur pour établir la structure du peuplement, le diamètre du houppier pour évaluer le recouvrement, la distance entre deux individus par la méthode du plus proche individu (P.P.I.) pour décrire la distribution, et la circonférence du tronc à la base soit à 30 cm du sol pour estimer la surface terrière. Les données recueillies ont été gérées et traitées avec le tableur Excel afin de rechercher les paramètres de structure (densité, surface terrière, surface de couronne, distribution).

Deux types de densité ont été déterminés :

- la densité réelle, qui correspond au nombre d'arbres réel sur la parcelle ramené à l'hectare ;
- la densité théorique, la plus souvent utilisée, calculée en fonction de l'espacement entre les rangées d'arbres et l'espacement au sein des rangées d'arbres. Elle ne tient pas compte d'éventuelles irrégularités sur la parcelle, et de la présence de zones sans arbres. Le calcul de la densité théorique se fait par le rapport de la surface d'un hectare (en m<sup>2</sup>) sur le carré de la distance moyenne entre les arbres (Gning, 2008).

$$\text{Densité théorique} = \frac{10000}{(Dm)^2}$$

Dm = distance moyenne entre les arbres

Lorsque la densité réelle est inférieure à la densité théorique, la parcelle est irrégulière et comporte des zones sans arbres.

La surface terrière appelée aussi recouvrement basal qui est la somme des surfaces des troncs des arbres à 0,30 m. Selon Rondeux (1993), la surface terrière peut être estimée en considérant que les sections des tiges sont circulaires.

Elle s'exprime par unité de surface (m<sup>2</sup>) et se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$St = \sum_{k=1}^n \frac{C^2}{4\pi}$$

S<sub>t</sub> = surface terrière exprimée en m<sup>2</sup>/ha

C = circonférence à 30 cm sol des individus mesurés en mètre.

Le recouvrement du peuplement est la somme des surfaces de la couronne de tous les individus du peuplement. Cette surface est obtenue à l'aide du diamètre moyen du feuillage de l'arbre assimilé à un cercle par projection sur le sol. Elle est obtenue par la formule suivante (Rondeux, 1993) :

$$Sc = \sum \frac{\pi \times D^2}{4}$$

S<sub>c</sub> = surface de la couronne en (m<sup>2</sup>/ha)

D = moyenne des diamètres Est/Ouest et Nord/Sud

Le traitement des données de circonférences à 0,30 m du sol et de hauteurs totales donnera des histogrammes qui illustrent la répartition des individus en fonction de ces paramètres. Cela permet de voir les classes de circonférence et celles des hauteurs les plus fréquentes dans le but d'apprécier la nature du peuplement (arbustive ou arborée). Touffet (1982) donne le nom « d'arbustes » aux individus adultes dont la hauteur ne dépasse pas 7 m et « d'arbres » à ceux dont la hauteur dépasse cette mesure.

Pour les pieds des ligneux considérés comme des régénérations (diamètre à 0,30 m du sol inférieur à 10 cm) nous procédons à un comptage et construisons un histogramme.

### III. Résultats

#### a. Etat actuel du peuplement ligneux

##### *Composition*

La flore recensée dans ces quatre plantations comportait 12 espèces réparties en 10 genres et 7 familles (Tableau 1). Les Fabacées sont représentées par cinq espèces [*Acacia senegal* (L.) Del., *Acacia tortilis* (Forst.) Hyane subsp. *raddiana* (savi) Brenan var *raddiana*, *Acacia seyal* Del., *Bauhinia rufescens* Lam et *Desmodium velutinum* (Willd.) DC]. Les Capparacées sont représentées par deux espèces [*Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. Ex. Poir et

*Capparis decidua* (Forsk.)]. Toutes les autres familles ne sont représentées que par une seule espèce.

Au sein de ces plantations à *Acacia senegal*, *Balanites aegyptiaca* (L.), *Acacia raddiana* *Boscia senegalensis*, *Calotropis procera* (Ait. R. Br.) et *Acacia seyal* sont respectivement présents dans 52,4%, 28,6%, 19,0% et 14,3% des placeaux. Les autres espèces sont rencontrées dans moins de 10,0% des relevés.

**Tableau 1 : La flore ligneuse inventoriée en fonction des quatre plantations (1, 2, 3, 4)**

Familles	1	2	3	4	Espèces
<i>Apocynaceae</i>		+	+	+	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T.Aiton
<i>Balanitaceae</i>	+	+	+	+	<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del <i>Capparis decidua</i> (Forssk.) Edgew.
<i>Capparaceae</i>	+				<i>Boscia senegalensis</i> (Pers.) Lam,
<i>Combretaceae</i>	+				<i>Guiera senegalensis</i> J.F.Gmel
	+	+	+	+	<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd,
				+	<i>Acacia seyal</i> Del,
<i>Fabaceae</i>					<i>Acacia tortilis</i> (Forst.) Hyane subps. <i>raddiana</i> ( <i>savi</i> )
		+	+	+	<i>Bauhinia rufescens</i> Lam,
	+				<i>Desmodium velutinum</i> (Willd.) DC
<i>Moraceae</i>	+				<i>Ficus vogelii</i> (Miq.) Miq.
<i>Tiliaceae</i>	+				<i>Grewia bicolor</i> Juss.

### Importance spécifique

Dans les 21 placeaux d'inventaire, 666 individus ont été recensés. A Isra, 185 et 106 individus ont été recensés respectivement dans les bas-fonds et dans les zones dunaires. A Déali, sur les dunes, dans les bas-fonds et dans les zones de replat respectivement 63, 71 et 77 individus ont été dénombrés. Enfin, 79 et 85 individus ont été respectivement recensés à Ndoj et Boulal. *Acacia senegal* représente plus de 80% de l'effectif des ligneux recensés et constitue l'essentiel des individus dans les zones dunaires et les versants. *Boscia senegalensis* et *Balanites aegyptiaca* avec respectivement 8% et 7% sont bien représentés dans les zones de bas-fonds en particulier à Isra.

La densité moyenne est de 492 individus à l'hectare ; 398 pour *Acacia senegal*, 38 pour *Boscia senegalensis*, 32 pour *Balanites aegyptiaca* et 11 pour *Calotropis procera* et *Acacia raddiana*. Pour les autres espèces, elle est de l'ordre de 2 individus à l'hectare. La densité (théorique ou réelle) varie d'un site à un autre, et entre les unités topographiques au sein d'un même site (Tableau 2). La densité réelle est inférieure à la densité théorique ce qui traduit l'existence, dans ces plantations, de zones sans couvert ligneux.



La distance moyenne entre deux arbres est de 4,8 m avec un coefficient de variation (Cv) de 57,3%. Ce coefficient de variation élevé reflète une agrégation des individus sous forme de bosquets, notamment dans les dépressions.

**Tableau 2 : Variation des variables de peuplement en fonction des sites et des unités topographiques**

Site	Isra		Ndodj	Boulal		Deali	
	Dune	Bas-fond	Replat	Dunes*	Replat	Bas-fond	Dune
Paramètres écologiques							
Densité théorique (ind/ha)	625	749	402	353	383	406	342
Densité réelle (ind/ha)	553	652	384	345	345	351	252
Surface terrière (m <sup>2</sup> /ha)	5,77	9,29	3,51	4,06	6,97	5,77	1,1
Recouvrement aérien (m <sup>2</sup> /ha)	5574,2	10436,6	2797,9	4514,8	3534,5	3752	916,6

\*avec de petites dépressions

### *Recouvrement*

La surface terrière varie suivant les sites et les unités topographiques (Tableau 2) : à Isra, elle est plus importante dans les bas-fonds que sur les dunes ; à Déali, elle diminue lorsqu'on va des zones de replat vers les dunes en passant par les bas-fonds ; elle est la plus faible (si l'on excepte les dunes de Déali) à Ndodj et à Boulal.

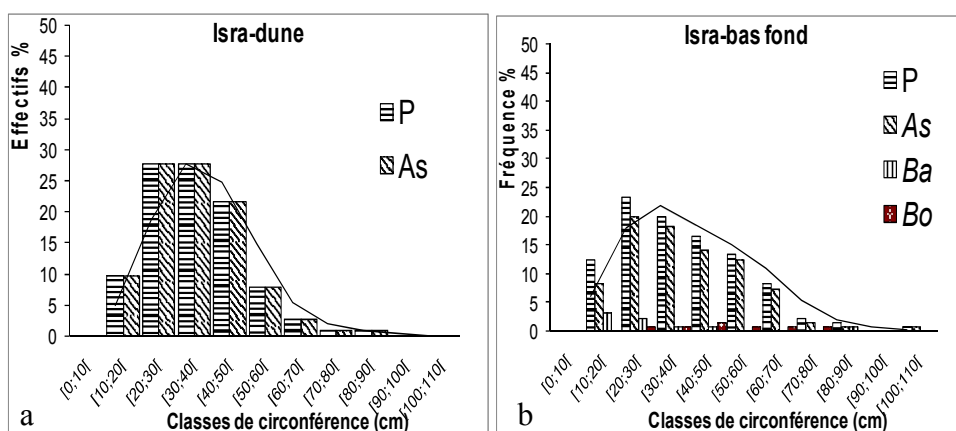
L'aire de projection au sol de la couronne des ligneux varie aussi d'un site à l'autre et d'une unité topographique à l'autre (Tableau 2). À Isra, elle est presque de 100% dans les bas-fonds mais de 56% à celui des dunes. À Déali, elle est de 38% dans les bas-fonds, 35% au niveau des zones de replat et seulement 9% sur les dunes. À Isra, *Acacia senegal* recouvre 95,5% dans les bas-fonds mais 100% à celui des dunes. À Déali, elle recouvre 96% dans les bas-fonds et 99% dans les zones dunaires et de replat. Elle recouvre 98% à Boulal et 99% à Ndodj.

## **b. Structure du peuplement**

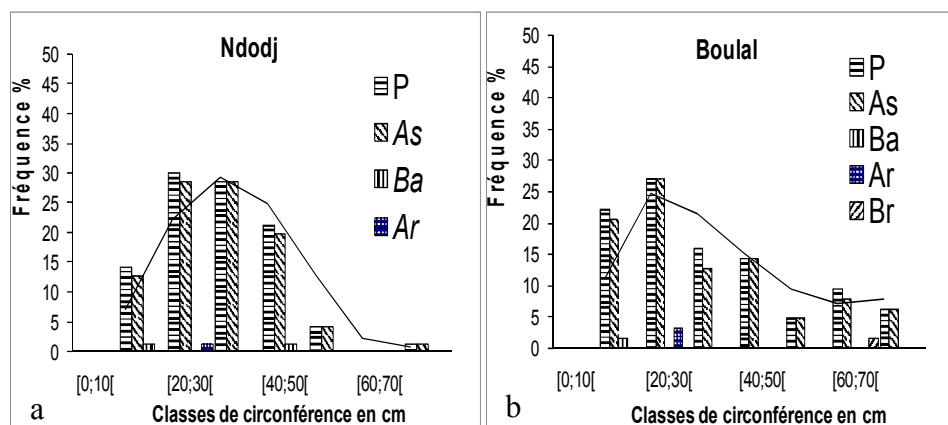
### *Distribution des circonférences*

La distribution des individus, par classe de circonférence, est dans l'ensemble unimodale dans la plantation Isra (Fig. 4 a et b). Les classes de moins de 50 cm de circonférence renferment 87,1% des individus sur les dunes et 73,1% dans les bas-fonds. Les plus petites classes renferment le plus grand nombre d'individus. Sur les dunes, les classes 20-30 cm et 30-40 cm sont les plus importantes avec chacune environ 28% des individus, vient ensuite la classe de 40-50 cm avec 22%. Les classes de plus de 50 cm ne sont pas suffisamment représentées

(environ 12%). Dans les bas-fonds, la classe 20-30 cm est la plus représentée avec environ 24%. Les gros individus (classes supérieures à 50 cm) ne représentent que 27%.



Dans la plantation Ndjodj, les classes de moins de 50 cm contiennent l'essentiel des individus soit 94% ; *Balanites aegyptiaca* et *Acacia raddiana* se retrouvent respectivement dans les classes 10-20, 40-50 cm et 20-30 cm (Fig. 5 a et b). La classe 20-30 cm est la plus représentée avec 30% des individus, puis la classe 30-40 cm avec 29%, ensuite la classe 40-50 cm avec 21%. Les gros individus sont très faiblement représentés. La distribution des individus par classe de circonférence dans cette plantation est unimodale.



La distribution des ligneux à Boulal montre que les classes inférieures à 50 cm renferment 79% des individus soit moins que ce qui est observé à Ndjodj (Fig. 5). *Balanites aegyptiaca* et *Acacia raddiana* se retrouvent respectivement dans les classes 10-20 cm (2%) et 20-30 cm (3%). La classe la plus importante est celle de 20-30 cm avec 27% des individus

suivie de celle de 10-20 cm avec 22%. Les gros individus ne font que 21% et se retrouvent surtout dans la classe 60-70 cm (environ 10%). Ils sont rencontrés sur de petites dépressions interdunaires.

La distribution des individus à Déali montre que les classes de moins de 50 cm renferment 55% des individus au niveau des zones de replat, 63% dans les bas-fonds et 98% sur les dunes (Fig. 6 a, b et c). Sur ces dernières, la classe 10-20 cm est la plus représentée avec 46% et la classe 20-30 cm avec 35% ; les gros individus sont inexistant. Au niveau des bas-fonds, la classe la plus représentative est celle de 30-40 cm avec comme espèce *Acacia senegal* (22%) et *Acacia raddiana* (3%). Les gros individus sont relativement bien représentés, environ 37% avec comme classe la plus importante celle de 50-70 cm représentant 26%. La distribution est bimodale. Enfin, dans les zones de replat, les individus sont distribués dans toutes les classes de 10 à 110 cm ; les gros individus forment 45%. La distribution des individus est hétérogène. *Acacia raddiana* et *Acacia seyal* se retrouvent dans la classe 20-30 cm (3%) et *Calotropis procera* dans la classe 30-40 cm (2%).

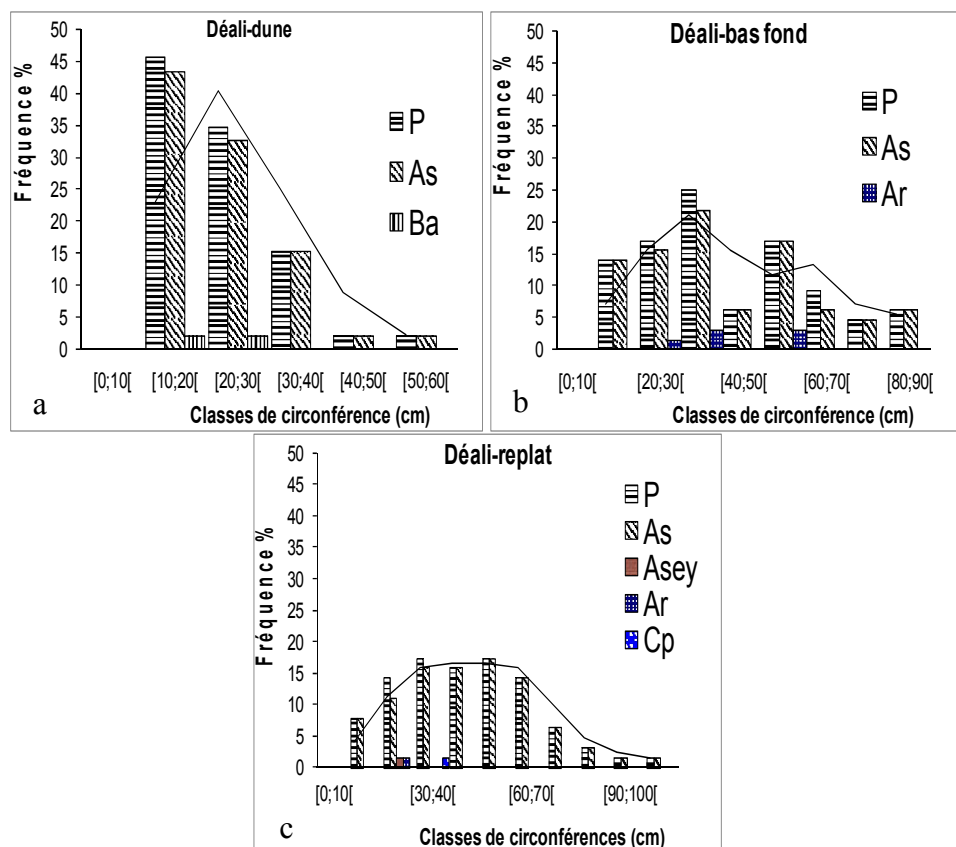


Figure 6 a, b, c. Répartition des fréquences (%) des peuplements ligneux par classes de circonférence en fonction des unités géomorphologiques dans la plantation Déali 2005 (P = peuplement, As = *Acacia senegal*, Ba = *Balanites aegyptiaca*, Ar = *Acacia raddiana*, Asey = *Acacia seyal* et Cp = *Calotropis procera*).

En comparant les plantations Isra et Ndodj qui sont les plus âgées, il apparaît que celle de Ndodj, localisée au nord dans une zone à faible pluviométrie, est marquée par l'importance des individus de faible circonférence. Et plus on va vers le sud, plus l'effectif des gros individus augmente sur les mêmes types d'unités topographiques.

### Distribution des hauteurs

La distribution des individus par classe de hauteur est unimodale sur les dunes. Dans la plantation Isra (Fig. 7 a et b), les individus ont des hauteurs inférieures à 4 m ; la classe de hauteur la plus représentée est celle de 2-3 m (28%). À Déali, les individus ont une hauteur inférieure à 3 m ; c'est la classe 1-2 m qui est la plus importante avec 71,7%.

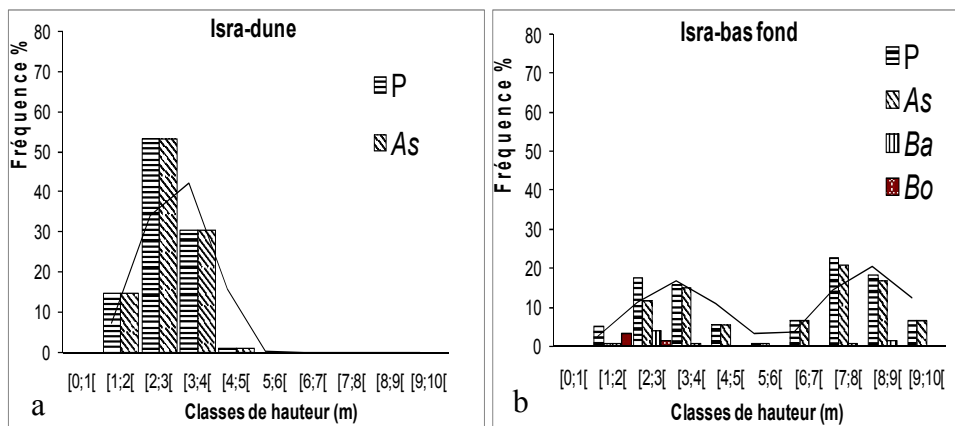


Figure 7 a et b. Répartition des fréquences (%) des peuplements ligneux par classes de hauteur en fonction des unités géomorphologiques dans la plantation Isra 1999 (P = peuplement, As = *Acacia senegal*, Ba = *Balanites aegyptiaca* et Bo = *Boscia senegalensis*).

Dans les zones de replat, on observe la même tendance. À Ndodj, la hauteur des individus est inférieure à 3,5 m et l'essentiel des individus se trouve dans la classe de hauteur 2-3 m, environ 58,5%. Par contre à Déali, la hauteur varie entre 0,5 et 8,5 m mais 95,2% des individus ont une hauteur inférieure à 7 m avec un pic se situant dans la classe 2-3 m (38%). Les arbres sont faiblement représentés, la hauteur la plus importante est de 7-8 m (3,2%). La distribution des individus dans la plantation Ndodj et celle Déali plus jeune, montre que l'humidité climatique a un effet très marqué sur la croissance des individus.

Contrairement à Déali et Ndodj, la distribution présente 3 modes à Boulal avec des pics dans les classes 2-3 m (20,5%), 4-5 m (17,5%) et 8-9 m (12,7%) ; les individus de grande taille sont relativement bien représentés avec des hauteurs comprises entre 7 et 9 m (20,7%) ; ils sont concentrés dans de petites dépressions entourées de dunes (Fig. 8 a et b).

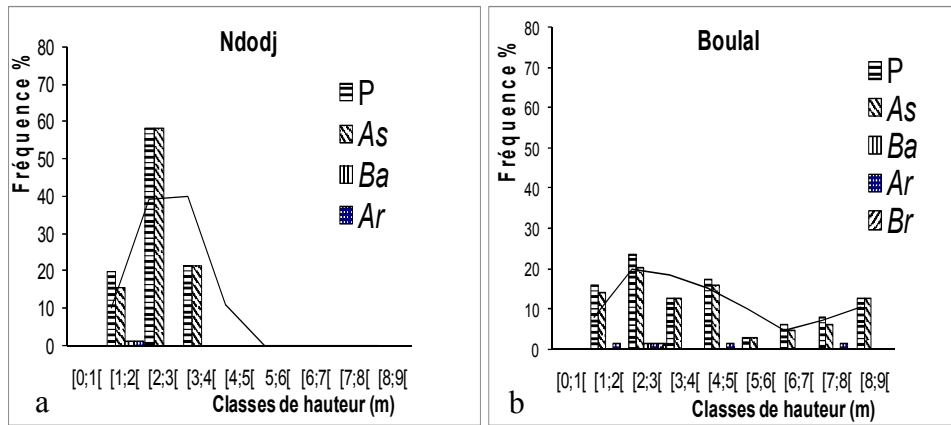


Figure 8 a et b. Répartition des fréquences (%) des peuplements ligneux par classes de hauteur dans les plantations Ndjodj 2001 et Boulal 2004 (P = peuplement, As = Acacia senegal, Ba = Balanites aegyptiaca, Ar = Acacia raddiana et Br = Bauhinia rufescens).

Dans les bas-fonds, la distribution est bimodale à Isra (Fig. 7) avec un premier pic à la classe 3-3 m (17,6%) et un deuxième à la classe 7-8 m (22,7%). Les individus de grande taille représentent 55%. Par contre, à Déali la distribution est unimodale et montre un pic dans la classe de hauteur 2-3 m avec 42,7% des individus. Les individus de grande taille sont presque inexistantes (Fig. 9 a, b et c).

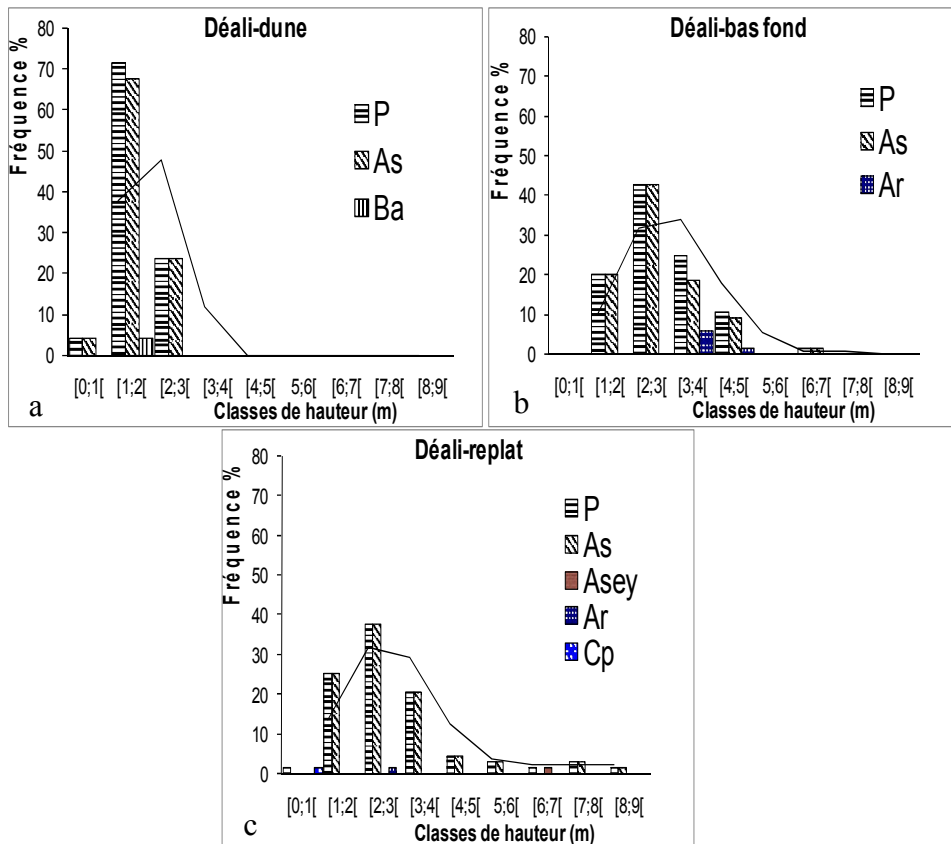


Figure 9 a, b, c. Répartition des fréquences (%) des peuplements ligneux par classes de hauteur en fonction des unités géomorphologiques dans la plantation Déali 2005 (P = peuplement, As = Acacia senegal, Ba = Balanites aegyptiaca, Ar = Acacia raddiana, Asey = Acacia seyal et Cp = Calotropis procera).

*Régénération du peuplement*

La figure 10a montre que le nombre de rejets le plus important est observé à Isra dans les bas-fonds. Par contre, la plus faible régénération est observée, toujours dans ce même site, sur les dunes. Contrairement à Isra, Déali présente une régénération plus élevée sur les dunes et dans les zones de replat ; dans les bas-fonds, elle est faible. Boulal comparé à Ndjodj se caractérise par une régénération relativement élevée.

À propos des individus morts sur pieds, nous constatons que la mortalité est très élevée dans certains sites, surtout sur les dunes ; le plus grand nombre d'individus morts sur pieds est observé sur les dunes à Déali et à Isra.

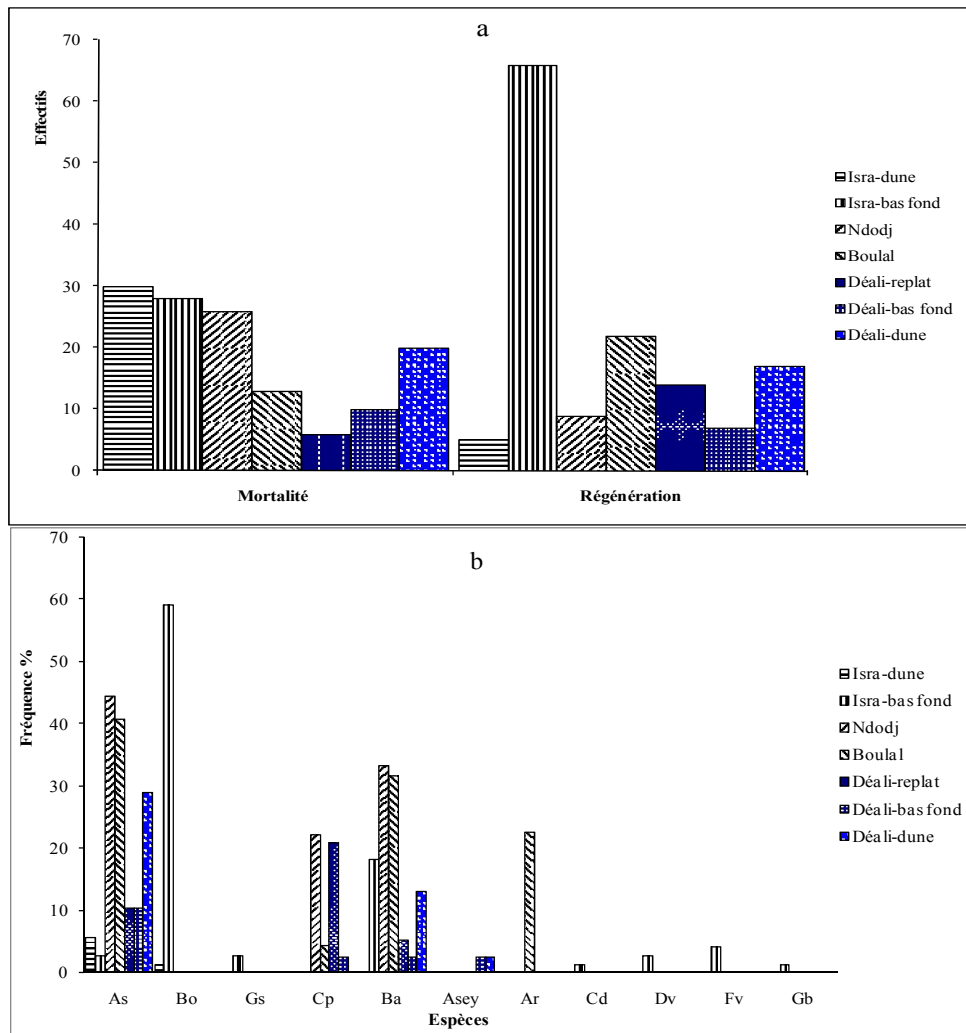


Figure 10a et b : Régénération et mortalité de la végétation ligneuse dans les différents sites de la zone d'étude [a. mortalité et de régénération du peuplement ligneux; b. Fréquence de régénération de chaque espèce (As = *Acacia senegal*, Ba = *Balanites aegyptiaca*, Bo = *Boscia senegalensis*, Ar = *Acacia raddiana*, Asey = *Acacia seyal*, Gs = *Guiera senegalensis*, Cp = *Calotropis procera*, Cd = *Capparis decidua*, Dv = *Desmodium velutinum*, Fv = *Ficus vogelii* et Gb = *Grevia bicolor*)].

La figure 10b montre que *Boscia senegalensis* présente la fréquence de renouvellement la plus élevée (59%), suivi de *Balanites aegyptiaca* (18%) dans les bas-fonds de Isra ; par contre le renouvellement d'*Acacia senegal* est y très faible. *Acacia senegal* régénère mieux dans les zones dunaires et de replat notamment à Ndodj, Boulal et Déali. *Calotropis procera* présente une régénération assez importante à Ndodj et à Déali.

