

**Caractérisation de la flore et de la végétation
terrestres de la Réserve Naturelle Communautaire
(RNC) de Tocc Tocc dans la vallée du Fleuve**



NOTE AUX LECTEURS

Ce document a été numérisé et mis en ligne par la Bibliothèque Centrale de l'Université Cheikh Anta DIOP de DAKAR



Bibliothèque Centrale UCAD

Site Web: www.bu.ucad.sn

Mail: bu@ucad.edu.sn

Tél: +221 33 824 69 81

BP 2006, Dakar Fann - Sénégal

DEDICACES

Je dédie ce travail,

À mes très chers parents Assane Sarr et Ndèye Coumba Sène.

Vous avez été toujours courageux et dynamiques pour offrir à vos enfants une bonne éducation mais surtout une réussite dans la vie. Je prie DIEU de vous accorder une longue vie, AMINE !!!

À mon épouse Oumy Sarr et ma fille Ndèye Coumba Sarr,

Pour l'amour et la solidarité indéfectible qui nous lient.

À mes frères, Ansou ; Aliou ; Abdou ; Ibrahima ; Mouhamed; Moustapha et sœurs, Amy ; Awa ; Diali ; Fatou ; Khady ; Nafy pour tout leur soutien et leurs encouragements. Mon attachement à votre endroit est illimité.

À mes oncles et tantes,

Pour leurs conseils

À mes amis,

Pour leurs soutiens et leur compréhension.

REMERCIEMENTS

Ce travail est le fruit d'une collaboration entre le département de **Biologie Végétale** et la **DPN**. Pour arriver à terme, il a bénéficié d'une somme d'effort institutionnel, financiers et de personnes qu'il me plait ici de citer.

Je remercie d'abord le Professeur **Kandioura NOBA** qui m'a accepté dans le Master de taxonomie, biodiversité, ethnobotanique et conservation des ressources et qui a également accepté de présider ce jury.

J'exprime ma profonde gratitude à **M. Mame Samba MBAYE** qui a accepté de m'encadrer malgré ses nombreuses occupations. Vos qualités scientifiques, vos conseils judicieux, vos suggestions mais aussi votre savoir-faire pédagogique et vos interventions ont été décisifs dans l'aboutissement de ce travail. Veuillez recevoir ainsi mes sincères remerciements.

M. le Capitaine, Docteur Lamine KANE Conservateur des Parcs Nationaux qui a contribué à l'élaboration de ce présent document. Il a consacré beaucoup de son temps à ce travail et m'a fait des suggestions. Je profite de cette occasion qui m'est offerte pour exprimer ma reconnaissance et mes sincères remerciements.

Mes remerciements à toute l'équipe de la DPN (**Capitaine Chérif DJITTE, Lieutenant Abibou Sané, Lieutenant Khalidou Kane**) qui a bien voulu m'accorder un sujet de recherche et m'appuyer moralement et financièrement.

Mes remerciements les plus sincères à **l'ONG Wetland international Afrique**, qui a accepté de financer ce travail.

Je formule aussi mes remerciements à l'encontre de **M. CAMARA** responsable de l'herbier de Dakar qui n'a ménagé aucun effort pour m'assister dans l'identification des plantes récoltées et dans la confection d'un herbier.

Mes remerciements vont également à M. Gorgy Fall, à M. Séni Diène, M. Ndiaga Fall à M Arfang Diop, à M. Biram SARR pour leur soutien et leur contribution dans ce travail.

Mes remerciements à M. Ndiaga BO du village de Tolleu et sa famille qui ont bien voulu me prendre en charge durant tout mon séjour.

J'adresse mes sincères remerciements à tous mes promotionnaires du Master taxonomie, biodiversité, ethnobotanique et conservation des ressources pour la grande solidarité qui a toujours prévalu dans relations.

RESUME

Face à la dégradation des écosystèmes et de la biodiversité, l'État Sénégalais à travers le Ministère en charge de l'Environnement et de la protection de la nature et notamment la Direction des Parcs Nationaux, encourage et accompagne les communautés à la création d'Espaces Naturels Communautaires.

Pour une bonne approche de gestion, il est nécessaire de faire un état des lieux du potentiel de biodiversité en général, et du potentiel floristique en particulier. Cet état de référence nécessite ainsi une caractérisation de la flore et de la végétation de la réserve naturelle communautaire.

Ce travail montre que la flore de la RNC de Tocc-Tocc est composée de 56 espèces appartenant à 48 genres et 24 familles. Les dicotylédones représentent 66,08% et les monocotylédones 33,92 des taxons. La plus part des espèces sont des thérophytes (48,21%). Cette flore est à dominante herbacée et est constituée pour plus de la moitié par des espèces annuelles. Les espèces herbacées et ligneuses pérennes y comptent pour une proportion non négligeable. Cette flore est également caractérisée par une forte présence d'espèces pantropicales (35,7%), et afro-asiatiques (35,7%) au détriment des espèces strictement africaines (10,7%) et cosmopolites (5,2%). La RNC apparaît ainsi comme étant un site de haute biodiversité en raison de la diversité des écosystèmes dans une aire relativement réduite. À ce titre, elle devrait faire l'objet d'une gestion rigoureuse.

Mots clés : biodiversité, flore, Réserve Naturelle Communautaire, Tocc-Tocc, végétation, walo.

ABSTRACT

Facing deterioration of ecosystems and biodiversity, the Senegalese state encourages and helps people create Natural Community Spaces through the ministry in charge of the Environment and Nature Protection, and the managers of the national parks.

For a good management approach it is necessary to make a broad inventory of fixtures on the potential of biodiversity and a specific one on the potential of the flora. This requires knowing the characteristics of the flora and that of the vegetation of the Community Natural Preserve.

This work shows that the Community Natural Preserve of Tocc-Tocc is made up of 56 species belonging to 48 genera and 24 families. Broadleaf represent 66.08% and 33.92% of monocot taxa. Most of the species (48.21%) are therophytes. Most of the species are herbaceous and more than half of them are annuals. Perennial herbaceous and woody plants represent a significant proportion. This flora is also characterized by a marked presence of Pantropical (35.7%) and Afro-Asian (35.7%) species at the cost of purely African species (10.7%) and ubiquitous species (5.2%). The Community Natural Preserve Due to the diversity of the ecosystem in such a relatively small area, the CNP represents an outstanding zone of high biodiversity. Thus it should be managed rigorously.

Keywords: biodiversity, flora, Community Natural Preserve, Tocc-Tocc, vegetation, Walo.

SOMMAIRE

LISTES DES SIGLES ET ACCRONYMES.....	VII, VIII
LISTE DES FIGURES.....	IX
LISTE DES TABLEAU.....	X
RESUME.....	IV
ABSTRACT.....	V
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	2
I-PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE: La réserve Naturelle Communautaire de Tocc-Tocc	2
I-1 Situation géographique et carte de localisation de la RNC.....	2
I-2 Caractéristiques climatiques	3
I-3 Sols et Relief.....	4
I-4 La flore et la végétation	5
I-5 la Faune.....	7
II- TYPES BIOLOGIQUES DES VEGETAUX.....	8
CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES	10
Matériel	10
Méthodes	10
CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION	15
Analyse floristique	15
Spectre biologique.....	19
Spectre chorologique.....	20
Végétation ligneuse.....	20
L'Herbier	22
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	24
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	25
WEBOGRAPHIE.....	29
ANNEXE	30

LISTE DES SIGLES ET ACCRONYMES

AB = affinités biogéographiques

Af = espèces africaines

Am = espèces afro-américaines

As = espèces afro-asiatiques

Asu = espèces afro-asiatiques et australiennes

Cosm = espèces cosmopolites

M = espèces afro-malgaches

Mas = espèces afro-malgaches et asiatiques

Mase = espèces afro-asiatiques américaines-australiennes ou européennes

Pit = espèces pan intertropicale

Pt = espèces pantropicales

TB = types biologiques

C = Chaméphyte

G = Géophyte

H = Hémicryptophyte

Hy = Hydrophyte

P = Phanérophyte

T = Thérophyte

Fr = Fréquence relative

Dr = Densité relative

G.P.S. = Global Positioning System = Système de Positionnement Global

Arcview 3.2 = Logiciel SIG commercial de la gamme de Environmental System Research Institute (ESRI)

ARCGIS 9.3= Logiciel de la gamme de produits de ESRI et qui a beaucoup plus de fonctionnalités que Arcview.

DPN= Direction des parcs Nationaux

MEPN= Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature

ERDAS= logiciel de traitement d'images satellites

IFAN= Institut Fondamental d'Afrique Noire

LANDSAT= Land Satellite

PGIES= Projet de Gestion Intégrée des Ecosystèmes au Sénégal

PNOD= Parc National des Oiseaux du Djoudj

RNC= Réserve Naturelle Communautaire

SIPeey= Système d'Informations des Collectivités Locales du Sénégal

UICN= Union Internationale pour la conservation de la Nature

LISTE DES FIGURES

- Figure 1** : Localisation de la zone du lac de Guiers au Sénégal.....Page 2
- Figure 2** : Carte de délimitation de la RNC de Tocc-Tocc et présentation des principaux écosystèmes.....Page 3
- Figure 3** : Carte d'occupation des sols de la RNC de Tocc-Tocc.....Page 11
- Figure 4** : Carte de la partie terrestre de la RNC de Tocc-Tocc montrant la subdivision en mailles.....Page 12
- Figure 5** : Spectre biologique.....Page 19
- Figure 6** : Représentation du spectre Chorologique des espèces de la RNC.....Page 20
- Figure 7** : Répartition des espèces ligneuses en fonction de la densité.....Page 21
- Figure 8** : Histogramme de fréquence des espèces ligneuses et subligneuses.....Page 22

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau-1** : Potentialités Faunique de la RNC de Tocc-ToccPage 8
- Tableau-2** : Table de correspondance des indices de Fréquences et leur qualification.....Page 13
- Tableau-3** : Listes des espèces recensées dans la Réserve Naturelle Communautaire de Tocc-Tocc.....Page15-16
- Tableau-4** : Structure de la Flore de la Réserve Naturelle Communautaire de Tocc-Tocc.....Page 17
- Tableau-5** : Répartition par famille des espèces recensées dans la Réserve Naturelle Communautaire de Tocc-Tocc (RNC de Tocc-Tocc) comparativement à la flore du Sénégal.....Page 17
- Tableau-6** : répartition des herbacées et des espèces ligneuses et subligneuses et leur taux de recouvrement.....Page30-31
- Tableau-7** : Les espèces ligneuses et subligneuses: effectif, Fréquence et densité relative.....Page 21
- Tableau-8** : Liste des échantillons de l’herbier.....Page 33-34

INTRODUCTION

Les régions du Sahel sont caractérisées par de nombreuses pressions qui s'exercent de plus en plus sur les ressources naturelles. Parmi elles, l'insuffisance et la mauvaise répartition des pluies qui constituent une menace sévère sur la biodiversité dans la mesure où elles accentuent la dégradation des écosystèmes.

Pour mieux protéger les écosystèmes et leurs ressources menacées, la création d'Espaces Naturels Communautaires s'avère important. Ces espaces sont créés en terroirs villageois, par et pour les populations locales, l'administration ne jouant qu'un rôle d'appui technique et scientifique, de conseil, de contrôle et de facilitation pour la recherche des fonds. Cette nouvelle approche renforce le processus d'implication des populations développé jusqu'ici, mais aussi les responsabilise particulièrement dans la gestion des ressources naturelles de leurs terroirs. Le but étant de faire participer activement les populations à la restauration et au maintien des stocks biologiques tout en promouvant un développement local économiquement durable et socialement soutenu (DPN, 2004). C'est dans ce contexte que la Réserve naturelle communautaire de Tocc Tocc (près du village de Toleu dans la Communauté Rurale de Ronkh) a pris naissance.

La flore et la végétation naturelle de ce site, située sur les berges nord-est du lac de Guiers constituent une importante source pour l'alimentation du bétail mais aussi pour l'alimentation d'espèces caractéristiques comme le lamantin d'Afrique (**Trichechus senegalensis**). En outre, cette réserve représente un site de nidification de plusieurs espèces de tortues d'eau douce (principalement **Pelusios adansonii**) et d'oiseaux. Les espèces végétales de cette réserve permettent également la satisfaction des besoins énergétiques des populations locales et constituent ainsi un moyen de lutte contre la pauvreté grâce aux avantages économiques qui découlent de leur exploitation.

Pour assurer une bonne gestion de la RNC de Tocc Tocc, la définition d'un état de référence est indispensable pour évaluer le potentiel biologique (faune et flore) au départ de la réserve. C'est dans ce contexte que la flore et la végétation de cette partie du territoire située à l'intérieur des terres du Walo, sont étudiées dans le cadre de ce travail.

L'objectif de la présente étude est de contribuer à établir une situation de référence de la Réserve Naturelle Communautaire de Tocc-Tocc et de fournir des informations utiles pour la gestion des ressources naturelles de la réserve.

Ainsi, ce travail se propose :

- de caractériser la structure de la flore de la RNC de Tocc Tocc
- de mettre en place une collection de référence pour la conservation des espèces

Ce travail est structuré de la manière suivante:

- le chapitre 1 correspond à la présentation physique de la zone d'étude, et revient sur les notions générales des types biologiques;
- le chapitre 2 présente le matériel et la méthodologie d'étude;
- le chapitre 3 présente les résultats obtenus et les discussions.

