



REPUBLIQUE DU NIGER
MINISTRE DE L'EAU, DE
L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE
CONTRE LA DESERTIFICATION



CENTRE NATIONAL DE
SURVEILLANCE
ECOLOGIQUE ET
ENVIRONNEMENTALE



ETUDE DE LA DIVERSITE BIOLOGIQUE VEGETALE DES ECOSYSTEMES 4 OBSERVATOIRES

par

**MAHAMANE Ali, SAADOU Mahamane, SALEY Karim, YACOUBA
Bakasso, TANIMOUNE Arzika**

*Département de Biologie
Faculté des Sciences
Université Abdou Moumouni
BP 10662 Niamey Niger*

Mai 2010

Table des matières :

Liste des figures :	iv
Liste des tableaux :	iv
Liste des photos :	v
Liste des annexes :	v
Sigles et abréviations :	v
Résumé :	vi
Introduction	1
I. Objectifs	1
1. Objectif général.....	1
2. Objectifs spécifiques.....	1
II. Matériel et méthode	1
1. Exploitation de la documentation disponible.....	2
2. Méthode d'analyse de la flore	2
3. Analyse des données.....	4
4. Indicateurs de suivi de la flore et de la végétation.....	4
III. Observatoire de diffa	6
1. Echantillonnage pour le suivi.....	6
2. Commune de Mainé Soroa.....	7
2.1- Stations permanentes de suivi.....	7
2.2. Indicateurs relatifs aux ressources et à la biodiversité.....	9
2.2.1. Diversité dans les stations dunaires.....	9
2.2.2 - Diversité dans l'écosystème de la mare de Tam.....	10
2.2.3 - Phytomasse.....	11
3. Commune de Goudoumaria.....	11
3.1. Stations permanentes de suivi.....	11
3.2. Indicateurs relatifs aux ressources et à la biodiversité.....	12
3.2.1- Diversité systématique et diversité alpha des stations.....	12
3.2.2. Diversité β	12
3.2.3- Phytomasse.....	12
Conclusion partielle sur l'observatoire de Diffa.....	12
IV. Observatoire de Zinder	13
1- Stations de suivi.....	13
1.1. Commune de Tesker.....	13
1.2. Commune de Gouré.....	13
1.3. Commune de Dan Barto.....	14
1.4. Commune de Matameye.....	14
2. Indices de diversité.....	14
2.1- Diversité α	14
2.1.1- Commune de Tesker.....	14
2.1.2. Commune de Gouré.....	15
2.1.3. Commune de Dan Barto.....	15
2.1.4. Commune de Matameye.....	15
2.2. Diversité β	16
2.2.1. Commune de Tesker.....	16
2.2.2. Commune de Gouré.....	16
2.2.3. Commune de Dan Barto La similarité floristique est moyenne entre les différentes stations.....	17
2.2.4. Commune de Matameye.....	18
2.3. Types biologiques (1/3).....	18
2.3.1. Commune de Gouré.....	18

2.3.2. Commune de Dan Barto.....	19
2.3.3. Commune de Matameye.....	19
2.4. Types phytogéographiques.....	20
2.4.1. Commune de Gouré.....	20
2.4.2. Commune de Dan Barto.....	21
2.4.3. Commune de Matameye.....	21
2.5. Phytomasse.....	22
2.5.1. Commune de Tesker.....	22
2.5.2. Commune de Gouré.....	22
2.5.3. Commune de Dan Barto.....	23
2.5.4. Commune de Matameye.....	23
Conclusion partielle.....	23
V. Observatoire de Falmey – Gaya : Commune de Tanda.....	25
1. Principales caractéristiques de la végétation de la commune de Tanda.....	25
2. Diversité des groupements des zones humides.....	27
3. Productivités comparées des différents milieux.....	32
4. Principales caractéristiques de la flore.....	33
4.1. Composition systématique.....	33
4.2. Types biologiques.....	34
4.3. Types biogéographiques.....	35
Conclusion partielle pour l’observatoire de Falmey-Gaya.....	35
VI. Observatoire de l’Azawak.....	37
1) Stations de suivi.....	38
1.1) Parc à <i>Acacia raddiana</i> et <i>Balanites aegyptiaca</i>	38
1.2) Cultures annuelles.....	38
1.3) Zone à enclave pastorale remarquable aussi bien sur les images que sur le terrain.....	39
1.4) Parc à <i>Acacia albida</i> et <i>Acacia senegal</i>	40
1.5) Parc à <i>Balanites aegyptiaca</i> .et <i>Combretum glutinosum</i>	40
7.2.8 Plaine d’épandage amont, parc à <i>Balanites aegyptiaca</i> et <i>Salavadora persica</i>	41
7.2.11 Cône d’épandage dont la physionomie de la végétation est dominée par <i>Prosopis juliflora</i>	42
2) Indices de diversité de l’écosystème de la mare de Tabalak.....	42
Conclusion partielle sur l’observatoire de l’Azawak.....	43
Conclusion générale.....	43
Bibliographie.....	43

Liste des figures :

Figure 1 : Observatoires ROSELT du Niger	6
Figure 2a et b : Dynamique de l'occupation des terres dans la Commune de Mainé Soroa	8
Figure 3. – Groupement des zones humides de la Commune de Tanda	29
Figure 4. – Importance des espèces par familles.....	33
Figure 5. – Importance des espèces par genre.....	34
Figure 6 : Carte d'occupation des terres dans l'environnement de la mare de Tabalak.....	37

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Diversité systématique et diversité alpha des stations.....	9
Tableau 2 : Matrice de similarité.....	9
Tableau 3 : Diversité systématique de l'écosystème de la mare de Tam.....	10
Tableau 4 : Indice de diversité des groupements de l'écosystème de la mare de Tam.....	10
Tableau 6 : Diversité systématique et diversité alpha des stations.....	12
Tableau 7 : Matrice de similarité.....	12
Tableau 8 : Coordonnées géographiques des stations de suivi	13
Tableau 9 : Coordonnées géographiques des stations permanentes de suivi	13
Tableau 10: Stations de suivi	14
Tableau 11 : Stations de suivi permanent.....	14
Tableau 12 : Indice de diversité des stations de la Commune de Tesker.....	14
Tableau 16 : Matrice de similarité entre stations de la Commune de Tesker	16
Tableau 17 : Tableau de similarité entre stations de la Commune de Tesker	17
Tableau 18 : Matrice de similarité entre station de la Commune de Dan Barto	17
Tableau 19 : Diversité β entre station de la Commune de Matameye.....	18
Tableau 20 : Effectifs bruts des types biologiques des stations de la commune de Gouré.....	18
Tableau 21 : Effectifs bruts des types phytogéographiques des stations de la commune de Dan Barto	19
Tableau 22 : Effectifs bruts des types biologiques des stations de la commune de Matameye	19
Tableau 23 : Effectifs bruts des types phytogéographiques des stations de la commune de Gouré.....	20
Tableau 24 : Effectifs bruts des types biologiques des stations de la commune de Dan Barto.....	21
Tableau 25 : Effectifs bruts des types phytogéographiques des stations de la commune de Matameye	21
Tableau 26 : Phytomasse des stations permanentes de suivi de la commune de Tesker	22
Tableau 27 : Production de phytomasse des stations de la commune.....	22
Tableau 28 : Phytomasse des stations de la commune Ban Barto.	23
Tableau 29 : Phytomasse des stations de la commune de Matameye	23
Tableau 30 : Composition floristique des groupements.....	31
Tableau 31: Les groupements	32
Tableau 32 : Production en phytomasse.....	32
Tableau 33 : Types biologiques	34
Tableau 34 : Distribution phytogéographique à l'échelle du Monde	35

Tableau 35: Distribution phytogéographique en Afrique.....	35
Tableau 36 : évolution des unités d'occupations des sols entre 1975 et 2002 de la mare de Tabalak -observatoire de l'Azawak.....	37
Tableau 37 : Densité des ligneux du parc à <i>Acacia raddiana</i> et <i>Balanites aegyptiaca</i>	38
Tableau 38 : Densité des ligneux	39
Tableau 39 : Densité des ligneux	39
Tableau 39 : Densité des ligneux du parc à <i>Acacia albida</i> et <i>Acacia senegal</i>	40
Tableau 40 : Densité des ligneux du parc à <i>Balanites aegyptiaca</i> .et <i>Combretum glutinosum</i> . 41	41
Tableau 41 : Densité des ligneux	41
Tableau 42 : Indice de diversité	42

Liste des photos :

Photo 1: Front d'ensablement cuvette de Wakadji.....	7
Photo 2: Mare de Tam, groupement à <i>Echinochloa stagnina</i>	11
Tableau 5 : Production de phytomasse.....	11
Photo 3 : Prairie à <i>Echinochloa stagnina</i> envahie par la jacinthe d'eau (<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms Laub.).....	27
Photo 4 : Mare de Albarkaïzé, prairie à <i>Nymphaea lotus</i>	28
Photo 5 : Mare de Albarkaïzé, groupement à <i>Vetiveria nigriflora</i>	30
Photo 6 : Vue panoramique des environs d'un village du site d'étude illustrant le parc à <i>Borassus aethiopicum</i> Mart. (Rônieraie) parcouru par des ruisseaux	30

Liste des annexes :

Annexe 1 : Liste floristique de la Commune de Tanda	46
---	----

Sigles et abréviations :

DNSE : Dispositif National de Surveillance ENvironnementale

ROSELT : Réseau d'Observatoire et de Surveillance Ecologique à Long Terme

Résumé :

La présente étude a permis de collecter et analyser des données à partir du dispositif de suivi lors de la situation de référence établi pour les observatoires de Diffa, Zinder, Falmey-Gaya et Azawak. C'est ainsi qu'une évaluation de la diversité biologique végétale des écosystèmes a été menée dans les stations permanentes de suivi à partir d'une approche phytoécologique. Les données collectées ont permis de calculer les indicateurs suivants : la diversité systématique, les diversités alpha et bêta, la phytomasse, les types biologiques et phytogéographiques. Aussi, les principales caractéristiques de la flore ont été dégagées à travers les familles et genres les mieux représentés, les types biogéographiques et biologiques.