#### IV. Discussion et conclusion

Ce travail, qui a porté sur l'étude de la végétation ligueuse dans les plantations d'*Acacia senegal* au Ferlo dans le Nord-Sénégal, a révélé une flore ligneuse riche de 12 espèces réparties en 10 genres et 7 familles. Les peuplements ligneux dans ces différentes plantations sont caractérisés par une densité, une surface terrière et un recouvrement élevés dans les bas-fonds surtout à Isra et faibles sur les dunes surtout à Déali. La distance entre individus varie entre 4 m (Isra) et 5 m (Déali, Ndodj et Boulal).

*Acacia senegal*, *Balanites aegyptiaca* et *Acacia raddiana* sont les espèces les plus fréquentes. La densité, la surface terrière et le recouvrement d'*Acacia senegal* sont plus élevés dans les zones dépressionnaires. La quasi-totalité des gros individus des peuplements est représentée par *Acacia senegal*. La présence d'individus épars ou disséminés surtout au niveau des dunes et des zones de replat montre que la végétation s'y développe dans des conditions climatiques difficiles, aggravées des fois par une action anthropique intense (Cornet et Poupon, 1978).

L'absence d'un nombre important de jeunes plants notée chez *Acacia senegal* serait liée à l'utilisation des graines et des fruits dans l'alimentation du bétail (Tybirk, 1991) et/ou à l'utilisation du stock d'eau disponible par les graminées de telle sorte que les individus aux stades jeunes plants ne peuvent pas survivre durant la saison sèche (Sharman, 1987). À cela s'ajoute la sélection des jeunes plants par le pâturage et l'influence du broutage sur le taux de croissance des jeunes arbres (Miehe, 1990). Les jeunes plants des ligneux tels que *Boscia senegalensis*, *Calotropis procera* et *Balanites aegyptiaca* paraissent résistants aux contraintes du milieu car ils parviennent à survivre après la saison des pluies. Le taux de régénération de *Boscia senegalensis* et *Balanites aegyptiaca* plus important pourrait être lié à leur forte adaptabilité aux conditions de sécheresse. Ces résultats corroborent ceux de Floret et Pontanier (1984) qui stipulent qu'une modification de la flore dans le sens d'une invasion d'espèces considérées comme désertiques est possible suite à une augmentation rapide de l'érosion (donc de l'aridité) à plus grande échelle. La présence de certaines espèces telles que *Calotropis*



*procera* et *Balanites aegyptiaca* dans certaines plantations traduit un état de dégradation poussée du milieu (White, 1986 ; Ozer et al. 2007). La présence de *Calotropis procera* n'est donc que le signe d'une dégradation accrue de l'environnement, et son extension dans certaines plantations comme Déali et Ndodj est due au seul fait qu'elle est peu appréciée par le cheptel et qu'elle ne peut constituer une source de bois de feu pour les populations du fait de son très faible pouvoir calorifique.

La mortalité élevée observée surtout au niveau des zones dunaires dans les quatre premières classes de circonférence pourrait être liée aux contraintes du milieu telles que l'aridité et la pression croissante du bétail (Cornet et Poupon, 1978; Sharman, 1987; Miede, 1990). Cette pression du bétail est fortement ressentie à Déali qui est une zone de parcours comparée à Isra qui bénéficie d'une protection intégrale. Dans les classes supérieures les individus sont exploités pour le charbon et le bois de feu. Dans les sites comme Isra et Ndodj, ils sont exploités pour la production de gomme. C'est aussi dans ce groupe que les bergers récupèrent le fourrage aérien pour leur bétail en saison sèche. Selon Bolyn et al. (1992), la disparition des espèces est à mettre en corrélation avec les coupes fréquentes, la mortalité des arbres de gros diamètres, l'augmentation de la population, l'accroissement correspondant des besoins en bois et la faible résistance ou adaptation des essences à des facteurs de sécheresses répétées.

En comparant les données dendrométriques des différents peuplements, on constate que les dimensions des sujets croissent globalement du sommet dunaire vers la dépression interdunaire et que les arbres des replats ont des mensurations intermédiaires. Les hauteurs et les circonférences peuvent varier du simple au double entre les deux situations extrêmes. Dans ces plantations, les individus les plus chétifs sont observés en sommet des dunes, et inversement les individus les plus grands sont rencontrés dans les dépressions interdunaires.

Les classes de circonférence qui dominent les peuplements caractérisent les formations végétales sahéliennes. Les arbres de gros diamètres sont rares. Cette rareté traduit l'incapacité des arbres à croître normalement en épaisseur suite aux déficits hydriques cumulés.

La hauteur de la strate ligneuse varie en général entre 2 et 6 m et atteint rarement les 7 m dans les zones de replat est sur les dunes. Cette hauteur caractérise la végétation sahélienne essentiellement arbustive. Mais, en certains endroits, la hauteur des ligneux dépassent les 7 m. Ces types de peuplements se rencontrent généralement dans les bas-fonds, bénéficiant d'un régime hydrique favorable. Fontes et Guinko (1995) attestent que certains bas-fonds au Sahel supportent une végétation de type savanicole. La hauteur des arbres peut être un indicateur de la fertilité du sol (Guinko, 1984).

L'analyse de la structure des peuplements ligneux et les observations de terrain permettent d'indiquer que la distribution est unimodale dans la majeure partie des peuplements des dunes et des zones de replat. Cette distribution unimodale est caractéristique des peuplements équiennes. Selon les circonstances (coupes, saignées), cette distribution est devenue dissymétrique et à la suite des actions de restauration (reboisements, remplacement des pieds morts par de jeunes plants), elle peut devenir bimodale (Rondeux, 1993).

Cette étude sur la structure actuelle des ligneux dans les plantations d'*Acacia senegal* de la zone de Dahra (Ferlo) a permis de mettre en évidence la présence de deux strates, l'une arbustive dominante observée au niveau des sommets, et des replats dunaires, l'autre arborée au niveau des dépressions interdunaires. La structure des peuplements ligneux dans ces plantations est fortement tributaire de la topographie, de la disponibilité de l'eau et de la pression anthropique. *Balanites aegyptiaca* et *Boscia senegalensis* qui ont un nombre élevé d'individus de petite taille sont dans une phase de rajeunissement et elles sont à l'origine de l'accroissement du peuplement ligneux.

Il serait intéressant de poursuivre les investigations en observant le fonctionnement des peuplements d'*Acacia*, la variabilité génétique de ces peuplements en relation avec les facteurs édaphologiques, la production de gomme ainsi que les caractéristiques physico-chimiques de cette dernière.

### Remerciements

Sincères remerciements à Asiyla Gum Company et à l'Observatoire « Hommes-Milieus » International Tébékéré qui ont financé cette étude.

### Références bibliographiques

- Akpo LE., Grouzis M. 1996 Influence du couvert ligneux sur la régénération de quelques espèces ligneuses sahéliennes (Nord Sénégal, Afrique occidentale). *Webbia*, 50(2), 19 : 247-263.
- Barral H., Bénéfice E., Boudet G. 1983 Systèmes de production d'élevage au Sénégal dans la région du Ferlo. *Min. Rech. et Ind.*
- Barry JP., Boudet G., Bourgeot A., Celles JC., Coulibaly AM., Lebrun JP., Maniere R. 1984 Etudes des potentialités pastorales et de leur évolution en milieu sahélien du Mali. Paris : GRIZA, 116 p.
- Bille JC. 1977 Etude de la production primaire nette d'un écosystème sahélien. *Travaux et Documents de l'ORSTOM*, n° 65, 81 p.

- Bolyn J., Van Lerberghe PH. 1992 Structure des formations ligneuses en zone Soudano-Sahélienne du Bassin Arachidier du Sénégal. *Revue du Réseau pour l'Amélioration de la Productivité Agricole en Milieu Aride*, 4 : 157-168
- Carrière M. 1989 *Les communautés végétales sahéliennes en Mauritanie (Région de Kaedi) ; analyse de la reconstitution annuelle du couvert herbacé*. Thèse de doctorat en Sciences, Université de Paris-Sud, Centre d'ORSAY, 237 p.
- Berhaut JP. 1967 *Flore au Sénégal, deuxième édition*. Dakar : Clairafrique, 486 p.
- Bourlière F. 1978 La savane sahélienne de Fétéo Olé, Sénégal. in : Lamotte M., Bourlière F. (Eds.) *Problème d'Ecologie : structure et fonctionnement des écosystèmes terrestres*. Paris ; Masson, pp. 187-229.
- Chevallier P., Claude J., Pouyaud B., Bernard A. 1985 Pluies et crues au Sahel : hydrologie de la Mare d'Oursi (Burkina Faso 1976-1981). *Travaux et Documents de l'ORSTOM*, 190, 251 p.
- Cisse A. 1986 *Dynamique de la strate herbacée des pâturages de la zone Sud sahélienne*. Wageningen ; Agricultural University, 211 p.
- Cornet A., Poupon H. 1978 Description des facteurs du milieu et de la végétation dans cinq parcelles situées le long d'un gradient climatique en zone sahélienne du Sénégal. *Bull. IFAN*, 39(2) : 241-302.
- Cornet A. 1981 *Le bilan hydrique et son rôle dans la production de la strate herbacée de quelques phytocénoses sahéliennes au Sénégal*. Thèse de Docteur-Ingénieur, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier, 354 p.
- CSE (Centre de Suivi Ecologique). 2002 Synthèse des études diagnostiques des sites de l'observatoire du Ferlo. Projet ROSELT/OSS. Rapport du Ministère de la jeunesse, de l'environnement et de l'hygiène publique. 10 p.
- Diouf M., Akpo LE., Rocheteau A., Do F., Goudiaby V., Diagne AL. 2002 Dynamique du peuplement ligneux d'une végétation sahélienne au Nord-Sénégal (Afrique de l'ouest). *J.Sc.*, 2(1).
- Floret C., Pontanier R. 1984 Aridité climatique, aridité édaphique. *Bull. Soc. bot. Fr.*, 131, *Actual. bot.*, (2/3/4) : 265-275.
- Fontes J., Guinko S. 1995 Carte de la végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso. Note explicative. 67 p.
- Guinko S. 1984 *Végétation de la Haute Volta*. Thèse de Doctorat ès sciences naturelles, Université de Bordeaux II, 364 p.
- Grouzis M. 1988. Structure, productivité et dynamique des Systèmes écologiques sahéliens (Mare d'Oursi, Burkina Faso). Paris ; ORSTOM, 336 p.
- Grouzis M., Legrand E., Pale F. 1986 Germination des semences des régions semi-arides du sahel. Actes du Colloque "Les végétaux en milieu aride". Tunisie, Djerba ; ACCT Ed., 8-10 septembre 1986.
- Grouzis M., Scot M. 1980 A method for the phenological study of browse populations in the sahel : the influence of some ecological factors. in : Le Houérou E. (Dir.) *Browse in Africa : the current stage of knowledge*. Addis Abeba; ICLA, pp. 233-240.
- Hiernaux P. 1984 *Distribution des pluies et production herbacée au sahel: une méthode empirique pour caractériser la distribution des précipitations journalières et ses effets sur la production herbacée. Premiers résultats acquis dans le sahel malien*. Bamako ; ILCA, 46 p.
- Lebrun JP. 1973 *Enumération des plantes vasculaires du Sénégal*. Maisons-Alfort ; IEMVT.
- Lebrun JP., Stork AL. 1992-1997 Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale. *Conservatoire du jardin botanique de Genève*, I, II, III, IV : 249, 257, 341 et 712.
- Menaut J.C. 1983 The vegetation of african savannas. in: Bourlière A. (Dir.) *Ecosystems of the world*. Oxford University Press ; Tropical savannas, pp. 109-149.

- Miehe S. 1990 *Inventaire et suivi de la végétation dans les parcelles pastorales à Windou Thiengoly*. GTZ, 108 p.
- Michel P. 1969 *Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie. Etude géomorphologique*. Doctorat ès sc., Strasbourg : 1167 p.
- Ozer P., Gassani J., Hountondji YC., Abdoul Jelil Niang AJ., Ambouta K. 2007 La désertification est-elle en recul au Sahel ? *Bois et Forêts des Tropiques*, 293(3) : 23-28.
- Parde J. 1961 *Dendrométrie*. Nancy, Ecole Nationale du Génie rural, des Eaux et Forêts, 350 p.
- Penning de Vries FWT., Djiteye MA. 1982 *La productivité des pâturages sahéliens. Une étude des sols, végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle*. Wageningen ; CABO, 525 p.
- Poupon H. 1980 Structure et dynamique de la strate ligneuse d'une steppe sahélienne au nord du Sénégal. *Travaux et Documents de l'ORSTOM*.
- Rambal S., Cornet A. 1982 Simulation de l'utilisation de l'eau et de la production végétale d'une phytocénose sahélienne du Sénégal. *Acta Oecologica, Oecol. Plant.*, 3(17) :381-397.
- Richter A., Grossmann H., Thiele H. 1953 Beitrage zur Methodik der Holzvorratsinventuren auf mathematisch-statistischer Grundlage. *Arch. Forstwes.* 2 :142-181 ; 289-339 ; 481-501.
- Rondeux J. 1993 *La mesure des arbres et des peuplements forestiers*. Gembloux, Faculté des Sciences agronomiques, Unité de Gestion et Economie forestières, 511 p.
- Sharman M. 1982 Rapport sur les vols systématiques de reconnaissance au Ferlo. Rome/Nairobi ; FAO/UNEP, 48 p.
- Toutain B., Bortolli L., Dulieu D., Forgiarini G., Menaut JC., Piot J. 1983 *Espèces ligneuses et herbacées dans les écosystèmes sahéliens pâturés de Haute-Volta*. Gerdat ; Acc Griza (Lat), 124 p.
- Tybirk K. 1991 *Régénération des légumineuses du Sahel*. Arhus ; Botanical Institute Arhus University, 86 p.
- UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature). 1989 *Etudes sur le Sahel*. Gland ; UICN, 152 p.
- Valenza J., Diallo K. 1972 *Etudes des pâtures du Nord Sénégal*. Paris/Dakar ; IEMVT/LNERV.
- White F. 1986 *La végétation de l'Afrique*. Mémoire accompagnant la carte de végétation de l'Afrique. Unesco/AETFAT/UNSO. 384 p.

## Analyse de la pluviométrie à Widou Thiengoly de 1999 à 2012 à partir des précipitations moyennes mensuelles enregistrées dans cinq stations : le centre forestier, le triangle chez samba, le couloir n°1, le couloir n°2 et la parcelle n°6.

Fatou Sissoko<sup>1</sup>, Albert Biagui, Pape Sarr<sup>2</sup>, Gilles Boëtsch<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UMI 3189 Environnement, Santé, Sociétés, UCAD/CNRS/CNRST/Université de Bamako, Dakar, Sénégal, [fatousissoko83@gmail.com](mailto:fatousissoko83@gmail.com)

<sup>2</sup> Agence nationale de la Grande Muraille verte, Sénégal

<sup>3</sup> UMI 3189 Environnement, Santé, Sociétés, UCAD/CNRS/CNRST/Université de Bamako, Dakar, Sénégal et Observatoire « Hommes-Milieux » International Téssékéré

Les données pluviométriques présentées ici ont été recueillies quotidiennement par Albert Biagui entre 1999 et 2012 à Widou Thiengoly sur 5 sites (1999 – 2009) puis sur 2 sites (2010 – 2012) (Figure 1).

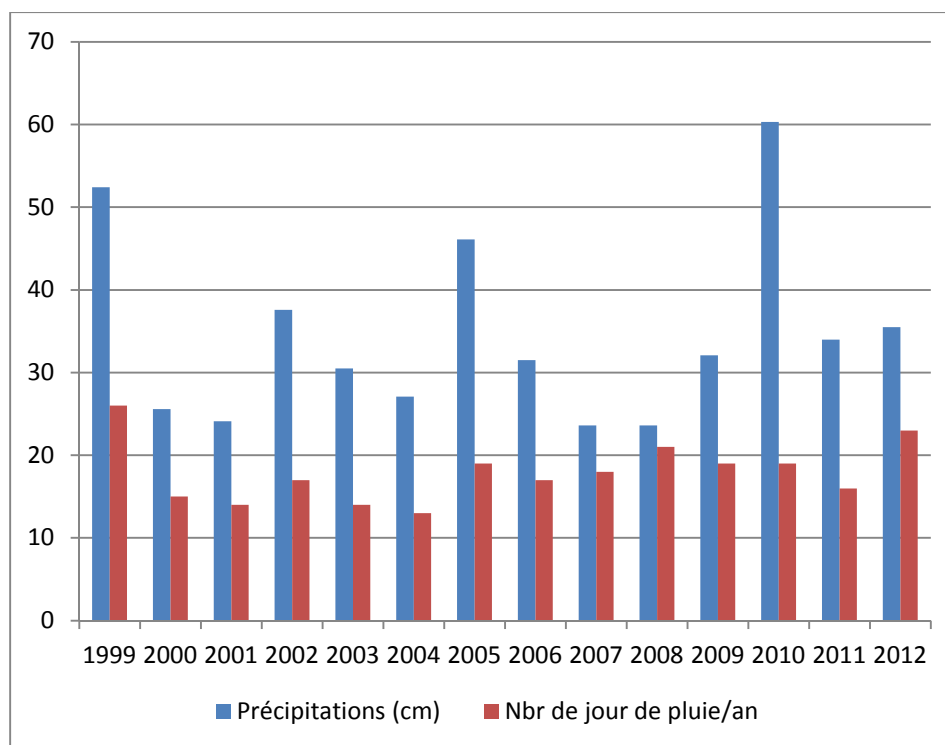


Figure 1 : Précipitations (cm) et nombre de jour de pluie par an moyens sur les sites de Widou Thiengoly

## I. Année 1999

La saison des pluies s'étend du mois de juillet au mois d'octobre pour 26 jours de pluie recensés soit une moyenne de 524 mm/an. Avec 2005 et 2010, l'année 1999 figurera parmi les plus importantes en termes de précipitations moyennes annuelles. Les pluies se répartissent ainsi : 2 jours en juillet (le 6 et le 11), 10 jours en août (entre le 5 et le 30), 5 jours en septembre (du 1<sup>er</sup> au 21) et 10 jours en octobre (du 5 au 18).

Sur l'ensemble des stations, c'est le mois de juillet qui concentre l'essentiel des précipitations comprise entre 47,8 et 56,5 mm alors que celui-ci est quantitativement caractérisé par le faible nombre de jours de pluie. Le pic est atteint par le couloir n°2 tandis que les précipitations minimales sont atteintes par le centre forestier bien qu'elles restent importantes (47,8 mm). Le mois de septembre correspond au mois durant lequel la pluviométrie moyenne a été la plus faible (trois fois moins importante qu'en juillet pour l'ensemble des stations). A partir du mois d'août, on remarque que les précipitations sont en chute globale pour l'ensemble des stations ; celles-ci sont en effet divisées par 3. La baisse se poursuit en septembre pour l'ensemble des stations mais de manière hétérogène quantitativement et en termes de rythme. La chute est plus rapide pour le centre forestier et le triangle chez samba. Ce dernier voit ses précipitations mensuelles divisées par 2, suivi du centre forestier. La parcelle n°6, le couloir n°1 et le couloir n°2 forment un sous-groupe avec des pertes plus lentes comprises entre 3 et 7 mm. Il faut attendre octobre pour constater une reprise des précipitations pour l'ensemble des stations. Si certaines stations voient leurs précipitations légèrement évoluer voire stagner comme la parcelle n°6 ou le couloir n°2, on remarque que la reprise est plus rapide et plus importante pour le centre forestier, le triangle chez samba et le couloir n°1. Pour les deux derniers, les précipitations moyennes ont doublé tandis que le pic en octobre est atteint par le centre forestier.

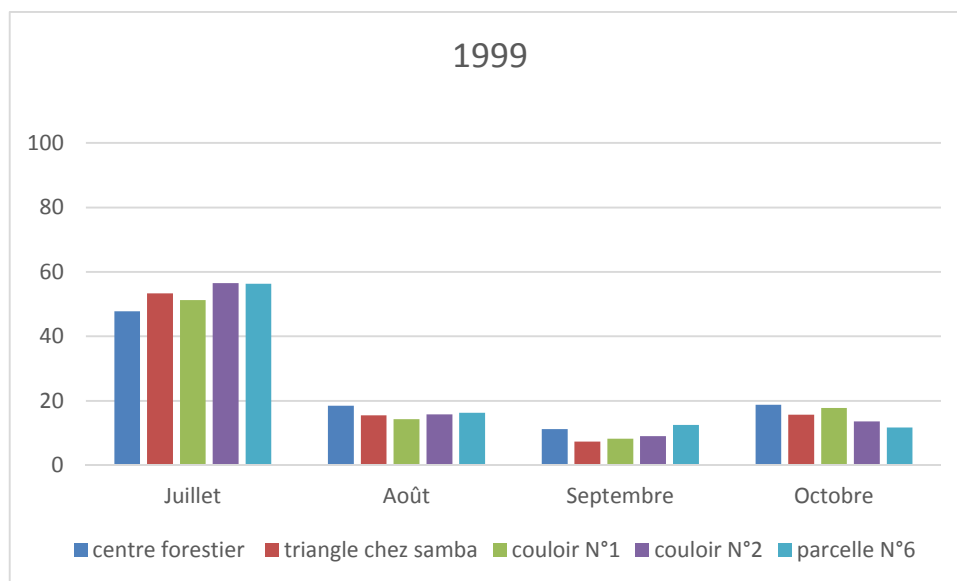


Figure 2 : Précipitations (mm) relevées en 1999 dans les 5 sites de Widou Thiengoly

Pour résumer, il en résulte un histogramme de type descendant à partir du mois de juillet depuis la station du centre forestier à la parcelle n°6 ; d'août à septembre, les précipitations sont en baisse pour l'ensemble de stations tandis que le mois d'octobre se traduit par une reprise des précipitations. Par ailleurs, on remarque que le mois d'août et le mois d'octobre ont des pluviométries quasi similaires et un nombre de pluies tombées équivalent. A la fin de l'hivernage, les précipitations moyennes sont supérieures au mois d'août, à l'exception du couloir n°2 et de la parcelle n°6.

## II. Année 2000

Les pluies ont été enregistrées de juillet à septembre avec un total de 15 jours de pluie, soit 256 mm/an répartis ainsi : 6 jours en juillet, 7 jours en août et 3 jours en septembre. Cette année figure parmi les moins importantes en termes de précipitations moyennes annuelles.

L'histogramme pour cette année se caractérise par sa forme ascendante entre juillet et août pour l'ensemble des stations. Sur cette période, les précipitations sont comprises entre 7,6 mm avec le centre forestier et 19,7 mm qui correspond au triangle chez samba. Au début de la saison, la pluviométrie moyenne est faible (entre 7,6 mm et 12,3 mm) pour 6 jours de pluies tombées. Les précipitations s'amplifient brutalement à partir du mois d'août pour l'ensemble des stations (+1 jour de pluie) notamment pour le centre forestier, le triangle chez samba qui double leurs précipitations tandis que le couloir n°1, le couloir n°2 et la parcelle n°6 connaissent une évolution non négligeable comprise entre 5 et 6 mm. De manière générale, les précipitations du mois d'août sont assez homogènes pour l'ensemble des situations (entre 16,1 et 19,7 mm).



On remarque que les précipitations du centre forestier sont les seules à connaître une croissance continue durant l'hivernage puisque la hausse se poursuit en septembre pour atteindre le pic maximal de la saison avec 27,3 mm. Le dernier mois de la saison des pluies se caractérise par son contraste pluviométrique : à l'exception du centre forestier, les autres stations ont une pluviométrie en légère baisse (entre 2 et 6 mm). Cette baisse est quasiment similaire pour le triangle chez Samba, le couloir n°1 et le couloir n°2 tandis que la parcelle n°6 voit ses précipitations moyennes quasiment stagner (-2 mm).

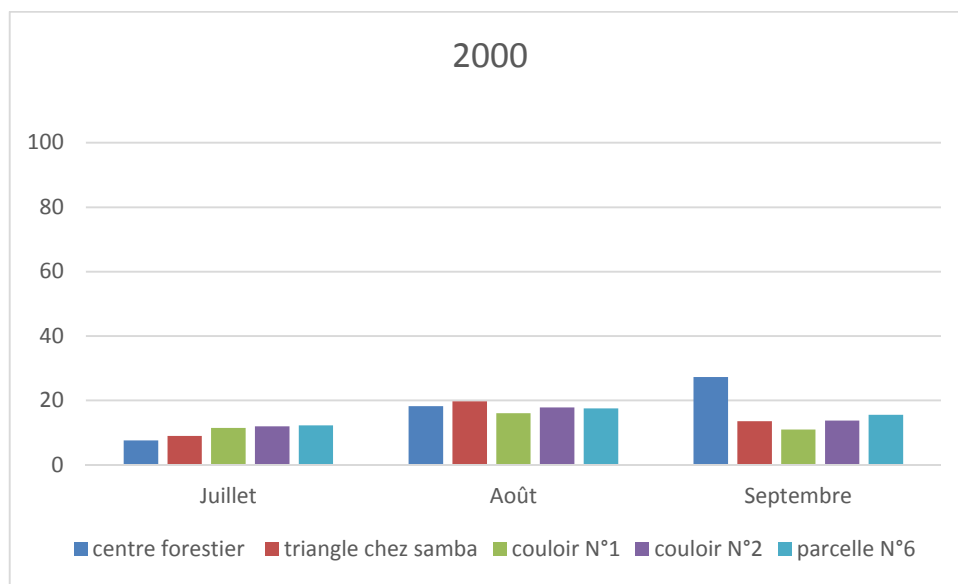


Figure 3 : Précipitations (mm) relevées en 2000 dans les 5 sites de Widou Thiengoly

On peut synthétiser les tendances pluviométriques suivantes pour l'hivernage 2000 comme suit : le centre forestier se distingue des autres situations dans la mesure où sa pluviométrie a évolué régulièrement et à plus que triplé. Pour les autres situations, la pluviométrie est en hausse de juillet à août avant de baisser d'août à septembre. Dans ce cas, c'est la parcelle n°6 qui se démarque dans la mesure où les pluies sur l'ensemble de la saison sont presque homogènes tandis que pour le couloir n°1 et n°2, à l'exception de la hausse au mois d'août, la pluviométrie moyenne enregistrée est quasi similaire à celle du début de saison.

### III. Année 2001

Comme en 1999, la saison des pluies s'étend de juillet à octobre avec un nombre total de 14 jours de pluie soit 241 mm/an répartis ainsi : 5 jours en juillet (du 4 au 19), 5 jours en août (du 1<sup>er</sup> au 25), 4 jours en septembre (du 1<sup>er</sup> au 24) et un jour en octobre (le 1<sup>er</sup>). Jusqu'en

septembre, les précipitations moyennes mensuelles sont comprises entre 10,5 mm (pour le couloir n°2) et 18,3 mm (pour le couloir n°1). On remarque que les précipitations en juillet plus importantes qu'en juillet 2000 notamment le centre forestier qui double sa quantité.

De juillet à août, si les valeurs sont globalement homogènes, on remarque que celles-ci sont en baisse, notamment la parcelle n°6 qui voit ses précipitations quasiment divisées par 2. Les pertes sont comprises entre 3 et 7 mm environ. En août, les précipitations sont globalement homogènes avec toutefois une pluviométrie en légère baisse de manière générale. On remarque néanmoins que la parcelle n°6 et le couloir n°2 enregistrent les baisses les plus significatives.

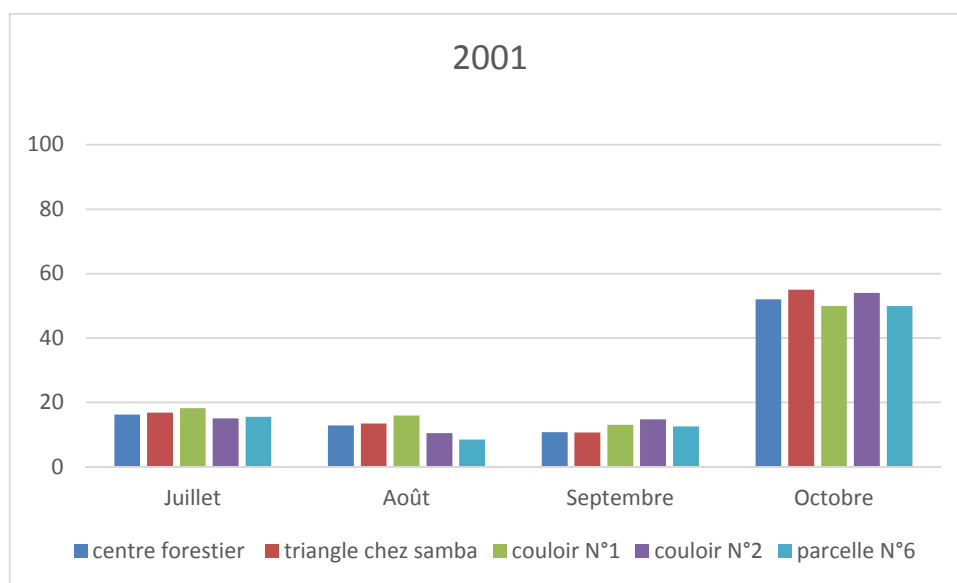


Figure 4 : Précipitations (mm) relevées en 2001 dans les 5 sites de Widou Thiengoly

Entre août et septembre, on distingue deux tendances, d'un côté une légère reprise des précipitations (+3 à 5 mm) pour le couloir n°2 et la parcelle n°6, de l'autre côté, une légère baisse (-2 à 3 mm) pour le centre forestier, le triangle chez samba et le couloir n°1. Ceci peut s'expliquer par l'irrégularité des pluies dans le mois. Le pic pluviométrique pour l'hivernage 2001 correspond à l'unique épisode pluvieux du mois d'octobre qui marque la fin de la saison des pluies avec des précipitations moyennes mensuelles comprises entre 50 et 54 mm. La maximale correspond à la station du triangle chez Samba tandis que la parcelle n°6 et le couloir n°1 enregistrent la minimale de 50 mm. Alors que la pluviométrie du centre forestier et du triangle de chez Samba étaient en chute depuis juillet, avec les pluviométries les plus faibles enregistrées en août, le mois d'octobre affiche une formidable reprise. Enfin, la reprise pluviométrique au niveau du couloir n°1 et de la parcelle n°6 se poursuit.