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET GENERALITES SUR LES TYPES BIOLOGIQUES

I-PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE: La Réserve Naturelle Communautaire de Tocc-Tocc

I-1 Situation géographique et carte de localisation de la RNC

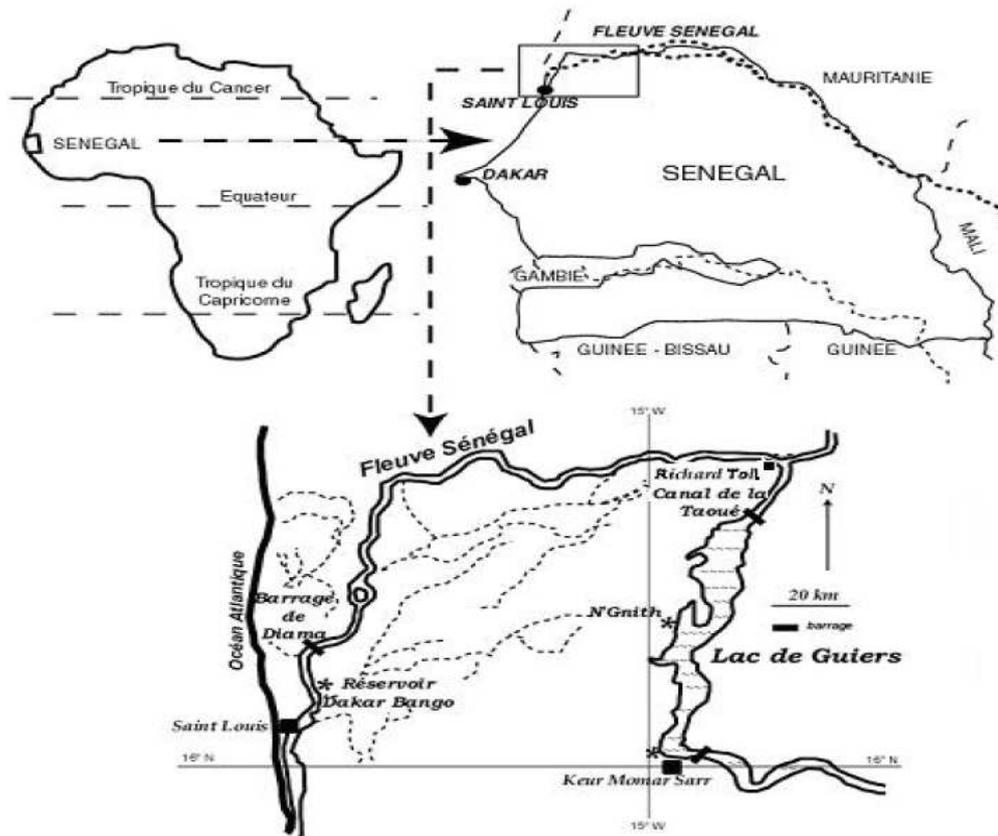


Figure 1 : Localisation du Lac de Guier au Sénégal

La RNC de Tocc Tocc située dans la vallée du fleuve Sénégal, se trouve à 30 Km de la commune de Richard Toll, près du village de Toleu (coordonnées géographiques N 16° 21' 22.6'' W 15° 49' 04.7''), dans l'arrondissement de Ndiaye et en particulier au niveau de la communauté rurale de Ronkh.

Ce site d'une superficie de 273 ha présente deux types d'écosystèmes (Figure 1) :

- Un écosystème aquatique qui est un défluent du lac de Guiers, dont la plus grande partie est envahie par le Typha ;
- un écosystème terrestre, dont la majorité de la flore correspond à des herbacées.

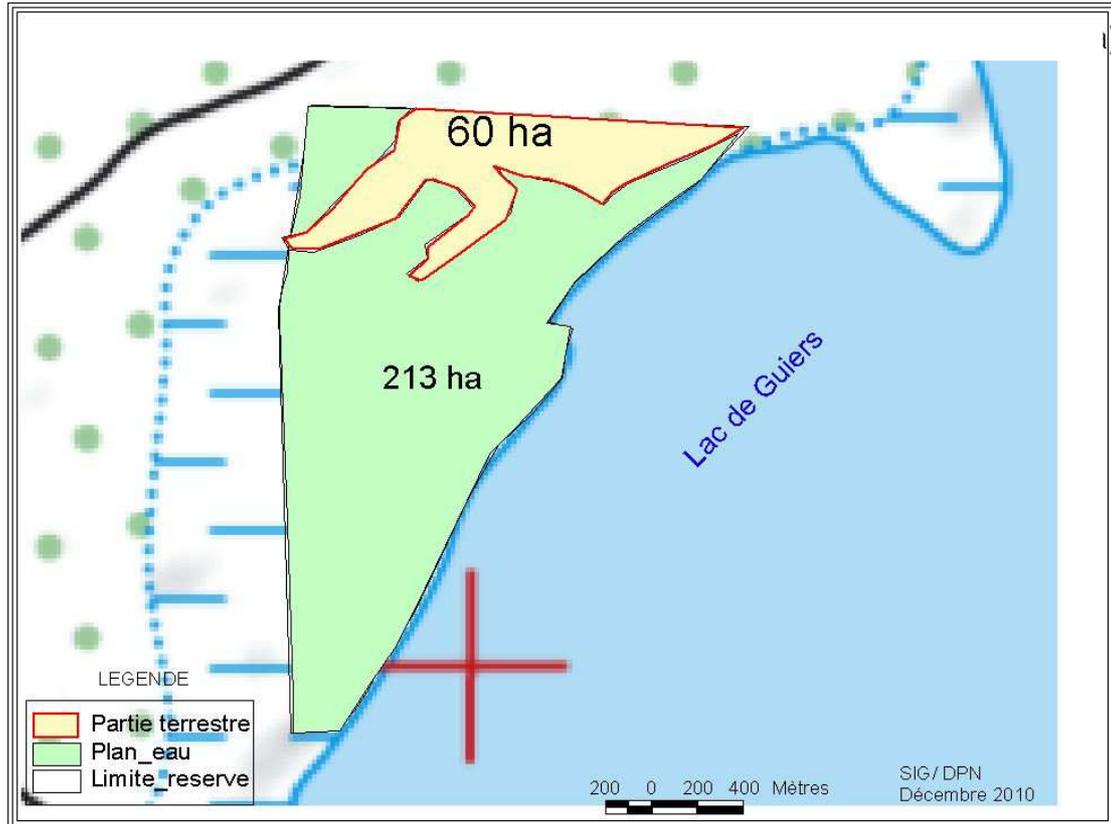


Figure 2 : Carte de délimitation de la RNC de Tocc-Tocc et présentation des principaux écosystèmes

I-2 Caractéristiques climatiques

La RNC de Tocc-Tocc est située dans la région naturelle du delta du fleuve Sénégal. Cette zone est soumise à un climat tropical de type Sahélien. Ce dernier est caractérisé par une saison sèche très longue (8 à 9 mois : novembre-Juin) et une petite saison des pluies (3 à 4 mois : Juin-Septembre/Octobre). Une variabilité spatio-temporelle et une irrégularité des pluies sont notées. La pluie intervient de par sa quantité et sa répartition sur la composition de la flore ainsi que sur la hauteur et la densité de la végétation.

Quant aux températures, elles sont relativement élevées pendant l'hivernage, elles oscillent entre 25° et 35°C avec des amplitudes thermiques de 7 à 8°C environ à Richard-Toll. En saison sèche, elles augmentent, surtout en Mai et Juin où elles atteignent 40-45°C le jour avec parfois des nuits très fraîches. Notons enfin que les températures les plus basses de l'année sont observées en Janvier (22,5°C à Richard Toll).

L'humidité relative moyenne varie de 40% en fin de saison, à 80% en milieu de saison des pluies. L'humidité relative minimale descend fréquemment à 10% en fin de saison sèche. Cette période est importante pour la demande évaporatoire qui est alors maximale du fait de l'insolation et de l'harmattan qui balaie la région.

Le régime éolien est caractérisé par deux types de vents :

- les alizés et les harmattans de novembre à mai ; ce sont des vents chauds et secs chargés de poussière et pouvant souffler jusqu'à 70 km/h ; leur direction est généralement du Nord au Nord-Est et Nord-Ouest ;
- les moussons soufflant du Sud au Sud-ouest, de juin à octobre et qui sont responsable de l'arrivée des pluies.

Ce climat de la zone du lac de Guiers, à l'instar de toutes les régions sahéliennes, tend depuis ces quinze dernières années vers une aridité nettement plus marquée, avec, non seulement un déficit hydrique important par rapport à la période antérieure (de l'ordre de 150 mm par an) mais aussi un raccourcissement de la saison pluvieuse (Fall, 1982).

I-3 Sols et Relief

Les populations riveraines du lac de Guiers utilisent, comme dans la vallée du Sénégal les termes *Walo* pour désigner les sols circonscrits dans le lit du lac et plus ou moins inondés par la crue annuelle et *Diéri* les terres qui ne sont jamais inondées. Entre les deux, s'étend le *Fondé*, zone de transition atteinte seulement par les crues exceptionnelles.

Trochain (1940) avait déjà procédé à une classification des types de sols dans la région ainsi qu'il suit : sables fins, limons et argiles au niveau des zones dépressionnaires (inter dunes) et à la périphérie des mares ; les sables fins sur les versants correspondant à des sols colmatés superficiellement (sols intermédiaires) et les sables grossiers (sol sableux ou sablonneux) sur dunes fixées.

Les sols du Walo comportent des sols hydromorphes qui ceignent le lac et des sols halomorphes qui s'étendent entre le lac et le fleuve. Les sols hydromorphes correspondent aux sols lourds, peu évolués et argileux (60% d'argile). Ils se rencontrent dans les zones dépressionnaires plates et argileuses. Les sols hydromorphes à Gley de profondeur ont une teneur en matière organique élevée. Ce sont des sols à bon régime hydrique assez bien humifiés. La salure et les variations de la crue menacent ces terres recherchées pour les cultures maraîchères. Ces terres sont actuellement envahies par les eaux du lac du fait de la mise en place des grands ouvrages hydrauliques. Les populations tendent actuellement à étendre les cultures de contre saison vers le Diéri. Les sols halomorphes sont des sols peu évolués, sablo-argileux (30% d'argile et 60% de sable) et qui contiennent des proportions de sel relativement élevées. On distingue dans ce groupe des sols brun rouge, les vertisols et les sols salins. Les sols brun rouge sont d'origine fluviale. Dénudés et exposés à une forte insolation, ils deviennent stériles, du moins en surface. Les vertisols de nature argilo-sableuse, sont plus évolués que les précédents. Ils sont riches en argile et en humus. D'après Malou *et al.*, (2007), la formation de ces sols découlerait de la combinaison de trois principaux facteurs que sont : la salinisation, la sédimentation et le régime hydrique.

Le *Diéri* est dominé par des formations sableuses, principalement par des dunes rouges. Elles constituent le substrat sur lequel se développent les sols de la région. Il s'agit de sols de la classe des sols isohumiques, et des sols sesquioxides de la classification sénégalaise des sols (Maignien, 1965). Les sols isohumiques (ou sols steppiques) se développent en condition de semi-aridité. Dans cette classe les sols bruns subarides sur sables colluviaux, supportent un tapis graminéen dominé par *Schoenofeldia gracilis*, constituant d'excellents

pâturages. Tandis que les sols bruns rouges, (intergrades sols ferrugineux tropicaux) livrés à la culture (mil, sorgho, arachide etc...) donnent de faibles rendements. Le tapis herbacé est dominé par *Cenchrus bifloris* constitué de pâturages médiocres (Maignien, 1965). Les sols du *Diéri* du lac de Guiers sont d'une manière générale des sols sableux, à structure particulière, caractérisés par un déficit hydrique accentué, un lessivage important des bases et une pauvreté en matière organique. Ces caractères difficiles liés principalement aux conditions de semi-aridité du milieu expliquent aisément les faibles rendements agricoles des sols. La surexploitation du milieu conduit à la dénudation complète du couvert végétal, livrant le sol, peu structuré, à la déflation éolienne active durant les 8 ou 9 mois de saison sèche.

Les sols du *Fondé* du lac de Guiers, zone de transition devant son existence aux crues exceptionnelles, est très réduite. Sa largeur selon Lemmet et Scorodel (1918), varie entre 10 et 100m sur tout le territoire du lac avec une moyenne de 20m estime Henry (1918). Du fait de la rareté de crues importantes, le *fondé* présente le plus souvent les caractères des sols du *Diéri*. D'une manière générale les sols du *fondé* du Guiers, sont des sols d'apport modaux ou hydromorphes, des sols bruns subarides. Ils sont peu cultivés et la plupart des villages riverains sont implantés sur ces terres pour des raisons évidentes de faciliter l'accès à l'eau du lac et aux terres du *Walo*.

Le relief quant à lui, est relativement plat par rapport au reste du pays. Il est caractérisé par la présence de dunes, de vallées et de plateaux constitués des formations du secondaire, du tertiaire et du quaternaire (continental terminal).

Dans la zone de Tocc-Tocc à l'instar des autres zones du sahel, la géologie, la géomorphologie, l'hydrologie la pédologie et le climat impactent de manière variée sur la végétation et la flore.