Mots clés : Niger, Suivi environnemental, Indicateurs.

Introduction

Depuis quatre décennies le Niger fait face à une dégradation continue de son environnement du fait de nombreux facteurs climatiques et anthropiques, complexes par leurs interactions: Aux sécheresses récurrentes s'ajoute un accroissement démographique rapide qui engendre une forte pression sur les ressources naturelles et une dégradation accélérée des terres. La raréfaction du couvert végétal et l'appauvrissement de la biodiversité se conjuguent dans une insidieuse synergie pour produire un état de désertification très préoccupante.

Dans le but d'assurer le suivi efficace des écosystèmes au niveau national, le niger a défini, avec l'appui de l'OSS, un dispositif de suivi environnemental dont l'état de référence a été établi en 2009 (Aboubacar *et al.*, 2009). Après l'établissement de cet état de référence des Observatoires, il s'est avéré judicieux de procéder à la collecte des données pour alimenter la base de données.

I. Objectifs

1. Objectif général

L'objectif principal de ce travail est de collecter et analyser des données phytoécologiques de 4 Observatoires du dispositif national de surveillance environnemental.

2. Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques consisteront à :

- Caractériser les groupements végétaux à partir de relevés réalisés sur le terrain.
- Analyser la diversité systématique et la diversité alpha des différentes stations permanentes de suivi des observatoires,
- Analyser la diversité bêta entre stations,
- Evaluer la phytomasse des stations,
- Analyser les types biologiques et phytogéographiques.

II. Matériel et méthode

La méthode d'étude a été précisée dans le document de l'état de référence (Aboubacar *et al.*, 2009).

1. Exploitation de la documentation disponible

Ce travail préliminaire va consister en une analyse de la documentation disponible sur les Communes de Tanda et Tounouga. Les données issues de cette bibliographie seront confrontées aux données qui seront recueillies sur le terrain.

2. Méthode d'analyse de la flore

Le dispositif de caractérisation de la flore et de la végétation est constitué par des transects et des parcelles permanentes.

Le long de ces transects nous procédons au relevé de la flore et de végétation dans des parcelles de 50 m x 40 m dans les agrosystèmes et de 50 m x 20 m dans les formations à ligneux dominants et les couloirs de passage. Sur chaque transect les parcelles sont distantes de 500 m.

La parcelle est délimitée à l'aide d'un topofil.

Le dispositif est entièrement géoréférencé et, en milieu terrestre il est matérialisé par des ligneux qui ont été peints en rouge au niveau du tronc et qui sont bien visibles ; chaque parcelle de relevé est ainsi indiquée par un ligneux témoin. La végétation de chaque parcelle de relevé a été photographiée à l'aide d'un appareil photo numérique au moment du relevé.

Dans une parcelle, nous notons toutes les espèces en présence en mentionnant les plus dominantes et leur distribution spatiale.

Pour la composante ligneuse, nous mesurons la hauteur totale de chaque individu ligneux, le diamètre du tronc à hauteur de poitrine pour ceux qui ont un fut dégagé, le diamètre à 20 cm du sol du rejet qui a le plus fort diamètre pour les ligneux multicaules, le diamètre moyen de la couronne.

Les mesures de hauteur se font à l'aide d'une perche dendrométrique ; les mesures de diamètres se font avec un compas forestier pour les gros diamètres, et un pied à coulisse pour les plus petits diamètres. Le diamètre moyen de la couronne se mesure à l'aide d'un ruban de 50 m pour les grands arbres, et un ruban de 5 m pour les arbustes de petite taille. Le tout est noté sur une fiche de relevé préparée à cet effet.

Les données collectées seront saisies avec le logiciel Excel et analysées avec SPSS (Statistical Package for Social Sciences).

En ce qui concerne la strate herbacée, l'évaluation se fait à l'aide de la méthode du point quadrat, notamment la méthode linéaire de Daget et Poissonet (1971) : cette méthode fait intervenir une ficelle de faible diamètre, préalablement graduée en segments d'égale longueur (20 cm pour notre cas) ; les points qui délimitent un segment sont marqués à l'encre de Chine ; la ficelle comporte 100 segments. Pour le relevé elle est tendue entre deux piquets. L'observation consiste à regarder par dessus la ficelle et à noter sur la fiche de relevé la présence des espèces. Sous chaque segment, l'espèce est notée une seule fois quel que soit le nombre d'individus qui la représentent sous ce segment.

Pour l'analyse on fait appel aux notions suivantes :

- La fréquence spécifique :

Pour l'ensemble des cents segments, le nombre total de présences observées pour une espèce donnée, est assimilable à une « fréquence absolue » au sens de Lamotte (1962). Godron (1966), puis Daget et Poissonet (1971) l'appellent fréquence spécifique.

- La fréquence relative et la fréquence centésimale :

Si N est le nombre de segments observés, la fréquence relative s'obtient en faisant :

$$Fr = \frac{Fs}{N}$$

C'est donc le rapport de la fréquence spécifique au nombre de segments que comporte l'unité d'observation.

Si N = 100 segments, Fr devient la fréquence centésimale FC. Godron (1968) puis Daget et Poissonet (1971), ont montré que FC tend vers une estimation du recouvrement quand la surface observée diminue pour se réduire à un point.

- La contribution spécifique due à la présence :

C'est la contribution d'une espèce donnée à une végétation observée, estimée à partir de ses fréquences spécifiques. C'est le rapport exprimé en pourcentage (pour une commodité d'utilisation), entre la fréquence spécifique d'une espèce et la somme des fréquences

spécifiques de toutes les espèces dans une unité de relevé.

3. Analyse des données

Ordination des relevés

L'ordination des relevés est réalisée à partir de l'analyse factorielle des correspondances détendancée (AFCD, logiciel CANOCO) en utilisant les données floristiques issues de relevés de points quadrats réalisés au cours.

Influence des facteurs environnementaux

L'analyse canonique des correspondances (ACC) sera utilisée pour caractériser les relations qui existent entre les cortèges floristiques et les variables environnementales. Les données floristiques seront constituées par les listes floristiques établies sur les différentes stations. Les variables environnementales comprendront les descripteurs de la topographie (piedmont, mi-versant, replat sableux et vallée) et les états de surface du sol tels que définis par Valentin et Casenave (1989).

4. Indicateurs de suivi de la flore et de la végétation

Les indicateurs de suivi écologiques comprennent :

- Composition floristique
- Espèces pérennes
- Type biologiques
- les espèces dominantes
- Productivité des stations
- Indice de diversité alpha

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

L'indice de Shannon-Weaver

avec S = nombre total d'espèces

$p_i = (n_i/N)$, fréquence relative des espèces

N = somme des fréquences relatives spécifiques

Plus l'indice est élevé, plus la diversité est grande.

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

L'équitabilité de Pielou

- État de surface du sol
- Espèces rares ?

III. Observatoire de diffa

L'Observatoire de Diffa est situé à l'extrême Est du pays (Fig. 1). Il couvre une superficie de 140 000 km² soit 11% du territoire nigérien. Le climat de la région est de type sahélien caractérisé par deux saisons, une courte saison pluvieuse allant de juin en septembre et une longue saison sèche de huit à neuf mois. La pluviométrie moyenne annuelle est caractérisée par une grande variabilité de 400 mm dans le sud à 50 mm dans la partie nord. Il s'agit d'un climat aride.

La problématique de la gestion des ressources naturelles a été décrite (Aboubacar *et al.*, 2009).

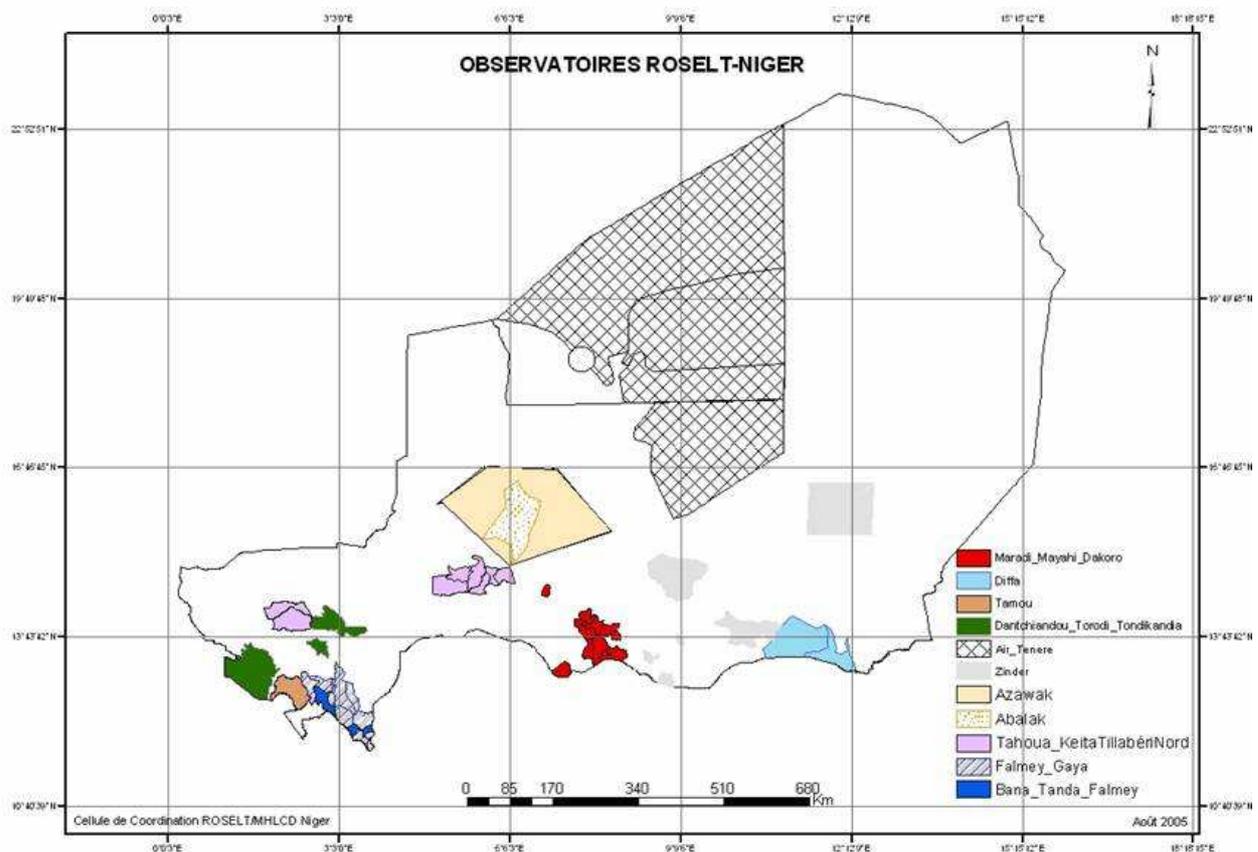


Figure 1 : Observatoires ROSELT du Niger

1. Echantillonnage pour le suivi

L'échantillonnage est effectué en tenant compte des problématiques propres à l'Observatoire de Diffa, à savoir l'ensablement des cuvettes, la dégradation des parcours pastoraux et des gomméraires et l'envahissement des zones humides par *Prosopis juliflora* et *P. chleansis*. Ainsi deux communes présentant les problématiques de base sont retenues. Il s'agit des Communes de Mainé Soroa et de Goudoumaria.