On peut remarquer la tendance suivante : par rapport à 1999, les maximums pluviométriques en 2001 ont plus que triplé de manière générale. Toutefois, par rapport à

l'année 2000, le début de l'hivernage enregistre des précipitations moins importantes tandis que les mois de juillet et août affichent un bilan contrasté et variable selon la station. Enfin, contrairement à 1999, le mois d'octobre 2001 se caractérise par un unique et brutal jour pluvieux plus important quantitativement qu'en 1999, dont le mois d'octobre enregistre pourtant un nombre d'épisodes pluvieux supérieurs.

#### **IV. Année 2002**

Cette année se caractérise par l'irrégularité des pluies, une brutale en janvier avec des précipitations journalières les plus importantes de 1999 à 2012 (entre 97,5 mm et 100 mm). La seconde pluie irrégulière intervient en juin et constitue une anomalie dans la mesure où les années précédentes, les pluies journalières étaient plus importantes. La saison des pluies est de juillet à octobre, soit 376 mm/an sur 17 jours. Les pluies journalières se répartissent ainsi : un jour en janvier (le 11), un jour en juin (le 5), 3 jours en juillet (entre le 6 et le 24), 4 jours en août (entre le 10 et le 28), 4 jours en septembre (entre le 11 et le 24). Au mois de janvier, l'épisode pluvieux est supérieur à l'ensemble des pluies de la saison.

En juin, les précipitations sont globalement homogènes pour l'ensemble des stations comprises entre 19 et 26 mm à l'exception du centre forestier (3,5 mm).

De juin à septembre, on distingue plusieurs tendances. Une chute des précipitations pour un premier sous-groupe formé par le triangle chez samba, le couloir n°1 et le couloir n°2 tandis que le second sous-groupe formé du centre forestier et de la parcelle n°6 se caractérise par l'irrégularité des précipitations. De manière générale, de juin à octobre, les précipitations sont comprises entre 3,5 mm pour le centre forestier et 26 mm pour le triangle chez samba.

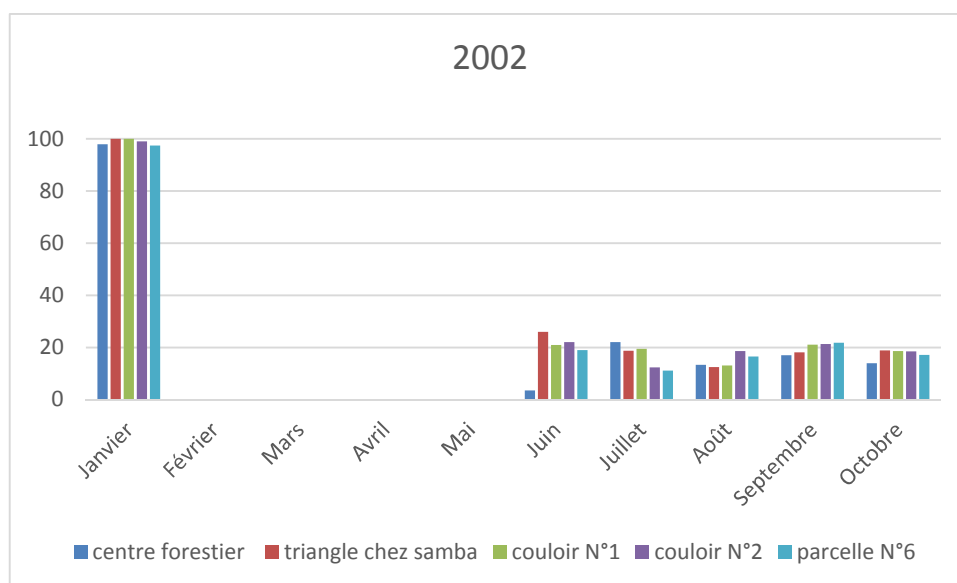


Figure 5 : Précipitations (mm) relevées en 2002 dans les 5 sites de Widou Thiengoly

A partir de juillet, les précipitations se caractérisent par leur relative homogénéité pour le centre forestier, le triangle chez samba et le couloir n°1 tandis que le couloir n°2 et la parcelle n°6 forment un sous-groupe avec des valeurs les plus faibles. Entre juillet et août, le pic est atteint au niveau du centre forestier (22,1 mm) tandis que la pluviométrie minimale correspond à la parcelle n°6 avec 11,1 mm.

A partir du mois d'août, les précipitations du centre forestier, du triangle chez Samba et du couloir n°1 reculent tandis que celles du couloir n°2 et de la parcelle n°6 augmentent lentement. Néanmoins, à partir de septembre les précipitations reprennent et s'amplifient en moyenne pour l'ensemble des stations de manière contrastée. Pour le centre forestier, le couloir n°2 et la parcelle n°6, la progression est lente tandis que pour le triangle chez Samba et le couloir n°1 la progression est légèrement plus rapide en moyenne sur les 4 jours de pluie du mois. En octobre, caractérisé par des pluies journalières discontinues, les précipitations diminuent faiblement et de manière irrégulière. Les stations, à l'exception du triangle de chez Samba qui stagne, décroissent légèrement : recul de 3 mm par rapport au mois de septembre.

Si on fait un bilan des précipitations entre octobre 1999 et octobre 2002, on peut tirer les remarques suivantes : d'une part, le centre forestier en 2002 est en baisse par rapport à 1999 tout comme le triangle chez Samba. D'autre part, le couloir n°1 stagne, alors que le couloir n°2 et la parcelle n°6 sont en hausse.

## V. Année 2003

En 2003, la saison des pluies s'étend de juin à octobre, soit 305 mm pour 14 jours de pluie. Les pluies sont réparties ainsi : 1 jour en juin et 1 jour en juillet, 3 jours en août, 6 jours en septembre et 3 jours en octobre. Comme l'année précédente, on remarque un déséquilibre pluviométrique en termes de pluies journalières et en ce qui concerne la quantité des précipitations. Le mois de juin concentre une quantité de précipitations plus importante qu'en août alors que le nombre d'épisodes pluvieux est plus élevé pour celui-ci. En début de saison, les histogrammes sont descendants pour l'ensemble des stations. La seule journée de pluie en juillet est entre 4 et 9 fois inférieures à celle de juin. On peut considérer que l'hivernage démarre réellement avec les pluies discontinues du mois d'août entre le 16 et le 22 août. La moyenne maximale mensuelle correspond au triangle de chez Samba avec 27,3 mm tandis que la minimale concerne la parcelle n°6 avec 15 mm. On remarque que les précipitations moyennes enregistrées au niveau de la parcelle n°6 ne progressent que faiblement par rapport à la journée pluvieuse de juin alors qu'il a plu durant 3 jours. En septembre, les précipitations évoluent très lentement et de manière irrégulière : en légère hausse au niveau du centre forestier (+1 mm) et du couloir n°1(+2,5 mm), la progression est plus rapide au couloir n°2 et à la parcelle n°6 (entre 4 et 5 mm) tandis qu'au triangle chez Samba, les précipitations régressent faiblement (-4 mm). Entre le mois d'août et le mois de septembre, il y a eu un creux de 15 jours avant le retour des précipitations.

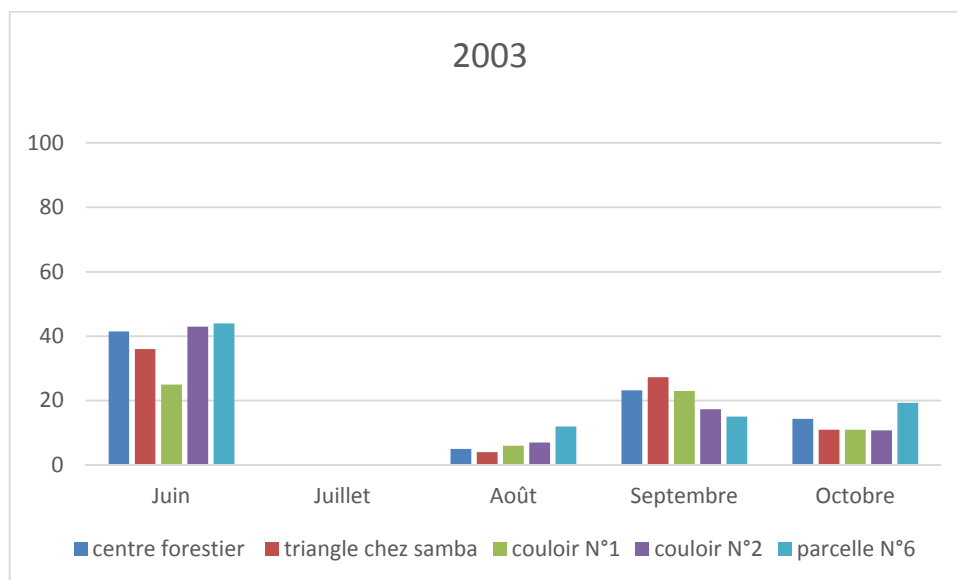


Figure 6 : Précipitations (mm) relevées en 2003 dans les 5 sites de Widou Thiengoly

En octobre, les premières pluies apparaissent 3 semaines après la dernière pluie de septembre. Les pluies se sont produites de manière continue entre le 20 et le 22 octobre.

Pour l'ensemble des stations à l'exception de la parcelle n°6, on remarque que les précipitations se sont effondrées : quantitativement, les précipitations moyennes du triangle chez samba, du couloir n°1 et du couloir n°2 sont divisées par 2 par rapport au mois précédent. Le centre forestier connaît également une forte baisse tandis que la pluviométrie au niveau de la parcelle n°6 stagne.

## VI. Année 2004

Cette année se caractérise par la forte irrégularité au niveau de la saison des pluies qui s'étend de juillet à octobre. Nous ne disposons pas de données pour le mois de septembre. Les épisodes pluvieux sont répartis en 13 jours soit 271 mm/an : 2 jours discontinus en juillet (du 24 au 31), 7 jours discontinus en août (du 1<sup>er</sup> au 28) et 4 jours discontinus entre le 8 et le 27 octobre.

Les premières pluies débutent le 24 juillet.

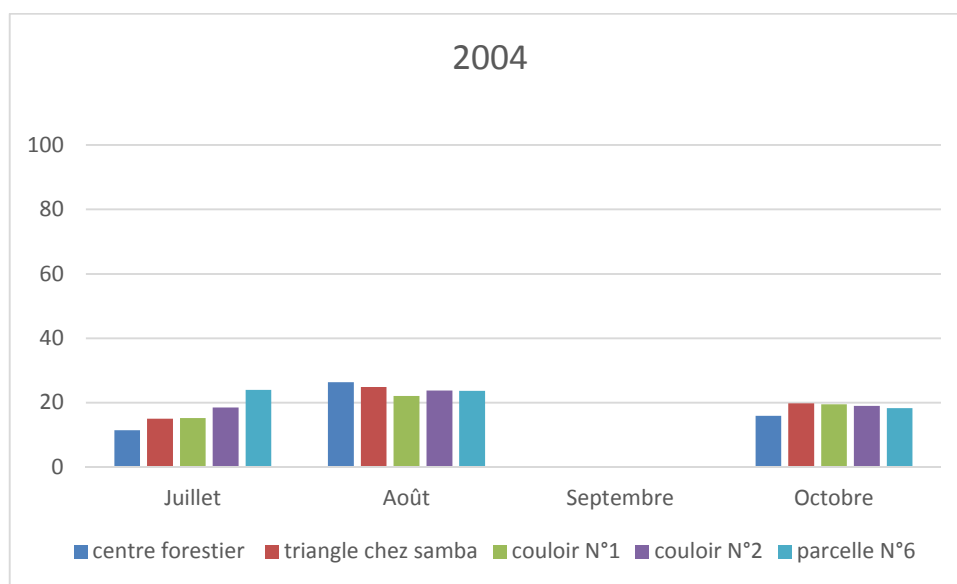


Figure 7 : Précipitations (mm) relevées en 2004 dans les 5 sites de Widou Thiengoly

Les histogrammes se caractérisent par leur forme ascendante de juillet à août à l'exception de la parcelle n°6 qui enregistre des précipitations quasiment similaires. Entre juillet et août, on remarque que les précipitations moyennes se situent entre 11,5 mm pour le centre forestier et 26,4 mm également pour celui-ci. On remarque deux tendances : d'un côté un sous-groupe qui comprend le centre forestier et le triangle chez samba caractérisés par une hausse

importante, de l'autre, le couloir n°1, le couloir n°2 connaissent une chute des précipitations comprise entre 5 et 7 mm. Les précipitations moyennes progressent rapidement pour l'ensemble des stations : le centre forestier voit sa pluviométrie plus que doubler, le triangle chez samba, le couloir n°1 et le couloir n°2 forment un autre sous-groupe caractérisé par une progression moins importante tandis que la parcelle n°6 voit sa pluviométrie stagner. La pluviométrie d'octobre est globalement régulière pour l'ensemble des stations entre 15,9 mm pour le centre forestier et 19,8 mm pour le triangle chez samba qui correspond au pic pour ce mois. Néanmoins, entre août et octobre, les précipitations sont en légère baisse, avec une perte plus prononcée pour le centre forestier. En effet, pour l'ensemble des stations à l'exception du centre forestier qui perd près de la moitié des précipitations par rapport au mois d'août, on constate une faible chute des précipitations (environ 3 et 5 mm).

## VII. Année 2005

La saison des pluies s'étend de juin à septembre, avec 19 jours de pluie soit 461 mm. Les pluies se répartissent ainsi : 2 jours en juin (du 16 au 27), 3 jours en juillet (du 11 au 24), 9 jours discontinus en août (du 1<sup>er</sup> au 31), 5 jours discontinus en septembre (du 7 au 28). On remarque que l'ensemble des histogrammes est ascendant de juin à août à l'exception de la parcelle n°6 qui connaît des variations irrégulières et conserve des précipitations relativement homogènes jusqu'en août avant de chuter en septembre.

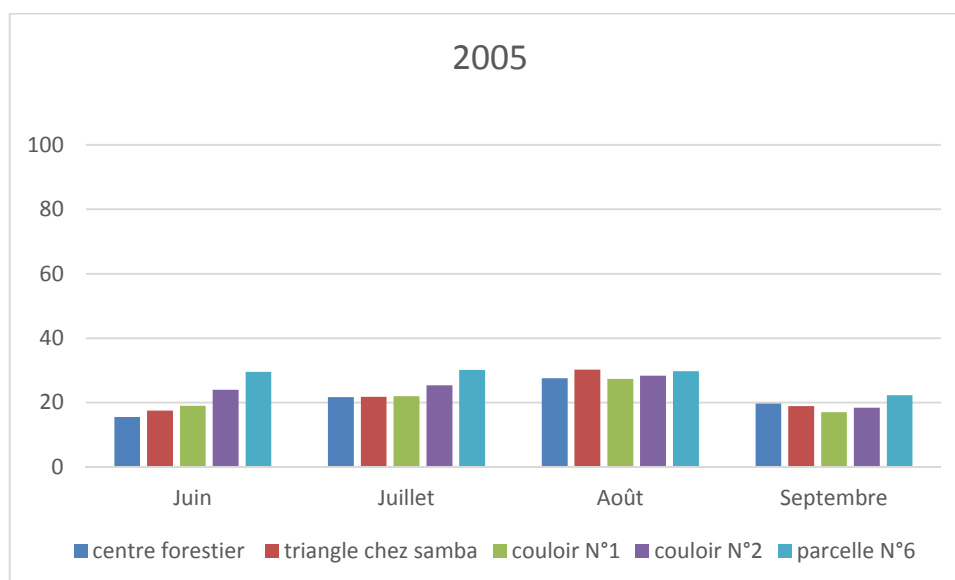


Figure 8 : Précipitations (mm) relevées en 2005 dans les 5 sites de Widou Thiengoly

Pour le centre forestier, le triangle chez Samba et le couloir n°1, on remarque que les précipitations sont globalement homogènes entre 15,5 mm pour le centre forestier et 19 mm pour le couloir n°1 en juin tandis que le couloir n°2 (24 mm) et la parcelle n°6 (29,6 mm) se démarquent par l'importance de leur pluviométrie moyenne. En juillet, le groupe constitué du centre forestier, du triangle chez Samba et du couloir n°1 est relativement homogène et caractérisé par une progression des précipitations comprise entre 21,7 mm pour le centre forestier et 22 mm (couloir n°). Le couloir n°2 et la parcelle n°6 concentrent toujours les précipitations maximales, néanmoins leur variation par rapport à juin est faible contrairement au groupe précédent. Le mois d'août constitue le pic des précipitations pour l'ensemble des stations à l'exception de la parcelle n°6 dont le pic est en juillet et qui connaît une très légère baisse. Le maximum correspond au triangle de chez Samba avec une pluviométrie de 30,2 mm tandis que le minimum (restant tout de même élevé) correspond au centre forestier. Les pluies de septembre apparaissent une semaine après le dernier épisode pluvieux d'août. La pluviométrie se caractérise par une chute des précipitations au niveau de chaque station : le triangle de chez Samba enregistre la plus importante baisse, suivi d'un sous groupe formé du couloir n°1 et n°2. Enfin, le centre forestier et la parcelle n°6 enregistrent un déclin pluviométrique quasi similaire. De plus, on remarque que les fluctuations pluviométriques au niveau de la parcelle n°6 sur l'ensemble de la saison sont faibles comme pour le couloir n°2, alors que dans les autres stations, les écarts entre juillet et septembre varient faiblement. Ces derniers sont nets entre juin et août pour le centre forestier et le triangle chez Samba. Pour le couloir n°1, couloir n°2 et le triangle chez Samba, les variations pluviométriques sont plus importantes entre août et septembre.

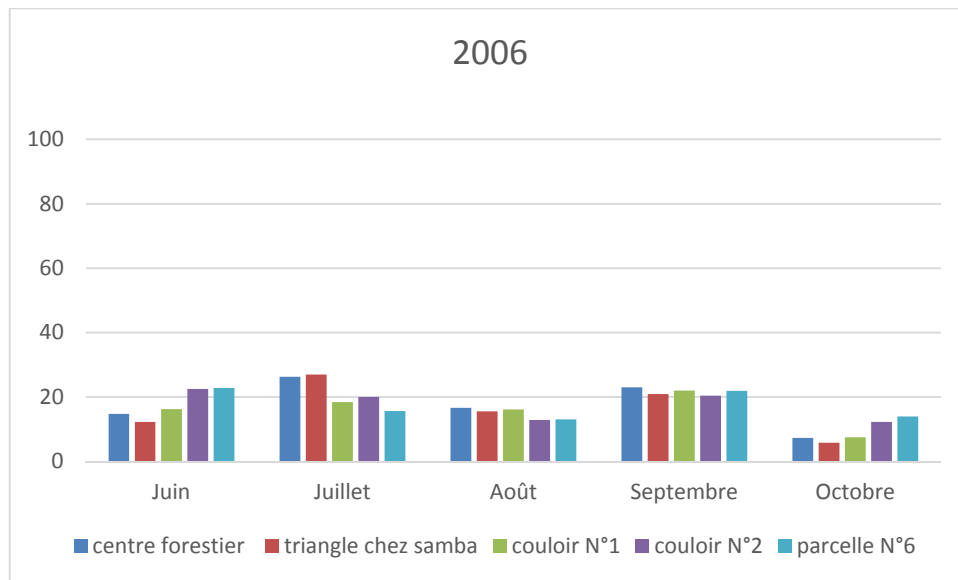
### **VIII. Année 2006**

La saison des pluies s'étend de juin à octobre, avec 17 jours de pluie, soit 315 mm. Les pluies se répartissent ainsi : 2 jours en juin (du 14 au 27), 3 jours en juillet (du 21 au 28), 6 jours en août (du 11 au 31), 4 jours en septembre (du 13 au 27) et 2 jours continus en octobre (du 4 au 5).

En juin, les précipitations sont comprises entre 12,3 mm pour le triangle chez samba et 22,8 mm pour la parcelle n°6. Le couloir n°2 enregistre par ailleurs des précipitations similaires à cette dernière. Enfin, le couloir n°1 et le centre forestier constituent un groupe intermédiaire. Sur l'ensemble de la saison, les précipitations sont comprises entre 5,8 mm au mois d'octobre pour le triangle chez samba et 26,3 mm au mois de juillet pour le centre forestier.



Entre juin et juillet, l'histogramme du centre forestier, du triangle chez Samba et du couloir n°1 présente une forme ascendante. On remarque que l'écart entre les précipitations de juin et juillet est plus important pour le triangle chez Samba, suivi du centre forestier. L'évolution des précipitations moyennes du couloir n°1 sur cette période est très lente comme pour le couloir n°2.



**Figure 9 : Précipitations (mm) relevées en 2006 dans les 5 sites de Widou Thiengoly**

Sur l'ensemble des stations, la variation des précipitations est plus rapide pour le triangle chez Samba, qui voit ses précipitations moyennes plus que doubler tandis que le centre forestier connaît également une évolution des précipitations moyennes mais moins rapide.

L'histogramme du couloir n°2 et de la parcelle n°6 présente une forme descendante jusqu'en août. On remarque néanmoins que l'écart des précipitations est plus important entre juin et juillet pour la parcelle n°6, tandis que, entre juillet et août c'est le couloir n°2 qui connaît une chute plus rapide des précipitations moyennes.

A partir d'août, on remarque que l'ensemble des stations enregistre une chute importante des précipitations moyennes avec une perte entre 12 et 10 mm. Cependant, la parcelle n°6 et le couloir n°1 enregistrent des précipitations moyennes quasiment identiques au mois de juillet. Autre remarque, le couloir n°1, le centre forestier et le couloir n°2 présentent des précipitations moyennes quasiment similaires au début de l'hivernage.

Pour l'ensemble des stations, il faut attendre le mois de septembre pour constater une reprise des précipitations. La hausse est moins rapide qu'en début de saison, mais on enregistre des progressions comprises entre 5 et 12 mm. Les précipitations moyennes du couloir n°2 et de

la parcelle n°6 se caractérisent par leur progression rapide. Les précipitations moyennes sont presque identiques au début de saison alors que le centre forestier, le triangle chez Samba et le couloir n°1 ont des valeurs qui augmentent mais plus lentement.

La fin de la saison se caractérise par une chute brutale des précipitations pour la station du centre forestier, du triangle chez samba et du couloir n°1. En effet, on constate que les précipitations moyennes sont divisés par 3 voire 4 par rapport au mois de septembre. Les chutes sont identiques pour le couloir n°2 et pour la parcelle n°6 mais moins brutales.

Sur l'ensemble de la période, on peut retenir les tendances suivantes : de juin à octobre, le centre forestier, le triangle chez samba et le couloir n°1 se caractérisent par des précipitations moyennes qui réduisent de moitié, tandis que le couloir n°2 et la parcelle n°6 ont des pertes moins importantes.

D'autre part, on remarque que la majorité des stations à l'exception du couloir n°1 enregistre des variations relativement homogènes de juin à août.

## IX. Année 2007

La saison des pluies s'étend de juin à octobre, avec 18 jours de pluie, soit 236 mm.

Les pluies se répartissent ainsi : 1 jour en juin (le 14), 3 jours en juillet (du 10 au 31), 7 jours en août (entre le 1<sup>er</sup> et le 29), 5 jours en septembre (du 2 au 19) et 2 jours en octobre (du 26 au 5).

L'histogramme est ascendant de juin à août pour l'ensemble des stations mais on peut nuancer cette remarque pour le couloir n°1 et pour la parcelle n°6.

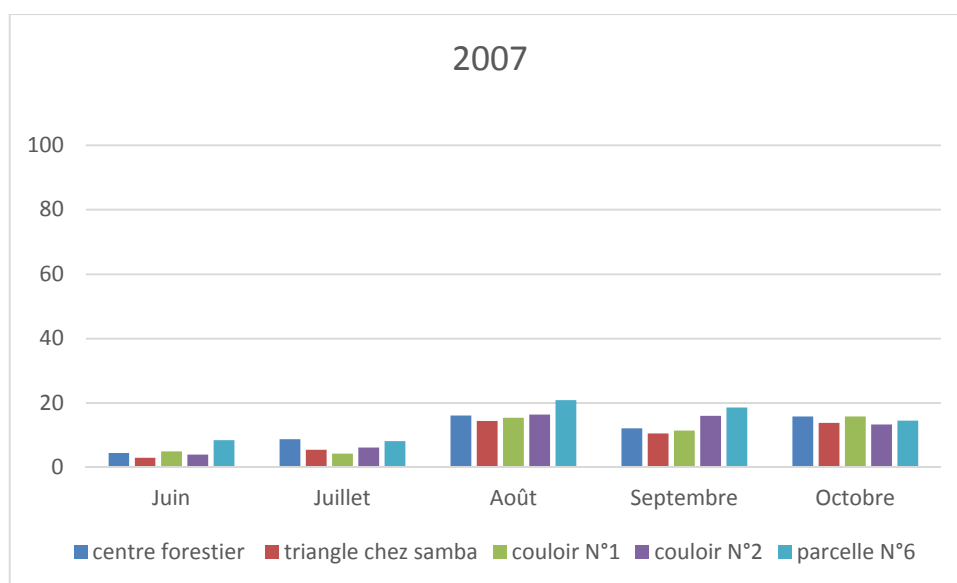


Figure 10 : Précipitations (mm) relevées en 2007 dans les 5 sites de Widou Thiengoly

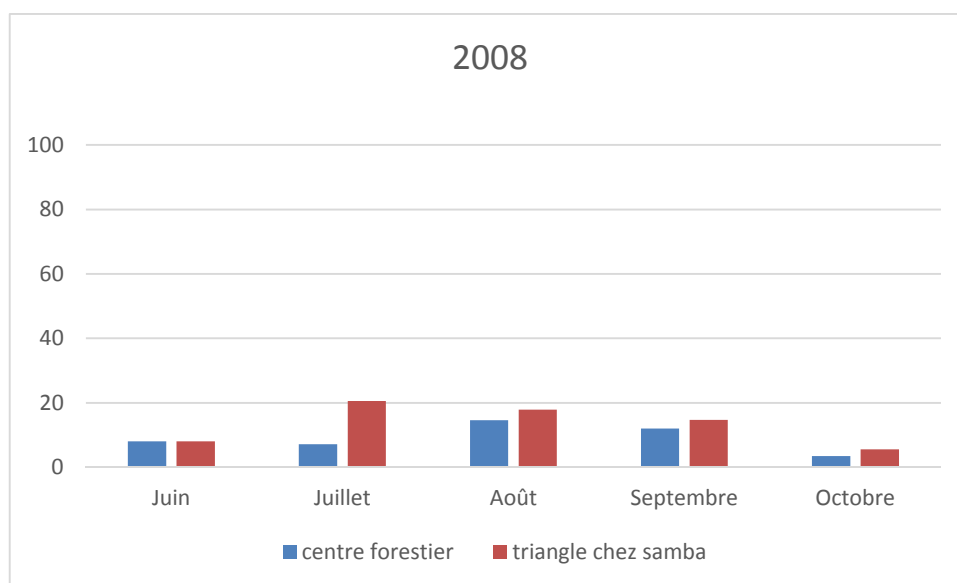
Globalement, les précipitations sont faibles de juin à juillet et sont comprises entre 3 mm et 8,8 mm. En juillet, bien que les épisodes pluvieux soient discontinus et plus importants qu'en juin, l'évolution des précipitations est faible. La parcelle n°6 voit ses précipitations moyennes stagner tandis que le centre forestier double quasiment sa valeur. En août, l'écart entre le dernier jour de pluie de juillet et le premier jour de pluie du mois suivant est nul. Les variations sont plus marquantes : les précipitations moyennes doublent voire triplent durant les 7 jours de pluie. Les précipitations au niveau du couloir n°1 connaissent la progression la plus rapide suivi du triangle chez Samba. Le couloir n°2 et la parcelle n°6 forment un autre sous-groupe. Enfin, le centre forestier connaît une hausse brutale puisque les précipitations ont presque doublé.

Trois jours de pluies séparent le mois d'août de septembre. Les précipitations moyennes pour la parcelle n°6 et le couloir n°2 stagnent tandis que pour le centre forestier, le triangle chez Samba et le couloir n°1, on observe une perte d'environ 4 mm en moyenne.

Les premières pluies d'octobre apparaissent le 26 soit 3 semaines après les dernières pluies de septembre. On constate une légère reprise des précipitations pour l'ensemble des stations à l'exception du couloir n°2 et de la parcelle n°6. Le retour des précipitations se traduit par une hausse de 3 à 4 mm. La perte des précipitations pour les deux stations est quasiment équivalente (entre 2,7 et 4,1 mm).

## **X. Année 2008**

La saison des pluies s'étend de juin à octobre avec 21 jours de pluie, soit 236 mm avec la répartition des épisodes pluvieux suivante: 1 jour en juin (le 28), 4 jours en juillet (entre le 21 et le 31), 7 jours discontinus en août (entre le 5 et le 30), 6 jours en septembre (entre le 2 et le 25), un jour en octobre (le 2). Nous ne disposons pas de données pour le couloir n°1, couloir n°2 et parcelle n°6. Cette année figure parmi les plus faibles en termes de pluviométrie.



**Figure 11 : Précipitations (mm) relevées en 2008 dans les sites « Centre forestier » et « Triangle chez Samba »**

Pour des épisodes pluvieux supérieurs en juillet, on remarque que la journée pluvieuse de juin est légèrement plus significative quantitativement pour le centre forestier tandis que le triangle chez Samba voit ses précipitations moyennes doubler. A partir de juillet, l'histogramme est descendant pour celui-ci tandis qu'il faut attendre le mois d'août pour le centre forestier.