I-4 La flore et la végétation

Il existe beaucoup d'études relatives à la flore et la végétation de la vallée du fleuve Sénégal. Les recherches disponibles bien que localisées montrent beaucoup de ressemblances du point de vue floristique.

Un inventaire systématique des espèces végétales effectué entre 2002 et 2005 a permis d'établir la diversité et la structure de la flore vasculaire du parc National de Djoudj (PNOD) situé dans le delta du fleuve Sénégal (Noba *et al.*, 2010). Ces auteurs font remarquer la grande diversité de la flore du PNOD, composée de 132 espèces appartenant à 99 genres, et 48 familles à dominante herbacée et constituée pour plus de la moitié, des espèces annuelles.

Une autre étude portant sur les macrophytes présente la zonation et établit la composition floristique des principaux groupements végétaux aquatiques et amphibies identifiés dans le delta du fleuve Sénégal, entre Saint-Louis et Richard Toll (Kuisseu *et al.*, 2001). Cet inventaire révèle au plan floristique, 51 espèces, réparties en 42 genres ; certaines espèces étant des plantes terrestre qui supportent temporairement la submersion. Les ligneuses sont représentés surtout par *Tamarix senegalensis*, *Acacia nilotica*, *Arthrocnemum*

macrostachyum, *Salvadora persica*. Les espèces de poacées et de cyperacées sont les plus nombreuses.

On note également dans la moyenne vallée et dans le delta du fleuve Sénégal l'existence de Cyanophycées. Ainsi Dia et Reynaud (1982) ont étudié le plancton du lac de Guiers et y ont dénombré 49 espèces. De même, Compère (1991) a identifié 313 espèces lors d'une étude des algues d'eau douce du bas Sénégal et du lac de Guiers.

Le phytoplancton du lac de Guiers est caractérisé par une richesse spécifique importante, avec plus de 100 espèces regroupant 7 classes des Chlorophycées, des Cyanobactéries, des *Bacillariophycées*, des *Zygnematophycées*, des *Euglénophycées*, des *Xanthophycées* et des *Dinophycées*. Les classes regroupent 19 familles qui renferment au total 51 genres (Bâ, 2006).

Le couvert végétal ne présente pas la même physionomie; il varie selon qu'on s'éloigne du lac :

- en bordure du lac, on observe une végétation aquatique dense dominée par *Typha australis* et *Phragmites vulgaris* (roseau) et dont la densité gêne les activités agricoles, halieutiques, pastorales et domestiques; ainsi Trochain (1956) signale l'abondance de *Typha australis*. Entre 1970 et 1985 l'espèce a connu une régression due à la baisse importante du niveau du lac consécutive au déficit pluviométrique au début des années 1970 (Thiam, 1984 ; Thiam *et al.*, 1993);

- dans les zones plus éloignées du lac, la végétation est fortement dégradée du fait de la baisse de la pluviométrie, de l'avancée du front agricole et des actions anthropiques pour satisfaire les besoins en bois énergie et de service ; seules résistent les espèces des zones arides et semi-arides. L'espèce ligneuse la plus représentée sur les deux rives du lac est le *Balanites aegyptiaca* ("soump"), suivi de *Acacia raddiana* pour la rive Ouest et *Acacia senegal* pour la rive Est; on note la présence de *Boscia senegalensis*, *Acacia seyal*, *Salvadora persica*, *Zizyphus mauritiana* et *Prosopis glandulosa* en progression énorme dans la zone, ainsi que le *Tamarix senegalensis*; les espèces herbacées dominantes sont: *Aristida sp.*, *Cenchrus biflorus*, *Tribulus terrestris*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Cassia occidentalis* et *Indigofera oblongifolia*.

Les régénérations sont faibles pour les espèces ligneuses naturelles (SIPeey, 1997). Les introductions comme les *Prosopis* sont en nette progression (SIPeey, 1997).

La végétation herbacée presque continue apparaît dès les premières pluies dans la zone et se dessèche dès que les pluies cessent. Les espèces rencontrées sont essentiellement des plantes annuelles regroupant les familles des *Graminées* (*Cenchrus biflorus* sur les sols sableux, *Dactyloctenium aegyptium*, *Aristida stipoides* ; *Schoenefeldia gracilis* sur les sols fins colmatés), des *Papilionacées* (*Tephrosia purpurea*) et des *Euphorbiacées* (*Chrozophora plicata*). Entre autres herbacées, on note *Blepharis linearifolia*, *Spermacoce radiata*, *Gynandropsis gynandra*. La présence d'espèces soudaniennes telles que *Brachiaria deflexa*, *B. ramosa*, *Pennisetum pedicellatum* est à noter.

La strate herbacée est assez dégradée du fait de la charge pastorale.

I-5 la Faune

Plusieurs témoignages, ceux des habitants en particulier confirmés par Azan (1864) cité par Niang (1983), concordent à faire du lac de Guiers une zone où la faune était abondante et diversifiée. De grands mammifères sillonnaient alors la région, et venaient s'abreuver dans le lac. Cette région présentait selon les habitants : des éléphants, des lions, des buffles, des girafes, des gazelles, des phacochères etc. Cette faune, à l'exception des phacochères encore plus abondants dans la région, probablement à cause de l'absence d'espèces prédatrices de cet animal, a disparu actuellement. Les péjorations climatiques, la diminution du couvert végétal, la multiplication du cheptel transhumant et la chasse à outrance par l'utilisation des armes à feu, en seraient, à notre avis, les principales causes.

En revanche, l'avifaune est encore très riche et variée avec plus de 230 espèces Matty *et al.*, 1994. La présence de l'eau du lac et l'abondance de la végétation aquatique sont des éléments favorables à leur développement. Morel (1983) a présenté brièvement les oiseaux du lac de Guiers en se basant sur des considérations écologiques. Il a distingué 3 types d'habitats :

- les cuvettes d'eau libres qui représentent le domaine des Anatidés et des oiseaux pêcheurs tels que les Cormorans et les martins pêcheurs ;
- les rives boueuses qui constituent le milieu des Limicoles, des Canards, des rallidés, du Jacana et spatules ;
- les Typhacées qui sont l'habitat permanent des Sylviinés paludicoles, des hirondelles, des bergeonnettes et des plocéidés granivores.

Les oiseaux migrateurs sont très représentés au lac de Guiers. Cette avifaune constitue quelques fois une contrainte à la production agricole autour du lac. C'est le cas des mange-mil qui sont essentiellement grégaires, ils nichent et se déplacent en groupe. L'instinct grégaire de ces oiseaux en fait des ravageurs redoutés du petit mil en période de récolte dans la zone.

Ce site a été identifié comme étant une zone d'intérêt écologique exceptionnel du fait qu'il constitue une zone de reproduction et d'alimentation d'espèces caractéristiques comme le lamantin d'Afrique (*Trichechus senegalensis*), mais aussi de nidification de plusieurs espèces de tortues d'eau douce (principalement *Pelusios adansonii*) et d'oiseaux (tableau 1).

Tableau 1 : Potentialités Fauniques de la RNC de Tocc-Tocc

ESPECES FAUNIQUES		
Avifaune	Faune terrestre	Reptiles
<i>Jacana africain (Actophilornis africanus)</i>	<i>Phacochère (Phacochoerus aethiopicus)</i>	<i>Python (Python Sebae)</i>
<i>Héron crabier (Ardeola ralloides)</i>	<i>Chacal (Canis adustus)</i>	<i>Crocodile (Crocodylus niloticus)</i>
<i>Sterne royale (Thalasseus maximus)</i>	<i>Civette (Civettictis civetta)</i>	<i>Varan du Nil (Varanus Niloticus)</i>
<i>Poule sultane (Porphyrio martinicus)</i>	<i>Genette (Genetta genetta)</i>	<i>Tortue d'eau douce (Pelusios adansonii)</i>
<i>Poule d'eau (Gallinula chloropus)</i>	<i>Singe Patas (Erythrocebus patas patas)</i>	
<i>Sterne naine (Sternula albifrons)</i>	<i>Lièvre à oreilles de lapin (Lepus crawshayi)</i>	
<i>Dendrocygne fauve (Dendrocygna bicolor)</i>	<i>Lamantin (Trichechus senegalensis)</i>	
<i>Dendrocygne veuf (Dendrocygna viduata)</i>		
<i>Aigle pêcheur (Pandion haliaetus)</i>		
<i>Héron pourpré (Ardea purpurea Linnaeus)</i>		
<i>Héron cendré (Ardea cinerea)</i>		
<i>Passereaux sp</i>		

La zone recèle par ailleurs de nombreuses espèces de poissons, d'où le nombre abondant de filets observés dans le plan d'eau. L'espèce la plus fréquente est *Heterotis niloticus*.

Le site est aussi un important lieu de nidification pour de nombreuses espèces de faune aviaire particulièrement.

II- TYPES BIOLOGIQUES DES VEGETAUX

Ils sont définis d'après la morphologie générale du végétal. Pour les distinguer, on utilise généralement la classification de Raunkiaer (1905-1934), qui bien qu'initialement conçue pour les pays nordiques, a pu être adaptée par la suite à l'ensemble des climats à saisons défavorables, c'est-à-dire à saison sèche ou froide bien marquée Lacoste (1969). Elle permet de reconnaître, principalement d'après la forme sous laquelle le végétal passe la mauvaise saison : des Phanérophytes, des Chaméphytes, des Hémicryptophytes, des Cryptophytes et des Thérophytes.

Chez les Phanérophytes, les bourgeons pérennants, situés sur des tiges aériennes dressées et ligneuses, à une hauteur conventionnelle de plus de 25cm au-dessus du sol, se trouvent en permanence exposés aux excès du climat. A côté des Phanérophytes ligneuses [arbres, arbustes, arbrisseaux (ou nanophanérophytes)], il existe des herbacés (régions tropicales humides), des succulents (ex. : Cactées et Euphorbes), ou encore des grimpants (lianes).

Chez les Chaméphytes, les bourgeons pérennants sont à moins de 25cm au-dessus du sol, sur des pousses aériennes courtes, rampantes ou érigées, mais vivaces.

Chez les Hemicryptophytes, les bourgeons sont ici au ras du sol, ce qui leur permet d'être protégés par la litière de débris organiques. L'appareil aérien est herbacé et disparaît en grande partie au seuil de la mauvaise saison.

Chez les Cryptophytes, l'appareil aérien est encore plus fragile et fugace ; par contre, les organes vivaces (rhizome, tubercule ou bulbe) sont cachés dans la terre (Géophytes), dans la vase humide (Hélophytes : Phragmites, Typha) ou même dans l'eau (Hydrophytes : *Utricularia*, *Nymphaea*), ce qui leur assure en toute saison une protection extrêmement efficace contre la sécheresse

Les Thérophytes représentent le cas limite de l'adaptation aux rigueurs climatiques, la plante, très éphémère, ne subsistant plus à la mauvaise saison qu'à l'état de forme de très haute résistance.

Les types biologiques peuvent finalement servir d'éléments d'appréciation qualitative de la végétation en rapport avec les conditions climatiques, eu égard au pourcentage atteint par chacun d'eux. Ce pourcentage est appelé le spectre biologique. Il permet d'apprécier l'adaptation des types biologiques aux divers milieux. Ainsi, le spectre biologique d'une forêt diffère de celui d'une végétation adventice par la prédominance des phanérophytes l'abondance des épiphytes et l'absence des géophytes (Lebrun, 1966).

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

Matériel

Pour réaliser ce travail, nous avons utilisé un certain nombre d'outils ; il s'agit :

- 01 carte de la réserve naturelle communautaire de Tocc-Tocc ;
- 01 ruban-mètre de 50m de long pour mesurer la délimitation des placettes ;
- 01 ficelle pour délimiter les placettes ;
- 04 piquets pour délimiter les placettes ;
- 01 GPS 72 MARK GARMIN pour prendre les coordonnées géographiques ;
- 01 boussole pour l'orientation de la placette
- Des fiches de relevés des données d'inventaires ;
- La flore du Sénégal (BERHAUT, 1967) ;
- 01 sécateur à main pour récolter des échantillons;
- sachet plastique pour contenir les échantillons ;
- 01 presse pour sécher les échantillons.
- 01 appareil photo numérique (8 Mégapixels, zoom optique 5) pour prendre des images des échantillon de l'herbier

Méthodes

L'inventaire de la flore et de la végétation a été réalisé sur la partie terrestre correspondant à 60 ha sur les 273 ha de superficie totale de la RNC (le reste étant constitué d'un plan d'eau occupé par une flore aquatique).

A ce titre, pour la mise en place des placettes d'inventaire, nous avons procédé à un échantillonnage aléatoire utilisant comme support une carte montrant l'occupation des sols de la réserve (Figure 2). Cette carte est établie grâce à une image Landsat7 de juillet 2007 et un Spot de juillet 2010.