2. Commune de Mainé Soroa

2.1- Stations permanentes de suivi

L'échantillonnage est effectué en tenant compte des problématiques propres à l'Observatoire à savoir l'ensablement des cuvettes, la dégradation des parcours pastoraux et des gomméraires et l'envahissement des zones humides par *Prosopis juliflora* et *P. chilensis*.

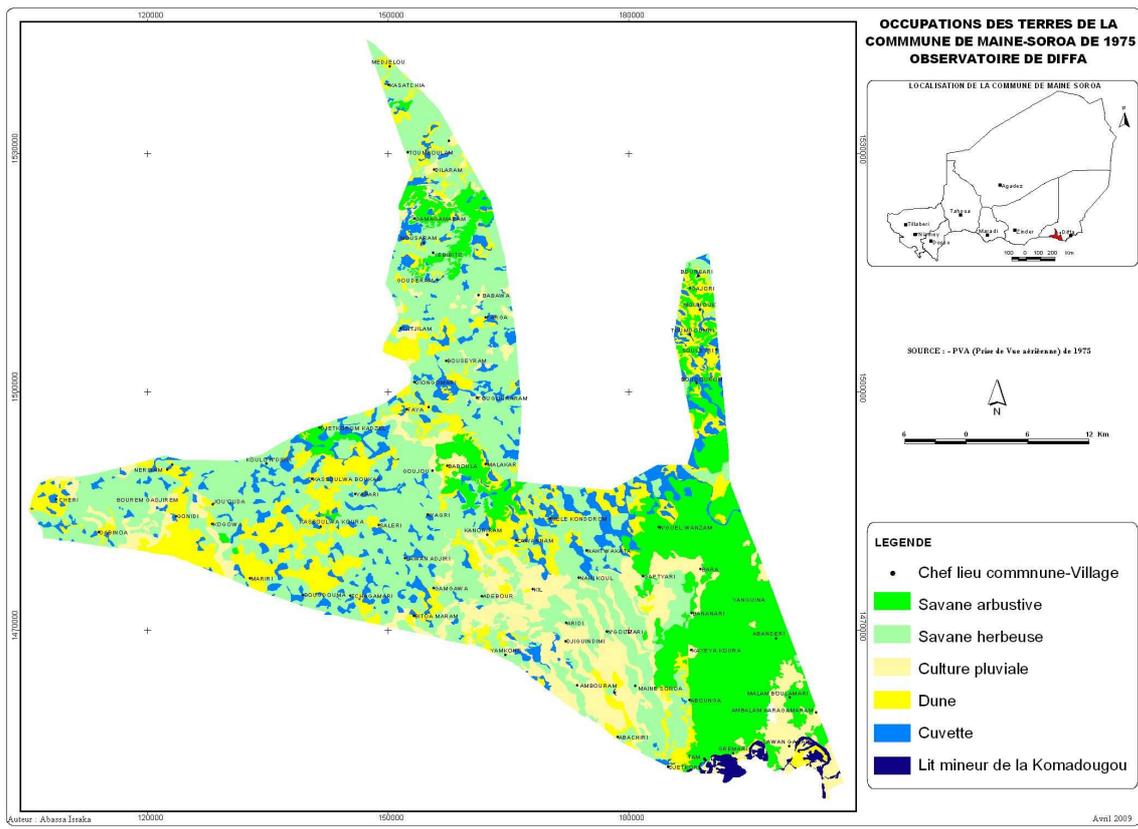
Sur cette base, les principales stations retenues sont :

- Les Cuvettes et leur environnement
- Les pâturages à *Acacia raddiana*
- Les agrosystèmes (Champ de mil + jachère)
- L'écosystème de la mare de Tam.

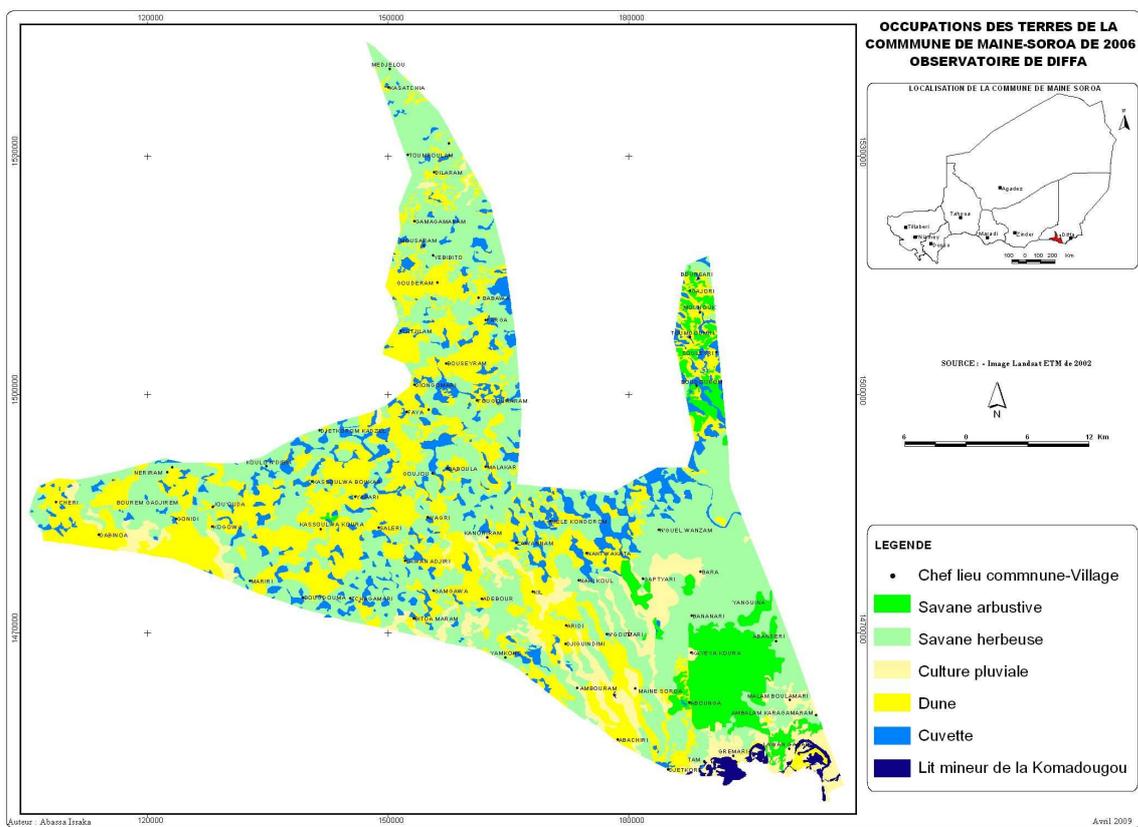


Photo 1: Front d'ensablement cuvette de Wakadji

Les cartes des figures 2 a et b donne les caractéristiques de l'occupation des terres.



(a)



(b)

Figure 2a et b : Dynamique de l'occupation des terres dans la Commune de Mainé Soroa

2.2. Indicateurs relatifs aux ressources et à la biodiversité

2.2.1. Diversité dans les stations dunaires

La diversité systématique et la diversité alpha des stations sont données dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Diversité systématique et diversité alpha des stations

Stations	Nombre d'espèce	Diversité alpha	Surface relevé (ha)
Station 1	12	1,23	0,1
Station 2	15	2,11	0,1
Station 3	15	2,3	0,1
Station 4	6	1,1	0,1
Station 5	5	1,14	0,1

- **Diversité bêta**

La similarité floristique est très faible entre les parcours et la cuvette d'une part et entre la cuvette

Tableau 2 : Matrice de similarité

	CuvkilCh	CuvkilCuv	Duneam	Dunenonam	PâtAradd	Chmiljach	Jach
CuvkilCh	1						
CuvkilCuv	0.38	1					
Duneam	0.20	0.21	1				
Dunenonam	0.24	0.12	0.63	1			
PâtAradd	0.35	0.33	0.50	0.474	1		
Chmiljach	0.20	0.34	0.45	0.381	0.478	1	
Jach	0.28	0.13	0.39	0.357	0.375	0.444	1
	CuvkilCh	CuvkilCuv	Duneam	Dunenonam	PâtAradd	Chmiljach	Jach

CuvkilCh : Champ de la Cuvette de NKil

CuvkilCuv : centre de la Cuvette de NKil

Duneam : Zone aménagée de la parcelle à cheval sur les zones aménagées et non aménagée

Dunenonam : Zone non aménagée de la parcelle à cheval sur les zones aménagées et non aménagée

PâtAradd : Pâturage à Acacia raddiana à l'Est Mainé-Soroa

Chmiljach : Champ de mil sarclé + jachère

Jach : Jachère

2.2.2 - Diversité dans l'écosystème de la mare de Tam

La mare de Tam est une zone humide de grande importance au sein des systèmes de production de la zone.