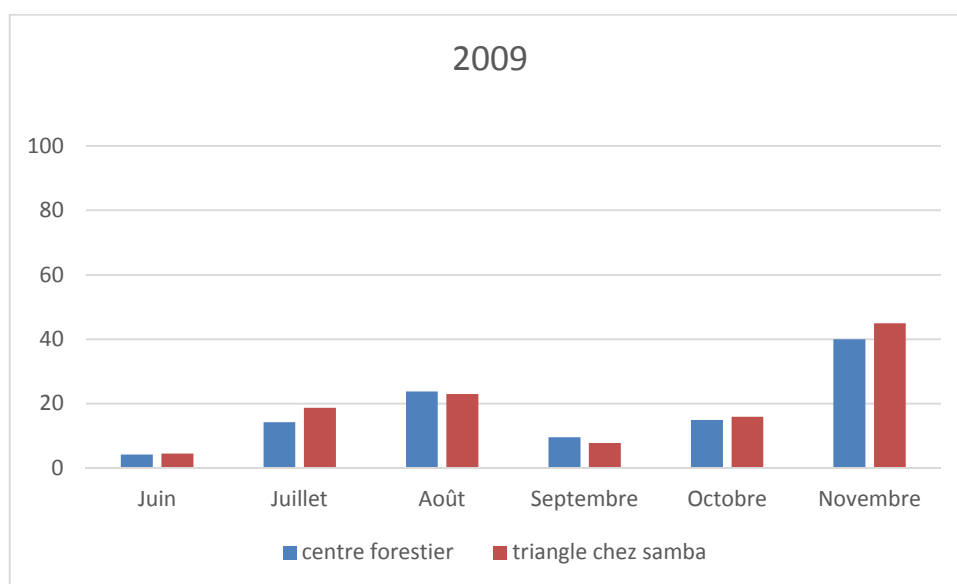
Les premières pluies du mois d'août arrivent 5 jours après la dernière pluie de juillet. Les précipitations moyennes au niveau du centre forestier doublent mais celles du triangle de chez samba régressent jusqu'en septembre. La chute se poursuit pour le triangle chez Samba en septembre avec une perte toujours identique d'environ 3 mm. Le centre forestier, quant à lui perd environ 2 mm. La différence entre les deux situations n'est pas importante. On peut néanmoins faire la remarque suivante : entre août et septembre, et entre septembre et octobre, l'écart pluviométrique est équilibré dans les deux situations. La réelle différence apparaît entre juillet et août. Une semaine après la dernière pluie, la pluie journalière d'octobre est moins importante qu'en début de saison pour les deux situations. Les précipitations du triangle chez Samba sont globalement plus importantes que pour le centre forestier. La journée pluvieuse d'octobre confirme ce point.

## **XI. Année 2009**

La saison des pluies s'étend de juin à novembre avec 19 jours de pluie, soit 321 mm. Celle-ci se caractérise par une anomalie dans la régularité et la quantité des pluies comme l'atteste la répartition des journées pluvieuses qui se répartissent ainsi : 2 jours en juin (entre le

18 et le 23), 3 jours en juillet (entre le 5 et le 21), 7 jours en août (entre le 2 et le 29), 5 jours en septembre (entre le 5 et le 27), un jour en octobre (18) et deux en novembre (2).

La pluviométrie moyenne est comprise entre 4,25 mm qui correspond au mois de juin pour le centre forestier et 40 mm qui correspond à la journée pluvieuse du mois de novembre toujours pour le centre forestier. De juin à août, les précipitations sont en hausse, avec une progression légèrement plus rapide pour le triangle chez samba entre juin et juillet (+ 14 mm contre + 10 mm) tandis que de juillet à août, c'est le centre forestier qui connaît une hausse soudaine (+ 9 mm). A partir de septembre, les précipitations connaissent une chute soudaine notamment le triangle chez samba. En effet, les précipitations moyennes y sont divisées par trois tandis que celles du centre forestier ont réduit de moitié. Cette tendance peut s'expliquer par l'irrégularité des pluies en septembre quantitativement et par leur répartition dans le temps. La pluie d'octobre qui apparaît une quinzaine de jour après la dernière pluie de septembre et marque le retour des précipitations. Celle-ci est plus importante au niveau du triangle chez samba qui double ses précipitations moyennes. La hausse se poursuit en novembre avec deux journées caractérisées par une pluviométrie intense qui marquent aussi le maximum atteint durant la saison en des pluies. Ceci peut s'expliquer par les deux semaines qui séparent les épisodes pluvieux.

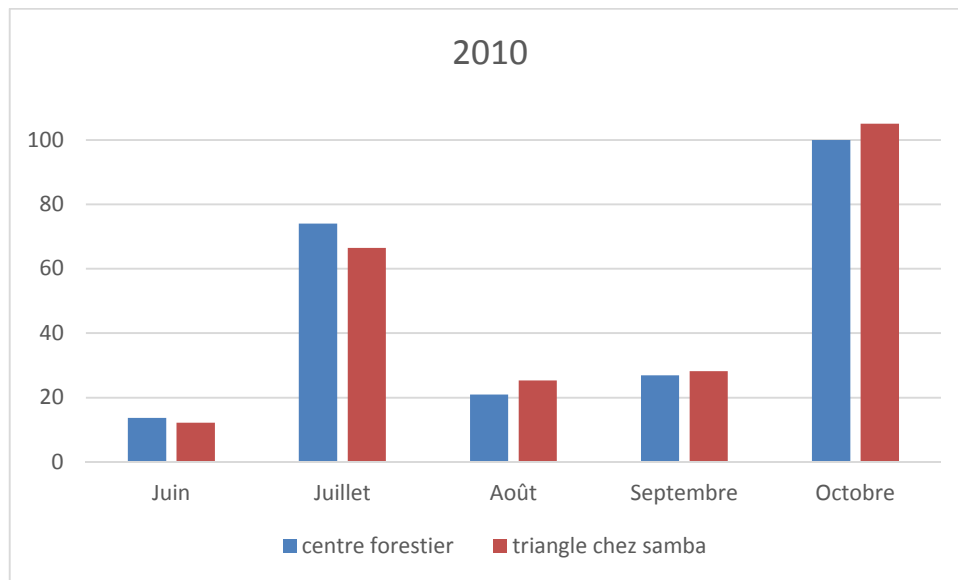


**Figure 12 : Précipitations (mm) relevées en 2009 dans les sites « Centre forestier » et « Triangle chez Samba »**

De manière générale, durant l'hivernage 2011, on remarque que les précipitations moyennes évoluent de manière similaire avec néanmoins le triangle chez samba qui se démarque.

## XII. Année 2010

La saison des pluies s'étend de à juin à septembre, avec 19 jours soit 603 mm. Néanmoins, la dernière pluie enregistrée est en octobre. Cette année est la plus riche en termes de pluviométrie. Les pluies se répartissent ainsi : 3 jours discontinus en juin (entre le 24 et le 29), 2 jours discontinus en juillet (entre le 8 et le 13), 6 jours discontinus en août (entre le 4 et le 25), 7 jours discontinus en septembre (entre le 5 et le 24) et un jour en octobre (17).



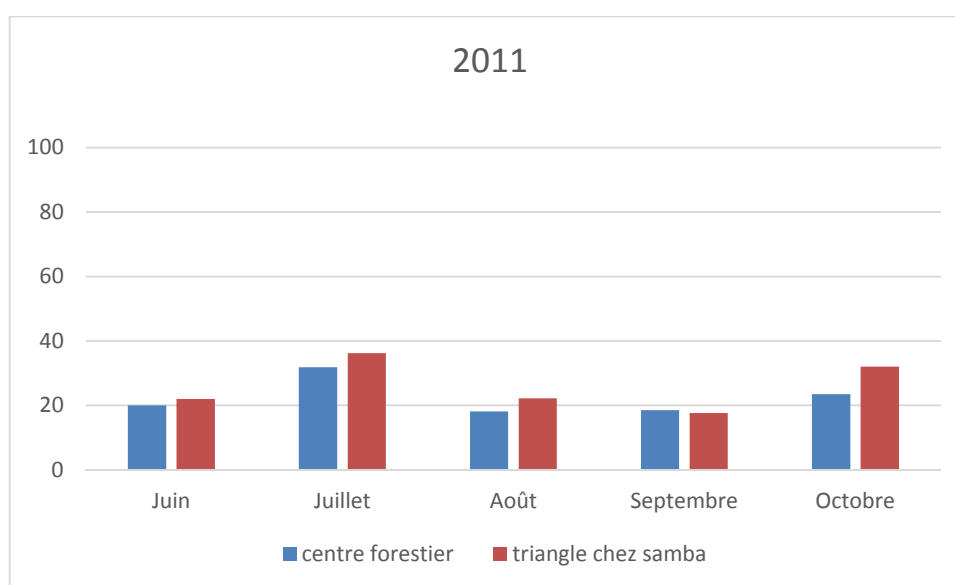
**Figure 13 : Précipitations (mm) relevées en 2010 dans les sites « Centre forestier » et « Triangle chez Samba »**

Pour les deux situations pour lesquelles nous disposons de données, le centre forestier et le triangle chez samba, l'histogramme est caractérisé par une forme ascendante de juin à juillet. Les précipitations moyennes sont comprises entre 13,7 et 74 mm. Les pics sur chaque mois sont atteints par le centre forestier. L'écart des précipitations est plus important en juillet (+ 8 mm pour le centre forestier). Celui-ci est caractérisé par un nombre de jours de pluie plus important qu'en juin ; pour les 2 stations, les précipitations connaissent une hausse rapide en juillet alors qu'il y a 10 jours d'écart entre le dernier jour pluvieux de juin et la première pluie d'août. Celles-ci ont quintuplées pour le triangle de chez samba tandis qu'elles sont multipliées par 6 pour le centre forestier. En août, c'est la chute des précipitations moyennes, plus de 3

semaines séparent les pluies entre les deux mois. La chute est plus importante pour le centre forestier qui voit ses précipitations moyennes divisées par trois.

### XIII. Année 2011

La saison des pluies s'étend de juin à octobre, avec 16 jours soit 340 mm. Cette année se situe dans la moyenne sahélienne en termes de précipitations. Les pluies se répartissent ainsi : 1 jour en juin (25), 3 jours discontinus en juillet (entre le 2 et le 17), 6 jours discontinus en août (entre le 1<sup>er</sup> et le 29), 5 jours en septembre (entre le 2 et le 30), 1 jour en octobre (le 17). Pour cette année, nous disposons de données pour le centre forestier et le triangle chez samba.



**Figure 14 : Précipitations (mm) relevées en 2011 dans les sites « Centre forestier » et « Triangle chez Samba »**

De juin à juillet, l'histogramme est ascendant avec une pluviométrie moyenne comprise entre 20 mm pour le centre forestier et 36,2 mm pour le triangle chez samba. L'évolution des précipitations est plus importante au niveau du triangle de chez Samba. En effet, depuis les premières pluies, on remarque que les précipitations moyennes sont supérieures, cette tendance se poursuit jusqu'en octobre avec un maximum de 32 mm. Le mois de juillet correspond au mois le plus pluvieux, c'est au niveau du triangle de chez Samba que le pic est atteint avec 36,2 mm (+ 5 mm par rapport au centre forestier). Entre juillet et août, les précipitations moyennes sont en chute (entre - 15 mm et - 14 mm), avec une plus forte perte pour le centre forestier (15 mm). Entre août et septembre, si les précipitations moyennes semblent stagner pour le centre forestier, la chute se poursuit pour le triangle chez samba (- 5 mm). Si en septembre la pluviométrie est plus importante, on remarque que l'unique journée pluvieuse d'octobre est

quasiment équivalente au pic atteint pour le triangle chez samba en juillet, tandis que pour le centre forestier, la pluviométrie est légèrement supérieure à l'épisode pluvieux de juin et aux précipitations moyennes du mois d'août et de septembre.

#### XIV. Année 2012

La saison des pluies s'étend de à juillet à octobre, avec 23 jours soit 355 mm. Cette année se situe dans la moyenne sahélienne. Les pluies se répartissent ainsi : un jour en mars (le 28), 6 jours en juillet (du 6 au 23), 5 jours en août (du 3 au 18), 9 jours en septembre (du 1<sup>er</sup> au 28) et 2 jours en octobre (Du 1<sup>er</sup> au 3). Des pluies irrégulières ont été relevées en mars et en octobre. En effet, celles-ci, relevées au niveau du centre forestier et du triangle chez samba sont plus élevées que la moyenne des précipitations de juillet et de septembre. De plus, il y a eu un seul jour de pluie en mars contre 5 en juillet et 2 en octobre. Quantitativement, on peut parler d'une anomalie pluviométrique.

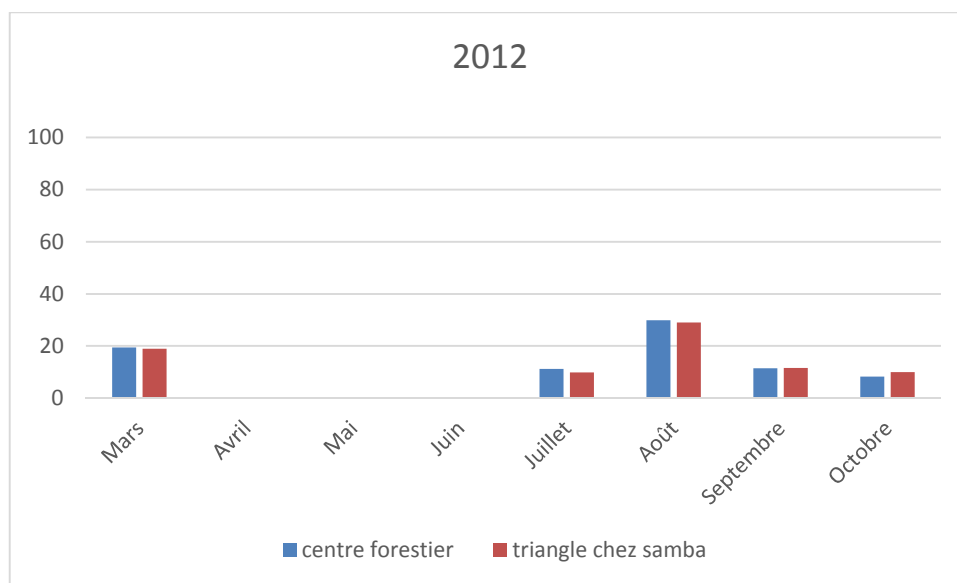


Figure 15 : Précipitations (mm) relevées en 2012 dans les sites « Centre forestier » et « Triangle chez Samba »

Les précipitations moyennes sont comprises entre 9,8 mm pour le triangle chez samba en juillet et 29,9 mm en août pour le centre forestier qui correspond au maximum atteint durant la saison des pluies. On constate une augmentation brutale de la pluviométrie moyenne entre juillet et août pour le centre forestier et le triangle chez samba. Les précipitations moyennes ont quasiment triplé. Cette progression est dans l'ensemble équilibrée mais légèrement plus rapide pour le triangle chez samba (+ 20 mm). On remarque qu'en août, les précipitations moyennes sont équivalentes de même qu'en septembre. Entre août et septembre, les précipitations chutent



également de manière brutale et sont divisées par plus de la moitié. Ainsi, les précipitations moyennes en septembre sont inférieures à la journée pluvieuse de mars, et légèrement supérieures aux deux épisodes pluvieux d'octobre. La chute brutale en septembre peut s'expliquer par la discontinuité des pluies.

De manière générale, l'hivernage 2012 est caractérisé par l'irrégularité au niveau des variations pluviométriques. Pour le centre forestier et le triangle chez Samba, on remarque que l'évolution des précipitations est quasiment similaire. Si on prend comme référence le nombre de jours pluvieux, cette année figure parmi les plus importantes.

## **XV. Conclusion**

Si on veut résumer les tendances générales des précipitations de 1999 à 2012 à partir des moyennes annuelles, on remarque qu'il n'y a pas de corrélation entre le nombre d'épisodes pluvieux et la quantité des précipitations. En 2007 et en 2008, on remarque que les précipitations annuelles sont équivalentes pour un nombre d'épisodes pluvieux supérieurs pour l'année 2008. En 2010, qui correspond à l'année durant laquelle la pluviométrie a été la plus importante en 19 jours avec 603 mm, si on prend une année qui a enregistré un nombre de jours pluvieux équivalent, comme 2009, on remarque qu'en 2010, les précipitations ont été plus importantes (603 mm contre 321 mm).

Par ailleurs, l'année 1999 qui a enregistré le plus de jours pluvieux durant toute la période se caractérise également par une pluviométrie annuelle importante avec 524 mm tandis que l'année 2012, avec seulement deux jours d'écart par rapport à 1999, a enregistré une pluviométrie de 355 mm avec 23 jours de pluies.

Après le formidable hivernage de 1999, on constate une diminution successive des pluies qui intervient environ tous les deux ans, d'abord entre 2000 et 2001 (écart d'un jour de pluie), puis une hausse brutale en 2002. De 2003 à 2004 on constate à nouveau une baisse des précipitations (à nouveau un jour de pluie d'écart) avant de repartir en 2005.

De 2006 à 2008, on constate à nouveau une baisse (4 jours d'écart), puis une reprise en 2009. L'année 2010 est assez intéressante dans la mesure où les précipitations annuelles de l'année précédente ont quasiment doublé pour un même nombre d'épisodes pluvieux (19). Puis, à nouveau à partir de 2011, une chute des précipitations (7 jours d'écart) : celles-ci ont quasiment été divisées par 2 par rapport à l'année 2010.

Les précipitations annuelles varient donc de manière cyclique environ tous les 2 ans durant cette période, sans liens avec le nombre de pluies mensuelles.

## Caractéristiques de la végétation herbacée des parcours autour de la Grande Muraille verte

Amy Bakhoum<sup>1</sup>, Oumar Sarr<sup>2</sup>, Alexandre Ickowicz<sup>3</sup>, Léonard E. Akpo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Ecologie végétale & d'Ecohydrologie, FST/UCAD BP 5005 Dakar (Sénégal), [amybakhoum@hotmail.com](mailto:amybakhoum@hotmail.com)

<sup>2</sup>Laboratoire d'Ecologie végétale & d'Ecohydrologie, FST/UCAD BP 5005 Dakar (Sénégal)

<sup>3</sup>Pastoralisme, CIRAD, Campus de Baillarguet TA/30E 34398, Montpellier Cedex 5, France

<sup>4</sup>Laboratoire d'Ecologie végétale & d'Ecohydrologie, FST/UCAD BP 5005 Dakar (Sénégal)

### I. Introduction

Le milieu sahélien peut être considéré dans un sens général comme un écosystème défini par des conditions spécifiques d'aridité : caractère saisonnier et sporadique des pluies, longueur de la saison sèche, intensité de l'évaporation, forte variabilité des précipitations, précarité de la réserve en eau du sol (Sicot, 1979). De telles conditions climatiques imposent des limitations sévères de production et donc à l'exploitation de la zone.

Dans le fonctionnement des écosystèmes, la production primaire est une donnée fondamentale dont il importe de connaître aussi bien les variations saisonnières que la valeur globale.

Les travaux réalisés sur la structure et sur le fonctionnement des systèmes écologiques sahéliens (Bille, 1977 ; Cornet, 1981 ; Penning de vries et Djiteye, 1982 ; Barral et *al*, 1983 ; Grouzis, 1988) ont mis en évidence la grande variabilité interannuelle de la structure spécifique et de la production de la végétation herbacée.

Les études sur la production de phytomasse herbacée épigée des écosystèmes de savanes de l'Afrique de l'Ouest sont nombreuses (César, 1981 ; De Vries et Djitéye, 1982 ; Abbadie, 1984 ; Verchot, 1987 ; Grouzis, 1988 ; Fournier, 1991).

En zone sahélienne, les pâturages naturels jouent un rôle important dans l'alimentation du bétail. Ils 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).

Ce travail a caractérisé la végétation herbacée actuelle de la communauté rurale de Tébékéré par la détermination de la composition floristique, la production de biomasse et la capacité de charge.

## II. Matériel et méthodes

### a. La zone d'étude : le Ferlo-Nord

Etymologiquement, Ferlo est une région où l'on émigre ; le radical « *fer* » en Pulaar signifie partir, émigrer.

#### *Situation géographique*

Le Ferlo couvre une superficie de plus de 75 000 km<sup>2</sup> et se trouve à cheval sur les régions de Matam, de Saint Louis, de Louga de Tambacounda, de Diourbel et de Kaolack (Fall, 2006). Le Ferlo est un espace dont les limites demeurent confondues aujourd'hui aux limites de l'actuelle « réserve des six forages » ou zone sylvopastorale (André et al, 2005). L'installation de ces forages et puits-forages au Ferlo a profondément modifié les pratiques des pasteurs Peuhl si bien qu'on assiste à l'abandon progressif de la transhumance vers la sédentarisation. La gestion actuelle des parcours repose sur des déplacements de faibles distances d'un campement (*Rumano*) vers une mare en saison des pluies ou vers un forage (ou un puits) en saison sèche (Barral, 1982 ; Barral et al 1983 ; Benoît, 1988). Dans cette zone où l'élevage est traditionnel, de type extensif et l'alimentation du bétail repose sur la végétation naturelle, le pâturage herbacé constitue l'essentiel de l'aliment lors de la saison des pluies alors qu'en saison sèche, la contribution du fourrage aérien est souvent supérieure à 20% (Le Houerou, 1980).

L'étude a été menée dans la communauté rurale de Tébékéré du département de Linguère (Fig. 1). Cette communauté rurale localisée dans la zone sylvopastorale (ZSP) se situe entre 14°37 et 16°50 Nord et 12°56 et 16°26 Ouest. Trois stations qui correspondent aux aires des forages de Widou, d'Amaly et de Tébékéré (Fig. 1) ont été retenues pour cette étude. Ces stations correspondent aux unités de végétation Ps1, Ps2, Ps3 et D1 définies par Valenza et Diallo (1972).

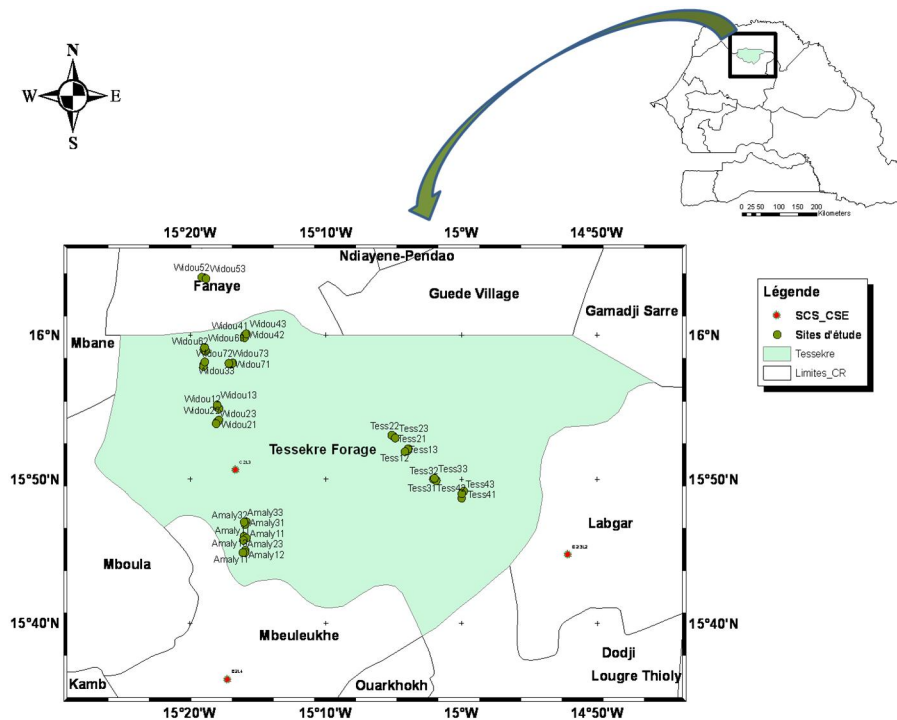


figure 1 : La communauté rurale de Téssekéré

### Caractéristiques physiques

Le Ferlo appartient aux formations sableuses dunaires du Continental terminal. Le climat est tropical sec ou sahélien. Les précipitations sont faibles ; la pluviométrie moyenne est de 282 mm à la station de référence (Dagana) avec un coefficient de variation de 37% (Akpo et al, 2003).

Ce climat est marqué par deux saisons :

- une saison des pluies de courte durée (de Juillet à Octobre) mais très variable avec l'avènement de la sécheresse ;
- une saison sèche qui est de loin la plus longue avec une durée de 8 à 9 mois.

La température moyenne est de l'ordre de 28-30°C (André et al, 2005) et dépasse parfois 40°C, la chaleur fait partie des paramètres climatiques de la zone dont les valeurs sont les plus élevées. Deux types de vent interviennent dans cette région, l'Harmattan provenant du nord et nord-est au cours de la saison sèche et la mousson, soufflant du sud-ouest en saison des pluies. La vitesse moyenne est de 2,4 ms<sup>-1</sup> à 2 m au dessus du sol, avec des vitesses plus élevées en février-mars (2,9 m s<sup>-1</sup>) et plus faibles en fin de saison des pluies de septembre -novembre (1,8 m s<sup>-1</sup>) (Le Houerou, 1989).

Le réseau hydrographique comprend les eaux de surface constituées par des mares temporaires disséminées dans la zone et les eaux souterraines.

La végétation est une steppe herbeuse à steppe arbustive lâche (Barral et al, 1983). C'est un tapis herbacé continu piqueté d'arbres et d'arbustes. Les arbres et arbustes fréquemment épineux ne forment jamais une strate continue (Akpo, 1993).

La strate herbacée est caractérisée par la dominance d'espèces annuelles, notamment des *Poaceae* à limbes étroits et pliés ou enroulés (*Schoenefeldia gracilis*, *Aristida stipoides*, *Cenchrus biflorus*, *Chloris prieurii*) : c'est la pseudosteppe décrite par Trochain (1980).

### **b. Inventaire floristique**

L'inventaire de la strate herbacée a été fait dans un rectangle de 4 m de largeur et 8 m de longueur, soit une superficie de 32 m<sup>2</sup> par la méthode du 3-4-5.

Dans chaque placette la flore est listée et le recouvrement spécifique est estimé. Les échantillons botaniques sont identifiés sur le terrain ou au laboratoire à l'aide de la flore du Sénégal (Berhaut, 1967).

Les dénominations ont été actualisées sur la base de l'Énumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale de Lebrun et Stork (1992, 1997).

### **c. Estimation de la biomasse herbacée**

La biomasse est la masse végétale vivante ou morte sur pied (Daget et Godron, 1995). Pour l'évaluer, nous avons utilisé la méthode de la récolte intégrale (Levang et Grouzis, 1980). C'est la méthode la plus directe pour la mesure de la phytomasse. Même si elle est destructrice, longue et souvent fastidieuse, elle a l'avantage d'être simple, précise et constitue un outil de terrain particulièrement fiable (Fournier, 1991).

La méthode consiste à couper la strate herbacée au ras du sol (5 cm) en utilisant une placette ou carré de biomasse de 50 cm de côté soit 0,25 m<sup>2</sup> de superficie.

Le poids frais est pris sur place à l'aide d'un peson à ressort. Les échantillons sont ensuite séchés à l'étuve à 55-60°. Le poids sec obtenu après passage des échantillons à l'étuve nous a permis de calculer la production par unité de surface pour les différentes mesures.

L'échantillonnage est constitué de 42 placettes dont 9 à Amaly, 12 à Téssékéré et 21 à Widou.

#### d. Indice global de qualité

L'indice de qualité des espèces herbacées prend en compte la période d'appétibilité de la plante, le degré d'appétibilité lié à l'anatomie et à la morphologie des feuilles et des tiges et la valeur fourragère.

Dans les écosystèmes sahéliens du Ferlo, l'indice de qualité des espèces est établi sur une échelle de cotation de 0 à 3 (Barral *et al.*, 1983 ; Akpo et Grouzis, 2000 ; Akpo *et al.*, 2002), c'est-à-dire sur une échelle de quatre classes (0, 1, 2 et 3) de la manière suivante :

- bonne valeur pastorale (Bvp), les espèces dont l'indice spécifique est égal à 3 ;
- moyenne valeur pastorale (Mvp), les espèces dont l'indice spécifique est égal à 2 ;
- faible valeur pastorale (Fvp), les espèces dont l'indice spécifique est égal à 1 ;
- sans valeur pastorale (Svp), les espèces dont l'indice spécifique est égal à 0.

La valeur pastorale relative est calculée en multipliant les contributions spécifiques (Csi) des espèces par les indices de qualité correspondants (Isi). La valeur pastorale brute (Vpb) est la somme des produits des contributions des diverses espèces et indices spécifiques de qualité correspondants.

$$Vpb = \frac{\sum Csi * Isi}{3}$$

#### e. La capacité de charge

Les résultats de biomasse exprimés en kg MS/ha puis en t MS/ha ont servi à la détermination des capacités de charge.

La capacité de charge correspond au nombre de têtes de bétail qu'un parcours peut accueillir et nourrir sans se détériorer. L'IGQ ou valeur pastorale nette est appliquée à la phytomasse herbacée produite a permis d'obtenir la production de fourrage « qualifié ».

Production de fourrage « qualifié »  $Pfq = Ph \times IGQ$

Besoin alimentaire d'un animal =  $Ba = 6,25$  kg de MS/j ;  $Njp = Pfq / Ba$  avec

$Njp$  = nombre de jours de pâture

La durée de la saison sèche est en moyenne de 8 mois, donc le nombre de jour de saison sèche est de 240 j. Capacité de charge (CC) =  $Njp \times 0,3 / Njss$  avec  $Njss$  = nombre de jours de saison sèche.

### III. Résultats

#### a. Le cortège floristique

L'inventaire de la végétation herbacée nous a permis de dresser la liste floristique des trois stations d'observation (Tableau 1).

Cinquante cinq espèces ont été rencontrées dans la communauté rurale de Tésékéré. Ces espèces se répartissent dans 22 familles botaniques et 38 genres. La famille la plus représentée est celle des *Poaceae* (15 espèces) suivie par les *Rubiaceae* (5). Le genre *Spermacoce* domine avec 4 espèces.

Dans la station d'Amaly, 22 espèces ont été recensées. Elles se retrouvent dans 10 familles botaniques à dominance *Poaceae* (40,9%) et 19 genres. Le genre *Spermacoce* domine avec 4 espèces.