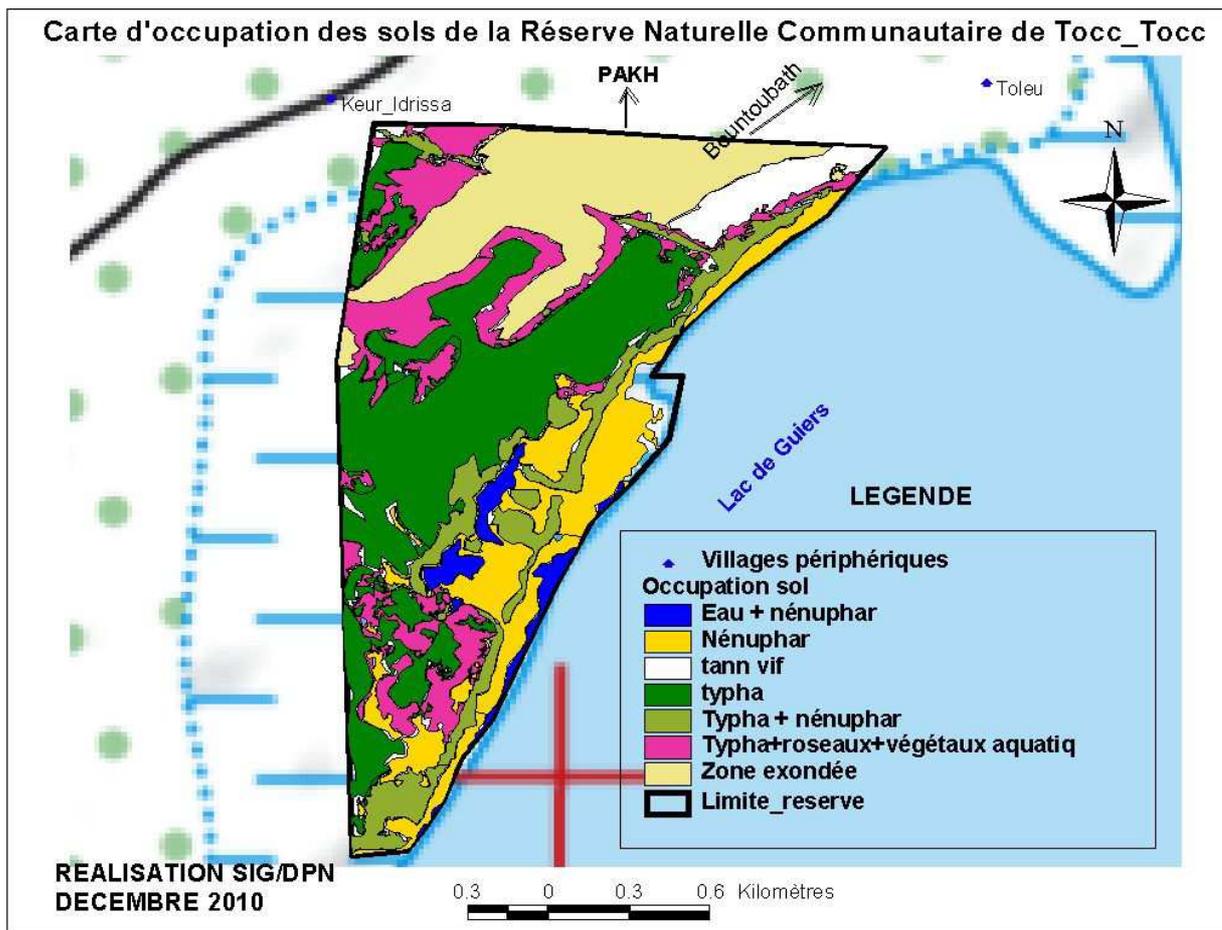


Figure 3 : Carte d'occupation des sols de la RNC de Tocc-Tocc

D'abord, au niveau de la carte, la superficie correspondant à la partie terrestre a été subdivisée en mailles de 40 m sur 40 m (au total 250 mailles géo référencées et numérotées de 1 à 250) ; Figure 3.

La densité d'une végétation est exprimée par le nombre d'individus, toutes espèces confondues par hectare. La densité relative (en %) exprime le nombre d'individus d'une espèce donnée par unité de surface et relativement à l'effectif de l'ensemble des espèces inventoriées dans la zone d'étude de la strate considérée

$$\text{Densité} = \frac{\text{Nbre total d'individus de toute les parcelles prospectées de la strate}}{\text{Surface totale en hectares des parcelles prospectées de la strate considérée}}$$

$$\text{Densité relative} = \frac{\text{Nbre d'individus de l'espèce} \times 100}{\text{Nbre total d'individus de la strate}}$$

La fréquence correspond au nombre de fois qu'une espèce considérée apparaît dans une série d'unités d'échantillonnage. La fréquence relative à une espèce donnée s'exprime en pourcentage et est donnée par la formule :

$$\text{Fréquence relative} = \frac{\text{Nbr de relevé ou l'espèce existe}}{\text{Nbr Total de relevé}} \times 100$$

Chaque fréquence peut être affectée d'un coefficient appelé Indice de fréquence (IF). Ces IF sont au nombre de 5 et sont écrits en chiffres Romains. Si l'espèce est présente dans (Tableau 2)

Tableau 2 : Table de correspondance des indices de Fréquences et leur qualification

Fréquence	IF	Espèce dite
] 80à100]% des relevés	Indice V	Très fréquente
[60à80 [%des relevés	Indice IV	Fréquente
[40à60 [%des relevés	Indice III	Assez fréquente
[20à40 [%des relevés	Indice II	Accessoire
[0à20 [%des relevés	Indice I	accidentelle

Lorsque les plantes d'indice IV et V sont les plus nombreuses nous qualifierons la population comme homogène et stable (Djakou R & Thanon S.Y, 1986). Les plantes à indice IV et V sont indicatrices d'un lieu où les conditions écologiques sont favorables. Ce sont des plantes caractéristiques du milieu.

Lorsque les plantes d'indice I et II sont les plus nombreuses, l'histogramme révèle un milieu hétérogène et instable (Djakou R & Thanon S.Y, 1986), car il n'a pas encore atteint sa maturité (il est en pleine évolution).

Il peut arriver que l'histogramme présente une seule esp d'indice III (assez fréquente) ; un tel peuplement est dit intermédiaire (Djakou R & Thanon S.Y, 1986).

Les déterminations des espèces ont été effectuées à l'aide :

– des flores :

- Flore du Sénégal de BERHAUT J. (1967),

- Flore illustrée du Sénégal de BERHAUT J. (1971-1991)
- Flora of west tropical Africa de HUTCHINSON J. & DAZEIL J.M (1954)
- Flora of west tropical Africa de HUTCHINSON J. & DAZEIL J.M (1963)
- Flora of west tropical Africa de HUTCHINSON J. & DAZEIL J.M, (1968)
- Nouvelle flore du Sénégal et des régions voisines de MUGNIER, (2008).

– d'échantillons des herbiers de l'Institut fondamental d'Afrique noire (IFAN) et du Département de biologie végétale de la faculté des sciences et techniques de l'université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD).

Pour les types biologiques (TB) nous avons utilisé la classification de Raunkiaer (1905-1934) adaptée à la zone tropicale où la saison défavorable correspond à la saison sèche (Lacoste A., 1969) et qui distingue les principaux types suivants : les Phanérophytes (P), les Chaméphytes (C), les Hémicryptophytes (H), les Géophytes (G), les Hydrophytes (Hy), les Parasites (Par) et les Thérophytes (T). En ce qui concerne les affinités biogéographiques (AB), les informations proviennent essentiellement de la flore de Hutchinson & Dalziel (1954-1963-1968-1972), de la flore illustrée de Berhaut (1971-1991), des travaux de Poilecot (1995-1999) et de ceux de Noba *et al.*, 2010. On y distingue les espèces africaines (Af), les espèces afroaméricaines (Am), les espèces afroaméricaines et asiatiques (Am As), les espèces afro-asiatiques (As), les espèces afro-asiatiques et australiennes (Asu), les espèces afro-malgaches (M), les espèces afro-malgaches et asiatiques (Mas), les espèces afro-asiatiques-américaines-australiennes ou européennes (Masue) et les espèces pantropicales (Pt).

Réalisation de l'herbier

En botanique, un herbier est une collection de plantes séchées. Il sert de support physique à différentes études sur les plantes, principalement, à la taxonomie et à la systématique. Le terme herbier (herbarium) désigne aussi l'établissement ou l'institution qui assure la conservation d'une telle collection (Morat, 1995).

Les échantillons récoltés doivent être manipulés soigneusement afin d'éviter leur détérioration. Chaque échantillon doit comporter les parties indicatrices de l'espèce, notamment, les feuilles, les fleurs et le fruit (Baudry, 1999).

Les échantillons sont placés dans du papier journal pendant une période suffisante pour les faire dessécher ensuite collés sur du papier non-acide Canson ce qui permet de conserver ces planches pendant très longtemps. L'idéal est de ranger ces planches dans des chemises du papier de la même qualité. C'est ce qui se pratique dans la plupart des herbiers

Sur chaque part d'herbier nous collons d'abord l'échantillon au milieu de la planche ensuite les étiquettes en bas sur le bord droit, l'enveloppe qui sert à conserver les organes qui se détachent de l'échantillon en haut à droite et le cachet qui marque l'appartenance de l'échantillon en haut à gauche. Les étiquettes contiennent le nom du collecteur, le numéro de récolte, la date de récolte, les informations permettant de localiser la plante (pays, département, et les coordonnées GPS), le nom scientifique et le nom de la famille de l'espèce.

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

➤ Analyse floristique

Le tableau 3 présente les différentes espèces et familles rencontrées dans la Réserve Naturelle Communautaire de Tocc-Tocc avec des indications sur le type biologique et l'appartenance biogéographique de chaque espèce.

Tableau 3- Listes des espèces recensées dans la Réserve Naturelle Communautaire de Tocc-Tocc

Familles	NE	Noms scientifiques	TB	AB
AMARANTHACEAE (D)	2	<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>sicula</i> L.	T	Cosm
		<i>Philoxerus vermicularis</i> (L) Beauv.	H	AS
ASCLEPIADACEAE (D)	4	<i>Calotropis procera</i> (Ait.) Ait. f.	P	As
		<i>Ceropegia</i> sp.	T	As
		<i>Leptadenia hastata</i> (Pers.) Decne.	T	Af
		<i>Pentatropis spiralis</i> (Forsk.) Decne	C	As
ASTERACEAE (D)	2	<i>Blumea aurita</i> (L.) DC	T	Pt
		<i>Vernonia poskeana</i> Vatk. et Hild.	T	Af
BALANITACEAE (D)	1	<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del	P	As
CHENOPODIACEAE (D)	1	<i>Salsola baryosma</i> (Roem. & Schult.) Dandy	C	As
CONVOLVULACEAE (D)	3	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr) Roem. et Schult.	C	Pt
		<i>Ipomoea coptica</i> (L.) Roth ex Roem. et Schult.	T	Asu
		<i>Ipomoea rubens</i> Choisy	T	Af
CUCURBITACEAE (D)	1	<i>Momordica balsamina</i> L.	T	As
CYPERACEAE (M)	4	<i>Cyperus articulatus</i> L.	G	Pt
		<i>Cyperus difformis</i> L.	G	Pt
		<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roemer et Schulters	G	Pt
		<i>Fimbristilis ferruginea</i> (L.) Vahl	T	Pt
EUPHORBIACEAE (D)	2	<i>Chrozophora senegalensis</i> (Lam.) A. Juss. ex Spreng	T	Af
		<i>Euphorbia hirta</i> L.	T	Pt
FABACEAE (D)	6	<i>Aeschynomene elaphroxylon</i> (G et Perr.)Taub	H	Af
		<i>Crotalaria retusa</i> L.	T	Pt
		<i>Indigofera oblongifolia</i> Forsk	T	As
		<i>Rothia hirsuta</i> (G et Perr.) Bak.	T	Af
		<i>Tephrosia purpurea</i> Pers.	T	Pit
		<i>Zornia glochidiata</i> Reichb. ex DC.	T	Pt

MALVACEAE (D)	1	<i>Abutilon pannosum</i> (Forst. f.) Schlechtend.	C	As
MIMOSACEAE (D)	4	<i>Acacia nilotica var nilotica</i> (L.) Willd. ex Del.	P	As
		<i>Acacia. raddiana</i> Savi	P	As
		<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd.	P	As
		<i>Prosopis glandulosa</i> Torrey-Ross	P	Pt
NYMPHEACEAE (D)	1	<i>Nymphaea lotus</i> L.	Hy	Mase
MYRTACEAE (D)	1	<i>Eucalyptus alba</i> Reinw. ex Blume	P	Pt
ONAGRACEAE (D)	1	<i>Jussiaea repens var. Diffusa</i> (Forsk.)	C	Pt
POACEAE (M)	14	<i>Aristida adscensionis</i> L.	T	Pt
		<i>Cenchrus biflorus</i> Roxb	T	As
		<i>Cynodon dactylon</i> (L) Pers.	C	Cosm
		<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd.	T	Pt
		<i>Enteropogon priouri</i> (Kunth.) Clayton	T	As
		<i>Eragrostis ciliaris</i> (L.) R. Br.	T	Pt
		<i>Eragrostis tremula</i> Steud.	T	As
		<i>Eragrostis domingensis</i> (Pers.) Steud.	T	Am
		<i>Paspalidium germinatum</i> (Forssk.) Stapf	C	Pt
		<i>Phragmites vulgaris</i> (Lam.) Druce	G	Cosm
		<i>Schoenefeldia gracilis</i> Kunth.	T	Mas
		<i>Sporobolus helvolus</i> Dur. Et Sch.	H	As
		<i>Sporobolus spicatus</i> (Vahl) Kunth	H	As
		<i>Vossia cuspidata</i> (Roxb.) Griff.	C	As
RHAMNACEAE (D)	1	<i>Zizyphus mauritiana</i> Lam	P	As
RUBIACEAE (D)	1	<i>Spermacoce verticillata</i> (L.)G.F.W.Mey	T	M
SALVADORACEAE (D)	1	<i>Salvadora persica</i> L	P	As
SCROPHULARIACEAE (D)	1	<i>Scoparia dulcis</i> L	T	Pt
STERCULIACEAE (D)	1	<i>Waltheria indica</i> L.	C	Pt
TAMARICACEAE (D)	1	<i>Tamarix senegalensis</i> DC.	P	Pt
TILIACEAE (D)	1	<i>Corchorus tridens</i> L	T	Asu
TYPHACEAE (M)	1	<i>Typha domingensis</i> Pers.	G	Pt

D= dicotylédone ; M= monocotylédone ; NE = nombre d'espèces ; TB = types biologiques : C = Chaméphyte ; G = Géophyte ; H = Hémicryptophyte ; Hy = Hydrophyte ; P = Phanérophyte ; T = Thérophyte ; AB = affinités biogéographiques : Af = espèces africaines ; Am = espèces afro-américaines ; As = espèces afro-asiatiques ; Asu = espèces afro-asiatiques et australiennes ; Cosm= espèce cosmopolite ; M = espèces afro-malgaches ; Mas = espèces afro-malgaches et asiatiques ; Mase = espèces afro-asiatiques-américaines australiennes ou européennes ; Pit= espèces pan intertropicale ; Pt = espèces pantropicales.