Le dispositif d'échantillonnage et les principales caractéristiques de la flore et sont données dans le tableau 3.

Tableau 3 : Diversité systématique de l'écosystème de la mare de Tam

	Tam
Nombre de transects	3
Nombre de relevés	45
Surface totale relevée (m ²)	45000
Nb d'espèces	70
Nb espèces/ha	16
Nombre de familles	33
Monocotylédones	12
Dicotylédones	63

Indice de diversité alpha

La diversité spécifique est relativement importante pour les groupements des digues. Le groupement à *Hyphene thebaica* et *Prosopis juliflora* présente une diversité moindre.

Tableau 4 : Indice de diversité des groupements de l'écosystème de la mare de Tam
Avec S = nombre d'espèces et H = l'indice de sShannon Weaver

Groupements	S	H
Culture de poivron associé à un parc à <i>Balanites aegyptiaca</i>	17	1,39
Parairie à <i>Echinochloa stagnina</i>	21	2,31
Galerie forestière à <i>Diospyros mespiliformis</i> (Mare de Garimari)	13	1,71
Prairie à aquatique de la mare Kayrame		
Fourré à <i>Hyphene thebaica</i> et <i>Prosopis juliflora</i>	19	1,64
Steppe à <i>Acacia raddiana</i> et <i>Cenchrus biflorus</i>	22	1,98
Digue de l'aménagement de Tam	37	3,47



Photo 2: Mare de Tam, groupement à *Echinochloa stagnina*
 Longitude : 33P 190134, Latitude : 1453887

2.2.3 - Phytomasse

La phytomasse est donnée par le tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5 : Production de phytomasse

Stations	Poids frais g/m ²
Cuvette de kill	1196±391,5 (n=10)
Ingal Adouadjé	286±151,3 (n=10)
Mare de Tam P1	1168±254,1 (n=10)
Mare de Tam P2	552,5±131,9 (n=9)
Mare de Tam P3	368,8±171 (n=10)

3. Commune de Goudoumaria

3.1. Stations permanentes de suivi

L'échantillonnage est effectué en tenant compte des problématiques propres à la Commune de **Goudoumaria**, à savoir l'ensablement des cuvettes, la dégradation des parcours pastoraux et des gomméraires

Sur cette base, les stations de suivi sont :

- Jardin de la Cuvette Wakadji
- Végétation naturelle de la Cuvette de Wakadji
- Champ sarclé du système de Faya du village de Wakadji
- Jachère de 30 ans dans le terroir de Wakadji
- Wakadji (plateau dunaire)

3.2. Indicateurs relatifs aux ressources et à la biodiversité

3.2.1- Diversité systématique et diversité alpha des stations

La diversité alpha est donnée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Diversité systématique et diversité alpha des stations

Stations	Nombre d'espèce	Diversité alpha
Végétation naturelle de la Cuvette de Wakadj	17	2,76
Jachère de 30 ans	8	1,39

3.2.2. Diversité β

Les valeurs de l'indice de diversité bêta sont consignées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Matrice de similarité

	JardinWak	CuvWak	FayaWak	Jach30ans	PldunWak
JardinWak	1				
CuvWak	0.427	1			
FayaWak	0.385	0.607	1		
Jach30ans	0.286	0.459	0.667	1	
PldunWak	0.098	0.278	0.361	0.478	1
	JardinWak	CuvWak	FayaWak	Jach30ans	PldunWak

JardinWak : Jardin de la Cuvette Wakadji

CuvWak: Végétation naturelle de la Cuvette de Wakadji

FayaWak : Champ sarclé du Système de Faya du village de Wakadji

Jach30ans : Jachère de 30 ans

PldunWak : Wakadji (plateau dunaire)

3.2.3- Phytomasse

La biomasse est évaluée pour la cuvette et la jachère de Wakadji. Elle est de $282,5 \pm 105,15 \text{g/m}^2 (n=10)$ et $253 \pm 96,6 \text{g/m}^2 (n=10)$.

Conclusion partielle sur l'observatoire de Diffa

Deux communes et 11 stations sont suivies pour l'observatoire de Diffa. Les indicateurs retenus pour le suivi ont été calculés.

La flore herbacée de Tam comporte 10 Graminées, 2 Cypéracées, 5 Légumineuses et 29 espèces des autres familles. Quant à la flore ligneuse, elle comporte 24 essences. Ces valeurs

sont cependant partielles parce qu'il s'agit d'un inventaire réalisé en saison sèche. Elles seront sensiblement améliorées si l'inventaire est réalisé en saison des pluies.

IV. Observatoire de Zinder

La problématique de la gestion des ressources naturelles de l'observatoire de Zinder sont reletatifs à la dégradation des ressources naturelles à travers les problèmes de désertification et d'ensablement. La figure 1 donne la localisation de l'observatoire.

Quatre (4) Communes échantillons sont retenus pour le suivi des écosystèmes de l'observatoire. Il s'agit des communes de Tesker, Gouré, Dan Barto et Matameye.

1- Stations de suivi

1.1. Commune de Tesker

Les stations permanentes de suivi de la Commune de Tesker sont constituées par des parcours pastoraux. Elles sont consignées dans le tableau 15.

Tableau 8 : Coordonnées géographiques des stations de suivi

Stations	Coordonnées géographiques	
	Latitude	Longitude
Parcours Aborak P1	14° 47' 05,2''	10° 17' 48,9''
Parcours Aborak P2	14° 48' 06,2''	10° 18' 17,7''
Parcours Aborak P3	14° 49' 04,3''	10° 18' 47,5''
Parcours Aborak P4	14° 51' 25,4''	10° 20' 02,3''

1.2. Commune de Gouré

Les stations permanentes de suivi sont retenues en fonction de leur représentativité. Elles sont consignées dans le tableau 19 ci-dessous.

Tableau 9 : Coordonnées géographiques des stations permanentes de suivi

Stations	Coordonnées géographiques	
Zone basse à <i>Cordia sinensis</i> à Gouré Ouest	135345,7	101104,6
Parcelle à cheval sur les collines pierreuses (Mounio) et le piedmont à Gouré Ouest	135345,7	101104,6
Cuvette de Balla	-	-
Champ sarclé dans une dépression interdunaire (flanc de dune) à Gouré Est	-	-
Pâturage au Nord-Gouré	-	-

1.3. Commune de Dan Barto

Les stations de suivi permanent, au nombre de 4, sont consignées dans le tableau 26 ci-dessous.

Tableau 10: Stations de suivi

Stations	Latitude	Longitude
Jachère à <i>Strychnos inocua</i>	13°15'28''	08°23'36,7'
Champ sarclé (ancien champ-jachère)	-	-
Champ (parcelle à <i>Parkia biglobosa</i> de 1 ha)	-	-
Couloir de passage international	-	-

1.4. Commune de Matameye

Les stations de suivi permanent sont au nombre de quatre et sont choisies en tenant compte de la diversité des unités paysagères. Le tableau ci-dessous donne les coordonnées de ces stations.

Tableau 11 : Stations de suivi permanent

Stations	Coordonnées géographiques	
	Latitude	Longitude
P1 : Parc à <i>Borassus aethiopum</i> et <i>Hyphaene thebaica</i>	13°27'57''	8°32'44.8''
P2 : Terrasse sableuse (Zone pastorale)	13°27'42''	8°32'03.1''
P3 : Couloir de passage envahi par <i>Sida cordifolia</i>	-	-
P4 : Champ sur parc à <i>Acacia albida</i> (sarclé plusieurs fois)	-	-

2. Indices de diversité

2.1- Diversité α

2.1.1- Commune de Tesker

Les valeurs des diversités systématiques et alpha sont données par le tableau 12.

Tableau 12 : Indice de diversité des stations de la Commune de Tesker

Stations	Diversité systématique	Diversité α
Parcours Aborak P1	8	2,2
Parcours Aborak P2	11	2,1
Parcours Aborak P3	8	2
Parcours Aborak P4	3	0,7

2.1.2. Commune de Gouré

La diversité est plus élevée dans la station à *Cordia sinensis*.

Tableau 13 : Diversité systématique et diversité α

Stations	Nombre d'espèces	Diversité α
Cuvette de Balla	16	2,7
Champ entre Siri et Gouré	12	2,94
Pâturage au Nord-Gouré	10	2,05
Station à <i>Cordia sinensis</i>	29	3,74
Flanc de colline près de la station à <i>Cordia sinensis</i>	13	2,07

2.1.3. Commune de Dan Barto

Les valeurs sont plus faibles pour le couloir international.

Tableau 14 : Synthèse de la liste floristique des stations du dispositif de la commune de *Dan Barto*

Stations	Nombre d'espèces	Diversité α
Jachère de 10 ans à <i>Strychnos inocua</i>	41	2,6
Champ sarclé (ancien champ-jachère)	46	3,93
Champ (parcelle à <i>Parkia biglobosa</i> de 1 ha)	43	3,41
Couloir de passage international	24	1,4

2.1.4. Commune de Matameye

La liste floristique globale englobe 46 espèces. Les espèces dominantes sont *Digitaria horizontalis* (18,5%), *Cyperus rotundus* (13,5%) et *Pennisetum glaucum* (12,5%).

Tableau 15: Diversité systématique et diversité alpha de la Commune de Tesker

Stations	Nombre d'espèce	Diversité alpha
Rôneraie de Dasga	20	3,1
Enclave pastorale sur terrasse dunaire	11	2,18
Couloir international Dasga	11	1,24

2.2. Diversité β

2.2.1. Commune de Tesker

La similarité floristique est très marquée entre les stations. La différence de composition floristique est marquée entre les parcours P3 et P4.