A Tessekere la flore est constituée de 27 espèces avec 13 familles botaniques et 23 genres. Les *Poaceae* dominent avec 40,7%. Le genre le plus représenté est le genre *Eragrostis* (3).

A Widou, la flore riche de 44 espèces renferme 17 familles et 34 genres. Les *Poaceae* (29,54%) sont bien représentés. Sur le plan genre se sont les *Euphorbia* (3) et *Spermacoce* (3).

Tableau 1 : Espèces dans les stations Amaly (A), Tésékéré (T) et Widou (W)

Familles	Genres	Espèces	A	T	W
<i>Aizoaceae</i>	<i>Gisekia</i>	<i>pharmacoides</i>	+	+	+
<i>Aizoaceae</i>	<i>Mollugo</i>	<i>nudicaulis</i>	-	-	+
<i>Aizoaceae</i>	<i>Trianthema</i>	<i>portulacastrum</i>	-	-	+
<i>Aizoaceae</i>		<i>Sp</i>	-	-	+
<i>Acanthaceae</i>	<i>Peristrophe</i>	<i>bicalyculata</i>	+	+	-
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Achyranthes</i>	<i>argentea</i>	+	+	+
<i>Arecaceae</i>	<i>Stylochiton</i>	<i>hypogaeus</i>	+	+	+
<i>Asteraceae</i>	<i>Blainvillea</i>	<i>gayana</i>	-	+	-
<i>Boraginaceae</i>	<i>Heliotropium</i>	<i>strigosum</i>	-	-	+
<i>Caesalpinaceae</i>	<i>Cassia</i>	<i>obtusifolia</i>	-	+	+
<i>Capparaceae</i>	<i>Cleome</i>	<i>tenella</i>	-	-	+
<i>Convolvulaceae</i>	<i>Ipomea</i>	<i>coptica</i>	-	+	-
		<i>aegyptium</i>	-	+	-
		<i>kotschyana</i>	-	-	+
	<i>Merremia</i>	<i>pinnata</i>	+	-	+
<i>Cucurbitaceae</i>	<i>Citrullus</i>	<i>lanatus</i>	-	-	+
	<i>Cucumis</i>	<i>melo</i>	+	-	+

Tableau 1 (suite) : Espèces dans les stations Amaly (A), Téssékéré (T) et Widou (W)

Familles	Genres	Espèces	A	T	W	
<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus</i>	<i>sp</i>	+	-	-	
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Fimbristylis</i>	<i>hispidula</i>	-	-	+	
	<i>Sphenoplectus</i>	<i>micronatus</i>	-	-	+	
	<i>Euphorbia</i>	<i>aegyptiaca</i>	-	-	+	
		<i>Euphorbia sp</i>	-	-	+	
		<i>Euphorbia trinervia</i>	-	-	+	
<i>Cyperaceae</i>	<i>Phyllanthus</i>	<i>maderapatenus</i>	-	-	+	
<i>Fabaceae</i>	<i>Alysicarpus</i>	<i>ovalifolius</i>	+	+	+	
	<i>Indigofera</i>	<i>aspera</i>	-	-	+	
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Euphorbia</i>	<i>senegalensis</i>	-	+	+	
<i>Limeaceae</i>	<i>Zornia</i>	<i>glochidiata</i>	+	+	+	
	<i>Limeum</i>	<i>diffusum</i>	-	-	+	
	<i>Phyllanthus</i>	<i>viscosum</i>	-	-	+	
<i>Malvaceae</i>	<i>Hibiscus</i>	<i>Sidiformis</i>	-	+	-	
<i>Poaceae</i>	<i>Aristida</i>	<i>stipoides</i>	-	+	+	
		<i>funiculata</i>	+	+	+	
<i>Polygalaceae</i>	<i>Brachiaria</i>	<i>ramosa</i>	+	+	-	
		<i>Cenchrus biflorus</i>	+	+	+	
		<i>Cenchrus pilosa</i>	-	-	+	
		<i>Chloris prieurii</i>	+	+	+	
		<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	+	+	+	
		<i>Digitaria horizontalis</i>	-	+	+	
		<i>Digitaria longiflora</i>	+	-	+	
		<i>Eragrostis ciliaris</i>	+	+	+	
		<i>Eragrostis lingulata</i>	+	+	+	
		<i>Latipes tremula</i>	-	+	-	
			<i>senegalensis</i>	-	-	+
		<i>Schoenefeldia gracilis</i>	+	+	+	
		<i>Tragus berteronianus</i>	-	-	+	
		<i>Polygala erioptera</i>	-	-	+	
	<i>Rubiaceae</i>	<i>Kokautia glandiflora</i>		-	-	+
			<i>senegalensis</i>	+	+	-
	<i>Tiliaceae</i>	<i>Spermacoce chaetocephala</i>		-	-	+
<i>Spermacoce radiata</i>			+	+	+	
<i>Corchorus sp</i>			+	-	-	
		<i>verticillata</i>	+	-	+	
		<i>tridens</i>	-	+	+	
<i>Tribulaceae</i>	<i>Tribulus terrestris</i>		-	+	+	



Sur l'ensemble des espèces recensées dans la communauté rurale, 13 espèces sont communes aux trois stations : *Gisekia pharmacoides*, *Achyranthes argentea*, *Stylochiton hypogaeus*, *Alysicarpus ovalifolius*, *Zornia glochidiata*, *Aristida funiculata*, *Cenchrus biflorus*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Chloris prierii*, *Eragrostis ciliaris*, *Eragrostis lingulata*, *Schoenefeldia gracilis*, *Spermacoce radiata*.

### b. Production de biomasse

La biomasse produite (Fig. 2) a varié d'une station à une autre.

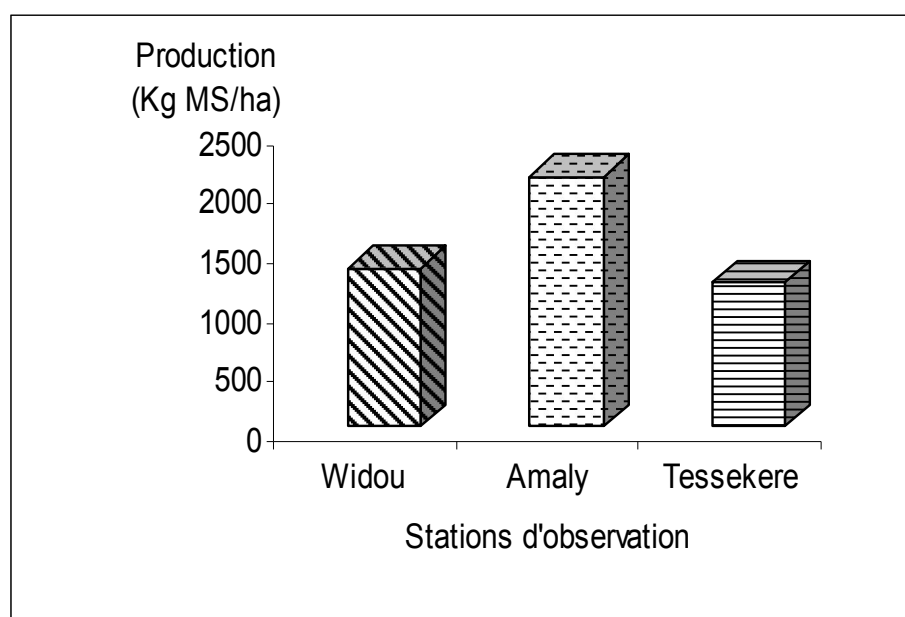


Figure 2 : Quantité de biomasse produite dans les 3 stations

La production a varié de 1209,97 à 2095,11 Kg MS/ha. La production la plus importante a été obtenue à Amaly (2095,11 Kg MS/ha) suivie de Widou avec une production de 1326 Kg MS/ha.

### c. Indice global de qualité

Les contributions spécifiques (Tableau 2) ont varié de 24,3% à 0%.

A Amaly, les espèces dominantes sont *Zornia glochidiata* (Csi=24,3%), *Eragrostis lingulata* (Csi=23,3%), et *Dactyloctenium aegyptium* (Csi=16,9%). A Tessekere ce sont *Schoenefeldia gracilis* (23,7%), *Aristida funiculata* (20,3%) et *Zornia glochidaita* (10,1%) et à Widou *Aristida stipoides* (18,9%), *Schoenefeldia gracilis* (16%) et *Aristida funiculata* (14,2%).

**Tableau 2 : Valeurs relatives des espèces dans les stations d'observation et au niveau du secteur écologique**

Espèces	Stations d'observation							Secteur écologique	
	Is	Amaly		Téssékéré		Widou		CR	
		Csi %	Vr	Csi %	Vr	Csi %	Vr	Csi %	Vr
<i>Gisekia pharmacoides</i>	1	0,1	0,1	1,6	1,6	0,4	0,4	0,6	0,6
<i>Mollugo nudicaulis</i>	0	0	0	0	0	0,8	0	0,4	0
<i>Trianthema portulacastrum</i>	1	0	0	0	0	0,04	0,04	0,02	0,02
<i>Trianthema sp</i>	1	0	0	0	0	0,1	0,1	0,04	0,04
<i>Peristrophe bicalyculata</i>	1	1,9	1,9	3,1	3,1	0	0	1,3	1,3
<i>Achyranthes argentea</i>	1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4
<i>Stylochiton hypogaeus</i>	0	0,1	0	0,1	0	0,4	0	0,3	0
<i>Blainvillea gayana</i>	1	0	0	0,5	0,5	0	0	0,1	0,1
<i>Heliotropium strigosum</i>	0	0	0	0	0	0,04	0	0,02	0
<i>Cassia obtusifolia</i>	1	0	0	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2
<i>Cleome tenella</i>	1	0	0	0	0	0,3	0,3	0,13	0,13
<i>Ipomea coptica</i>	2	0	0	0,2	0,4	0	0	0,04	0,08
<i>Merremia aegyptium</i>	2	0	0	0,1	0,2	0	0	0,02	0,04
<i>Ipomea kotschyana</i>	2	0	0	0	0	0,1	0,2	0,04	0,08
<i>Merremia coptica</i>	2	0,8	1,6	0	0	1,5	3	0,9	1,8
<i>Citrullus lanatus</i>	2	0	0	0	0	0,1	0,2	0,05	0,1
<i>Cucumis melo</i>	1	0,04	0,04	0	0	0	0	0,02	0,02
<i>Cyperus sp</i>	2	0,1	0,2	0	0	0	0	0,02	0,04
<i>Fimbristylis hispidula</i>	2	0	0	0	0	0,4	0,8	0,2	0,4
<i>Sphenoplectus micronatus</i>	1	0	0	0	0	0,04	0,04	0,02	0,02
<i>Euphorbia aegyptiaca</i>	1	0	0	0	0	0,9	0,9	0,4	0,4
<i>Euphorbia sp</i>	1	0	0	0	0	0,04	0,04	0,02	0,02
<i>Euphorbia trinervia</i>	1	0	0	0	0	0,04	0,04	0,02	0,02
<i>Phyllanthus maderapatenus</i>	1	0	0	0	0	0,04	0,04	0,02	0,02
<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	2	6,4	12,8	3,2	6,4	4,4	8,8	4,7	9,4
<i>Indigofera aspera</i>	2	0	0	0	0	0,9	1,8	0,4	0,8
<i>Indigofera senegalensis</i>	2	0	0	1,4	2,8	6,6	13,2	3,4	6,8
<i>Zornia glochidiata</i>	2	24,3	48,6	10,1	20,2	13	26	15,6	31,2
<i>Limeum diffusum</i>	1	0	0	0	0	0,1	0,1	0,04	0,04
<i>Limeum viscosum</i>	0	0	0	0	0	0,9	0	0,4	0
<i>Hibiscus sidiformis</i>	1	0	0	0,1	0,1	0	0	0,02	0,02
<i>Aristida stipoides</i>	2	0	0	9,4	18,8	18,9	37,8	11	22
<i>Aristida funiculata</i>	2	4,2	8,4	20,3	40,6	14,2	28,4	12,7	25,4
<i>Brachiaria ramosa</i>	3	0,1	0,3	6	18	0	0	1,5	4,5
<i>Cenchrus biflorus</i>	3	2,2	6,6	3,9	11,7	3,6	10,8	3,3	9,9
<i>Chloris pilosa</i>	3	0	0	0	0	0,1	0,3	0,04	0,12
<i>Chloris prieurii</i>	3	12,3	36,9	4,9	14,7	6,6	19,8	7,9	23,7

Tableau 2 (suite) : Valeurs relatives des espèces dans les stations d'observation et au niveau du secteur écologique

Espèces	Stations d'observation						Secteur écologique CR		
	Is	Amaly		Téssékéré		Widou		Csi %	Vr
		Csi %	Vr	Csi %	Vr	Csi %	Vr		
<i>Digitaria horizontalis</i>	2	0	0	0,8	1,6	0,04	0,08	0,2	0,4
<i>Digitaria longiflora</i>	2	1,9	3,8	0	0	0,2	0,4	0,7	1,4
<i>Eragrostis ciliaris</i>	3	0,4	1,2	0,2	0,6	0,04	0,12	0,16	0,48
<i>Eragrostis lingulata</i>	3	23,3	69,9	1,3	3,9	2,6	7,8	8,4	25,2
<i>Eragrostis tremula</i>	3	0	0	0,8	2,4	0	0	0,2	0,6
<i>Latipes senegaensis</i>	2	0	0	0	0	0,04	0,08	0,02	0,04
<i>Schoenefeldia gracilis</i>	3	1,3	3,9	23,7	71,1	16	48	13,5	40,5
<i>Tragus berteronianus</i>	1	0	0	0	0	0,6	0,6	0,3	0,3
<i>Polygala erioptera</i>	0	0	0	0	0	0,2	0	0,1	0
<i>Kokautia glandiflora</i>	1	0	0	0	0	0,3	0,3	0,1	0,1
<i>Kohautia senegalensis</i>	1	0,1	0,1	0,2	0,2	0	0	0,1	0,1
<i>Spermacoce chaetocephala</i>	1	0	0	0	0	0,2	0,2	0,1	0,1
<i>Spermacoce radiata</i>	1	1,3	1,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,5	0,5
<i>Spermacoce sp</i>	1	1,9	1,9	0	0	0	0	0,5	0,5
<i>Spermacoce verticillata</i>	1	0,4	0,4	0	0	0,3	0,3	0,3	0,3
<i>Corchorus tridens</i>	1	0	0	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2
<i>Tribillus terrestris</i>	2	0	0	0,2	0,4	1,5	3	0,7	1,4

Les valeurs relatives sont faibles. Les espèces *Zornia glochidiata*, *Chloris prieurii*, *Aristida stipoides*, *Aristida funiculata*, *Dactyloctenium aegyptium* et *Eragrostis lingulata* possèdent les valeurs relatives les plus élevées.

Dans les stations et à l'échelle du site, la diversité spécifique des différentes catégories fourragères a été assez variable (Tableau 3).

**Tableau 3 : Le spectre fourrager : proportion des espèces dans les différentes catégories fourragères**

Espèces	Stations			Site
	Amaly	Téssékéré	Widou	CR
Bvp	27,3	25,9	13,6	14,5
Mvp	31,8	37	34,1	32,7
Fvp	36,4	33,3	40,9	43,6
Svp	4,5	3,7	11,4	9,1

Les espèces de Bvp et Mvp ont constitué à Amaly et à Widou plus de 50% du fourrage (Tableau 3). Les espèces sans valeur fourragère sont faiblement représentées avec des taux qui ont varié de 3,7% (Téssékéré) à 11,4% (Widou).

Les ressources herbagères à Amaly et Téssékéré sont de meilleure qualité que celles de Widou. Cette différence est due à la forte présence d'espèces de Fvp et Svp qui ont contribué pour 52,3% des ressources à Widou.

La valeur pastorale brute a varié de 73,1% à 78,5%. Quant à la valeur pastorale nette elle a varié d'une station à une autre de 46,3% à 60,5% (Tableau 4).

**Tableau 4 : Indice global de qualité des catégories d'espèces fourragères à l'échelle de la station et du site**

Espèces	Stations			Site
	Amaly	Téssékéré	Widou	CR
Bvp	39,6	40,8	28,9	35
Mvp	36,4	35,6	42,7	39
Fvp	1,9	2,1	1,5	1,8
VPB	77,9	78,5	73,1	75,8
VPN	57,9	60,5	46,3	52,7

La valeur pastorale la plus importante a été notée à la station de Téssékéré suivie par Amaly avec 57,9 %. A l'échelle de la communauté rurale elle est de 52,7 %.

#### d. Capacité de charge

La production de fourrage qualifié (Tableau 5) a varié de 0,6 (Widou) à 1,22 t MS/ha à Amaly. A l'échelle du site elle est de 0,79 t MS/ha.

**Tableau 5: Capacité de charge des stations et du site**

	Stations			Site
	Amaly	Téssékéré	Widou	CR
Phytomasse (t MS/ha)	2,1	1,2	1,3	1,5
Pfq (t MS/ha)	1,22	0,73	0,6	0,79
Nombre de jours de pâture (j)	195	117	96	119
Capacité de charge UBT/ha/an	0,24	0,15	0,12	0,15

La capacité de charge a varié de 0,12 à 0,24 UBT/ha/an. Elle est plus importante à Amaly (0,24) et à l'échelle de la communauté elle est de 0,15 UBT/ha/an.

### e. Dynamique spatiale

La variabilité spatiale de la ressource herbagère a été étudiée dans le tableau 6.

**Tableau 6 : Effet station sur le pâturage**

		Recouvrement	Diversité	Biomasse
Sources de variation	DF	p	p	p
Station	2	0,015	0,004	0,016
Erreur	39			
Total	41			

Les différentes valeurs de probabilité ( $p < 0,05$ ) obtenues montrent qu'il existe un effet station sur les différents paramètres étudiés.

Cet effet station est plus significatif sur la diversité ( $p = 0,004$ ) que sur le recouvrement ( $p = 0,015$ ) et la biomasse ( $p = 0,016$ ).

Le test de NSK (Tableau 7) qui nous permet de comparer les stations montre que les moyennes de biomasse et de recouvrement entre Amaly et Téssékéré ne sont pas significativement différentes. Elles sont cependant significativement différentes de celles de Widou.

**Tableau 7 : Comparaison des paramètres étudiés dans les trois stations: test de NSK**

Stations	Paramètres		
	Recouvrement	Diversité	Biomasse
A	74,44 ± 4,501 A	9,667 ± 1,1280 AB	2095 ± 239,9 A
T	77,08 ± 3,898 A	8,167 ± 0,9769 A	1210 ± 207,7 A
W	63,33 ± 2,947 B	12,381 ± 0,7385 B	1326 ± 157,0 B

L'indice de similarité de Jaccard (Tableau 8) montre qu'il y a une grande différence entre les 3 stations.

**Tableau 8 : Indices de Jaccard calculés à partir des données de la composition floristique du peuplement herbacé des trois stations.**

	Amaly	Téssékéré	Widou
Amaly		0,5	0,3
Téssékéré			0,34
Widou			

La similitude entre Amaly et Tessekere est plus importante. Ces deux stations se caractérisent par un indice de similarité de 50%.

Widou par contre présente un degré de similitude de 30% avec Amaly et 34% avec Tébékéré.

A Widou, près de la moitié (46,8%) des espèces recensées lui sont caractéristiques. Ces espèces sont *Mollugo nudicaulis*, *Trianthema portulacastrum*, *Trianthema sp*, *Heliotropium strigosum*, *Cleome tenella*, *Ipomea kotschyana*, *Citrullus lanatus*, *Fimbristylis hispidula*, *Sphenoplectus micronatus*, *Euphorbia aygyptium*, *Euphorbia sp*, *Euphorbia trinervia*, *Phyllanthus maderapatenus*, *Indigofera aspera*, *Tragus berteronianus*, *Polygala erioptera*, *Kohautia grandiflora* et *Spermacoce chaetocephala*.

Les espèces exclusives à Amaly sont *Cucumis melo* et *Cyperus sp* alors qu'à Tébékéré se sont *Blainvillea gayana*, *Ipomea coptica*, *Ipomea aegyptium*, *Hibiscus sidiformis* et *Eragrostis tremula*.

L'indice de Jaccard et le test de NSK montrent que les stations Amaly et Tébékéré présentent plus de similarité.

L'effet station noté sur les différents paramètres (recouvrement, diversité et biomasse) de la ressource herbagère expliquerait les différences floristiques notées au niveau de ces stations. Elles seraient dues à la pression de pâture, Widou étant la station qui subit le plus de pression de pâture.

#### IV. Discussion

L'objectif de l'étude est de caractériser quantitativement et qualitativement la végétation herbacée de la communauté rurale de Tébékéré. Nous avons alors examiné successivement le cortège floristique, la production herbagère, la valeur pastorale et la capacité de charge à différentes échelles.

La végétation herbacée du site est riche de 55 espèces réparties en 38 genres et 22 familles.

Au niveau des stations c'est Widou qui est plus diversifiée avec 44 espèces. Elle est suivie par Tébékéré avec 27 espèces et enfin Amaly qui a présenté 22 espèces.

Dans chacune de ces stations, des espèces exclusives ont été rencontrées. Pour Amaly et Tébékéré le nombre d'espèces exclusives est respectivement de 2 et 5. La station de Widou a enregistré un taux de 46, 8% d'espèces caractéristiques.

Le pâturage est largement dominé par les graminées. D'autres travaux antérieurs (Bille, 1977 ; Cornet, 1981 ; Achard, 1992 ; Grouzis, 1992 ; Akpo et al., 2003) ont révélé que la végétation herbacée des savanes soudano-sahéliennes étaient largement dominée par les graminées annuelles.

La production de phytomasse est estimée à 2095,11 Kg MS/ha à Amaly, 1326 Kg MS/ha à Widou et 1209,97 à Téssékéré. Ces résultats diffèrent de ceux trouvés par Akpo (1998) au Ferlo qui varient de 2,31 et 4,36 t MS/ha.

Sur une étude réalisée dans les savanes burkinabé, Achard (1992) a trouvé une production de biomasse qui oscille selon les années entre 2,3 et 5 t MS/ha. Ngom et *al* (2012) ont trouvé une production de 3,3 t MS/ha dans la réserve de biosphère du Ferlo. Une analyse critique de l'abondante littérature sur les relations entre le climat et la productivité des formations sahéliennes a permis de dégager que les productions herbacée et de semences sont proportionnelles aux précipitations annuelles dès que celles-ci dépassent 75 mm (Daget et Djellouli, 2002).

Les différences de production observées au niveau des stations peuvent être expliquées par les conditions écologiques. La production annuelle de la phytomasse aérienne herbacée serait donc la résultante d'une combinaison de plusieurs facteurs écologiques, zoo-anthropiques, climatiques. Ces facteurs seraient le sol, le climat et les pressions zoo-anthropiques.

La valeur pastorale brute a varié de 73,1% à 78,5% au niveau des stations. A l'échelle communautaire elle est de 75,5%. Cette valeur relativement élevée est fortement dépendante de la composition et de la contribution spécifiques. En effet aussi bien au niveau des stations que des différentes unités de végétation, les espèces de Bvp et Mvp représentent plus de 50% des espèces rencontrées.

Ces résultats montrent que les parcours au niveau de la communauté rurale de Téssékéré peuvent être considérés comme de bons pâturages car ayant une VPB > 65% qui est la valeur seuil (Daget et Godron, 1995), à partir de laquelle un pâturage est jugé intéressant.

La valeur pastorale nette obtenue par pondération de la valeur pastorale brute au recouvrement a varié de 46,3% à 60,5% dans les stations et de 52,16% à 57,19% dans les unités de végétation.

La valeur pastorale nette appliquée à la phytomasse produite permet de qualifier le fourrage produit et la capacité de charge.

La capacité de charge à l'échelle communautaire est de 0,15 UBT/ha/an. Ces valeurs sont différentes de celles trouvées Ngom et *al*. (2012) (0,41 UBT/ha/an) dans la réserve de biosphère du Ferlo et Assarki (2000) (0,37 UBT/ha/an) dans un écosystème similaire au Mali.

## V. Conclusion

Cette étude montre que la communauté rurale de Téssékéré présente d'énormes potentialités pastorales.

La pluviométrie associée aux conditions écologiques conditionne la production et donc les potentialités pastorales.

Ces résultats obtenus permettent de penser que malgré les sécheresses passées qui ont entraîné la dégradation des parcours communautaires, ceux-ci parviennent à reprendre lorsque les conditions climatiques redeviennent favorables.

Ces parcours ont su absorber le choc subi durant la longue période de sécheresse. Il serait donc intéressant d'étudier la dynamique de la communauté rurale de Tébékéré en partant des années de sécheresse jusqu'à nos jours afin de voir si l'évolution a été progressive ou régressive.

### Remerciements

Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet Elevage, Climat et Sociétés (ECLiS). Les auteurs remercient également l'Observatoire « Hommes-Milieus » International Tébékéré pour le financement de cette étude.

### Références bibliographiques

- Abbadie L., 1984 Nouvelles données sur l'évolution saisonnière des phytomasses et sur la production primaire de la strate herbacée des savanes de Lamto (Côte d'Ivoire). *Annales de l'Université d'Abidjan*, 17 : 83-109.
- Achard F. 1992 Phytomasse des savanes nord-soudaniennes de Gampéla, Région de Ouagadougou au Burkina Faso. in : Le Floch E., Grouzis M., Cornet A., Bille JC. (Eds.) *L'aridité une Contrainte au Développement*. Paris ; ORSTOM. pp. 297 - 309.
- Agonyissa B., Sinsin B., 1998 Productivité et capacité de charge des pâturages naturels au Bénin. *Rev Med Elev Vet Pays Trop*, 51 : 239-246.
- Akpo LE. 1998 *Effets de l'arbre sur la végétation herbacée dans quelques phytocénoses du Sénégal : Variation selon un gradient climatique*. Thèse de Doctorat d'Etat en Sciences Naturelles, UCAD : 142 p.
- Akpo LE., Grouzis M. 2000 Valeur pastorale des herbages en région soudanienne, le cas des parcours sahéliens du Nord- Sénégal. *Tropicicultura*, 18(1) :1-8.
- Akpo LE., Masse D., Grouzis M. 2002 Durée de jachère et valeur pastorale de la végétation herbacée en zone soudanienne au Sénégal. *Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 55(4) : 275-283.
- Akpo LE., Banoïn M., Grouzis M. 2003 Effet de l'arbre sur la production et la qualité fourragères de la végétation herbacée: bilan pastoral en milieu sahélien. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Tropicaux*, 154(10) : 619-628.
- André D., Diatta A., Sene M. 2005 *Eléments d'informations complémentaires à la marp effectuée au niveau de cinq forages de la zone sylvo-pastorale*. Dakar ; Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature, des Bassins de rétention et des Lacs artificiels, 107p.
- Assarki H. 2000 *La gestion pastorale : Evaluation du potentiel fourrager dans la commune rurale de Madiama*. Mémoire de fin de cycle IPR/IFRA de Katibougou, 70 p.
- Barral H. 1982 « *Le Ferlo des forages* »: gestion ancienne et actuelle de l'espace pastoral; étude de géographie humaine. Dakar ; ORSTOM.



- Barral H., Benefice EL., Boudet G., Denis JP. 1983 *Système de production d'élevage au Sénégal dans la région du Ferlo*. Gerdat ; ORSTOM, 172 p.
- Benoît M. 1988 La lisière de Kooya : espace pastoral et paysage dans le nord du Sénégal (Ferlo). *L'espace géographique*, 18(2) :95-108.
- Berhaut J. 1967 *Flore du Sénégal (2<sup>e</sup> éd)*. Dakar ; Clairafrique, 485p.
- Bille J. 1977 Étude de la production primaire nette d'un écosystème sahélien. *Travaux Et Documents de l'ORSTOM*, 65 : 1-81.
- César J. 1981 Cycle de la biomasse et des repousses après coupes en savanes de Côte d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Tropicaux*. 34(1) : 73-81.
- Cornet A. 1981 Mesure de biomasse et détermination de la production nette aérienne de la strate herbacée dans trois groupements végétaux de la zone sahélienne au Sénégal. *Acta Ecologica, Ecol. Plant*, 2(16) : 251-266.
- Daget P., Djellouli Y. 2002 Une approche éco climatique des potentialités pastorales en régions sahéliennes. *Sécheresse*. 13(2) : 73-79.
- Daget P., Godron M. 1995 *Pastoralisme : Troupeaux, espaces et sociétés*. Paris ; Hatier/Aupelf/Uref, 510p.
- Fall I. 2006 *Développement pastoral et gestion des ressources naturelles L'approche par les unités pastorales dans la zone du Ferlo, Sénégal*. Dakar ; Les éditions du groupe initiative projet de développement agricole, 16 p.
- Fournier A. 1991 *Phénologie, croissance et productions végétales dans quelques savanes d'Afrique de l'Ouest. Variation selon un gradient climatique*. Etudes et Thèses de l'ORSTOM, 371 p.
- Grouzis M. 1988 *Structure, productivité et dynamique des systèmes écologiques sahéliens*. Etudes et Thèses de l'ORSTOM, 336 p.
- Grouzis M. 1992 Germination et établissement des plantes annuelles sahéliennes. in : Le Floch E., Grouzis M., Cornet A., Bille JC. (Eds.) *L'aridité une Contrainte au Développement*. Paris ; ORSTOM. pp. 245-263.
- Lebrun JP., Stork AL. 1992 *Enumération des Plantes à Fleurs d'Afrique Tropicale (vol. 2)*. Genève ; Conservatoire du Jardin Botanique de Genève, 257 p.
- Lebrun JP., Stork A. 1997 *Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale, (vol. 4)*. Genève ; Conservatoire du Jardin Botanique de Genève, 257 p.
- Le Houérou HN. 1989 The grazing land ecosystems of the African Sahel. *Ecological Studies*,75: 1-282.
- Levang P., Grouzis M. 1980 Méthodes d'étude de la biomasse herbacée de formations sahéliennes : application à la mare d'Oursi, Haute-Volta. *Acta Oecologica*, 1(15) : 231-244.
- Ngom D., Bakhoum A., Diatta S., Akpo LE. 2012 Qualité pastorale des ressources herbagères de la réserve de biosphère du Ferlo (Nord-Sénégal). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 6(1) : 186-201.
- Pagot J. 1985 *L'élevage en pays tropicaux*. Paris ; Maisonneuve et Larose, 526 p.
- Penning De Vries FWT., Djiteye MA. 1982 *La productivité des pâturages sahéliens. Une étude des sols, végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle*. Wageningen ; Centre for Agricultural Publishing and Documentation, 525 p.
- Sicot M. 1979 *Etalonnage de l'humidimètre solo dans les sols sahéliens du bassin versant de la mare d'oursi (haute-volta)*. Paris ; ORSTOM, 43 p.
- Trochain J. 1980 Ecologie végétale de la zone intertropicale non désertique. *Etude agrostologique*, 34.
- Verchot L. 1987 *Etudes de la végétation et du sol sur les sites d'expérimentations dans la forêt classée de Tiogo*. Koudougou ; Burkina Faso, 59 p.