La flore de la Réserve Naturelle Communautaire de Tocc-Tocc est composée de 56 espèces réparties dans 48 genres et 24 familles. Ce nombre est moins important que ceux signalés dans le delta, le lac de Guiers et sa plaine d'inondation par Trochain (1940) qui a inventorié 79 espèces réparties dans 56 genres et 28 familles et par Thiam (1998) qui fait état de 98 espèces, 74 genres et 38 familles. En effet cette différence peut être due au fait que les zones d'études n'ont pas la même surface, la zone du lac de Guiers qui est plus vaste renferme un nombre d'espèces plus important.

Tableau 4- Structure de la Flore de la Réserve Naturelle Communautaire de Tocc-Tocc

	Familles		Genres		Espèces	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Classes des Dicotylédones	21	87,5	33	68,75	37	66,08
Classe des Monocotylédones	3	12,5	15	31,25	19	33,92
Total	24	100	48	100	56	100

L'analyse du tableau ci-dessus montre que les Dicotylédones dominent cette flore avec 66,08% des espèces contre 33,92% pour les monocotylédones. Les familles appartenant à la classe des dicotylédones représentent plus 80%. Pour la diversité des genres les Dicotylédones représente 68,75% contre 31,25% pour les monocotylédones.

Tableau-5 Répartition par famille des espèces recensées dans la Réserve Naturelle Communautaire de Tocc-Tocc (RNC de Tocc-Tocc) comparativement à la flore du Sénégal.

Familles	Flore de la RNC de Tocc-Tocc		Flore du Sénégal	
	Nombre d'espèces	% Familles	Nombre d'espèces	% Familles
Poaceae	14	25	285	11,40
Fabaceae	6	10,71	284	11,36
Asclepiadaceae	4	7,14	47	1,88
Cyperaceae	4	7,14	188	7,52
Mimosaceae	4	7,14	49	1,96
Convolvulaceae	3	5,36	62	2,48
Asteraceae	2	3,57	96	3,84
Euphorbiaceae	2	3,57	87	3,48
Amaranthaceae	2	3,57	26	1,04
Balanitaceae	1	1,78	1	0,04
Chenopodiaceae	1	1,78	9	0,36
Cucurbitaceae	1	1,78	25	1,00
Malvaceae	1	1,78	49	1,96
Myrtaceae	1	1,78		
Nymphaeaceae	1	1,78	4	0,16
Onagraceae	1	1,78	13	0,52
Rhamnaceae	1	1,78		
Rubiaceae	1	1,78	104	4,16
Salvadoraceae	1	1,78	1	0,04
Scrophulariaceae	1	1,78	52	2,08
Sterculiaceae	1	1,78	18	0,72
Tamaricaceae	1	1,78	1	0,04
Tiliaceae	1	1,78	21	0,84
Typhaceae	1	1,78	2	0,08

L'analyse de ce tableau montre que certaines familles sont assez diversifiées dans la flore de cette réserve. C'est le cas de la famille des *Poaceae* avec 14 espèces, des *Fabacées*

avec 6 espèces, des *Asclépiadacées*, des *Cypéracées* et *Mimosacées* avec chacune 4 espèces. Les Monocotylédones ne sont représentées dans cette flore que par 3 familles qui totalisent ensemble près du tiers des espèces inventoriées (19 espèces). Il faut noter que la majorité des familles rencontrées ne sont représentées que par une seule espèce dans cette flore.

Comparée à la flore vasculaire du Sénégal (Ba et Noba; 2001), La flore de la Réserve Naturelle Communautaire de Tocc-Tocc présente des proportions comparables entre dicotylédones et monocotylédones. En effet, les dicotylédones représentent 87,5% contre 70,3% dans l'ensemble de la flore du Sénégal et les monocotylédones 12,5% contre 14,7% pour la flore globale du pays.

En somme, il apparaît que la flore de la RNC présente approximativement la même structure que la flore générale du Sénégal quant à la représentativité des deux classes des Angiospermes. Toutefois, il est à noter que les proportions de certaines familles sont différentes entre la RNC et la flore globale du pays. Ainsi on distingue :

-des familles qui se trouvent en proportions plus importantes dans la flore de la RNC de Tocc-Tocc ; ce sont principalement les *Poaceae* (25% contre 11,40%), les *Convolvulaceae* (5,36% contre 2,48%), les *Mimosaceae* (7,14% contre 1,96%) et les *Asclépiadaceae* (7,14% contre 1,88%) ;

-des familles en proportion comparables (*Fabaceae*, *Cyperaceae*, *Asteraceae*, *Euphorbiaceae*, *Malvaceae*, *Scrophulariaceae*)

-des familles moins importantes dans la flore de la RNC de Tocc-Tocc que dans la flore du Sénégal, notamment les *Poaceae*, les *Asclepidaceae*, les *Amaranthaceae* et les *Mimosaceae*. Ces familles dénotent des situations très diverses caractéristiques de milieux tropicaux semi arides, de milieux saumâtres et humides (*Chenopodiaceae*) et de milieux aquatiques (*Nymphaeaceae*).

Le tableau 6 (Annexe) présente la répartition des herbacées et des espèces ligneuses et subligneuses ainsi que le taux de couverture des ligneux et subligneux.

Les espèces ligneuses et subligneuses les plus abondantes sont rencontrées au niveau de la placette 7 (8 espèces) avec cependant un faible taux de couverture. Elle est suivie des placettes 11 et 25 qui présentent le même nombre d'espèces (6 espèces), mais un taux de couverture plus important au niveau de la placette 25 très riche en herbacée. Par contre le plus faible nombre de ligneuses est recueilli au niveau des placettes 17 et 24 avec une seule espèce où on note également un très faible taux de couverture à cause de la rareté des espèces herbacées. La placette 9 ne présente que des herbacées mais très espacées et enfin la placette 16 qui ne présente aucune espèce correspond à une partie de la tanne nue située dans cette zone.

En complément de l'étude, les différentes sorties effectuées en milieu aquatique et en milieu terrestre nous ont permis de compléter la liste des espèces de la RNC et de signaler la présence de quelques espèces végétales aquatiques, c'est ce qui explique que certaines espèces de la liste ne figurent dans aucune placette.

➤ Spectre biologique

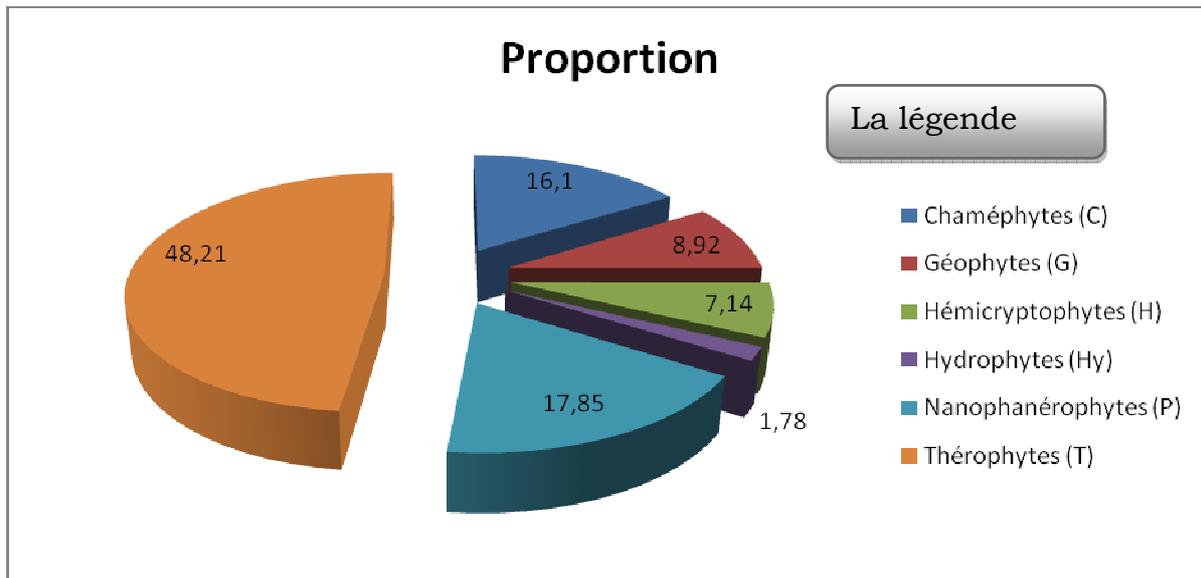


Figure 5 : Spectre biologique

Comme le montre le spectre biologique, la plupart des espèces sont des thérophytes qui représentent 48,21% de cette flore. Ce sont les plus communes dans la RNC et elles comprennent en particulier la plupart des espèces de *Poaceae*, de *Fabaceae*, de *Convolvulaceae* ; la moitié des *Asclépiadaceae* et la totalité des espèces d'*Asteraceae*, d'*Euphorbiaceae* et *Rubiaceae*. Elles constituent avec l'unique espèce Hydrophyte (*Nymphaea lotus L.*) les espèces annuelles. Les autres espèces pluriannuelles ou vivaces représentent 50,01% et sont regroupées dans les Nanophanérophytes, Chaméphytes, Géophytes et Hémicryptophytes. Les Nanophanérophytes représentent plus du 1/3 (17,85%) et sont constitués principalement par les espèces de la famille des *Mimosaceae*, des *Asclépiadaceae* (*Calotropis procera*) des *Balanitaceae*, des *Myrtaceae* et des *Rhamnaceae*. Ils sont suivis des Chaméphytes (16,10%) constitués principalement par les espèces de la famille des *Malvaceae*, des *Onagraceae* et des *Sterculiaceae*. Les Géophytes et les Hémicryptophytes sont en proportions plus faibles respectivement 8,92% et 7,14%.

Les thérophytes ont un cycle de vie très court, parfois de quelques semaines, comme chez les espèces du genre *Eragrostis* (Sambou, 2000) et *Corchorus* (Mbaye *et al.*, 2001) ou plus long et forment alors une importante quantité de matière vivante ou sèche selon la saison. Leur cycle est généralement synchrone avec la saison des pluies (Noba *et al.*, 2010). Cependant il faut signaler que les proportions des espèces annuelles (49,99%) et des espèces pluriannuelles (50,01%) sont sensiblement les mêmes, ce qui peut signifier que ces espèces annuelles comme les espèces vivaces sont adaptées à l'instabilité climatique de la RNC et aux pratiques pastorales ce qui atteste encore sa biodiversité.

➤ Spectre chorologique

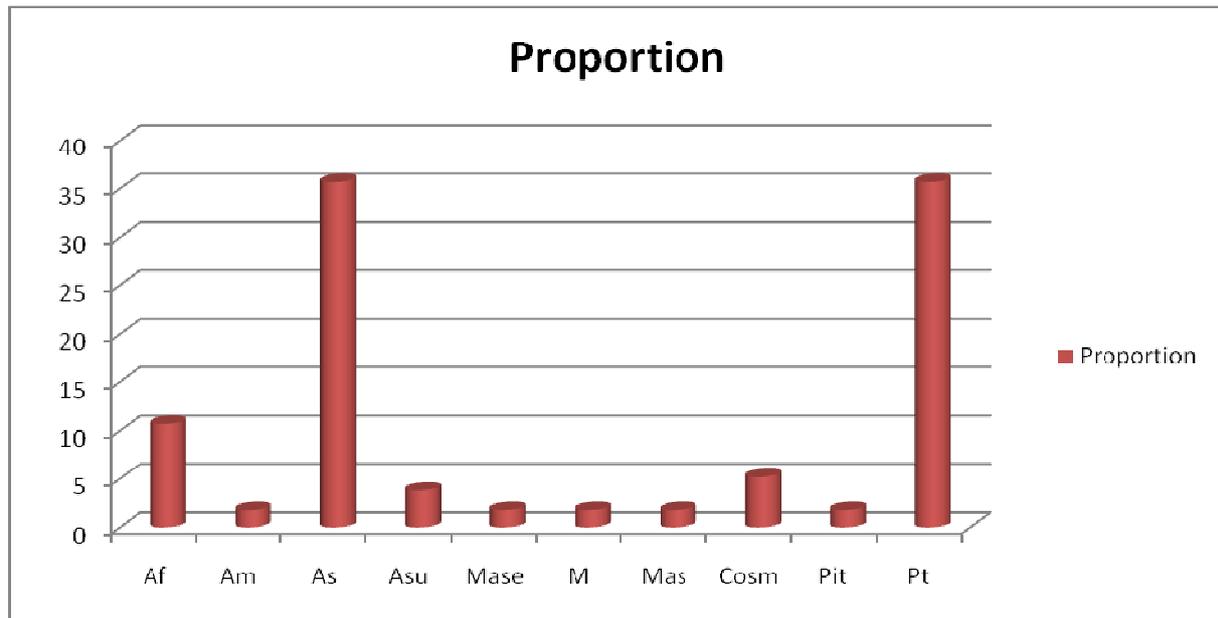


Figure 6 : Représentation du spectre Chorologique des espèces de la RNC

Comme le montre le spectre, les espèces pantropicales (35,7%) sont avec les espèces afro-asiatiques (35,7%) et les espèces Africaines (10,7%) les plus importantes. Elles forment 82,1% des espèces recensées. Le reste des espèces est constitué essentiellement par des espèces cosmopolites (5,2%) et des espèces afro-asiatiques et australiennes (3,8 %). Les autres espèces sont peu nombreuses. La présence dans la RNC des espèces d'affinités biogéographiques diverses semble probablement liée à la forte introduction d'espèces venant d'horizons différentes.