Tableau 16 : Matrice de similarité entre stations de la Commune de Tesker

	Parcours Aborak P1	Parcours Aborak P2	Parcours Aborak P3	Parcours Aborak P4
Parcours Aborak P1	1			
Parcours Aborak P2	0.703	1		
Parcours Aborak P3	0.667	0.638	1	
Parcours Aborak P4	0.519	0.579	0.486	1
	Parcours Aborak P1	Parcours Aborak P2	Parcours Aborak P3	Parcours Aborak P4

2.2.2. Commune de Gouré

La similarité floristique est relativement faible entre les stations.

Tableau 17 : Tableau de similarité entre stations de la Commune de Tesker

	CorGO	fcMounio	CuvBalla	ChsarGE	PâtNG
CorGO	1				
fcMounio	0.386	1			
CuvBalla	0.333	0.304	1		
ChsarGE	0.361	0.473	0.353	1	
PâtNG	0.306	0.4	0.382	0.545	1
	CorGO	fcMounio	CuvBalla	ChsarGE	PâtNG

Avec : CorGO : Zone basse à *Cordia sinensis* à Gouré Ouest

fcMounio : Parcelle à cheval sur les collines pierreuses (Mounio) et le piedmont à Gouré Ouest

CuvBalla : Cuvette de Balla

ChsarGE : Champ sarclé dans une dépression interdunaire (flanc de dune) à Gouré Est

PâtNG : Pâturage au Nord-Gouré

2.2.3. Commune de Dan Barto La similarité floristique est moyenne entre les différentes stations.

Tableau 18 : Matrice de similarité entre station de la Commune de Dan Barto

	ChsarNM	ChsarJachNM	JachMaïda	ChsarSM
ChsarNM	1			
ChsarJachNM	0.426	1		
JachMaïda	0.444	0.495	1	
ChsarSM	0.437	0.607	0.489	1
	ChsarNM	ChsarJachNM	JachMaïda	ChsarSM

P1130107/85261.5 : ChsarNM : Champ sarclé Nord Magaria

P2ChsarJachNM : Champ + jachère Nord Magaria

P3JachMaïda : Jachère Maidamoussa

P4ChsarSM : Champ sarclé Magaria Sud-est

2.2.4. Commune de Matameye

La similarité floristique est faible entre les différentes stations.

Tableau 19 : Diversité β entre station de la Commune de Matameye

	ParcBor	TSabZP	CPSc	ChAa
ParcBor	1			
TSabZP	0.311	1		
CPSc	0.336	0.423	1	
ChAa	0.407	0.353	0.358	1
	ParcBor	TSabZP	CPSc	ChAa

Avec : ParcBor : Parc à *Borassus aethiopum* et *Hyphaene thebaica* ; TSabZP : Terrasse sableuse (Zone pastorale) ; CPSc : Couloir de passage envahi par *Sida cordifolia* ; ChAa : Champ sur parc à *Acacia albida* (sarclé plusieurs fois)

2.3. Types biologiques (1/3)

2.3.1. Commune de Gouré

Les types biologiques dominants sont les thérophytes et les microphanérophytes.

Tableau 20 : Effectifs bruts des types biologiques des stations de la commune de Gouré

	cuvette (champ)	Centre de la cuvette	En dehors de la parcelle	Jachère contigu	champ sarclé	Flanc de dune	jachère	zone à Cordia	Rocher
T	7	13	4	12	6	13	7	20	16
mp	3	3	2	2	1	2	2	2	3
CH	-	-	-	1	-	1	1	1	-
LT	2	3	1	1	-	1	-	1	-
np	1	-	-	1	-	-	-	-	-

Lmp	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Gb	-	-	-	-	-	-	1	-	-
H	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Gr	1	1	-	1	1	-	-	1	-

Avec : T : thérophytes, mp : microphanérophytes, CH : Chaméphytes, LT : lianes thérophytes, Lmp : liane microphanérophytes, Gb : géophytes bulbeux, H : hémicryptophytes, Gr : géophytes rizomateux

2.3.2. Commune de Dan Barto

Les types biologiques dominants sont les thérophytes et les microphanérophytes.

Tableau 21 : Effectifs bruts des types phytogéographiques des stations de la commune de Dan Barto

	Jachère à <i>Strychnos inocua</i>	Champ sarclé (ancien champ-jachère)	Champ (parcelle à <i>Parkia biglobosa</i> de 1 ha)	Couloir de passage international
T	29	32	23	16
mp	7	5	10	5
H	1	1	1	-
Gr	1	1	-	-
CH	2	-	-	1
LT	3	4	2	-
np	2	1	-	1
Gb	-	1	3	-

2.3.3. Commune de Matameye

Les types biologiques dominants sont les thérophytes et les nanophanérophytes.

Tableau 22 : Effectifs bruts des types biologiques des stations de la commune de Matameye

	champ à rônier	Enclave pastorale	couloir international
Gr	-	-	-
T	32	13	13
mp	-	1	2
CH	2	-	2
LT	1	-	1
np	1	2	1
Lmp	-	1	1
Gb	1	-	-
H	1	-	-
P	3	-	-

2.4. Types phytogéographiques

2.4.1. Commune de Gouré

Les types phytogéographiques dominants sont les Guinéo Conglaises – soudano – zambéziennes et Saharo-Sindiennes.

Tableau 23 : Effectifs bruts des types phytogéographiques des stations de la commune de Gouré

Types phytogéographiques	cuvette (champ)	Centre de la cuvette	Jachère contigu	champ sarclé	Flanc de dune	jachère	zone à Cordia	Rocher
GC-SZ-Sah.S	4	3	4	2	2	-	4	3
i	-	-	-	-	-	-	-	-
i GC-SZ	-	-	-	-	-	-	-	-
Sah.S	-	1	-	-	-	-	-	-
SZ	-	-	-	8	8	8	24	24
SZ-Sah.S	6	6	7	2	5	5	8	4
SZ-Sah.S-Med	1	-	1	-	2	1	1	1

2.4.2. Commune de Dan Barto

Les types de distribution phytogéographiques dominants sont les espèces Guinéo Congolaise

– Soudano Zambézienne et Saharo Sindienne et Soudano Zambézienne.

Tableau 24 : Effectifs bruts des types biologiques des stations de la commune de Dan Barto

	Jachèr à <i>Strychnos</i> <i>inocua</i>	Champ sarclé (ancien champ- jachèr)	hors parcelle	Champ (parcelle à Parkia biglobosa de 1 ha)	Couloir de passage international	hors parcelle
GC-SZ	14	16	1	15	11	2
GC-SZ-Sah.S	5	6	-	3	2	-
i GC-SZ	-	1	-	1	-	-
Sah.S	1	1	-	1	-	-
SZ	17	15	2	11	7	1
SZ- Sah.S	-	1	-	-	-	-
SZ-Sah.S	8	5	1	7	3	-
SZ-Sah.S-Med	-	-	-	1	-	-
i	-	-	1	-	-	-

2.4.3. Commune de Matameye

Les types phytogéographiques dominants sont les espèces à distribution Guinéo Congolaise –

Soudano Zambézienne et les Soudano Zambézienne.

Tableau 25 : Effectifs bruts des types phytogéographiques des stations de la commune de Matameye

	champ à ronier	hors parcelle	Enclave pastorale	couloir international	En dehors
GC-SZ	14	-	6	8	1
GC-SZ-Sah.S	8	-	3	4	-
i	1	1	-	-	-
i GC-SZ	1	-	-	-	-

SZ	12	5	3	2	1
SZ-Sah.S	3	3	5	6	-
SZ-Sah.S-Med	1	-	-	-	-

2.5. Phytomasse

2.5.1. Commune de Tesker

La phytomasse évaluée pour les différentes stations est donnée dans le tableau ci-dessous. La station la moins productive est la station P4.

Tableau 26 : Phytomasse des stations permanentes de suivi de la commune de Tesker

Stations	Phytomasse (g/m ²)
Parcours Aborak P1	216±50
Parcours Aborak P2	286±95
Parcours Aborak P3	270±87
Parcours Aborak P4	168±26

2.5.2. Commune de Gouré

La production est plus importante pour la cuvette de Balla suivie de la station à *Cordia sinensis*.

Tableau 27 : Production de phytomasse des stations de la commune

Stations	Poids frais (g/m ²)
Cuvette de Balla	1322±619 (n=10)
Champ entre Siri et Gouré	370,7±173,3 (n=10)
Pâturage entre Kéllé et Tesker	118±27,8 (n=10)
Station à <i>Cordia sinensis</i>	665±179,6 (n=10)

Flanc de colline près de la station à <i>Cordia sinensis</i>	265±259,3(n=10)
--	-----------------

2.5.3. Commune de Dan Barto

La Jachère à *Strychnos inocua* comporte la meilleure productivité. La productivité est plus faible pour le champ à *Parkia biglobosa*.

Tableau 28 : Phytomasse des stations de la commune Ban Barto.

Stations	Poids frais (g/m ²)
Jachère à <i>Strychnos inocua</i> (7ans en 2006)	575±240,15 (n=10)
Champ sarclé (ancien champ-jachère)	435,5± 402,4 (n=10)
Champ (parcelle à <i>Parkia biglobosa</i> de 1 ha)	88,9±38,8 (n=10)
Couloir de passage international	230±96,4 (n=10)

2.5.4. Commune de Matameye

Les valeurs de la phytomasse sont consignées dans le tableau ci-dessous. Le Couloir international Dasga comporte la plus grande productivité à cause certainement de la prolifération de *Sida cordifolia* qui est non appété à l'état vers.

Tableau 29 : Phytomasse des stations de la commune de Matameye

Stations	Poids frais g/m ²
Rôneraie de Dasga	319,4±364,3 g/m ² (n=10)
Enclave pastorale sur terrasse dunaire	149±86,5 g/m ² (n=10)
Couloir international Dasga	665±417 g/m ² (n=10)

Conclusion partielle

U=II ressort de cette analyse une grande variabilité spatiale des attributs vitaux de la végétation en fonction des caractéristiques pluviométriques des stations.

Aussi d'importantes différences existent sur le plan floristique, de leur diversité et de la productivité des stations.