## Le jardin polyvalent de Widou Thiengoly : une organisation de femmes connectée à un réseau globalisé

Abdou Ka<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UMI 3189 Environnement, Santé, Sociétés, UCAD/CNRS/CNRST/Université de Bamako, Dakar, Sénégal, [asska18@hotmail.com](mailto:asska18@hotmail.com)

### I. Introduction

A priori, le projet de la Grande Muraille verte ambitionne de réaliser des activités de plantations et de lutte contre la pauvreté selon une approche participative impliquant les populations dans le choix des espèces, des sites, des travaux de pépinière ainsi que des semences destinées à la culture de jardins polyvalents. L'Agence nationale de la Grande Muraille<sup>1</sup> verte et le ministère de l'environnement prônent que *« les opérations de terrain devront être menées selon une approche intégrée et participative, qui portent en priorité sur le reboisement et les formes de restauration basées sur la régénération naturelle, la défense et la conservation des sols. A cet égard, une constante demeure permanente, il s'agit de la prépondérance de l'arbre dans les unités aménagées. Cette approche vise également à mettre en synergie des actions d'atténuation des effets de la désertification avec celles de mise en valeur des potentialités que renferment les zones en question »*.

Pour montrer le rôle joué par les populations locales dans les activités de la Grande Muraille verte sur le terrain, nous allons axer notre réflexion sur le jardin polyvalent de Widou Thiengoly. Ce gros village de la communauté rurale de Tébékéré fait partie parmi les sites où les premières plantations de la Grande Muraille verte ont vu le jour. Ce choix n'est pas fortuit, car cette zone a pu capitaliser une longue expérience dans ce domaine avec les différents projets allemands<sup>2</sup> qui ont précédé celui de la Grande Muraille verte. Le jardin polyvalent de Widou Thiengoly est un espace traversé par des échelles locale (les populations autochtones),

---

<sup>1</sup> Il existe dans chaque pays où passe la Grande Muraille verte une Agence nationale chargée de l'exécution du projet.

<sup>2</sup> Après la sécheresse de 1973 qui avait frappée durement les populations du Sahel la République fédérale allemande avait volé à la rescousse des populations du Ferlo, pendant trente trois ans, par une série de projets de développement.

multinationale (implication de plusieurs États) et supranationale (les institutions internationales). Dans cette rencontre entre l'extrême local et l'extrême global nous nous évertuerons à comprendre comment les rivalités identitaires ont été transcendées par le type d'organisation mis en place.

Enfin, nous nous demanderons en quoi le fait que cette activité horticole soit exclusivement féminine influe sur ce type d'organisation ?

## **II. Une approche anthropologique**

La question des jardins polyvalents fait partie de la problématique générale de l'alimentation dans le Ferlo dont nous nous analysons les rouages à travers une approche anthropologique. Dans le rendu de ce travail, nous avons privilégié l'approche qualitative pour mieux répondre à notre question de recherche. Elle est basée sur des entretiens individuels, approfondis, répétés et de longue durée avec les femmes du jardin polyvalent, les encadreurs, les agents de la Grande Muraille verte et autres personnes-ressources. Nous avons fait des observations fines et détaillées du jardin polyvalent où se déroulent les activités culturelles, les campements où est consommée une bonne partie de la production de légumes, le marché hebdomadaire du mardi où sont écoulés les surplus et enfin la Base des Eaux et Forêts où se tiennent les réunions du groupement des femmes.

Ces deux techniques jumelées nous paraissent les mieux adaptées afin de « relever les discours et les situations permettant d'accéder aux croyances, aux représentations, aux pratiques et aux institutions qui donnent sens à une société » (Fassin, 1990). Une présence de quelques mois sur le terrain a permis de recueillir un nombre important de données qui constituent l'essentiel de notre corpus. Sophie Arborio a formulé, de manière très claire, cette démarche méthodologique : « En anthropologie, la démarche de recherche consiste, comme dans d'autres sciences humaines, à analyser des données préalablement recueillies sur le terrain de l'étude. Cette approche est communément liée à une démarche de recherche qualitative, qui s'attache à décrire et analyser un sujet à partir du point de vue de l'interlocuteur » (Arborio, 2009).

Pour obtenir des informations de première main, nous avons réalisé les entretiens en face à face. Cela a permis d'établir une relation de confiance et des discussions à bâtons rompus. La spécificité de cette approche tient dans la micro-observation qui permet d'obtenir des informations très fines : la relation interpersonnelle qui s'instaure, l'observation des individus dans leur propre contexte, l'observation des pratiques quotidiennes, qui sont autant d'éléments

permettant d'accéder à une compréhension à la fois globale et subtile du fonctionnement du groupement des femmes qui gèrent le jardin polyvalent de Widou Thiengoly.

### III. De l'origine du jardin polyvalent de Widou

Widou Thiengoly se situe au cœur du Ferlo, plus précisément dans la zone sylvo-pastorale où les activités agricoles se font rares depuis la terrible sécheresse de 1973. Avant cette année mémorable nommée *hitandé bondé* (la mauvaise année) par les Peuls du Ferlo, ces derniers cultivaient du mil, du sorgho, du niébé, des pastèques sur des lopins de terre autour de leurs campements. Selon la mémoire longue, le Ferlo était verdoyant, la nature était généreuse. Les gens chassaient des autruches, des gazelles, des pintades et glanaient des fruits sauvages par plaisir et l'autosubsistance était la règle.

Ces activités agricoles qui étaient abandonnées à cause de la rareté des pluies commencent à renaître par l'implantation du jardin polyvalent de la Grande Muraille verte mais sous une forme nouvelle. Rappelons qu'avant l'avènement du projet de la Grande Muraille verte, les femmes de Widou-centre (campements concentrés autour du forage) étaient organisées en groupement de promotion féminine. Elles étaient au nombre de quarante cinq. Elles avaient pu accumuler une certaine somme d'argent afin de faire du micro crédit entre elles. Le groupement était composé de femmes maures, wolofs et quelques femmes peules. Ceci s'explique par le fait que beaucoup de Peuls n'habitent pas au niveau de Widou-centre. Ils ont des campements de transit là-bas où ils passent la journée et le soir ils rentrent à des campements situés à plus de sept kilomètres.

Les agents de la Grande Muraille verte se sont appuyés d'abord sur ce groupement de femmes pour commencer des activités de maraichage en leur octroyant une petite parcelle au niveau de la pépinière des Eaux et forêts de Widou Thiengoly. Les femmes ont suivi une formation de huit jours en horticulture avant d'entamer le travail. Les semences, le matériel et l'eau était assurés par l'Agence nationale de la Grande Muraille verte. Les propos de cette femme nous le rappellent, « *Toute la récolté était achetée par les femmes du groupement. Parfois elle ne nous suffisait pas. Les agents de la Grande Muraille verte en achetaient aussi. Ils disaient que les pommes de terre et les oignons étaient de bonne qualité. On gardait l'argent de la vente de nos produits dans notre caisse. Chaque femme avait la possibilité d'en emprunter et de rembourser avec un taux d'intérêt de 10%. On a fonctionné ainsi pendent deux ans. Après les femmes des campements lointains commencent à taper à la porte de notre groupement. Certaines avaient refusé mais il y avait beaucoup de bruit. Et finalement on a ouvert notre*

*groupement aux autres femmes. Comme on avait déjà accumulé une somme de deux cent cinquante mille FCFA, on a demandé aux nouvelles adhérentes une participation de cinq mille FCFA par femme. L'année suivante il y a eu une nouvelle vague d'adhérentes qui avaient cotisé six mille FCFA. C'est là où ont commencé les problèmes dans le groupement. En ce moment on avait plus d'un million FCFA dans la caisse. Les nouvelles venues ont refusé le système d'emprunt qui était déjà mis en place. Elles prétendaient que le taux d'intérêt remboursé relevait de l'usure. C'est à partir de ce moment qu'on a commencé à acheter du mil. ».*

Après l'arrivée massive des femmes qui habitent des campements lointains, une demande a été faite au Président de la communauté rurale de Téssékéré pour l'octroi d'une parcelle plus grande parce que le jardin potager ne pouvait plus contenir toutes les femmes. C'est à la suite de cette requête que le Conseil rural a donné gratuitement un terrain de sept hectares à côté du forage de Widou Thiengoly.

#### **IV. Nouvelle situation, nouvelle organisation...**

L'Agence nationale de la Grande Muraille verte avec l'appui du Programme alimentaire mondial a aménagé la nouvelle parcelle en la clôturant avec du grillage. Elle a installé un système de goutte-à-goutte relié au forage. Cette femme abonde dans le même sens, « *C'est la Grande Muraille verte qui a payé le grillage, les tuyaux du système de goutte-à-goutte. Nous, on n'a rien payé. Même pour le gasoil, c'est eux qui ont payé. La Grande Muraille verte est une bonne chose. Elle a permis aux femmes de Widou de se connaître davantage. Aujourd'hui nous sommes devenues toutes des amies* ».

L'agence nationale de la Grande Muraille verte a également mis à la disposition du groupement des femmes une spécialiste en horticulture. Elle a été recrutée à la suite d'un stage qu'elle avait fait au jardin polyvalent de Widou quand elle était élève à l'École horticole de Cambéréne. Elle encadre les femmes qui cultivent le jardin. Elle leur apprend les techniques horticoles, elle les aide à la gestion de leurs finances et leur apprend à préparer certains mets à partir des produits du jardin. L'introduction de la salade laitue fut une véritable innovation alimentaire dans cette zone reculée et enclavée par rapport aux grandes villes. C'est elle, en collaboration avec les autres agents de la Grande Muraille verte, qui choisit les semences sans consulter les femmes du groupement, les principales bénéficiaires. Le jardin est actuellement divisé en deux parties : un potager et un verger. Actuellement les pamplemoussiers, les orangers, les citronniers, les mandariniers, les manguiers et les pommiers d'Israël fleurissent le

Ferlo comme une oasis au cœur du désert. Les zizyphus cola et les pamplemoussiers commencent à porter des fruits.

Cette nouvelle situation a impliqué une nouvelle organisation des activités des femmes qui gèrent le jardin polyvalent. Leur nombre s'est accru au point d'entraîner la division du groupe en six sous-groupes de cinquante cinq femmes. Les femmes de Widou-centre (le groupe initial) complétées par une dizaine de femmes se sont constituées en un sous-groupe. Les appartenances claniques ont constitué le critère de classement des femmes restantes : afin d'éviter des divergences, chaque sous-groupe comprend des femmes appartenant à différents clans. Chaque jour, un sous-groupe est chargé d'entretenir le jardin, sauf le mardi, jour de marché hebdomadaire.

Le récit qui est fait aujourd'hui de l'histoire des clans par les personnes âgées interviewées soutient que les clans des Wodaabé, des Yalalbé et des Ourourbé sont les premiers à arriver au Ferlo. Et on choisissait les ardo (chefs) parmi eux. Depuis lors ces premiers clans nourrissent un sentiment de « supériorité » vis-à-vis des Bisnabé, des Bakarnabé, des Pampinabé. Si l'on en croit l'anthropologue Marguerite Dupire, la version la plus répandue fait venir ces pasteurs de l'Est, plus précisément du Macina et de la région de Néma. Ces populations peules dont le départ aurait été motivé par le manque de pâturages et les rezzou de bétail, se rattachent toutes à deux groupements originels : les Wodaabé et les Ourourbé. Arrivés à la même époque ces deux contingents d'immigrants se sont installés d'abord dans la vallée du fleuve Sénégal. En prenant pied dans la vallée, ces groupes ont choisi de s'implanter sur la rive Sud du fleuve pour pouvoir exploiter à la fois les cuvettes cultivables en décrue et les parcours du haut-pays (Dupire, 1970).

Jusqu'à présent la segmentation clanique est très prégnante chez les Peuls du Ferlo. Ce travail d'organisation sur la répartition des sous-groupes a permis d'anticiper d'éventuels conflits ou d'exclusions de clans. Depuis que les femmes peules sont devenues majoritaires, l'organisation du groupement des femmes qui entretiennent le jardin polyvalent peut être lue entre ces logiques identitaires.

## **V. Un jardin à enjeux multiples**

L'accès à une plus grande parcelle a permis aux femmes de produire davantage de carottes, d'aubergines, de pommes de terre, de navets, de melons, de pastèques, pendant une bonne partie de la longue saison sèche. D'abord elles achètent sur place les récoltes du jardin à bas prix et le reste est écoulé le jour du marché. Une partie de l'argent issu de la vente des

productions est épargnée à la banque et l'autre sert à acheter du mil pour la banque céréalière. Le mil est donné à titre de prêt aux femmes par sac de cinquante kilos, qu'elles rembourseront dans un délai d'un à trois mois. Ce jardin polyvalent permet aux ménages d'avoir la possibilité de se procurer des légumes frais sans attendre le jour du *louma*. Pendant l'hivernage, les femmes cultivent du niébé, de l'oseille, des pastèques dans le périmètre du jardin polyvalent. Ces cultures sont destinées exclusivement à l'autoconsommation.

Mais cette année, la production de légumes a été entamée par le manque d'eau. Le forage tombait souvent en panne à cause d'une sollicitation excessive. Depuis le mois de mars 2013, Widou a été envahi par des centaines de troupeaux de transhumants venus de la vallée du fleuve Sénégal à la recherche de pâturages. Les propos de cette femme nous le confirment, « *Cette année on n'a pas récolté de pommes de terre. Les plants sont morts très tôt à cause du manque d'eau. On n'a pas eu de melons ni d'oignons. On a récolté que peu de tomates. Cette année est différente de celles passées. On récoltait plus de dix sacs de pommes terre de très bonne qualité* ».

Être membre du groupement des femmes du jardin polyvalent est aussi un moyen de bénéficier des dons de vivres du Programme alimentaire mondial dans sa politique d'appui aux couches vulnérables qui se traduit par un échange de nourriture contre travail dans les villages du Ferlo où les plantations de la Grande Muraille verte sont mises en place. Les témoignages de cette femme nous éclairent sur le mode de distribution des vivres au niveau du jardin polyvalent de Widou, « *Au début on donnait aux femmes du jardin chacune un sac de cinquante kilos de mil et deux bidons d'huile... Mais ces derniers temps on a diminué la quantité. À l'époque c'était le sergent X<sup>3</sup> qui supervisait. On recevait les vivres dans un intervalle de cinq à six mois. Mais depuis que le sergent X est parti, on n'a reçu qu'une seule fois. Chaque femme avait reçu dix kilos de mil, trois kilos de petits pois, un litre d'huile et un petit sac de sel pour quinze femmes. Avant ce sont les femmes du jardin qui faisaient le partage. Et les oréδιο (chefs de sous-groupe) gagnaient plus que les autres. Par la suite les agents de la Grande Muraille verte ont pris en charge personnellement la distribution des vivres* ».

Ces femmes dévouées et rompues aux activités de développement local (elles ont été, pour la plupart d'entre elles, alphabétisées par les Allemands et formées aux techniques de transformation du lait en fromage avec des feuilles de Calotropis par la FAO) veulent investir d'autres créneaux comme l'aviculture, la création d'une unité de transformation de lait pour

<sup>3</sup> On a voulu garder l'anonymat par respect aux exigences éthiques de la discipline.

augmenter leur pouvoir d'achat. Enfin nous avons constaté l'existence d'un trou générationnel dans les activités du jardin polyvalent. A cause manque d'eau noté dans le Ferlo<sup>4</sup>, les jeunes femmes qui sont en âge de travailler la terre abandonnent les travaux du jardin pour aller chercher de l'eau au forage. Ce sont des femmes âgées et des adolescentes qui labourent, désherbent et arrosent afin d'assurer l'entretien du jardin.

### **Remerciements**

L'auteur tient à remercier l'Observatoire « Hommes-Milieus » International Tébékéré et la fondation Véolia qui ont financé cette étude.

### **Références**

- Arborio S. 2009 *Épilepsie et exclusion sociale. De l'Europe à l'Afrique de l'Ouest*. Paris ; IRD-Karthala, 378 p.
- Dupire M. 1970 *L'organisation sociale des Peul. Études d'ethnographies comparées*. Paris ; Plon, 624 p.
- Fassin D. 1990 Décrire, entretien et observation. in : Fassin D., Jaffré Y. (Dir). *Sociétés, développement et santé*. Paris ; Les Éditions Ellipses, pp. 87-106.

---

<sup>4</sup> Le plus grand nombre des forages date de l'époque coloniale. Les équipements sont vétustes. Ils ne peuvent plus satisfaire la demande en eau pour la consommation domestique des campements et l'abreuvement du bétail.



## **Caractérisation du peuplement ligneux dans une zone de transition soudano-sahélienne au Sénégal**

Oumar Sarr<sup>1</sup>, Vilawoe Kayi Houmey<sup>1</sup>, Sékouna Diatta<sup>1</sup>, Léonard E. Akpo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UCAD/FST Laboratoire d'Ecologie et d'Ecohydrologie, BP n° 5 005 Dakar – Fann, SENEGAL, [omsarr2@gmail.com](mailto:omsarr2@gmail.com)

### **I. Introduction**

La zone soudano-sahélienne est marquée par une péjoration climatique des dernières décennies. Certains facteurs anthropiques ont fragilisé les systèmes de production essentiellement basés sur l'agriculture pluviale. Cela a eu pour conséquence une baisse de la production agricole du fait de l'appauvrissement du sol.

Pour ainsi combler ce déficit, les populations ont alors pour seul recours de rechercher de nouvelles terres soit par la déforestation soit en récupérant les jachères avec pour conséquence, une forte atteinte à la biodiversité végétale et animale. Ainsi, les formations boisées naturelles sont en perpétuel changement. C'est le cas de la végétation de la région de Kaffrine qui jadis était une savane boisée qui aujourd'hui, a subi de fortes mutations.

La forte régression du couvert végétal en général et ligneux en particulier notée avec une mortalité massive de certaines espèces (Le Houerou, 1980) peuvent constituer une véritable menace pour l'équilibre écologique. En effet, en plus de son rôle écologique (Akpo, 1998), l'arbre constitue une source alimentaire essentielle pour les animaux et les hommes (Sarr, 2013).

Il est alors urgent d'apporter des solutions rapides qui dès lors, passeront d'abord par une bonne connaissance de la composition de la flore ligneuse et de certains paramètres.

Le présent travail étudie la strate ligneuse de la végétation en utilisant un certain nombre de paramètres tels que : la diversité floristique, le recouvrement (basal et aérien) et la densité, entre autres, en utilisant des indices de diversité.

## II. Matériel et méthodes

### a. La zone d'étude

L'étude a été réalisée dans le centre du Sénégal, dans la région administrative de Kaffrine située entre les latitudes 12°06 N et les longitudes 15°33 O. Elle est limitée au Nord par les régions de Diourbel, Louga et Matam, au Sud par la République de Gambie, à l'Est par la région de Tambacounda et à l'Ouest par la région de Kaolack (Fig. 1). L'étude a été réalisée spécifiquement dans deux communautés rurales de la région de Kaffrine, Lour Escale et Ida Mouride. En effet, il s'agit d'une zone de transition écologique entre le Nord sahélien à vocation pastorale et le Sud Soudanien, qui accueille ou dans laquelle transitent de nombreux ruminants dans la saison sèche, et dont l'avancée du front agricole exerce une forte pression sur les ressources ligneuses disponibles.

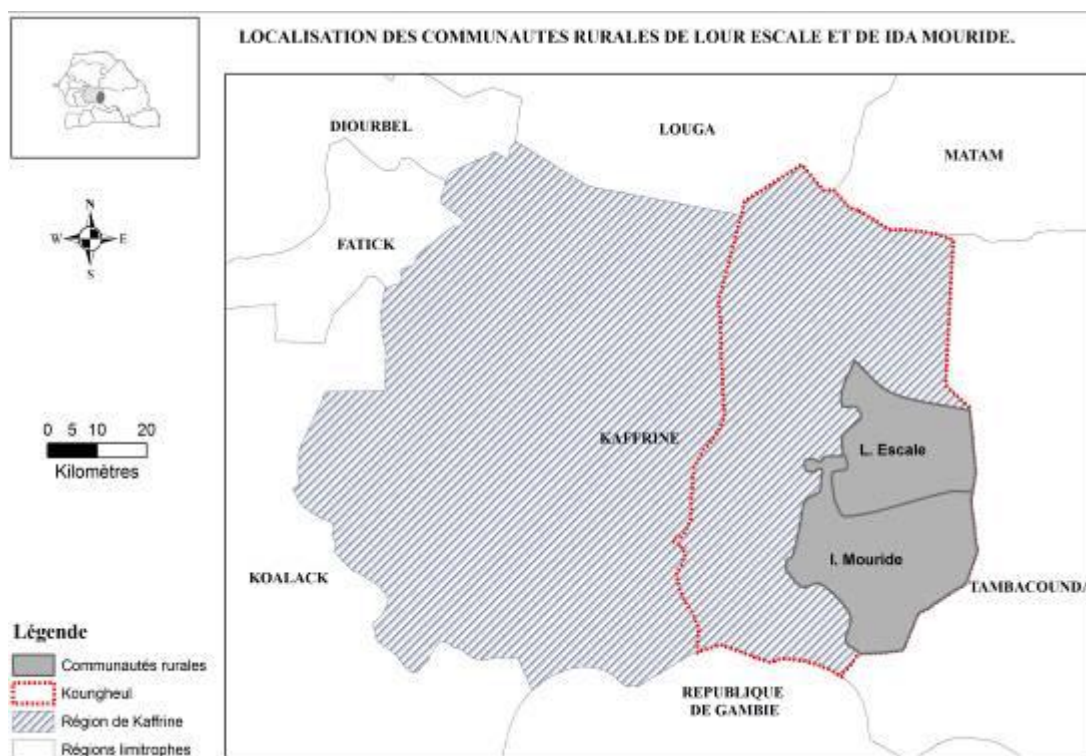


Figure 1 : Situation géographique de la zone d'étude (communautés rurales de Lour Escale et de Ida Mouride).

Le climat tropical sec est de type soudano-sahélien. Les températures mensuelles moyennes minimales et maximales sont respectivement de 16,2°C (janvier) et 42,1°C (mai). La température moyenne annuelle est de l'ordre de 29,6°C. Les précipitations sont irrégulières : la

pluviométrie moyenne (entre 1965 et 2008) est de 704,32 mm à la station de référence (Koungheul). Koungheul est caractérisé par un déficit pluviométrique persistant depuis 1970, avec une grande proportion d'années biologiquement sèches, conduisant à une quantité totale de pluie recueillie inférieure à la moyenne annuelle correspondant à 23 années de déficit (Fig. 2). La saison des pluies survient de mai à octobre, ce qui permet de distinguer classiquement deux périodes dans l'année : une période sèche ( $P < 2T$ ) de 7 à 8 mois (d'octobre à mai) et une saison des pluies ( $P > 2T$ ) de 4 à 5 mois (Fig. 3). Les mois de juillet, août et septembre totalisent 79,31% des précipitations, constituent la période biologiquement humide, le mois d'août étant le plus pluvieux (32%) (Fig. 3).

La région de Kaffrine appartient aux formations sédimentaires du continental terminal (Touré, 2002). Les sols sont sableux, sablo-argileux ou argilo-sableux et supportent une végétation caractérisée du Nord au Sud par une savane herbeuse, une savane arbustive, une savane arborée et une savane boisée. L'agriculture, essentiellement sous pluie, et l'élevage extensif constituent les principales activités de la région.

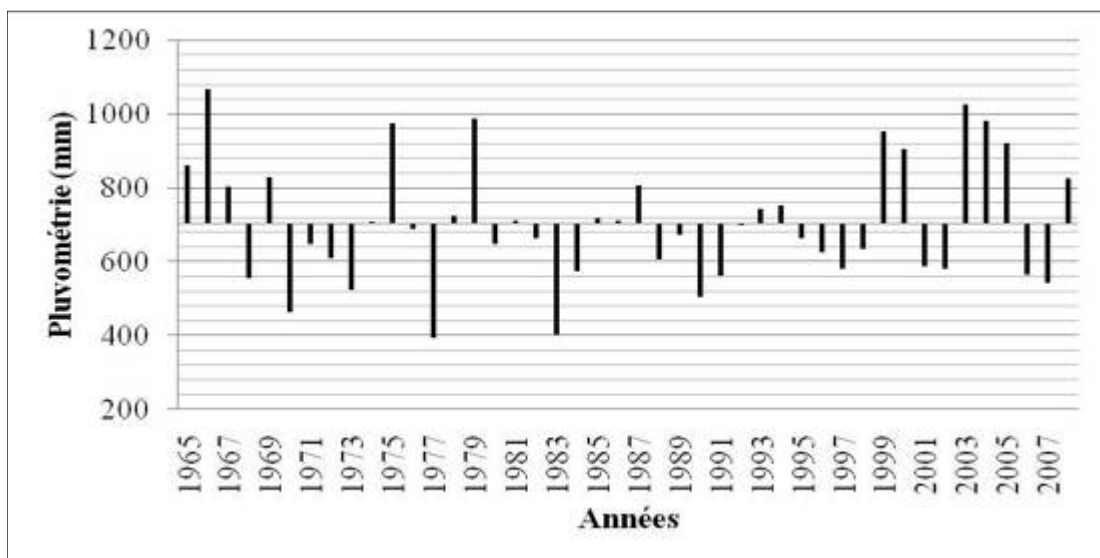
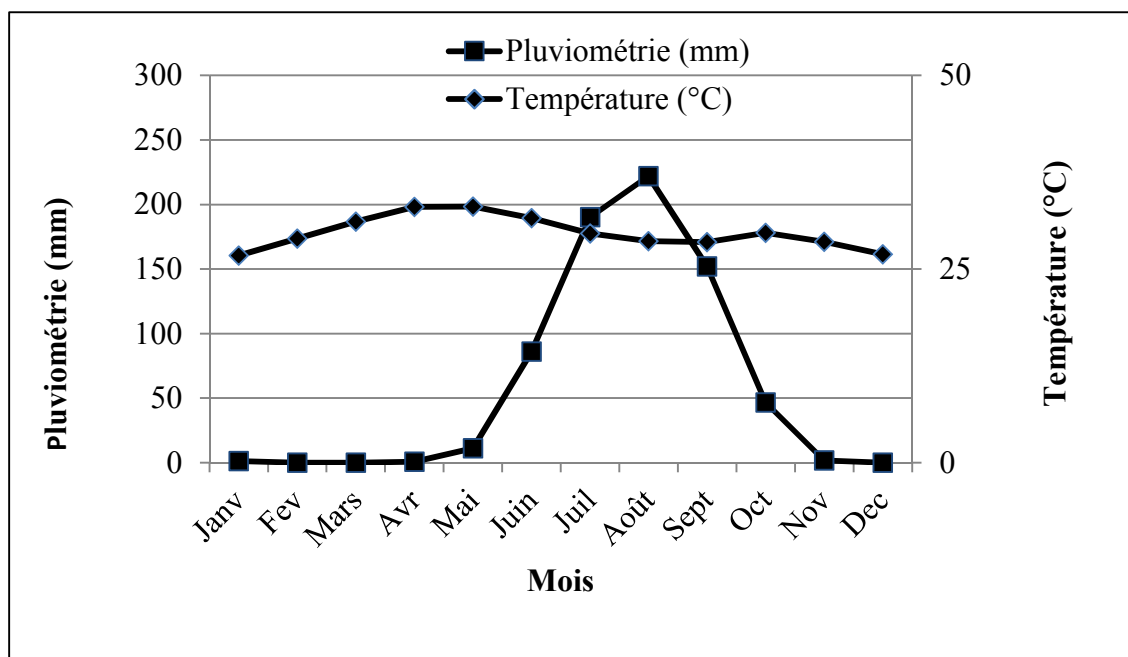


Figure 2 : Variabilité interannuelle de la pluviométrie de la station de Koungheul (de 1965 à 2008) (source ANAMS).



**Figure 3 : Diagramme ombrothermique de la communauté rurale de Lour Escalé (source ANAMS).**  
**P : pluviométrie moyenne mensuelle de la région de Kaffrine de 2000 à 2008.**  
**T : température moyenne mensuelle (minimale et maximale) de la région de Kaffrine de 2000 à 2008.**

### b. Méthodes de collecte des données

Cinq villages ont été retenus pour chaque CR. A Lour Escalé, nous avons : Lour village (L.E), Koura Mouride (K.M), Sobel Diam-Diam (S.D.D), Darou Dame Leye (D.D.L) et Yetty Khaye (Y.K). Pour le site de Ida Mouride, les villages retenus sont : Ida village (I.V), Fass Diabel (F.D), Ndawène Saragnama (N.S), Maka Katal (M.K) et Arafat Mbayène (A.M). C'est sur la base de l'importance numérique des populations et de leur disponibilité à accueillir des éleveurs transhumants que ces villages ont été ainsi retenus.