Ces proportions sont comparables à celle observées dans la flore du Parc National des oiseaux du Djoudj (Noba *et al.*, 2010). Cependant, la RNC est plus riche en espèce pantropicales (35,7 contre 31,82%) et afro-asiatiques (35,7 contre 21,21%), par contre elle est moins riche en espèces africaines (10,7 contre 17,42%) et cosmopolites (5,2 contre 9,09%) que la flore du PNOD. Il est possible que certaines espèces soient plus adaptées aux conditions bioclimatiques d'une zone ou d'une autre de la vallée du fleuve Sénégal.

➤ Végétation ligneuse

Dans la RNC les groupements végétaux suivants ont été reconnus :

- Groupement à *Calotropis procera*
- " à *Prosopis glandulosa*
- " à *Tamarix senegalensis*
- " à *Vernonia poskeana*.

Le groupement à *Tamarix senegalensis* est le plus abondant dans la végétation de la RNC de Tocc Tocc suivi de celui à *Calotropis procera* et le moins représenté est le groupement à *Prosopis glandulosa*.

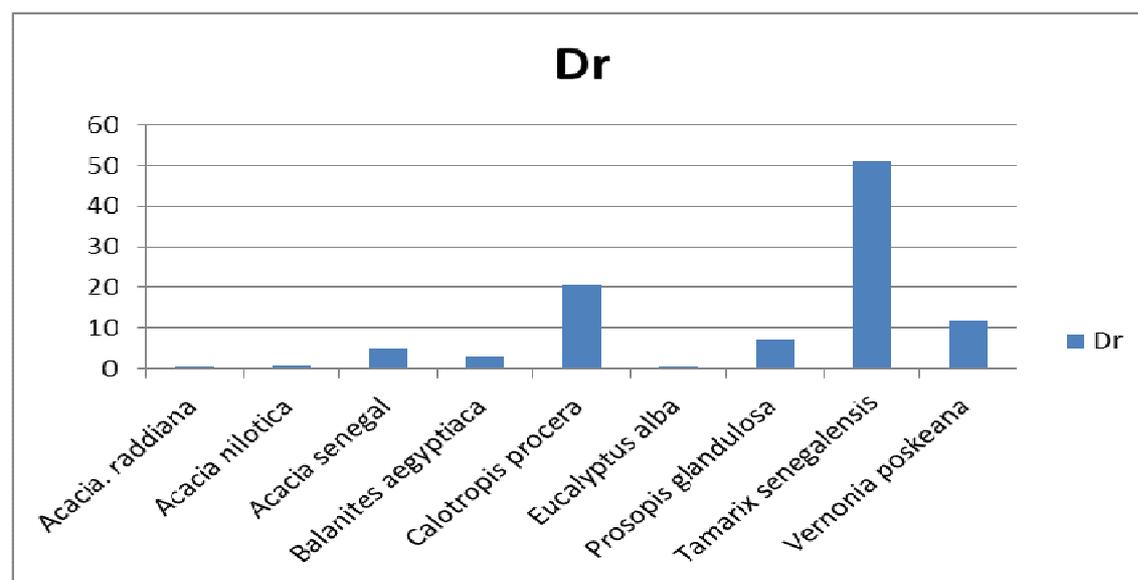
A la suite de l'analyse qualitative de la flore de la réserve, la végétation ligneuse a été analysée. Les résultats de cette étude sont consignés dans le tableau 7

Tableau 7-Les espèces ligneuses et subligneuses: effectif, Fréquence et densité relative

Espèces	Effectif	Fr (%)	Indice	Dr (%)
- <i>Acacia. raddiana</i> Savi	3	4	I	0,58
- <i>Acacia nilotica var nilotica</i> (L.) Willd. ex Del.	4	4	I	0,78
- <i>Acacia senegal</i> (L) Willd.	25	8	I	4,86
- <i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del	15	24	II	3
- <i>Calotropis procera</i> (Ait.) Ait. f.	106	36	II	20,6
- <i>Eucalyptus alba</i> Reinw. ex Blume	1	4	I	0,20
- <i>Prosopis glandulosa</i> Torrey-Ross	37	52	III	7,20
- <i>Tamarix senegalensis</i> DC	263	60	IV	51,16
- <i>Vernonia poskeana</i> Vatk. Et Hill. Var	60	8	I	11,70
Total	514	-	-	100

La densité moyenne des espèces ligneuses de la surface étudiée est de 8 individus à l'hectare.

Deux espèces ligneuses sur les 9 recensées sont bien représentées. Il s'agit de *Tamarix senegalensis* (51,16%) et *Calotropis procera* (20,62%). Ces deux espèces représentent à elles seules 71,78% des individus des espèces ligneuses et subligneuses de cette partie du lac de Guiers. Par contre les 7 espèces restantes sont faiblement représentées (environ 30%).



Dr= densité relative

Figure 7 : Répartition des espèces ligneuses en fonction de la densité relative

Pour ce qui est de la fréquence : *Tamarix senegalensis* est l'espèce la plus fréquente (60%), suivie de *Prosopis glandulosa* (52%) de *Calotropis procera* (36%) puis de *Balanites aegyptiaca* (24%) et enfin d'*Acacia senegal* et *Vernonia poskeana* qui ont la même fréquence (8%). Les autres espèces sont peu fréquentes (moins de 5%).

Ces fréquences ainsi obtenues permettent de représenter les données sous la forme d'un histogramme de fréquence afin de caractériser le peuplement végétal du milieu.

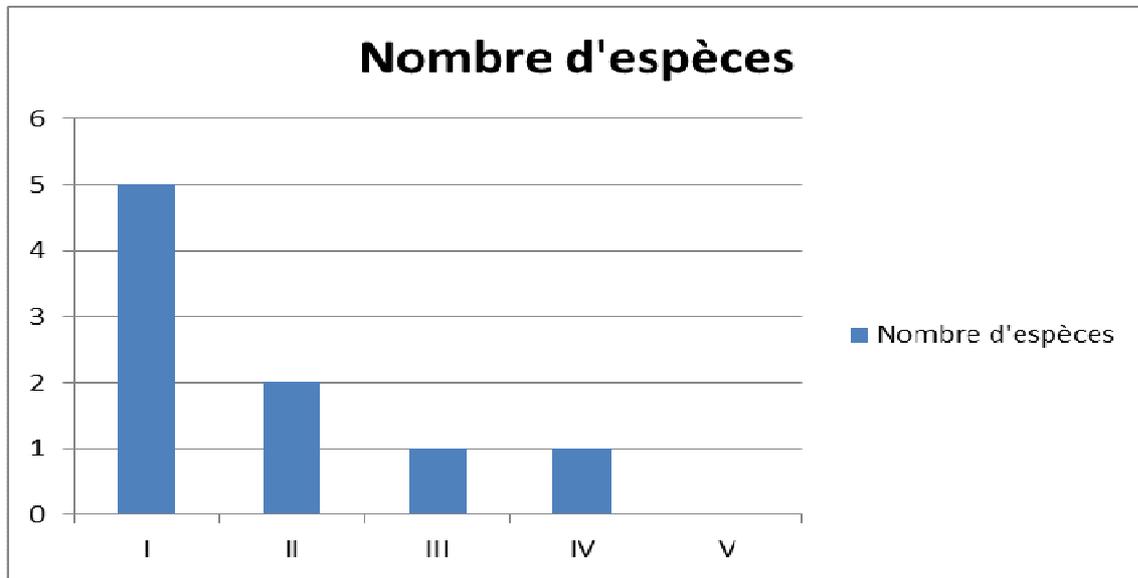


Figure 8 : Histogramme de fréquence des espèces ligneuses et subligneuses

Cet histogramme révèle que les plantes d'indice I et II c'est-à-dire accidentelles ou rares et accessoires sont les plus nombreuses, les espèces accidentelles à elles seules représentent la moitié des espèces recensées, donc nous pouvons en déduire que le peuplement est hétérogène et instable (Djakou & S.Y. Thanon, 1986).

Ensuite nous avons une espèce assez fréquente représentée par *Prosopis glandulosa* puis une espèce fréquente correspondant à *Tamarix senegalensis*. Notons qu'aucune espèce très fréquente n'est rencontrée dans la zone.

Les résultats de notre travail montrent une forte similarité avec ceux obtenus dans le PNOD en ce qui concerne les espèces végétales rencontrées, mais il faut signaler que la RNC est très petite par rapport au PNOD, ce qui explique certainement une biodiversité plus importante dans cette zone.

➤ L'Herbier

Un herbier de quelques espèces de la RNC a été réalisé et déposé au niveau de l'herbier Département de Biologie Végétale (DAKAR). Le choix de ces espèces est basé surtout sur la représentativité de l'échantillon. En effet, les échantillons qui constituent un

herbier doivent normalement être représentatifs c'est-à-dire qu'ils doivent présenter des feuilles, des fleurs et/ou des fruits. Toutefois tous nos échantillons ne sont pas fertiles à cause certainement de la période de collecte qui n'avait pas correspondu à la période de floraison ou de fructification de certaines espèces. Cet herbier est constitué de 29 espèces réparties en 17 Familles (Tableau 8 voir annexe) dont quelques unes sont stériles. Mais elles doivent être remplacées ultérieurement par des échantillons fertiles et l'herbier complété pour avoir un herbier de référence de la RNC.

Une part d'herbier qui est un échantillon d'une collection comporte une étiquette fixée sur la feuille d'herbier, une enveloppe et un cachet. L'étiquette porte les informations relatives à l'échantillon, l'enveloppe conserve les parties détachées de l'échantillon et le cachet marque son appartenance.

Cet herbier pourra servir à identifier les espèces du site et aussi à faire des comparaisons sur la nature des espèces. Les *Fabacées* sont les plus représentées. L'herbier comporte également beaucoup de familles mono spécifiques parmi lesquelles nous pouvons citer les *Amaranthaceae*, les *Asteraceae*, les *Cucurbitaceae*, les *Malvaceae*, les *Onagraceae*, les *Rubiaceae*... Les échantillons doivent être gardés dans un milieu sec et frais afin de les conserver le plus longtemps possible. Effet, l'herbier Département de Biologie Végétale (DAKAR) constitue un endroit propice pour une gestion durable de l'herbier (collection de plantes séchées).

Des photos de ces échantillons sont également prises pour réaliser un herbier numérique. (Voir Annexe 4)

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Ce travail dont l'objectif est de contribuer à l'établissement d'une situation de référence de la Réserve Naturelle Communautaire de Tocc-Tocc en vue de fournir des informations utiles pour la gestion des ressources naturelles, nous a permis d'apprécier le potentiel floristique de la réserve.

La flore de la Réserve Naturelle Communautaire de Tocc-Tocc est une flore relativement diversifiée et compte au moins 56 espèces réparties dans 48 genres et 24 familles. Par ordre d'importance, les *Poaceae*, *Fabaceae*, *Asclepiadaceae*, *Cyperaceae*, *Mimosaceae* et les *Convolvulaceae* sont les mieux représentées puisqu'elles totalisent plus de la moitié des espèces inventoriées.

Les autres familles moins représentées participent toutefois à la diversité de la flore notamment les familles monospécifiques.

Cette flore est à dominante herbacée et caractéristique de milieux très diversifiés allant des milieux saharien et sahélien aux milieux semi-aquatiques et aquatiques d'eau douce et aux milieux côtiers saumâtres en raison de la diversité des écosystèmes qu'on y rencontre.

Cette flore est constituée pour plus de la moitié par des espèces annuelles (*Poaceae*, *Fabaceae*, *Asclepiadaceae*, *Convolvulaceae*, *Amaranthaceae*, etc.) mais également par une assez importante proportion d'espèces pérennes herbacées et ligneuses (*Cyperaceae*, *Mimosaceae* etc.) qui forment pendant la saison des pluies comme en saison sèche un important tapis herbacé qui donne à la RNC sa physionomie. Les espèces à mode de reproduction végétative représentent un atout pour revégétaliser certaines zones dénudées de La RNC.