Ainsi les valeurs des indices de diversité et la productivité sont meilleures pour les observatoires du bioclimat nord soudanien qui sévit essentiellement dans la partie sud de la Région de Zinder.

Sur l'ensemble de l'Observatoire, la distribution des types biologiques montrent une dominance des thérophytes dans tous les bioclimats ($56,8 \pm 11\%$), signe d'une thérophytisation des milieux c'est-à-dire d'une dégradation déjà avancée, liée principalement à l'impact des pratiques agro-sylvo-pastorales.

Les espèces pérennes viennent en seconde position et déterminent $26,5 \pm 7,3\%$, avec des valeurs supérieures pour les biotopes du bioclimat nord soudanien (en relation avec la pluviométrie).

V. Observatoire de Falmey – Gaya : Commune de Tanda

La carte de la figure 1 donne la localisation de l'observatoire Falmey – Gaya.

1. Principales caractéristiques de la végétation de la commune de Tanda

Au total 12 unités d'occupation et d'utilisation des terres ont été mises en évidence. Il s'agit :

Cultures pluviales sensu stricto

Elles se répartissent sur les plaines sableuses avec très peu de couvert ligneux et déterminent 29,8% des superficies. Il s'agit de la céréaliculture et des jardins de case. Cette unité a connu une augmentation de 6,2% à cause de la régression des peuplements ligneux des champs.

Éléments des parcs

- **Cultures pluviales sous parc à *Parkia biglobosa* (Jacq.) Benth.**

Il s'agit d'un parc arboré dont les principales essences sont : *Parkia biglobosa* (Jacq.) Benth., *Acacia sieberiana* DC., *Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill. et Perr. et *Acacia nilotica* (L.) Willd. ex Del. subsp. *nilotica*. Ce faciès de parc, associé à la culture de mil (*Pennisetum glaucum* (L.) R Br.), a connu une régression de l'ordre de 11,6% entre 1975 et 2006. En effet, ce parc est caractérisé par la faiblesse de la régénération.

- **Cultures pluviales sous parc à *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn.**

Ces faciès de parc s'étendent sur la terrasse sableuse du lit majeur du fleuve où la profondeur de la nappe phréatique peut atteindre 10 m (photo 4b). Ce faciès de parc a connu une légère extension de l'ordre de 0,1% entre 1975 et 2006. Comme le précédent, c'est la culture du mil qui est associée à ce parc.

- **Cultures pluviales sous parc à *Borassus aethiopum***

Ces faciès de parc s'étendent sur la terrasse sableuse du lit majeur du fleuve pour laquelle la nappe phréatique est située à moins de 5 m. la culture principale est le mil auquel s'ajoute, de façon sporadique le sorgho (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.). Lorsque cette nappe affleure dans les dépressions, elle forme des chenaux qui sont souvent cultivés en riz pluvial. Ce faciès de parc a connu une régression de 7,1% entre 1975 et 2006.

- **Riziculture**

En plus des chenaux qui serpentent le parc à rônier, la riziculture se pratique dans les zones inondables des berges du fleuve et autour des mares. Cette riziculture couvre 5% des superficies en 1975 et 14,4% en 2006. Il ressort un accroissement notable des superficies cultivées en riz de submersion, correspondant à une promotion de cette culture (9,4%).

Formations savaniques

- **Brousse tigrée**

La brousse tigrée est constituée par l'alternance de fourrés et de bandes nues. Il s'agit d'une savane arbustive / arborée dont les essences dominantes sont : *Guiera senegalensis*, *Combretum nigricans* (Engl. Ex Diels) Aubrev. et *Combretum micranthum* G.Don.. A l'intérieur s'individualisent des plages nues à *Tripogon minimus* (A.Rich.) Hochst. ex Steud. La densité moyenne des ligneux est 153 pieds par ha. Les superficies couvertes par ce faciès ont connu une légère réduction (tableau 1).

- **Fourrés arbustifs sur talus**

Les fourrés arbustifs sur talus se répartissent sur le flanc des plateaux cuirassés (photo 4d). Ils sont très denses et déterminent un recouvrement moyen de 75%. Les essences caractéristiques sont : *Combretum micranthum* G.Don., *C. nigricans* (Engl. Ex Diels) Aubrev., *Gardenia sokotensis* Hutch., *Guiera senegalensis* J.G. Gmel. et *Bombax costatum* Pellegr. Comme le faciès précédent, cette unité n'a connu qu'une légère réduction de l'ordre de 0,3% (tableau 1).

- **Galeries forestières**

Les galeries forestières ou fourrés arbustifs de bas fonds se répartissent sur les berges des cours d'eau permanents et semi permanents et le long des thalwegs. Il s'agit généralement de groupements pionniers qui se développent dans le lit du fleuve qui a fait l'objet d'ensablement. Ainsi, avec l'envasement, on assiste à une extension de ces fourrés de bas fonds de l'ordre de 6,1% (tableau 1). L'espèce ligneuse principale est *Mimosa pigra*.

Prairies marécageuses

Les prairies marécageuses ceinturent les cours d'eau. Elles peuvent être en eau profonde et peu profonde et se caractérisent par plusieurs faciès dont principalement : le faciès à *Echinochloa stagnina* (Retz.) P. Beauv. appelée bourgoutière, le faciès à *Cynodon dactylon* (L.) Pers., le faciès à *Vetiveria nigriflora* (Benth.) Stapf., le faciès à *Ludwigia stolonifera* (Guill. et Perr.) Raven. et *Nymphaea lotus* L. et celui faciès à *Melochia corchorifolia* L. Entre 1975 et 2006, cette unité a connu une réduction de 1,8% (tableau). Les causes principales de cette réduction

sont l'ensablement des lits des mares par les matériaux solides que charrient les eaux de ruissellement.

Aussi, les faciès en eau profonde sont envahis par la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms Laub.) qui perturbe ces habitats aquatiques (photo I.1).



Photo 3 : Prairie à *Echinochloa stagnina* envahie par la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms Laub.)

Plan d'eau (Fleuve, rivière et mare)

Cette unité est représentée par le fleuve Niger et un ensemble de mares. Les superficies couvertes par ces plans d'eau ont connu une réduction de l'ordre de 19,2 ha (Fig. I.1). Cette réduction est la résultante des sédimentations qui se produisent dans les lits des mares.

2. Diversité des groupements des zones humides

Association à *Wolffiopsis welwitschii* (Hegelm.) Den Hartog. & Van der Plas (*Wolffiospisetum welwitschii* E. Boud. 1995

Les espèces caractéristiques sont *Wolffiopsis welwitschii*, *Lemna aequinoctialis* (= *L. perpusilla* = *L. paucicostata* = *L. angolensis*).

Wolffiopsis welwitschii est une Lemnaceae de répartition soudano-zambézienne et néotropicale. Boudouresque (1995) note que c'est une espèce discrète difficilement remarquable puisqu'elle est translucide et n'a que quelques mm de diamètre, qui flotte entre deux eaux pendant en période végétative.

Association à *Salvinia nymphellula* Desv. (*Salvinietum nymphellulae* Cook

L'espèce caractéristique est *Salvinia nymphellula* qui est un pleustophyte de répartition soudanienne dont les feuilles sont les unes flottantes et insubmergées, les autres immergées laciniées pouvant être confondues avec des racines dont la plante est dépourvue.

L'analyse phytosociologiques des 65 relevés a mis en évidence 6 groupements (Figure I.2).

Les groupements mis en évidence sont :

- Groupement à *Oryza barthii*,
- Groupement à *Echinochloa stagnina*,



Photo 4 : Mare de Albarkaïzé, prairie à *Nymphaea lotus*

- Sous groupement *Azola pinnata* et *Ceratopteris cornuta*,
- Sous groupement à *Nymphaea lotus* et *Nymphaea micrantha*,
- Sous groupement à *Acroceras ampletens* et *Ipomoea aquatica*,
- Groupement à *Vetiveria nigriflora*.