Pour chaque village, 20 placeaux de 50 m x 50 m (soit 2500m<sup>2</sup>) dans les terrains de parcours ont été utilisés pour l'étude des paramètres de végétation. Dans chaque placeau, l'inventaire de la flore et des mesures des arbres ont été réalisés. La hauteur et la circonférence du tronc à 0,3m du sol pour établir la structure du peuplement, le diamètre du houppier pour évaluer le recouvrement, et la distance entre les 2 arbres les plus proches a été mesurée pour chaque arbre pour calculer les densités réelle et théorique pour chaque site.

La dénomination des espèces a été effectuée sur la base de la flore du Sénégal (Berhaut, 1967), de l'ouvrage des « noms vernaculaires des plantes » (Adam, 1970) et du catalogue des plantes vasculaires du Sénégal (Lebrun et Stork, 1991 ; 1992 ; 1995 et 1997). Les synonymes

ont été actualisés sur la base de l'énumération des plantes à fleurs d'Afrique (Lebrun et Stork, 1991 ; 1992 ; 1995 et 1997).

### c. Traitement des données

L'ensemble des données a été saisi puis traité sous le tableur Excel. Une liste floristique a été établie et la richesse spécifique de la flore, la densité et quelques paramètres du peuplement ligneux ont été évalués.

Pour l'évaluation des paramètres de diversité, nous avons utilisé l'indice de diversité ( $H'$ ) de Shannon Weaver (1949) et la régularité ( $E$ ).

L'indice de Shannon est le plus couramment utilisé. Il exprime l'importance relative du nombre d'espèces abondantes dans un milieu donné. Sa valeur donne une estimation de l'incertitude avec laquelle on peut prédire correctement l'espèce à laquelle appartient le prochain individu collecté. 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 donné par la relation suivante :

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

Pour ce qui est de la régularité, elle 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). Sa valeur est obtenue en utilisant la formule suivante :

$$E = H' / H' \max$$

Avec  $H'$  = indice de Shannon ;  $H' \max = \log_2 S$ ,  $S$  étant la richesse spécifique totale.

Pour la structure du peuplement ligneux, nous avons utilisé la règle de Sturge pour définir le nombre de classes et l'intervalle entre chaque classe pour un échantillon de taille  $n$ .

$$\text{Nombre de classes} = 1 + (3,3 \log n)$$

$$\text{Intervalle de classe} = (X \max - X \min) / \text{Nombre de classes}$$

Avec  $X \max$  et  $X \min$ , respectivement la plus grande et la plus petite valeur de  $X$  dans la série statistique.

A partir de  $X \min$  on obtient les limites de classes ou bornes de classes par addition successive de l'intervalle de classe.

### III. Résultats

#### a. Etat du peuplement

##### *La composition floristique*

La flore des deux communautés rurales (CR) étudiées compte au total 70 espèces dont 51 recensées dans la CR de Lour Escale et 45 à Ida Mouride. Elles sont inégalement réparties dans 54 genres et 27 familles taxonomiques (Tableau 1).

Au total, 26 espèces sont communes aux deux CR contre 40 espèces présentes dans l'une ou l'autre CR.

Sur le plan générique, les familles les mieux représentées sont les *Ceasalpiniaceae* et les *Rubiaceae* (5 genres chacune). Elles sont suivies par les *Combretaceae* et *Euphorbiaceae* (4 genres chacune) et par les *Capparaceae*, *Fabaceae* et *Mimosaceae* (3 genres pour chaque famille). Six familles sont représentées par deux espèces et 10 familles par uniquement une seule espèce.

Au plan spécifique, seul le genre *Combretum* est représenté par 4 espèces. Quatre autres genres sont représentés par 3 espèces. Il s'agit d'*Acacia*, *Ficus*, *Gardenia* et *Terminalia*. En considérant les familles, celle des *Combretaceae* compte à elle seule 10 espèces, elle est suivie par les *Rubiaceae* avec 7 espèces et des *Ceasalpiniaceae* et *Mimosaceae* (5 espèces chacune).

**Tableau 1 : Liste floristique des deux communautés rurales**

Familles	Genres	Espèces	L.E	I.M
	<i>Lannea</i>	<i>Lannea acida</i>	1	1
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Sclerocarya</i>	<i>Sclerocarya birrea</i>	1	1
	<i>Annona</i>	<i>Annona senegalensis</i>	0	1
<i>Annonaceae</i>	<i>Hexalobus</i>	<i>Hexalobus monopetalus</i>	0	1
	<i>Adenium</i>	<i>Adenium obesum</i>	1	0
<i>Apocynaceae</i>	<i>Baijsea</i>	<i>Baijsea multiflora</i>	0	1
<i>Arecaceae</i>	<i>Borassus</i>	<i>Borassus flabellifer</i>	1	0
<i>Asclepiadaceae</i>	<i>Calotropis</i>	<i>Calotropis procera</i>	1	0
	<i>Leptadenia</i>	<i>Leptadenia astata</i>	0	1
<i>Balanitaceae</i>	<i>Balanites</i>	<i>Balanites aegyptiaca</i>	1	0
<i>Bignoniaceae</i>	<i>Stereospermum</i>	<i>Stereospermum kunthianum</i>	1	1
	<i>Adansonia</i>	<i>Adansonia digitata</i>	1	1
<i>Bombacaceae</i>	<i>Bombax</i>	<i>Bombax costatum</i>	1	1
<i>Burseraceae</i>	<i>Commiphora</i>	<i>Commiphora africana</i>	1	0
	<i>Bauhinia</i>	<i>Bauhinia rufescens</i>	0	1
	<i>Parkinsonia</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i>	0	1
<i>Ceasalpiniaceae</i>	<i>Cassia</i>	<i>Cassia sieberiana</i>	1	1
	<i>Cordyla</i>	<i>Cordyla pinnata</i>	1	1
	<i>Piliostigma</i>	<i>Piliostigma reticulata</i>	1	1
	<i>Boscia</i>	<i>Boscia angustifolia</i>	1	0
	<i>Cadaba</i>	<i>Cadaba farinosa</i>	1	0
<i>Capparaceae</i>	<i>Maerua</i>	<i>Maerua angolensis</i>	1	1
<i>Celastraceae</i>	<i>Maytenus</i>	<i>Maytenus senegalensis</i>	1	1
	<i>Anogeissus</i>	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	1	1
	<i>Combretum</i>	<i>Combretum aculeatum</i>	1	0
	<i>Combretum</i>	<i>Combretum glutinosum</i>	1	1
	<i>Combretum</i>	<i>Combretum lecardii</i>	1	0
	<i>Combretum</i>	<i>Combretum micranthum</i>	1	1
<i>Combretaceae</i>	<i>Combretum</i>	<i>Combretum nigricans</i>	1	0
	<i>Guiera</i>	<i>Guiera senegalensis</i>	1	1
	<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia albida</i>	1	0
	<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia avicennioides</i>	1	1
	<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia macroptera</i>	0	1
<i>Ebenaceae</i>	<i>Diospyros</i>	<i>Diospyros mespiliformis</i>	1	1
	<i>Securinega</i>	<i>Securidaga virosa</i>	1	0
	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia balsamifera</i>	0	1
<i>Euphorbiaceae</i>	<i>Imenocardia</i>	<i>Imenocardia acida</i>	0	1
	<i>Jatropha</i>	<i>Jatropha curcas</i>	0	1
	<i>Lonchocarpus</i>	<i>Lonchocarpus laxiflorus</i>	1	0
<i>Fabaceae</i>	<i>Erythrina</i>	<i>Erythrina senegalensis</i>	0	1
	<i>Pterocarpus</i>	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	1	1

CR : Communauté rurale ; I.M : Ida Mouride ; LE : Lour Escalé ; 1 : présence ; 0 : absence

Tableau 1 (suite) : Liste floristique des deux communautés rurales

Familles	Genres	Espèces	L.E	I.M
<i>Loganiaceae</i>	<i>Strychnos</i>	<i>Strychnos spinosa</i>	1	1
	<i>Azadirachta</i>	<i>Azadirachta indica</i>	1	1
<i>Meliaceae</i>	<i>Khaya</i>	<i>Khaya senegalensis</i>	1	0
	<i>Acacia</i>	<i>Acacia machrostachya</i>	1	1
	<i>Acacia</i>	<i>Acacia nilotica</i> var <i>adansonii</i>	1	1
<i>Mimosaceae</i>	<i>Acacia</i>	<i>Acacia seyal</i>	1	1
	<i>Dichrostachya</i>	<i>Dichrostachya</i> <i>glomerata</i>	0	1
	<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis africana</i>	1	0
<i>Moraceae</i>	<i>Ficus</i>	<i>Ficus itheophylla</i>	0	1
	<i>Ficus</i>	<i>Ficus sp</i>	0	1
	<i>Ficus</i>	<i>Ficus glumosa</i>	1	0
	<i>Eucalyptus</i>	<i>Eucalyptus alba</i>	1	0
<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus</i>	<i>Eucalyptus</i> <i>camaldulensis</i>	0	1
	<i>Ziziphus</i>	<i>Ziziphus mauritiana</i>	1	1
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Ziziphus</i>	<i>Zizipus gola</i>	0	1
	<i>Ziziphus</i>	<i>Ziziphus mucronata</i>	1	0
	<i>Crossopteryx</i>	<i>Crossopteryx februfiga</i>	1	0
	<i>Feretia</i>	<i>Feretia apodanthera</i>	1	1
<i>Rubiaceae</i>	<i>Gardenia</i>	<i>Gardenia erubescens</i>	1	0
	<i>Gardenia</i>	<i>Gardenia ternifolia</i>	1	0
	<i>Gardenia</i>	<i>Gardenia triacantha</i>	0	1
	<i>Mitragyna</i>	<i>Mitragyna inermis</i>	1	0
	<i>Pavetta</i>	<i>Pavetta oblongifolia</i>	1	0
<i>Simaroubaceae</i>	<i>Hannoa</i>	<i>Hannoa undulata</i>	1	0
<i>Sterculiaceae</i>	<i>Sterculia</i>	<i>Sterculia setigera</i>	1	1
	<i>Grewia</i>	<i>Grewia bicolor</i>	1	1
<i>Tiliaceae</i>	<i>Grewia</i>	<i>Grewia flavescens</i>	1	0
	<i>Grewia</i>	<i>Grewia villosa</i>	0	1
<i>Ulmaceae</i>	<i>Celtis</i>	<i>Celtis integrifolia</i>	0	1

CR : Communauté rurale ; I.M : Ida Mouride ; LE : Lour Escalé ; 1 : présence ; 0 : absence

#### Distribution et importance spécifique en fonction des sites retenus

La présence ou l'absence d'une espèce dans un village est codée (Tableau 2) par les valeurs (1 ou présence et 0 ou absence).

L'examen de ce tableau nous a permis de classer les espèces en 3 groupes :

- Le premier groupe, constitué d'espèces présentes dans six (6) à dix (10) sites ; ce sont des espèces fortement communes, elles pourraient constituer les espèces très communes ou indifférentes vraies, ces espèces sont très fréquentes et largement distribuées à travers les sites ; elles sont au nombre de 22.



- Le deuxième groupe constitué d'espèces communes mais peu fréquentes présentes dans trois (2) à six (5) sites.
- Et le troisième groupe constitué d'espèces différentielles qui ne sont présentes que dans un (1) seul site. Ces espèces révèlent des spécificités du milieu.

**Tableau 2 : Sociogramme des liens spécifiques entre les différents sites**

Espèces	CR Lour Escalade					CR Ida Mouride				
	LE	KM	DDL	SDD	YK	AM	IM	NS	MK	FD
<i>Acacia machrostachya</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Acacia nilotica var adansonii</i>	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
<i>Acacia seyal</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Adansonia digitata</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Adenium obesum</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Annona senegalensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Anogeissus leiocarpus</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
<i>Azadirachta indica</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
<i>Baissea multiflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Balanites aegyptiaca</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
<i>Bauhinia rufescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Bombax costatum</i>	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
<i>Borassus flabellifer</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Boscia angustifolia</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cadaba farinosa</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Calotropis procera</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cassia sieberiana</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Celtis integrifolia</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Combretum aculeatum</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Combretum glutinosum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Combretum lecardii</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Combretum micranthum</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Combretum nigricans</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
<i>Commiphora africana</i>	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0
<i>Cordyla pinnata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Crossopteryx februfiga</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Dichrostachya glomerata</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Diospyros mespiliformis</i>	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Erythrina senegalensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Eucalyptus alba</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Euphorbia balsamifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Feretia apodanthera</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ficus glumosa</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus iteophylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ficus sp</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Fluggea virosa</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Gardenia erubescens</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Gardenia ternifolia</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gardenia triacantha</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Grewia bicolor</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
<i>Grewia flavescens</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Grewia villosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Guiera senegalensis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

**Tableau 2 (suite) : Sociogramme des liens spécifiques entre les différents sites**

Espèces	CR Lour Escalale					CR Ida Mouride				
	LE	KM	DDL	SDD	YK	AM	IM	NS	MK	FD
<i>Hannoa undulata</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Hexalobus monopetalus</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
<i>Imenocardia acida</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Jatropha curcas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Khaya senegalensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Lannea acida</i>	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Leptadenia astata</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
<i>Lonchocarpus laxiflorus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Maerua angolensis</i>	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
<i>Maytenus senegalensis</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
<i>Mitragyna inermis</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Parkinsonia aculeata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pavetta Oblongifolia</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Piliostigma reticulata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Prosopis africana</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
<i>Sclerocarya birrea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Securidaga virosa</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Strychnos spinosa</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Sterculia setigera</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
<i>Stereospermum kunthianum</i>	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Terminalia albida</i>	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Terminalia avicenniodes</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
<i>Terminalia macroptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ziziphus gola</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ziziphus mauritiana</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ziziphus mucronata</i>	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0

La diversité spécifique est appréciée par le calcul de la richesse spécifique par village et pour chaque CR. Les richesses spécifiques totales (RST) et moyennes (RSM) en fonction des sites sont ainsi déterminées et leurs valeurs sont consignées dans le tableau 3.

Les CR de Lour escalale et d'Ida Mouride présentent respectivement au total 51 et 45 espèces ligneuses.

A la CR de Lour escalale, le plus grand nombre d'espèces (40) a été noté dans le site de YK, alors que la plus faible richesse spécifique totale (25) est notée à LE village.

Dans la CR de IM, c'est NS qui compte le plus d'espèces (33), c'est à MK par contre où l'on a recensé le moins d'espèces (24).

En moyenne, la CR de Lour Escalale compte 7,1 espèces. Seul le village de YK a présenté une valeur supérieure à cette moyenne 8 espèces. C'est au village de LE où l'on a la moindre valeur (6,5).

Au niveau de la CR d'Ida Mouride, on compte 6,8 espèces en moyenne. Les villages d'IM et FD sont les seuls à présenter une valeur supérieure ou égale à ce nombre avec respectivement 8 et 7 espèces.

**Tableau 3 : Richesse spécifique totale et Moyenne par site.**

	Sites	RST	RSM
CR Lour Escale	LE	25	6,5
	KM	30	7
	DDL	34	7
	SDD	28	7
	YK	40	8
	CR Lour	51	7,1
CR Ida Mouride	AM	26	5
	IM	25	8
	NS	33	6
	MK	24	3
	FD	27	7
	CR Ida	45	6,8

#### **b. Les caractéristiques de la strate ligneuse**

Nous avons présenté quelques paramètres de la végétation ligneuse pour chaque CR : il s'agit de la densité, de la diversité spécifique, du recouvrement et de la régénération des espèces ligneuses (tableaux 4 et 5).

##### *Le niveau d'organisation*

L'indice de Shannon est de 3 bits au niveau de l'ensemble des parcours de la CR de Lour Escale (tableau 4). Il a varié de 2,52 (à KM) à 3,13 (à YK). Le village SDD a présenté le même indice que celui observé pour l'ensemble des parcours de la CR.

En revanche, la régularité est plus faible à l'échelle de la CR (0,52) alors qu'elle est plus élevée à SDD (0,61) et à YK (0,59). Elle a présenté la même valeur (0,53) pour les villages de LE et DDL ; cela suggérerait un niveau d'organisation semblable pour ces deux sites.

Concernant la CR de Ida Mouride, il existe aussi, tout comme dans celle de LE, une différence entre les valeurs des indices de diversité de Shannon pour les trois sites. Les valeurs obtenues montrent que la diversité est plus importante au niveau des sites de NS (2,3) et d'IM village (1,68) (tableau 5). C'est d'ailleurs dans ces deux sites où la valeur de l'indice de Shannon dépasse celle de la CR (1,52). Les indices de régularité y sont plus importantes également (0,65 et 0,62) pour respectivement NS et IM village.

*Le couvert ligneux*

Pour le site, la surface terrière est de 4,09 m<sup>2</sup>/ha. Elle est beaucoup plus élevée à SDD (8,88 m<sup>2</sup>/ha) soit le double de celle obtenue pour l'ensemble des parcours de la CR et plus faible à Koura mouride (1,76 m<sup>2</sup>/ha).

C'est dans les sites de la CR d'IM que l'on remarque les valeurs de surface terrière les plus importantes. Elles varient de 5,97m<sup>2</sup>/ha dans IM village à 14,92m<sup>2</sup>/ha dans le site de NS.

Le couvert aérien est de 20,73% lorsque l'on considère l'ensemble des parcours de la CR de Lour Escalé. Par contre, d'une station à l'autre, les valeurs du couvert ont varié entre 8,95% à DDL et 27,97% à YK en passant par des valeurs respectivement de 17,54% à KM et 17,94% à LE. En ce qui concerne la CR d'Ida Mouride, le couvert global est de 28%. Il est un peu plus important que celui observé à Lour Escalé. C'est au niveau des villages de IM et LE que l'on a noté les valeurs de couvert les plus importantes.

*La densité*

Les densités observées et théoriques présentent une différence significative dans toutes les deux CR étudiées. Les rapports densité théorique-densité observée par site sont très élevés. A l'échelle globale de la CR de Lour Escalé, ce rapport est de 3 alors qu'il est plus élevé dans la CR d'Ida Mouride (7).

A l'échelle de la communauté rurale, ce rapport est de 2,72.

Les distances moyennes entre pieds ayant servi au calcul de densité réelle par site, varient d'une CR à l'autre et d'un site à l'autre.

*La régénération*

Le nombre de jeunes plants dénombré dans l'ensemble des placettes d'inventaire est de 15797 soit 82,93% du peuplement ligneux de la CR de Lour Escalé.

Lorsqu'on considère les sites, ce taux a varié fortement. Ainsi, il est de 7,54%, 11,51%, 14,03%, 16,26% et 33,56% du peuplement respectivement pour les sites de DDL, KM, SDD, YK et LE village.

La CR d'Ida en revanche, présente un taux de régénération plus élevé (90,48%). Ce taux varie d'un site de la CR à l'autre. Le taux le plus important est relevé dans le site de FD (28,79%), alors que le plus faible taux (5,24%) est obtenu à NS.

**Tableau 4 : Diversité et densité dans la CR de Lour Escale**

	KM	DL	SDD	LE	YK	CR Lour
Indice de Shannon	2,68	2,72	3	2,52	3,13	3
Indice de régularité	0,54	0,53	0,61	0,53	0,59	0,52
Surface terrière (m <sup>2</sup> /ha)	1,76	3,09	8,88	2,48	4,24	4,09
Recouvrement (%)	17,54	18,95	21,25	17,94	27,97	20,73
Densité réelle (n/ha)	233,66	316,66	371	783,77	411,77	361,22
Densité théorique	878,73	1191,26	806,44	1052	836,18	984,34
Distance moyenne (m)	3,37	2,5	3,52	3,08	3,45	3,18
Régénération (%)	11,51	7,54	14,03	33,56	16,26	82,93

**Tableau 5 : Diversité et densité dans la CR d'Ida Mouride**

	IM	MK	AM	NS	FD	CR Ida
Indice de Shannon	1,68	1,22	1,24	2,3	1,19	1,52
Indice de régularité	0,52	0,39	0,38	0,65	0,36	0,4
Surface terrière (m <sup>2</sup> /ha)	5,97	10,5	6,04	14,92	8,79	9,244
Recouvrement (%)	31,63	22,58	30,39	32,98	22,5	28
Densité réelle (n/ha)	54	21	52	17	25	34
Densité théorique	238	64	182	67	625	235
Distance moyenne (m)	6,51	12,5	7,33	12,23	4,01	8,51
Régénération (%)	18,97	15,74	21,72	5,24	28,79	90,48

### c. Structure du peuplement ligneux

La structure du peuplement ligneux est caractérisée selon la distribution des individus en classes de diamètre du tronc et de hauteur des arbres.

#### *Répartition selon la grosseur*

Lorsque l'on considère la distribution des ligneux par rapport à leur grosseur dans la CR de Lour Escale (Fig. 4), on se rend compte que même si toutes les classes sont représentées, la quasi-totalité des individus se regroupent dans les deux premières classes. La classe 3-12 cm représente à elle seule plus de 78% des individus. Ce sont des espèces comme *Combretum glutinosum* et *Guiera senegalensis* qui ont le plus contribué à cette proportion. Elles représentent respectivement 45 et 24% de la contribution totale. La troisième espèce dominante, *Cordyla pinnata*, est absente dans la première classe. Elle contribue plus aux classes supérieures.

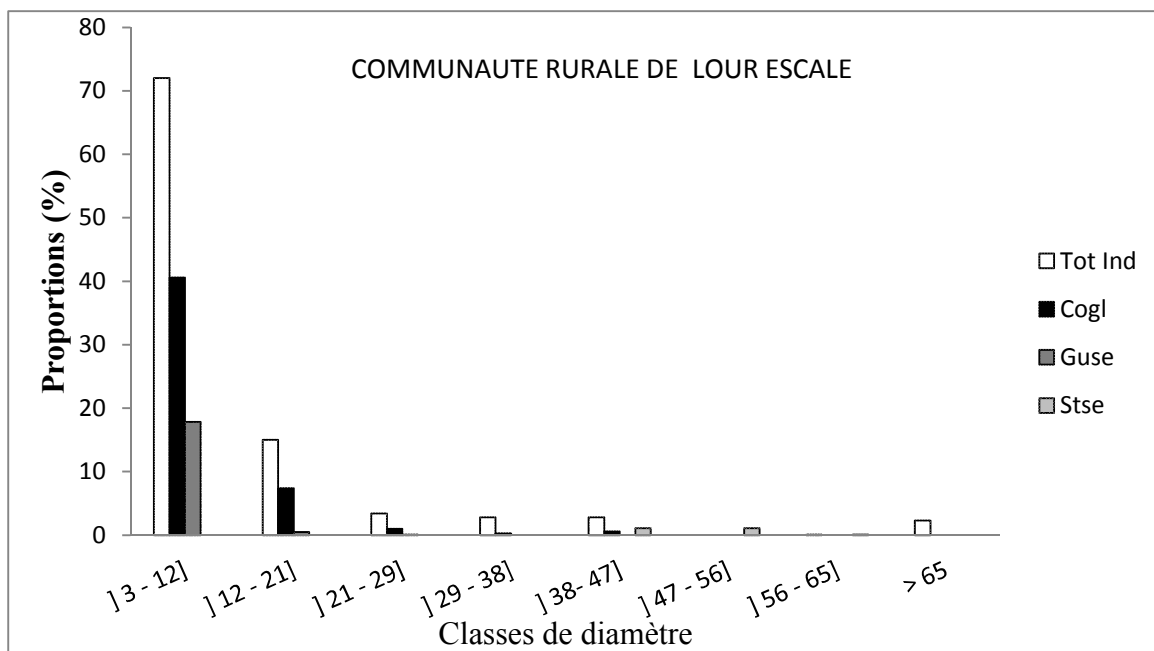


Figure 4 : Distribution du peuplement et des trois espèces dominantes de la CR de Lour Escalé selon les classes de diamètre.

Au niveau de la CR de Ida mouride (Fig. 5), La distribution est à l'image de celle de Lour escale, marquée par une très forte concentration des individus dans la première classe (3-15) de diamètre. Cette classe représente près de 80% du peuplement ligneux et les espèces comme *Combretum glutinosum* et *Piliostigma reticulatum* y dominent largement (45 et 25% respectivement).

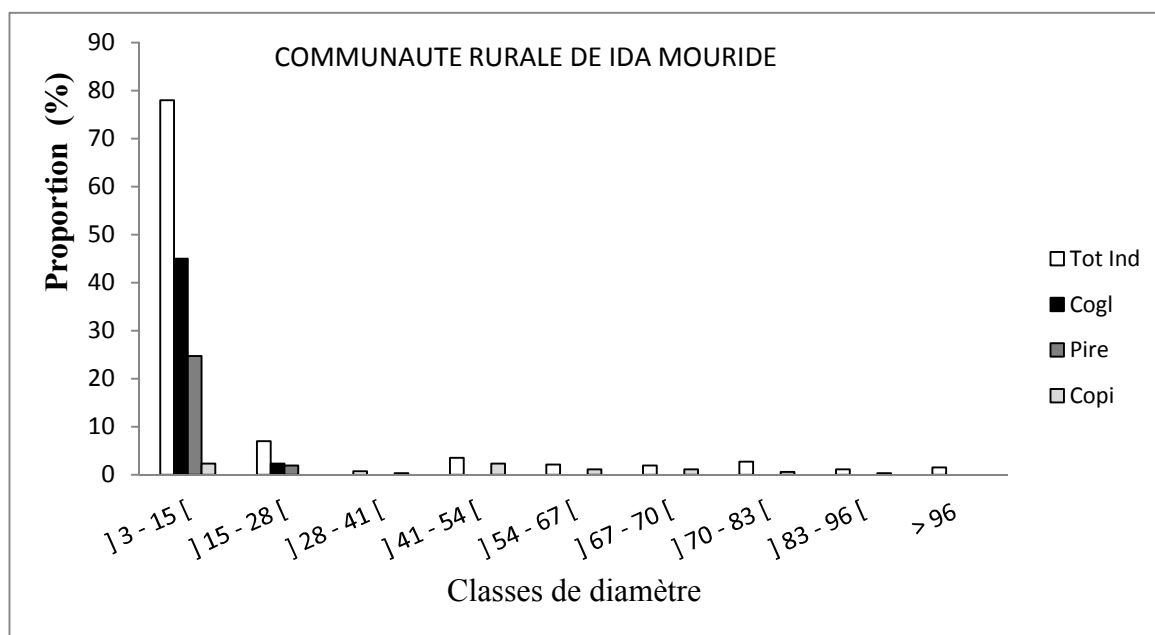


Figure 5 : Distribution du peuplement et des trois espèces dominantes de la CR d'Ida mouride selon les classes de diamètre.

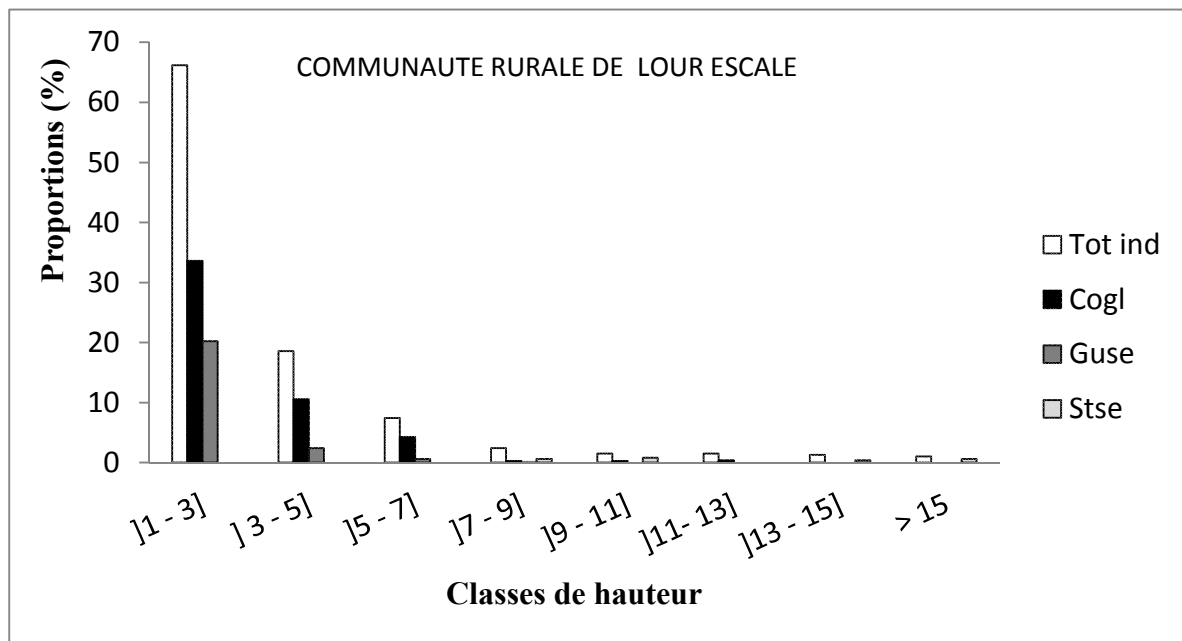
*Répartition selon la hauteur*

La distribution selon les classes de hauteur des ligneux montre une structure unimodale pour les deux CR étudiées (Fig.6 et 7). Toutes les classes sont représentées même si les strates inférieures sont dominantes.

Dans la CR de Lour (Fig. 6), c'est la strate 1-3 m qui est de loin la plus importante. On note une forte contribution de *Combretum glutinosum* et *Guiera senegalensis* dans celle-ci.

Dans la CR d'Ida Mouride (Fig. 7), c'est la deuxième strate (3-6 m) qui regroupe le plus grand nombre d'individus même si dans la première strate (1-3 m) on remarque une importante présence.

En ce qui concerne *Cordyla pinnata* et *Sterculia setigera*, on remarque qu'elles apparaissent au niveau des strates supérieures contrairement aux espèces comme *Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis* et *Piliostigma reticulatum*.