En raison de l'hétérogénéité du milieu, cette flore est caractérisée par une forte présence d'espèces pantropicales, afroasiatiques et cosmopolites au détriment des espèces strictement africaines. La RNC apparaît comme étant un site de faible biodiversité en raison du nombre d'espèces rencontrées par rapport à une aire relativement grande. À ce titre, il devrait être protégé des feux de brousse, du pâturage, de l'agriculture et de l'exploitation abusive des ressources biologiques.

Il est donc nécessaire d'envisager :

- ✓ une gestion rigoureuse des espèces par des activités d'aménagement, de surveillance, de valorisation par l'écotourisme et de développement de partenariat
- ✓ la restauration et le maintien des stocks biologiques tout en promouvant un développement local économiquement durable et socialement soutenu.

Il nous semble intéressant d'approfondir l'étude pour :

- mieux caractériser la flore et la végétation de la réserve,
- connaître l'utilisation des espèces par les populations locales,
- déterminer les méthodes de gestions pratiquées jusqu'ici,
- identifier les causes de dégradation visibles et probables
- proposer un schéma cohérent de restauration et de conservation.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADAM JG., 1965 - *Connaissance du Sénégal : climat, sol végétation*. Fasc-3 pp.155-214
- ADAM JG., 1964 - *Contribution à l'étude de la végétation du lac de Guiers (Sénégal)*. Bull IFAN Sér A ; XXVI : 1-172.
- ARFI R., Ba N., BOUVY M., CORBIN D., DIOP Y., KA S., LEBIHAN F., MBOUP M., NDOUR E.M., PAGANO M. & SANE S., 2003 - *Lac de Guiers: Conditions environnementales et communautés planctoniques*. Rapport, IRD/FLAG. 77p.
- BA, N., 2006 - *La communauté phytoplanctonique du lac de Guiers (senegal) : types d'associations fonctionnelles et approches expérimentales des facteurs de régulation*, Thèse de 3^{ème} cycle, UCAD, Dakar.144p.
- BA N., NOBA K., DIEYE M., KANE A., MBAYE M. S., SARR R. S., KANE M., HANE P. D. & BA A. T., 2006 - *Etude systématique des Cyanophycées de quelques rizières de la moyenne vallée et du delta du fleuve Sénégal*. Webbia; 61 : 261-9.
- BA A.T. & NOBA K., 2001 - *Flore et biodiversité végétale au Sénégal, Sécheresse*12 (3) : 149-155.
- BERHAUT J., 1967 - *Flore du Senegal*. 2^o éd. Dakar : Clairafrique.
- BERHAUT J., 1971-1991 - *Flore illustrée du Sénégal*. Dakar : Gouvernement du Sénégal, MDR/DEF. 10 tomes.
- BLANDIN P., COUVET D., LAMOTTE M & SACCH C.F., 2011 - *Ecologie dans le chapitre " milieu et variations adaptative des êtres vivants "*. Article.
- CHARAHABIL M. M., 2005 - *Flore et végétation ligneuses de trois forêts communautaires au Sine-Saloum (Centre-Ouest du Sénégal)*. Mémoire de DEA, UCAD.
- COMPERE P., 1991 - *Contribution à l'étude des Algues du Sénégal. Algues du lac de Guiers et du Bas Sénégal*. Bull. Jard. Bot. Nation. Belg.; 61 : 171-267.
- DIAKITE B.M., 2007 - *Flore et végétation ligneuses de la forêt classée de Ngouye dans le Gorgol en zone Sud-Mauritanienne*. UCAD.
- DIAGNE L. & DUBE F., 2003 - *Pelusios adansonii / Tolleu*. SOS Sulcata.
. *Rapport de mission* 4p
- DIAGNE T., CLOT A., DERNONCOURT T., FLAMENT T., KAMMENTHALER F., 2004 - *Étude préliminaire d'une population de la Péluse d'Adanson [Pelusios adansonii*

(Schweigger 1812)] sur les abords Nord-Ouest du lac de Guiers (Sénégal). Rapport d'étude. 35p.

DIA A. & REYNAUD PA., 1982 - *Le phytoplancton du lac de Guiers : approche qualitative et quantitative*. Cah Orstom. Sér Biologie ; 45 : 35-47.

DPN /PGIES., 2005 - *Inventaire qualitatif et quantitatif des espèces végétales ligneuses et herbacées dans les réserves naturelles communautaires et unités pastorales (rnc/up) des sites d'actions du projet, PGIES, 2005.*

FALL I., 1982 - *Etude de la végétation spontanée et cultivée dans la région du lac de Guiers. Secteur Nder-Gnith*, 130p

GUIRAL D., 1993 - *Situation, étude et contrôle des végétaux aquatiques dans le Parc National des oiseaux du Djoudj (Sénégal)*. Mission du 02 au 08 décembre 1993. ORSTOM. Centre de Montpellier, France, 33p

GOUNOT M., 1969 - *Méthode d'étude quantitative de la végétation*. Masson et Cie, Paris 6^e 71/73, 314p

HUTCHINSON J. & DAZEIL, J.M., 1954 - *flora of west tropical Africa* Vol 1 Part 1. & 2 2nd ed. Revised by R. W.J. Keay. & al., The whitefriars. Press Ltd, London, Tonbridge, England, 828p.

HUTCHINSON J. & DAZEIL J.M., 1963 - *flora of west tropical Africa* Vol 2 2nd ed. by F. N. HEPPER. & al., The whitefriars. Press Ltd, London, Tonbridge, England, 544p

HUTCHINSON J. & DAZEIL J.M., 1968 - *flora of west tropical Africa* Vol 3 Part 1 & 2 2nd ed. Revision edited by F. N. HEPPER. & al., The whitefriars. Press Ltd, London, Tonbridge, England, 574p

HUTCHINSON J. & DAZEIL J.M., 1972 - *flora of west tropical Africa*. 2nd Ed. C.A.O.G.A. Publications, London.

KOUMBA A., 2010 - *Contribution à l'étude de la flore, de la végétation et de la dynamique de l'occupation du sol dans le Parc National des oiseaux du Djoudj*.

KUISEU J., 1998 - *Flore et végétation aquatique du delta du fleuve Sénégal*. Mémoire de DEA, ISE, UCAD, Dakar , Sénégal, 56p

KUISEU J., THIAM A. & BA A.T., 2001 - *Impacts de deux barrages sur les végétations héliophytique et hydrophytique du delta du fleuve Sénégal*. J Bo Soc Bot Fr 2001 ; 14 : 85-101.

LACOSTE A., 1969 - *Eléments de Biogéographie et d'écologie*, Nathan Université-Paris pp 31-32, 189p

- LEBRUN J., 1966 - *Les formes biologiques dans les végétations tropicales*. Bull. Soc. Bot. de France : 164-175.
- LEBRUN J. & STORK A., 1991-1992-1995-1997 - *Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale*. Vol 1, 2, 3, 4. Genève : Conservatoire et Jardin botanique Genève.
- MATTY & al., 1994 - *Gestion intégrée des ressources naturelles dans la zone du lac de Guiers : dynamique des systèmes de production*. I.S.E., Dakar. Rapport VI.
- MUGNIER J., 2008 - *Nouvelle flore du Sénégal et des régions voisines*.
- MORAT P., 1995 - *L'Herbier du monde*. Ed. Les Arènes. France. 12p.
- MORCEL G.J., 1983 - *Faune Avienne du lac de Guiers*. Actes du colloque
- MEPN., 1998 - *Monographie Nationale sur la biodiversité au Sénégal, Dakar, Sénégal*, 15p
- MEPN., 2003 - *Etude préliminaire de la flore et de la végétation du Parc National des Iles de la Madeleine : éléments pour un plan d'action triennal*, MEPN, 2003.
- NDIAYE I., 2008 - *Flore et végétation ligneuse du terroir de Katane dans la réserve de Faune du Ferlo-Nord*, Mémoire de DEA, UCAD, Dakar
- NDOUR N., 1998 - *Analyse de la flore ligneuse et de la végétation de la rive et du lac de Guiers (Nord Sénégal)*, Mémoire de DEA, ISE, UCAD, Dakar
- NOBA K., 2002 - *La flore adventice dans le sud du bassin arachidier (Sénégal) : structure, dynamique et impact sur la production du mil et de l'arachide*. Thèse de doctorat, 137p
- NOBA K., BA A.T., CAUSSANEL J.P., MBAYE M.S., BARRALIS G., 2004 - *La flore adventice des cultures vivrières dans le sud du bassin arachidier (Sénégal)*, Webbia 59 (2) : 293-308.
- NOBA K., MBAYE M. S., COUNDOUL M., KANE A., HANE P.D., BA N., MBAYE N., GUISSÉ A., FAYE M. N., BA A. T., 2010 - *La flore du Parc national des oiseaux de Djoudj – une zone humide du Sénégal*, article de recherche Sécheresse 2010 ; 21 (1) : 71-8
- POILECOT P., 1995 - *Les Poaceae de Côte-d'Ivoire*. Boissiera ; 50 : 1-734.
- POILECOT P., 1999 - *Les Poaceae du Niger*. Boissiera ; 56 : 1-766.
- RAUNKIAER C., 1934 - *The life forms of plants and statistical Plants Geography* Clarendon, Press, Oxford. 623p.
- DJAKOU R & THANON S.Y., 1986 - *Ecologie Afrique intertropicale; Edition Bordas*.

- RAYNAL A., 1980 - *Les plantes aquatiques de l'Afrique Sahélo-soudanienne*. Tome 1. Init-et- Doc. Tech-, Orstom, n°44 : 63-152
- RAYNAL A., 1961 - *Flore et végétation des environs de Kayar (Sénégal) de la côte du lac Tanma*. Mém. DES Botaniques, 213p, Dakar. Fac. Sciences.
- SARR R.S., MBAYE M.S., BA A. T., 2007 - *Flore adventice des cultures d'oignon dans la zone périurbaine de Dakar (Niaye) Sénégal*, *Webbia* 62(2) : 205-216.
- SARR A., 1996 - *Les groupements végétaux de la basse vallée du Ferlo (Sénégal)*. Mémoire de D.E.A. 57p. Université Cheikh Anta Diop, ISE, Dakar, Sénégal.
- SANE S., 2006 - *Contrôle environnemental de la production primaire du lac de Guiers au Nord du Sénégal*, Thèse de Doctorat de 3ème cycle de Biologie Végétale. Spécialité : Ecologie planctonique
- SCHNELL R., 1977 - *La flore et la végétation de l'Afrique tropicale*. Vol 4 Deuxième partie, 378p. Paris éd-Gauthier Villars.
- THIAM A., Ndiaye R & OUATTARA M., 1993 - *Macrophytes aquatiques et zooplantoniques du lac de Guiers (Sénégal)*. Université Cheikh Anta Diop, ISE, Dakar, Sénégal, 51p
- THIAM A., 1982 - *La flore ligneuse et ses utilisations dans la région du lac de Guiers (Sénégal)*, Mémoire de DEA, ISE, UCAD, Dakar, 76p.
- THIAM A., 1984 - *Contribution à l'étude phytoécologique de la zone de décrue du lac de Guiers (Sénégal)*. Thèse de doctorat de troisième cycle, ISE, FST, Ucad, Dakar.
- THIAM A., 1998 - *Flore et végétation aquatiques et des zones inondables du delta du fleuve Sénégal et le lac de Guiers*. *AAU Reports* 1998 ; 39 : 245-57.
- TROCHAIN J., 1966 - *Types biologiques chez les végétaux intertropicaux (Angiospermes)*. *Bull Soc Bot France*, : 188-96.
- TROCHAIN J., 1956 - *Rapport préliminaire de mission botanique au Sénégal : le problème de la pollution des Typha dans le lac de Guiers*.
- TROCHAIN J., 1940 *Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal*. Dakar. Mémoire : IFAN, n° 2. 433p
- VADEN BREGHEN C., 1982 - *Initiation à l'étude de la végétation*. 3e Ed, *Jardin botanique national de Belgique*. 263p.
- VON MAYDELL H.J., 1990 - *Arbres et arbustes du Sahel : leurs caractéristiques et leurs utilisations* 231p. éd. Gtz.
- WHITE F., 1986 - *La végétation de l'Afrique*, ORSTOM-UNESCO , 384p.

WEBOGRAPHIE

BASQUE J. & LUNDGREN C.K., 2003 - *Une typologie des typologies des usages des "TIC" en éducation. Télé-université, Revue Sciences et Technologies Educatives*, Volume 9, N°3 - 4, [En ligne] <http://tiwaemeline.unblog.fr/2009/03/07/integration-des-tic-dans-lenseignement-des-sciencesde-la-terre/> (vue le 08-04-09).

BRUNO G - gadrat/f/forme/type-biologique.html -01/11/1999 rev. Date : *Forme des plantes type biologique* (consulté le 27-04-11).