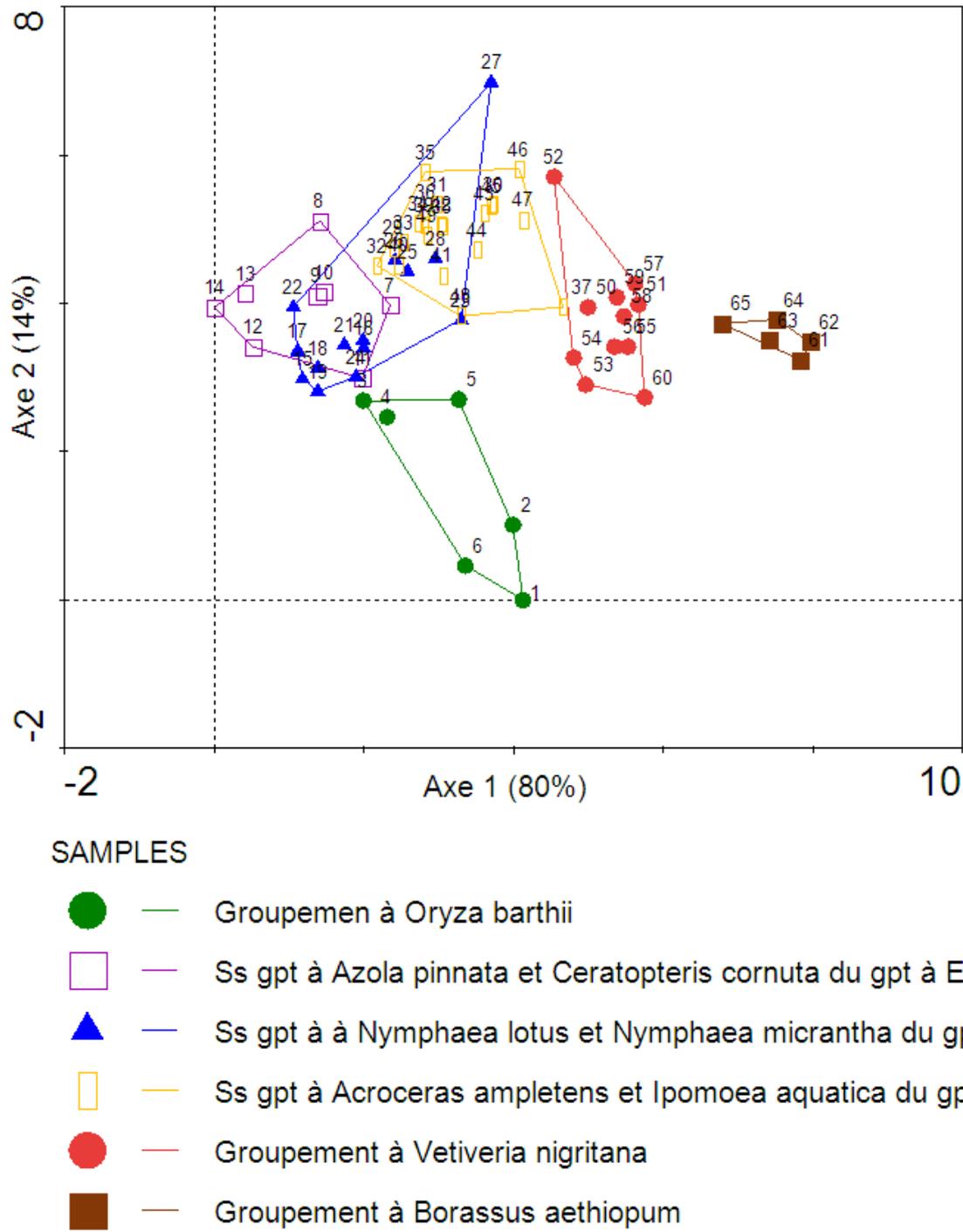


Figure 3. – Groupement des zones humides de la Commune de Tanda



Photo 5 : Mare de Albarkaïzé, groupement à *Vetiveria nigriflora*

- Groupement à *Borassus aethiopum*.



Photo 6 : Vue panoramique des environs d'un village du site d'étude illustrant le parc à *Borassus aethiopum* Mart. (Rôneraie) parcouru par des ruisseaux

Tableau 31: Les groupements

Groupements	Diversité alpha	Diversité systématique
Groupemen à <i>Oryza barthii</i>	2.8	18
Groupemen à <i>Echinochloa stagnina</i>	3.4	47
Sous groupement <i>Azola pinnata</i> et <i>Ceratopteris cornuta</i>	2.7	25
Sous groupement à <i>Nyamphaea lotus</i> et <i>Nymphaea micrantha</i>	2.9	27
Sous groupement à <i>Acroceras ampletens</i> et <i>Ipomoea aquatica</i>	2.6	32
Groupement à <i>Vetiveria nigriflora</i>	2.3	44
Groupement à <i>Borassus aethiopicum</i>	3.7	44

3. Productivités comparées des différents milieux

La productivité des stations est donnée dans le tableau I3. La productivité est plus élevée dans les enclaves pastorales et les couloirs de passage.

Tableau 32 : Production en phytomasse

Village	Géomorphologie	Stations	Poids frais	Poids sec	Taux de matière sèche
Albarkaizé	Terrasse du fleuve	Enclave pastorale	1610±622,8	286,7±85	81,3±4
Albarkaizé	Terrasse du fleuve	Jachère à <i>Cassia mimosoides</i>	865±290	243,4±106,7	72,42±4,3
Albarkaizé	Terrasse du fleuve	Couloir de passage	1139±760	293,3±187	67,3±15,6
Albarkaizé	Terrasse du fleuve	Champ contigu	729,3±360	203,1±99,9	45,9±38,4
Albarkaizé	mare	Bourgoutière	1834,6±296,5	227,4±35	87,6±0,5
Sia	Glacis	Couloir de passage	1450±364	354,4±96,4	75,4±4
Mangodo	Glacis	Couloir de passage	480±204	146,5±87,7	71,3±8

4. Principales caractéristiques de la flore

4.1. Composition systématique

La liste complète de la flore de la Commune de Tanda est établie sur la base des relevés floristiques complétés par les notations faites en extension à travers les différents habitats. Cette flore totalise 358 espèces réparties dans 79 familles et 229 genres.

4.1.1. Les familles les mieux représentées

X famille Les familles les mieux représentées sont les Poaceae (16,8), Fabaceae (11,8), Cyperaceae (4,5%), Convolvulaceae (4,5), Mimosaceae (3,9), Rubiaceae (3,9), Caesalpinaceae (3,1 et Malvaceae (3,1). La figure 2 présente les familles les plus représentées dans l'ordre décroissant.

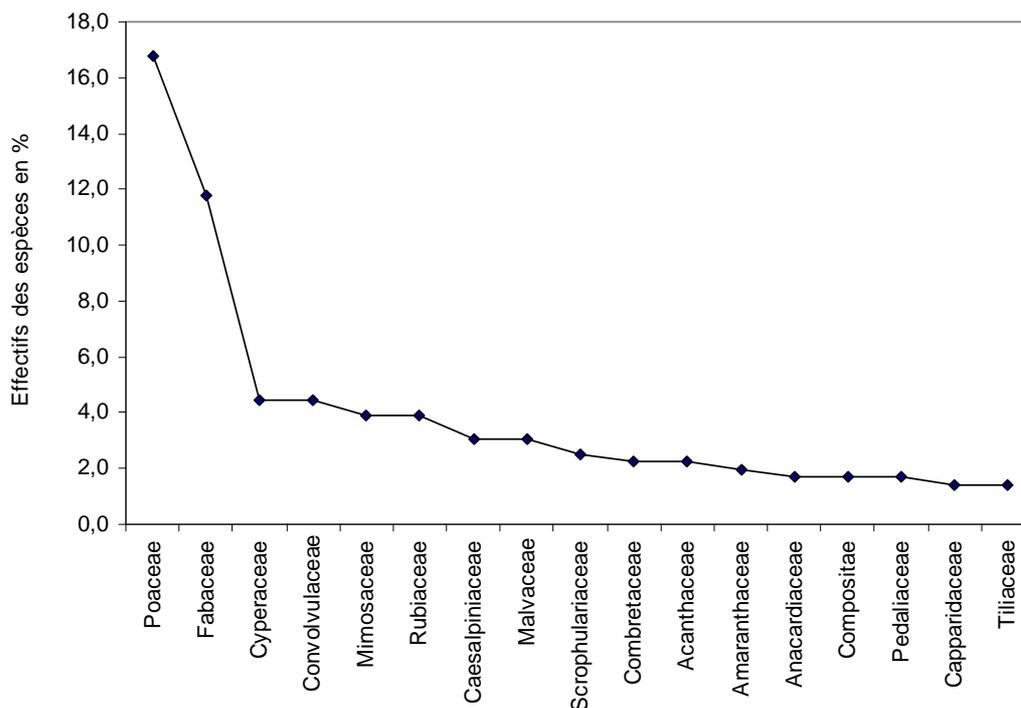


Figure 4. – Importance des espèces par familles

4.1.2. Les genres les mieux représentés

Les genres les mieux représentés sont *Ipomoea* (3,3%), *Acacia* (2,5%), *Indigofera* (2,5%) *Vigna* (2,5%), *Brachiaria* (1,4%) *Cyperus* (1,4%). La figure 3 présente les familles les plus représentées dans l'ordre décroissant.

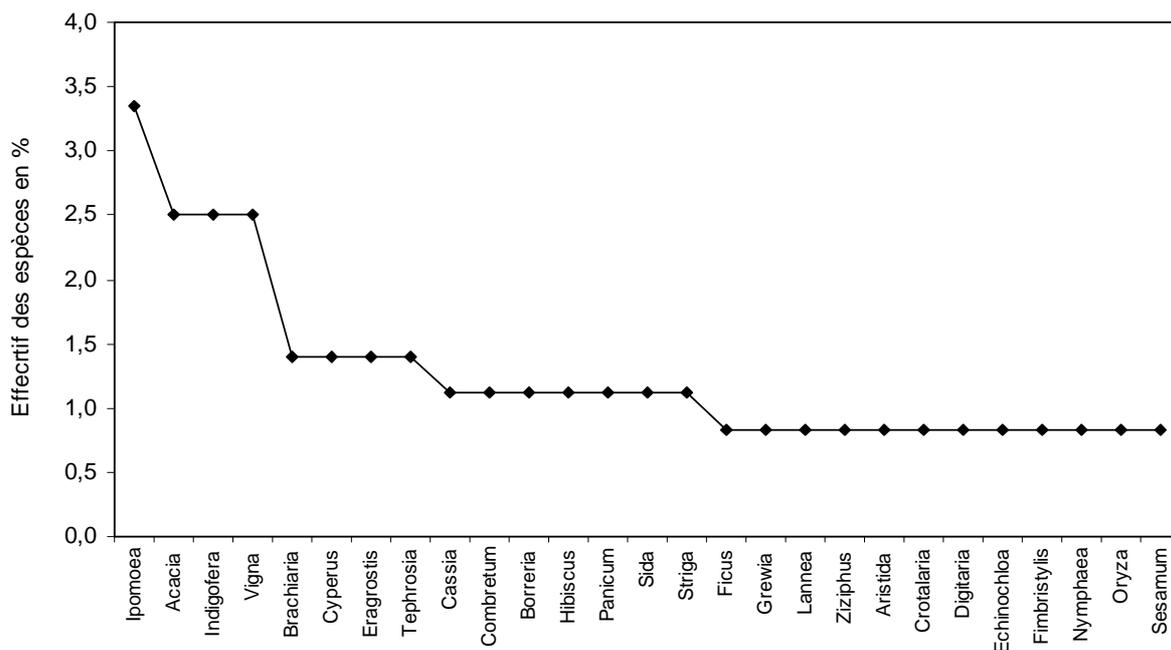


Figure 5. – Importance des espèces par genre

4.2. Types biologiques

Les types biologiques dominants sont les thérophytes (48,3%) suivis des microphanérophytes (21,3%). Les types biologiques les moins représentés sont les héliophytes et les géophytes (tableau 1).