**Figure 6 : Distribution du peuplement et des trois espèces dominantes de la CR d'Ida mouride selon les classes de hauteur.**

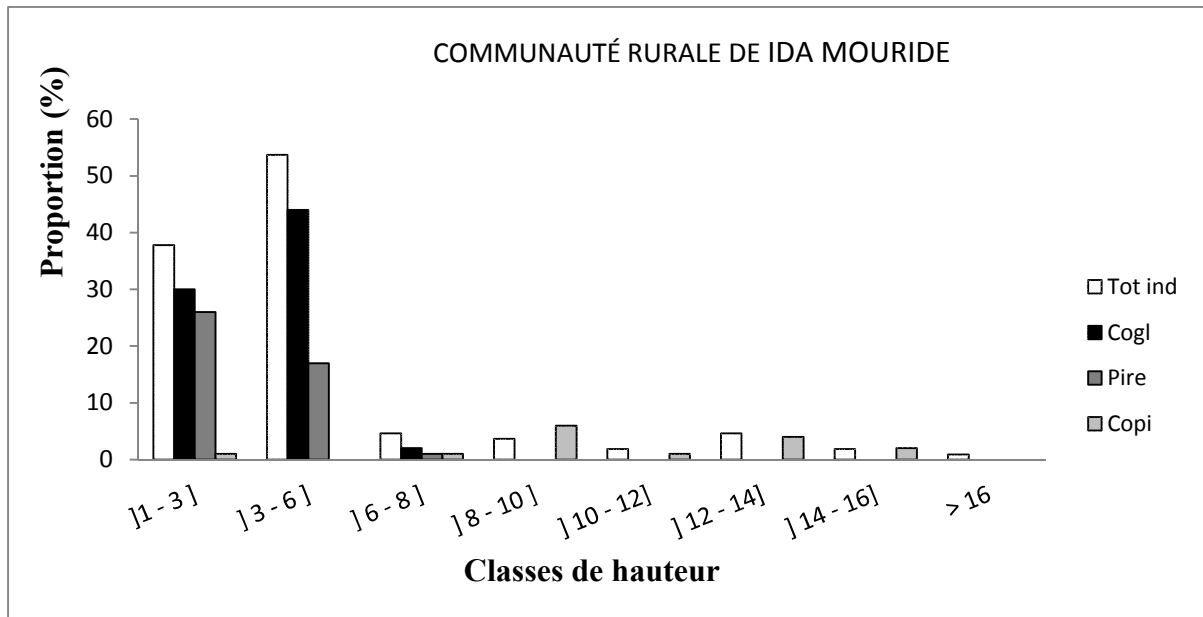


Figure 7 : Distribution du peuplement et des trois espèces dominantes de la CR d'Ida mouride selon les classes de hauteur.

#### IV. Discussion et conclusion

Le cortège floristique est constitué de 70 espèces ligneuses réparties dans 54 genres et 27 familles. Il est plus important au niveau de la CR de Lour scale ou on note 51 espèces. Cette situation est probablement due au fait que la communauté rurale d'Ida Mouride est plus exposée par rapport à la route nationale, donc plus accessible d'une part, d'autre part elle est occupée par un grand nombre de marabouts cultivateur exploitant des surfaces importantes. C'est le même nombre d'espèces que Ngom en 2001 a recensé dans le territoire de la NEMA (en zone soudano-sahélienne). Il est important comparé à la flore ligneuse de 3 forêts communautaires au Sine-Saloum (centre-ouest du Sénégal), soit dans une même zone éco-climatique) qui est de 43 espèces répartie en 34 genres et 23 familles (Charahabil, 2006).

L'importance spécifique a varié. Il y'a des espèces très fréquentes, des espèces moyennement fréquentes et des espèces rares. Les espèces comme *Anogeissus leiocarpa*, *Acacia seyal*, *Grewia bicolor* et *Feretia apodanthera* sont assez fréquentes mais ne sont pas très abondantes dans les parcours. Les espèces caractéristiques comme *Baissea multiflora*, *Bauhinia rufescens*, *Calotropis procera*, *Celtis integrifolia*, *Cassia sieberiana*, *Boscia angustifolia*, etc, sont généralement des espèces peu fréquentes ou rares dans les communautés rurales ; elles révèlent par leur présence une spécificité écologique du biotope (Akpo et al., 1995).



Les espèces dominantes appartiennent à la famille des Combrétacées (*Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis*). Cela correspond à la description faite par Le Houerou en 1980 : la zone soudano-sahélienne est caractérisée par une savane à Combrétacées.

La communauté rurale de Lour présente un niveau d'organisation plus stable. En effet, les valeurs des l'indices de Shannon (3) et de régularité (52%) à Lour sont plus importantes que celles obtenues à Ida Mouride (1,52 pour Shannon et 40% de régularité). Mais globalement, ce niveau d'organisation reste faible vue les valeurs obtenues. Cela atteste que les individus ne sont pas bien répartis à travers les familles et que malgré une richesse spécifique acceptable, quelques espèces seulement constituent l'essentielle du peuplement ligneux (Akpo, 1998).

La surface terrière du peuplement ligneux est de 4,09m<sup>2</sup>/ha pour la CR de Lour et de 9,24 m<sup>2</sup>/ha pour Ida Mouride, elle est relativement faible. Il faut noter l'importante contribution des espèces à fort circonférence comme *Adansonia digitata*, *Sterculia setigera*, *Cordyla pinnata*, etc, malgré leurs faibles densités. Cela confirme donc l'absence de corrélation entre densité et surface terrière (Boxin, 1975).

Le couvert aérien de la CR de Lour Escalle (20,73%) est moins important que celui d'Ida Mouride (28%). Des travaux réalisés par Thiaw en 2009 dans un village de la communauté rurale (Haffé) montrent un recouvrement assez semblable (23%). Il est aussi comparable à la valeur limite établie par Le Houerou en 1980 en caractérisant la canopée en zone soudano-sahélienne comme comprise entre 10-20% dans les sols sableux. En effet, dans la communauté rurale, les sols sableux (sol Dior et sol Dior Deck) dominant.

La densité théorique fait presque le triple de la densité réelle dans les parcours de la CR de Lour. Ce même constat est aussi observé dans la CR d'Ida Mouride. Cela montre une distribution hétérogène du peuplement ligneux par endroit tantôt en bosquets, tantôt clairsemés, en raison de la forte variabilité du coefficient de variation associé à la distance moyenne entre deux arbres (Akpo, 1993).

La régénération du peuplement est de 82,93% de l'ensemble des parcours de Lour et de 90% dans ceux d'Ida. Le nombre de jeunes plants est donc très largement supérieur au nombre de plants adultes dans les parcours des deux CR étudiées. *Combretum glutinosum* et *Guiera senegalensis* contribuent à eux deux environ 80% de cette régénération.

Les espèces comme *Feretia apodanthera* et *Grewia bicolor* sont assez présentes mais de loin moins importantes que les deux premières citées. Cela est dû au fait qu'elles sont beaucoup plus appréciées par le bétail.

La plupart des espèces recensées se trouvent sous couvert des plantes adultes, cela est compréhensible dans la mesure où, l'ombrage aide à la régénération des ligneux (Grouzis et al,

1991). Cependant, sous couvert de *Sterculia setigera*, la régénération n'existe presque pas. Seul *Combretum glutinosum* résiste assez bien sous son couvert, toutefois, est à l'état très souvent rabougri.

La structure du peuplement ligneux montre une très grande distribution des individus de petites tailles au niveau des deux premières classes établies. Cela indique que les zones de parcours dans les deux CR sont essentiellement arbustives. Les espèces dominantes (*Combretum glutinosum* et *Guiera senegalensis* ou *Piliostigma reticulatum*) ont présenté la quasi-totalité de leurs individus dans cette marge. Elles ont dans une certaine mesure, imposé leur structure au peuplement. Pourtant, les espèces comme *Combretum glutinosum* et *Guiera senegalensis* sont plus utilisées pour la production de charbon ou pour servir de bois de chauffe malgré leur importance (Sarr, 2009 ; Sarr et al., 2013). Cette proportion importante d'individus de petites tailles met en évidence un réel potentiel de régénération (Akpo, 1995 et 1998).

Les individus de grande taille sont présents mais à une proportion très largement inférieure à ceux de petites tailles. Ils sont répartis entre *Sterculia setigera*, *Adansonia digitata*, *Cordyla pinnata*, *Pterocarpus erinaceus*,... ; ils sont malheureusement très attaqués soit pour l'alimentation humaine (fruit et feuille d'*Adansonia digitata*, fruits de *Cordyla pinnata*, gomme de *Sterculia setigera*) ou animale, soit pour faire des cordes (écorce d'*Adansonia digitata*), soit pour le bois de construction ou d'énergie (tronc de *Cordyla pinnata* et de *Pterocarpus erinaceus*), enfin pour aussi servir de moyen curatifs face à certaines maladies (*Cordyla pinnata*, *Pterocarpus erinaceus*). Ils sont donc des espèces à usages multiples (Bounkougou et al., 1993 ; Sarr et al., 2013).

L'étude a permis de caractériser le peuplement ligneux de deux communautés rurales du département de Koungheul dans la région de Kaffrine.

Nous avons ainsi déterminé au niveau des deux communautés rurales étudiées une flore comptant 70 espèces dont 51 recensées dans la CR de Lour Escale et 45 à Ida Mouride. Elles sont inégalement réparties dans 54 genres et 27 familles taxonomiques.

Les familles de *Cesalpiniaceae* et *Rubiaceae* comptent le plus grand nombre de genres (5 chacune). Elles sont suivies par les *Combretaceae* et *Euphorbiaceae* (4 genres chacune) et par les *Capparaceae*, *Fabaceae* et *Mimosaceae* (3 chaque famille).

La surface terrière faible obtenue et la forte concentration d'individus dans les premières classes de structure indiquent que le peuplement est très jeune.

Cette très bonne régénération n'est malheureusement pas observée au niveau de toutes les espèces. C'est pour la plupart des *Combretaceae* qui s'adaptent le mieux à la sécheresse qui régénèrent le plus.

## Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier l'Observatoire « Hommes-Milieus » International Tébékéré qui a financé cette étude.

## Références bibliographiques

- Adam JG. 1970 Noms vernaculaires des plantes du Sénégal. *J. Agric. Tropic. Bot. Appl.*, 17:7-9.
- Akpo LE. 1993 *Influence du couvert ligneux sur la structure et le fonctionnement de la strate herbacée en milieu sahélien*. Orstom ed., TDM, 174 p.
- Akpo LE. 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 (Senegal), 142p.
- Akpo LE., Gaston A., Grouzis M., 1995 Structure spécifique d'une végétation sahélienne : cas de Widou Thiengoly (Ferlo, Sénégal). *Adansonia Bull. Mus. Hist. Paris*, 17(B) : 39-52.
- ANAMS (Agence Nationale de Météorologie du Sénégal). 2009 Données climatologiques (températures et précipitations) des zones de Kaffrine et Kounghoul de 1965 à 2008. Dakar ; ANAMS, 52 p.
- Bouxin G. 1975 Ordination and classification in the savana vegetation of the Akagera Park (Rwanda, Central Africa). *Vegetation* 29 : 155-157.
- Berhaut J. 1967 *Flore du Sénégal*. Dakar ; Edition Clair Afrique, 485 p.
- Bonkougou EG., Ayuk AT., Zoungrana I. 1993 *Les parcs agro-forestiers des zones semi-arides d'Afrique de l'Ouest*. Symposium international ; Ouagadougou, 226 p.
- Charahabil MM. 2006 *Flore et végétation ligneuses de trois forêts communautaires du Sine-Saloum (Centre-Ouest du Sénégal)*. Mémoire DEA, FST, UCAD (Senegal), 27p.
- Devineau J., Lecordier C., 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) : 103-133.
- Lebrun JP., Stork AL. 1991, 1992, 1995, 1997 Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale. *Conservation du jardin botanique de Genève*, 1-2-3-4 : 1-4, 249, 257, 341, 712.
- Le Houérou HN. 1980 L'inventaire du potentiel fourrager des arbres et arbustes d'une région du sahel malien. Méthodes et premiers résultats. in : Le Houérou H.N. (Ed.), *Les fourrages ligneux en Afrique : Etat actuel des connaissances*. Addis Abeba ; CIPEA, 481 p.
- Ngom D. 2001 *Place de l'arbre dans les systèmes de production de la NEMA dans le NIOMBATO (Saloum, Sénégal)*. Mémoire DESS CRESA (Niamey), 69 pages.
- Ramade F. 1993 *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement*. Paris ; Ediscience international, 822p.
- Sarr O. 2009 *Caractéristiques des ligneux fourragers dans les parcours communautaires de Lour Escalé (région de kaffrine centre-Sénégal)*. DEA, FST, UCAD, 61p.
- Sarr O., Diatta AS., Gueye M., Ndiaye PM., Guisse A., Akpo LE. 2013 Importance des ligneux fourragers dans un système agropastoral au Sénégal (Afrique de l'ouest). *Revue Méd. Vét. Toulouse*, 164(1) : 2-8.
- Sarr O., Bakhoum A., Diatta S., Akpo LE. 2013 L'arbre en milieu soudano-sahélien dans le bassin arachidier (Centre-Sénégal). *Journal of Applied Biosciences*, 61 : 4515 - 4529.
- Toure A. 2002 *Contribution à l'étude de l'évolution des réservoirs de carbone en zone nord soudanien au Sénégal*. Doctorat en Sciences biologiques, EPFL, Lausanne, 220 pages.

## Mise en œuvre de la Grande Muraille verte au Sénégal.

### Résultats, acquis et défis – mai 2013

Pape Sarr<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Directeur technique de l'Agence Nationale de la Grande Muraille verte – Sénégal, [texasarr@gmail.com](mailto:texasarr@gmail.com)

#### I. Introduction

Les premières activités de la Grande Muraille verte ont démarré au Sénégal avec la production de 2 535 000 plants et la plantation de 5 203 hectares depuis l'année 2008 et se sont poursuivies de manière constante permettant durant l'année 2012, la production de 1 954 000 plants et la plantation d'une surface de 4900 hectares, la mise en place de jardins polyvalents villageois dans les départements de Louga et Linguère.

L'objectif global est la contribution à la lutte contre l'avancée du désert et à la mise en valeur des zones saharo-sahéliennes par une gestion durable des ressources naturelles et la lutte contre la pauvreté.

Les bénéfices attendus sur les communautés en termes d'agrandissement de l'offre d'opportunités de bien-être, d'apprentissage renforcé de la conduite du développement local, sur l'état ou ses démembrements pour l'opportunité de matérialiser un de ses chantiers prioritaires, sans compter le démembrements pour l'opportunité de matérialiser un de ses chantiers prioritaires, sans compter le renforcement du partenariat régional et international, et sur l'environnement / les ressources naturelles en termes de conservation et de bonification, couvrent de manière spécifique :

1. La promotion d'activités agrosylvopastorales génératrices de revenus et la satisfaction des besoins des populations rurales (en produits ligneux et/ou non ligneux) ;
2. La diversification des systèmes d'exploitation des terres ;
3. La conservation/valorisation de la biodiversité ;
4. La restauration/conservation des sols ;
5. L'amélioration de la séquestration du carbone dans les végétaux et les sols.

Ainsi dans le cadre de la matérialisation du Programme au Sénégal, l'Agence nationale de la Grande Muraille verte se devra d'apporter une contribution significative à l'amélioration durable de la productivité des systèmes agrosylvopastoraux à travers les produits et services suivants :

1. La base de connaissance de l'environnement et des ressources naturelles est améliorée par la collaboration avec des laboratoires de recherche
2. Les infrastructures de soutien à une production agrosylvopastorale diversifiée et soutenue sont réalisées
3. Des filières porteuses, des mécanismes et instruments sont développés pour garantir des sources de revenus stables aux femmes et aux hommes en vue d'améliorer leur bien-être
4. Les espaces sylvopastoraux sont aménagés et le potentiel préservé pour une production diversifiée soutenue
5. Les écosystèmes agro sylvopastoraux dégradés sont récupérés et protégés
6. Les conditions d'une pérennité des actions et de leur mise à l'échelle sont renforcées.

Dans le processus de planification de la campagne 2012, des rencontres ont été tenues avec les différents partenaires afin de définir ensemble les axes d'intervention et les actions à exécuter en fonction des moyens humains, matériels et financiers disponibles. Cela s'est traduit particulièrement par l'implication de différents acteurs pour marquer l'intérêt particulier accordé à ce programme majeur.

## **II. Bilan technique**

Le programme de reboisement pour la campagne 2012 a été fixé à 6 000 hectares ; les localités retenues sont les communautés rurales de Syer (Département de Louga), de Tébékéré et Labgar (Département de Linguère) et de Loughéré Thioly (Département de Ranérou).

Pour satisfaire cet objectif de départ, une production de 1 954 000 plants a très tôt fait d'une répartition au niveau de six pépinières situées sur le tracé de la Grande Muraille Verte ; il s'agit des pépinières de :

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| - Mbar Toubab     | 499 000 plants ; |
| - Koyli Alpha     | 435 000 plants ; |
| - Widou Thiengoly | 420 000 plants ; |
| - Tébékéré        | 159 000 plants ; |
| - Labgar          | 319 000 plants ; |
| - Loughéré Thioly | 121 500 plants.  |

### **a. Mise en place des intrants de production**

#### **i. Gaines et petit matériel**

Les intrants, dont 2 000 000 gaines ainsi que le petit matériel (brouettes, arrosoirs, pelles rondes, pelles carrées, râdeaux, etc.), équipement (pépinière de Koyli Alpha dans la communauté rurale de Mboula) ont été mis en place au niveau des sites de productions à partir du mois de février pour permettre un démarrage correct des principales activités.

Les infrastructures de production de plants restent les pépinières aménagées réalisées dans le cadre de l'Agence Nationale de la Grande Muraille verte. Ces différentes pépinières disposent d'équipements importants qui font d'elles la base de la totalité de la production jusqu'à planifiée.

Le but de l'élevage de plants en pépinière est d'obtenir :

- Des plants bien lignifiés capables de résister aux intempéries dès la plantation mais aussi jeunes que possibles pour que soit mieux assurée la reprise ;
- Des plants à racines développées pouvant résister au transport et la transplantation.

#### **ii. Production de plants**

Les principales espèces produites sont : *Acacia nilotica*, *Acacia tortilis*, *Acacia seyal*, *Acacia Senegal*, *Balanites aegyptiaca* avec la répartition suivante :

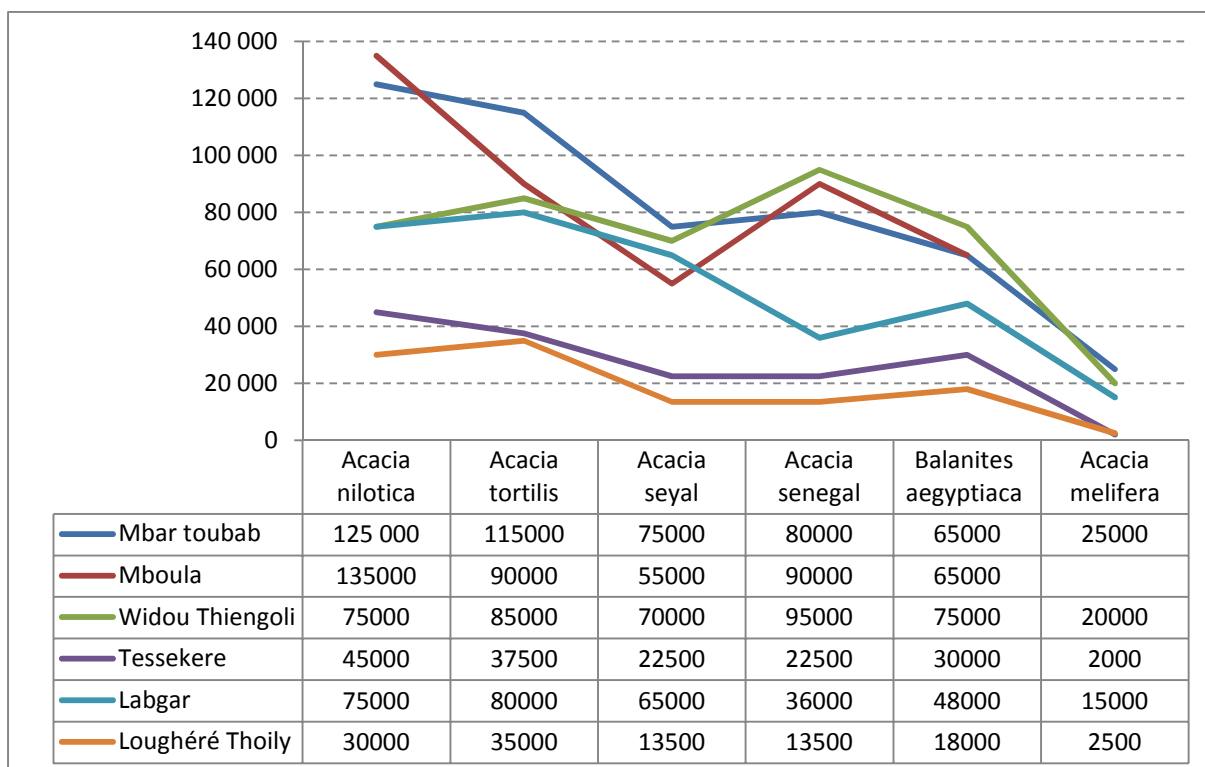


Figure 1 : production de plants par espèce et par site

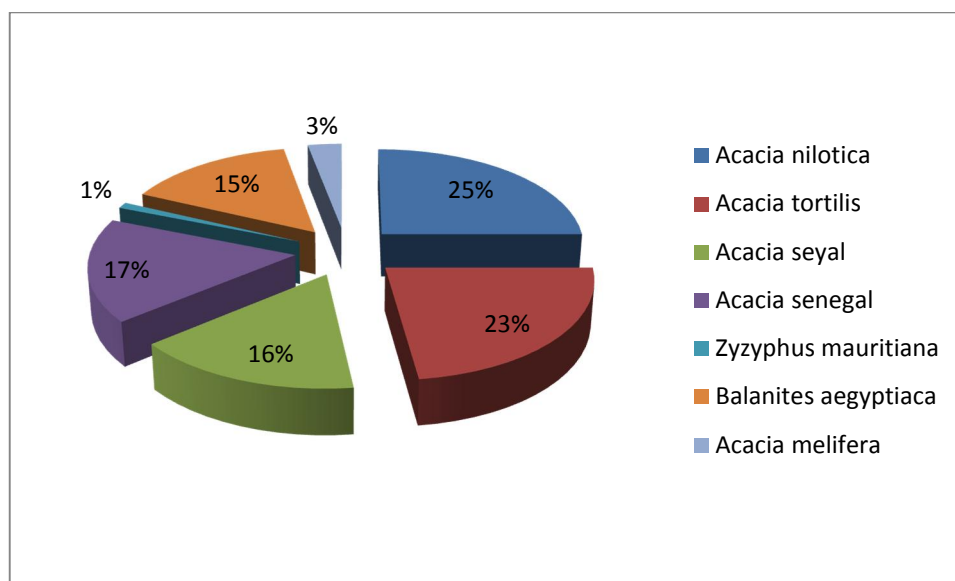


Figure 2 : Pourcentage de production des différentes espèces

## b. Préparation de sol et activités de plantation

### i. Travail du sol

Le sous-solage est un traitement pour casser la couche superficielle du sol à une profondeur supérieure de 30 cm à l'aide de tracteur. Cette action permet non seulement de faciliter la trouaison, mais aussi d'améliorer les conditions de reprise des jeunes plants. Le travail du sol a aussi facilité le piquetage en matérialisant déjà les lignes de plantation et

l'évaluation journalière des superficies plantées. Pour un écartement de 8m x 8m entre les lignes et selon la densité de la végétation et la nature du sol un tracteur peut travailler en moyenne sur une superficie de 40 hectares par jour.

Cette activité de sous solage s'est déroulée pendant la période allant d'avril à juin 2012 pour couvrir la totalité des parcelles.

## ii. Plantations

Les premières activités de plantation au niveau des sites ont débuté le 20 Août 2012 dépendant de la pluviométrie reçue au niveau des différentes zones. Cette année, une superficie totale de 4 900 ha a été plantée au niveau des sites de reboisement. En ce qui concerne les plantations nouvelles, la non disponibilité de la protection suite à la défaillance du titulaire du marché de grillage a fait obligation de reconsidérer les superficies à reboiser ; ce qui donne sur un total de 4 900 hectares reboisés dont une superficie de 3 100 ha de nouvelles plantations et de 1 800 hectares de regarnis. (Figure 3)

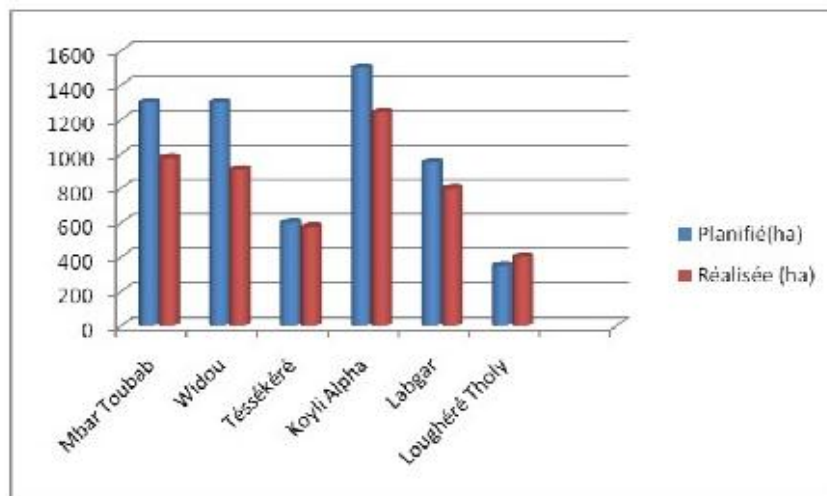


Figure 3 : Sites de plantation

La superficie totale planifiée pour être plantée, ne l'a été qu'à hauteur de 82% (4 900 ha / 6 000 ha) pour diverses raisons :

- L'installation tardive de l'hivernage combinée à des périodes importantes de pause ;
- La logistique jusque là disponible ne permettant de couvrir toutes les zones de manière optimale ;
- Le terrain difficile en saison humide mettant les engins à rude épreuve avec des véhicules qui s'embourbent régulièrement pendant les phases de plantation



### c. Ouverture et entretien de pare-feux

Dans l'immensité du Ferlo, les feux de brousse prennent naissance dès la fin de la saison pluvieuse et à maints endroits.

Pour faire face à ce fléau et assurer la protection du tapis herbacé notamment fourni cette année, des pare feux reliant les localités et autour des parcelles de la zone de la Grande Muraille verte sont ouverts sur une largeur moyenne de 20 mètres. Une longueur totale de 1200 km de pare feux (900 km nouveaux et 300 km anciens) a été ouverte et entretenue.

Pour la lutte contre les feux de brousse, il faut signaler une importante participation des Communautés rurales de Syer (zone de Mbar Toubab), Téssékéré, Mboula, Labgar, à la réalisation des pare feux, par l'achat de carburant d'une valeur de quatre millions huit cent mille (4 800 000) francs cfa, pendant l'année 2012.

### d. Mise en place des jardins polyvalents villageois

Les activités maraichères et fruitières continuent au niveau des anciens sites de Widou, Téssékéré, Labgar, Mbar Toubab, Amaly avec des superficies plantées en manguiers et autres fruitiers (mandariniers, zizyphus, goyaviers...). L'identification et l'aménagement de nouveaux sites pour la mise en place des jardins polyvalents ont été effectués à Kadiar, Syer, Koyli Alpha. A Loughéré Thioly, le site devant abriter les activités dans le cadre du jardin polyvalent villageois, a fait l'objet d'une délibération par le conseil rural et l'aménagement va s'effectuer en début d'année 2013.

Les activités maraichères ont permis aux femmes de disposer d'une production de 15 891 kg, dont une partie a fait l'objet de partage entre les membres des GPF et de soutien à certaines populations locales pour une consommation au niveau des ménages.

**Tableau 1 : Répartition de la production en fonction des sites.**

Sites	Production			
	Kg	Recettes brutes (fcfa)	Dépenses (fcfa)	Recettes nettes (fcfa)
Mbar Toubab	7 574	1 502 800	354 500	1 148 300
Widou Thiengoly	3 286	1 126 350	292 500	833 850
Labgar	2 725	972 500	287 500	685 000
Amaly	2 366	885 390	206 500	687 890
<b>Total</b>	<b>15891</b>	<b>4 487 040</b>	<b>1 141 000</b>	<b>3 346 040</b>

La partie commercialisée a donné des recettes de trois millions trois cent quarante six mille quarante (3 346 040) f cfa, réparties comme indiqué dans le tableau 1.

Ces recettes permettent aux femmes qui exploitent les jardins polyvalents de mettre en place un crédit revolving, leur offrant l'opportunité de s'adonner à diverses autres activités (petit commerce, construction de case...).

### **III. Recommandations générales**

La campagne Grande Muraille verte 2012, cinquième du genre dans la zone sylvo pastorale, a été comme les autres une opération grandeur nature. Elle a permis aussi de tirer des enseignements pour une meilleure prise en compte des paramètres de reboisement tenant compte de l'extension au niveau de différentes zones. Avec la mise en œuvre de la Grande Muraille verte, une expérience riche en enseignements sur les plans technique et managérial est en train d'être vécue par les techniciens chargés de la conduite de programme et les populations locales bénéficiaires des différentes réalisations.

A ce titre, il est important de prendre en considération les aspects suivants :

1. Ne commencer la plantation que lorsque la saison des pluies est bien installée. La moyenne pluviométrique sur les dix dernières années semble ne plus n'est plus un indicateur fiable, si on se réfère aux changements climatiques. On pourrait prendre comme repère la plus faible quantité pluviométrique enregistrée sur les dix dernières années. Cela pourrait atténuer les risques et permettrait de maximiser les chances de disposer de la pluie pendant une grande partie de la plantation ;
2. Utiliser des véhicules adaptés aux terrains difficiles pour de telles opérations ;
3. Si possible mettre en place les clôtures au niveau des parcelles à reboiser avant même le démarrage des activités de plantation ;
4. Fixer à chaque partenaire devant accompagner les populations locales, un objectif de plantation et recevoir des équipes dont la gestion ne pose pas de grands problèmes ;
5. Disposer pendant la période de plantation d'un dispositif sanitaire pour assister les populations en soins médicaux.