UICN., 1996 - *La Réserve Naturelle Nationale de l'Air et du Ténéré (Niger)* [En ligne] <http://books.google.fr/books?id=RepU0YzjFaUC&pg=PA464&lpg=PA464&dq=pentatropis+spiralis> (consulté le 22-08-11)

DARIO D. F UMR 8569 : *La végétation au cours des temps géologiques*, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris [En ligne] <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosevol/decouv/articles/chap3/deFranceschi.html> (consulté le 12-11-2010)

La communauté Rurale de Ngnith-géographie [En ligne] http://www.sipsenegal.org/index.php?option=com_content&view=article&id=102%3Acommunaute-rurale-de-ngnith&catid=27%3Aregion-de-saint-louis&Itemid=23&limitstart=1&44244d98397df0f446187c62156ca17d=1d9957a454ec0b0573eb315be400fad1 (consulté le 23-04-11)

http://www.sipsenegal.org/index.php?option=com_content&view=article&id=102:communaute-rurale-de-ngnith&catid=27:region-de-saint-louis&Itemid=23&limitstart= (consulté le 23-04-11)

SALVAUDON A., 2009 - *Suivi de la végétation*[En ligne] <http://agentdeterrain.espaces-naturels.fr/node/33> (Consulté le 17Avril 2010)

ANNEXE

ANNEXE 1 :

Tableau 6 : répartition des herbacées et des espèces ligneuses et subligneuses et leur taux de recouvrement

N° de Placettes	Coordonnées GPS	Texture du sol	Liste des herbacées	Liste des ligneux et subligneux	Nombre d'individus ligneux et subligneux	Taux de couverture
PL ₁	X : 411080 Y : 1808240	Sablonneux	- <i>Cenchrus biflorus</i> - <i>Schoenefeldia gracilis</i> - <i>Enteropogon priouri</i> - <i>Abrutylon pannosum</i>	- <i>Calotropis procera</i> - <i>Balanites aegyptiaca</i>	13	2%
PL ₂	X=410680 Y=1808200	sablonneux	- <i>Philoxerus vermicularis</i> - <i>Sporobolus helvolus</i> - <i>Fimbristilis ferruginea</i> - <i>Ipomoea asarifolia</i> - <i>Cyperus articulatus</i> - <i>Cynodon dactylon</i> - <i>Indigofera oblongifolia</i> - <i>Spermacoce verticillata L</i>	- <i>Prosopis glandulosa</i> - <i>Tamarix senegalensis</i> - <i>Eucalyptus alba</i>	130	5%
PL ₃	X=411440 Y=1808240	Sablonneux	- <i>Enteropogon priouri</i> - <i>Leptadenia hastata (Pers.) Decne.</i> - <i>Corchorus tridens</i> - <i>Chrozophora senegalensis</i> - <i>Spermacoce verticillata</i>	- <i>Calotropis procera</i> - <i>Tamarix senegalensis</i>	130	40%
PL ₄	X=410920 Y=1808160	Sablonneux	- <i>Philoxerus vermicularis.</i> - <i>Schoenefeldia gracilis</i> - <i>Salsola baryosma</i> - <i>Indigofera oblongifolia</i>	- <i>Tamarix senegalensis</i> - <i>Borreria verticillata L</i>	15	2%
PL ₅	X= 411240 Y= 1808160	Argilo-sableux	- <i>Philoxerus vermicularis</i> - <i>Sporobolus helvolus</i> - <i>Fimbristilis ferruginea</i>	- <i>Prosopis glandulosa</i> - <i>Tamarix senegalensis</i>	36	15%
PL ₆	X=410720 Y=1808080	Argilo-sableux	- <i>Philoxerus vermicularis</i> - <i>Schoenefeldia gracilis</i> - <i>Salsola baryosma</i>	- <i>Tamarix senegalensis</i>	76	65%
PL ₇	X : 410960 Y : 1808360	Argilo-sableux	- <i>Cenchrus biflorus</i> - <i>Eragrostis domingensis</i> - <i>Zornia glochidiata</i> - <i>Euphorbia hirta</i> - <i>Crotalaria retusa.</i> - <i>Corchorus tridens</i> - <i>Rothia hirsuta</i> - <i>Spermacoce verticillata</i> - <i>Abrutylon pannosum</i> - <i>Chrozophora senegalensis</i>	- <i>Calotropis procera</i> - <i>Prosopis glandulosa</i> - <i>Vernonia poskeana.</i> - <i>Acacia. raddiana</i> - <i>Balanites aegyptiaca</i>	241	15%
PL ₈	X=410480 Y=1808000	Argilo-sableux	- <i>Philoxerus vermicularis.</i> - <i>Fimbristilis ferruginea</i> - <i>Eleocharis geniculata</i>	- <i>Spermacoce verticillata</i> - <i>Tamarix senegalensis</i>	82	5%
PL ₉	X=411760 Y=1808280	Argilo-sableux	- <i>Philoxerus vermicularis</i> - <i>Enteropogon priouri</i> - <i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Néant	0	0%
PL ₁₀	X= 410920 Y= 1808320	Sablonneux	- <i>Cenchrus biflorus</i> - <i>Eragrostis domingensis</i> - <i>Indigofera oblongifolia</i> - <i>Crotalaria retusa L.</i> - <i>Chrozophora senegalensis</i> - <i>Spermacoce verticillata L</i>	- <i>Calotropis procera</i> - <i>Prosopis glandulosa</i> - <i>Vernonia poskeana</i>	105	5 %
PL ₁₁	X :410520 Y :1807920	Argilo-sableux	- <i>Cenchrus biflorus</i> - <i>Eragrostis tremula</i> - <i>Leptadenia hastata</i> - <i>Indigofera oblongifolia</i> - <i>Waltheria indica</i> - <i>Spermacoce verticillata</i>	- <i>Calotropis procera</i> - <i>Balanites aegyptiaca</i> - <i>Tamarix senegalensis</i> - <i>Acacia senegal</i> - <i>Prosopis glandulosa</i>	44	5%
PL ₁₂	X= 411200 Y=1808160	Argilo-sableux	- <i>Philoxerus vermicularis</i> - <i>Ipomoea asarifolia</i> - <i>Pentstemon spiralis</i> - <i>Sporobolus helvolus.</i> - <i>Fimbristilis ferruginea</i> - <i>Salsola baryosma</i>	- <i>Tamarix senegalensis</i> - <i>Prosopis glandulosa</i>	35	75%
PL ₁₃	X=410600 Y=1808000	Sablonneux	- <i>Cenchrus biflorus</i> - <i>Eragrostis tremula</i> - <i>Spermacoce verticillata L</i> - <i>Chrozophora senegalensis</i>	- <i>Calotropis procera.</i>	48	3%
PL ₁₄	X=411520 Y=1808320	Sablonneux	- <i>Cenchrus biflorus</i> - <i>Schoenefeldia gracilis</i> - <i>Enteropogon priouri (Kunth.) Clayton</i> - <i>Aristida adscensionis L</i> - <i>Corchorus tridens L</i>	- <i>Calotropis procera</i> - <i>Balanites aegyptiaca</i> - <i>Prosopis glandulosa</i> - <i>Torrey-Ross</i>	119	15%

			- <i>Waltheria indica</i> L. - <i>Spermacoce verticillata</i>			
PL ₁₅	X=411440 Y=1808160	Sablonneux	- <i>Enteropogon prieuri</i> - <i>Waltheria indica</i> . - <i>Spermacoce verticillata</i> L	- <i>Balanites aegyptiaca</i> - <i>Prosopis glandulosa</i>	189	60%
PL ₁₆	X=411720 Y=1808200	Argileux=tanne nue	Néant	Néant	-	-
PL ₁₇	X=410880 Y=1807760	Argilo-sableux	- <i>Philoxerus vermicularis</i> . - <i>Sporobolus helvolus</i>	- <i>Tamarix senegalensis</i>	2	0,5%
PL ₁₈	X=411160 Y=1808320	Sablonneux	- <i>Cenchrus biflorus</i> - <i>Ipomoea asarifolia</i> - <i>Spermacoce verticillata</i> - <i>Chrozophora senegalensis</i>	- <i>Calotropis procera</i>	35	2%
PL ₁₉	X=411600 Y=1808240	Argilo-sableux	- <i>Blumea aurita</i> - <i>Enteropogon Clayton</i> - <i>Eragrostis domingensis</i> - <i>Philoxerus vermicularis</i> - <i>Sporobolus spicatus</i> - <i>Salsola baryosma</i>	- <i>Prosopis glandulosa</i> - <i>Tamarix senegalensis</i>	2	60%
PL ₂₀	X=410960 Y=1807880	Argilo-sableux	- <i>Philoxerus vermicularis</i> - <i>Sporobolus helvolus</i> - <i>Salsola baryosma</i> - <i>Spermacoce verticillata</i>	- <i>Tamarix senegalensis</i>	61	10%
PL ₂₁	X=411640 Y=1808240	Argilo-sableux	- <i>Philoxerus vermicularis</i> - <i>Sporobolus spicatus</i> - <i>Salsola baryosma</i> - <i>Schoenefeldia gracilis</i> - <i>Fimbristylis ferruginea</i>	- <i>Prosopis glandulosa</i> - <i>Tamarix senegalensis</i>	2	0,25%
PL ₂₂	X=411840 Y=1808320	Argilo-sableux	- <i>Philoxerus vermicularis</i> - <i>Enteropogon prieuri</i> - <i>Sporobolus spicatus</i> - <i>Salsola baryosma</i>	- <i>Tamarix senegalensis</i> - <i>Prosopis glandulosa</i>	11	1%
PL ₂₃	X=411840 Y=1808280	Sablonneux	- <i>Eragrostis domingensis</i> - <i>Sporobolus spicatus</i> - <i>Leptadenia hastata</i> - <i>Schoenefeldia gracilis</i> - <i>Tephrosia purpurea</i> - <i>Scoparia dulcis</i> - <i>Spermacoce verticillata</i> - <i>Chrozophora senegalensis</i> - <i>Waltheria indica</i> L.	- <i>Tamarix senegalensis</i>	190	20%
PL ₂₄	X=411520 Y=1808160	Argilo-sableux	- <i>Sporobolus spicatus</i> - <i>Salsola baryosma</i> - <i>Philoxerus vermicularis</i>	- <i>Prosopis glandulosa</i>	3	2%
PL ₂₅	X=410920 Y=1808200	Argilo-sableux	- <i>Achyranthes aspera</i> - <i>Ceropegia</i> sp. - <i>Leptadenia hastata</i> - <i>Ipomoea coptica</i> - <i>Eragrostis ciliaris</i> - <i>Schoenefeldia gracilis</i> - <i>Zornia glochidiata</i> - <i>Indigofera oblongifolia</i> - <i>Waltheria indica</i> - <i>Blumea aurita</i>	- <i>Acacia nilotica</i> - <i>Acacia senegal</i> - <i>Calotropis procera</i> . - <i>Balanites aegyptiaca</i> - <i>Prosopis glandulosa</i> - <i>Tamarix senegalensis</i>	47	70%

ANNEXE 2 :

FICHE D'INVENTAIRE

Coordonnées GPS

Date

N⁰ Placette

X	
Y	

DONNEES PEDOLOGIQUES :

Type de sol : Deck

Dior

Deck-Dior

Dior-Deck

Autre

Texture : Argileux

Argilo-sableux

Argilo-limoneux

sablonneux

DONNEES FLORISTIQUE ET VEGETALES :

Taux de couverture :

Espèces herbacées :

1-

2-

3-

4-

5-

6-

7-

8-

9-

10-

INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES

.....
.....
.....

EUPHORBIACEAE (D)	<i>Chrozophora senegalensis</i> (Lam.) A. Juss. ex Spreng	044	RNC	26 Déc 2010
	<i>Euphorbia hirta</i> L.	029	RNC	24 Déc 2010
FABACEAE (D)	<i>Aeschynomene elaphroxylon</i> (G et Perr.) Taub	049	RNC	28 Déc 2010
	<i>Crotalaria retusa</i> L.	030	RNC	24 Déc 2010
	<i>Indigofera oblongifolia</i> Forsk	042	RNC	25 Déc 2010
	<i>Rothia hirsuta</i> (G et Perr.) Bak.	032	RNC	24 Déc 2010
	<i>Zornia glochidiata</i> Reichb. ex DC.	024	RNC	24 Déc 2010
MALVACEAE (D)	<i>Abutilon pamosum</i> (Forst. f.) Schlechtend.	028	RNC	24 Déc 2010
MIMOSACEAE (D)	<i>Acacia nilotica</i> var <i>nilotica</i> (L.) Willd. ex Del.	041	RNC	25 Déc 2010
	<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd.	038	RNC	24 Déc 2010
	<i>Prosopis glandulosa</i> Torrey-Ross	027	RNC	24 Déc 2010
ONAGRACEAE (D)	<i>Jussiaea repens</i> var. <i>Diffusa</i> (Forsk.)	050	RNC	28 Déc 2010
POACEAE (M)	<i>Eragrostis tremula</i> Steud.	037	RNC	24 Déc 2010
	<i>Eragrostis domingensis</i> (pers.) Steud.	025	RNC	24 Déc 2010
	<i>Sporobolus spicatus</i> (Vahl) Kunth	046	RNC	26 Déc 2010
RUBIACEAE (D)	<i>Spermacoce verticillata</i> (L.) G.F.W.Mey	026	RNC	24 Déc 2010
STERCULIACEAE (D)	<i>Waltheria indica</i> L.	045	RNC	26 Déc 2010
TAMARICACEAE (D)	<i>Tamarix senegalensis</i> DC.	035	RNC	24 Déc 2010
TILIACEAE (D)	<i>Corchorus tridens</i> L.	031	RNC	24 Déc 2010

ANNEXE 4 :

Herbier numériques de la Réserve Naturelle Communautaire de Tocc-Tocc