Tableau 33 : Types biologiques

TB	Effectifs	%
Thérophytes	172	48.3
Microphanérophytes	76	21.3
Hydrophytes	35	9.8
Nanophanérophytes	18	5.1
Mésophanérophytes	15	4.2
Géophytes rhizomateux	11	3.1
Héliophytes	8	2.2
Chaméphytes	8	2.2
Hémicryptophytes	6	1.7
Géophytes bulbeux	5	1.4
Géophytes tuberculeux	2	0.6
Total	356	100

4.3. Types biogéographiques

La chorologie à l'échelle du monde montre que les types biogéographiques sont dominés par les espèces Africaines, suivies des Paléotropicales et des Pantropicales. Les tableaux I.3 et I.4 présentent les types phytogéographiques à l'échelle du monde et de l'Afrique.

Tableau 34 : Distribution phytogéographique à l'échelle du Monde

Types phytogéographiques monde	Effectifs	%
Afraicaines	201	56.5
Paléotropicales	59	16.6
Pantropicales	54	15.2
Afro Malgaches	13	3.7
Néotropicales	7	2.0
Asiatiques	6	1.7
Cosmopolites	6	1.7
Afro Néotropicales	5	1.4
Indiennes	2	0.6
Australiennes	1	0.3
Malgaches	1	0.3
AEAs	1	0.3
Total	356	100.0

Tableau 35: Distribution phytogéographique en Afrique

Types phytogéographiques Afrique	Effectifs	%
SZ	137	38.5
GC-SZ	136	38.2
SZ-Sah.S	40	11.2
GC-SZ-Sah.S	24	6.7
i	17	4.8
SZ-Sah.S-Med	2	0.6
Total	356	100.0

Conclusion partielle pour l'observatoire de Falmey-Gaya

Au total, la flore de l'écosystème inventorié comporte 358 espèces qui se répartissent en 43 graminées, 7 Cypéracées, 17 légumineuses, 81 espèces des autres familles et 18 ligneux.

A l'échelle de l'écosystème, les espèces qui présentent la fréquence la plus élevée sont *Borassus aethiopum*, *Combretum micranthum*, *C nigricans*, *Vitellaria paradoxa*. Dans les vallées *Vetiveria nigriflora* imprime la physionomie de la végétation. Dans les zones marécageuses, *Echinochloa stagnina* forme des prairies dont la productivité est appréciable.

VI. Observatoire de l'Azawak

La figure 1 donne la localisation de l'observatoire de l'Azawak. Les problématiques majeures de cet observatoire sont :

- La dégradation des parcours pastoraux,
- L'avancée du front agricole aux dépens des aires pastorales,
- Le phénomène des dunes de sable,
- L'ensablement de la mare de Tabalok.

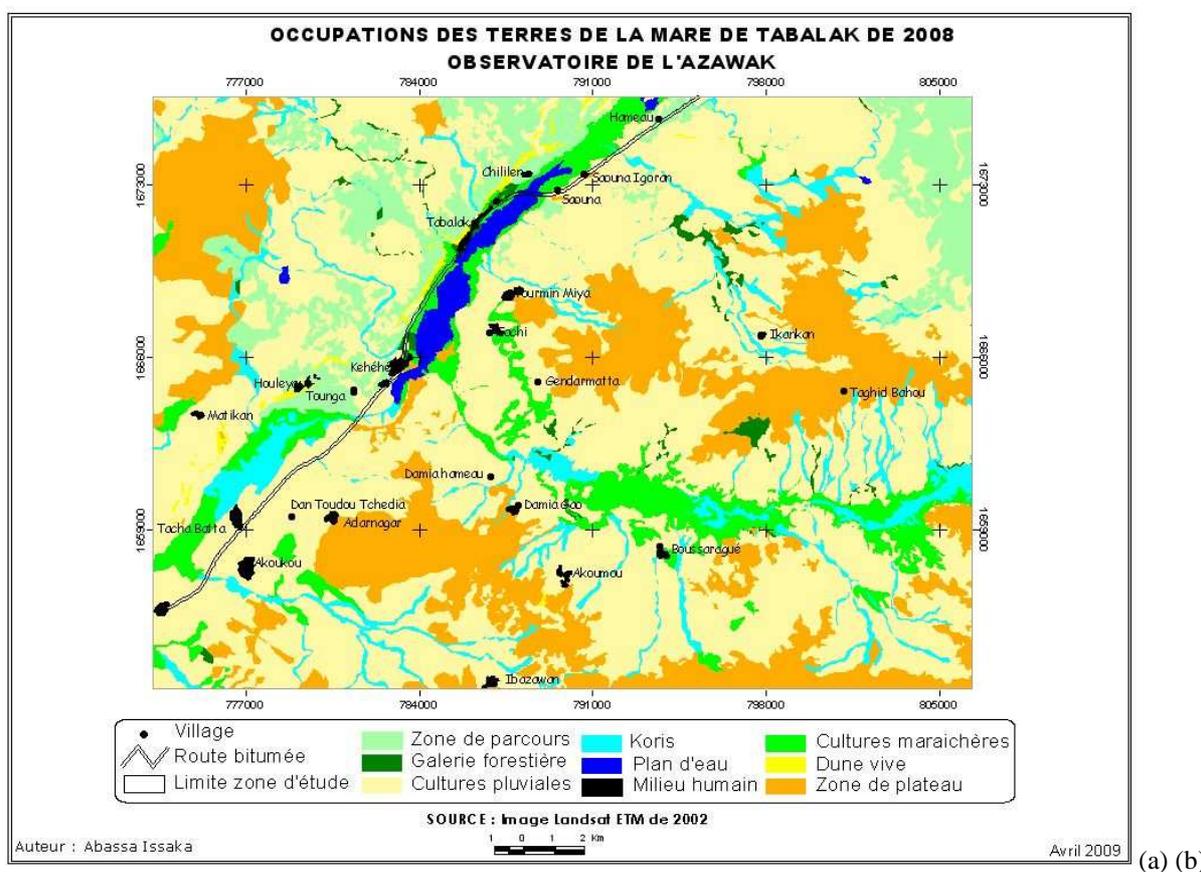


Figure 6 : Carte d'occupation des terres dans l'environnement de la mare de Tabalok

Le tableau 36 donne les superficies couvertes par les différentes unités d'occupation des terres en 1975 et 2008.

Tableau 36 : évolution des unités d'occupations des sols entre 1975 et 2002 de la mare de Tabalok -observatoire de l'Azawak

Unités d'occupations des sols	Ha	%
Cultures pluviales (cp)	46351	58

Cultures maraichères (cs)	4928	6
Dune vive (dn)	296	0.37
Enclave pastorale (ep)	6623	8
Galerie forestière (gf)	541	0.67
Koris (kr)	3141	4
Plan d'eau (ma)	995	1
Milieu humain (mh)	363	0.45
Zone de plateau (pl)	16927	21

1) Stations de suivi

Les stations de suivi sont :

- Culture de décrue
- Parc à *Acacia raddiana* et *Balanites aegyptiaca*
- Cultures annuelles
- Zone à enclave pastorale remarquable aussi bien sur les images que sur le terrain
- Parc à *Acacia albida* et *Acacia senegal*
- Parc à *Balanites aegyptiaca* et *Combretum glutinosum*
- Plaine d'épandage
- parc à *Balanites aegyptiaca* et *Salavadora persica*.
- Les groupements marécageux.

1.1) Parc à *Acacia raddiana* et *Balanites aegyptiaca*

Le bas glacis dont les peuplements sont constitués par *Acacia raddiana* et *Balanites aegyptiaca*. Cette zone fait l'objet d'un fort broutage par les animaux. Aussi des coupes sont opérées sur les arbres pour effectuer les clotûres. La régénération existe mais est fortement broutées.

Tableau 37 : Densité des ligneux du parc à *Acacia raddiana* et *Balanites aegyptiaca*

Espèces	Strates	Effectif	%
<i>Balanites aegyptiaca</i>	a	40	2,78
<i>Acacia laeta</i>	a	20	5,56
<i>Acacia raddiana</i>	a	20	5,56
<i>Calotropis procera</i>	ar	20	83,33
<i>Prosopis juliflora</i>	ar	360	2,78
Total		460	100

1.2) Cultures annuelles

Le peuplement arbustif est très lâche. Le site est cultivé en mil. La densité ligneuse est faible 24 pieds /ha. La strate arbustive est dominée par *Leptadenia hastata* qui fixe le sol et favorise la formation de buttes.

La composition floristique est constituée par : *Tephrosia dendroides*, *Cenchrus biflorus*, *Eragrostis tremula*, *Pennisetum pedicellatum*, *Schizachyrium exile*, *Balanites aegyptiaca*, *Cassia italica*, *Corchorus tridens*, *Crotalaria retusa*, *Cucumis metuliferus*, *Heliotropium*

strigosum, *Lawsonia inermis*, *Leptadenia hastatan* *Momordica balsamina*, *Tephrosia pedicellata*, *Azadirachta indica* et *Ziziphus mauritiana*.

Par le passé, la végétation est dominée par *Acacia senegal*.

La densité des ligneux est donnée dans les tableaux 38 et 39 ci-dessous.

Tableau 38 : Densité des ligneux

Espèces	Strates	Effectif	%
Balanites aegyptiaca	a	4	2,78
Faidherbia albida	a	8	5,56
Acacia raddiana	a	8	5,56
Calotropis procera	ar	120	83,33
Ziziphus mauritiana	ar	4	2,78
Total		144	100

Tableau 39 : Densité des ligneux

Espèces	Strates	Effectif	%
Balanites aegyptiaca	a	16	25
Combretum glutinosum	a	32	50
Acacia senegal	a	8	12,5
Leptadenia pyrotechnica	ar	4	6,25
Faidherbia albida	a	4	6,25
Total		64	100

1.3) Zone à enclave pastorale remarquable aussi bien sur les images que sur le terrain

Il s'agit d'un jeune parc à *Acacia albida*. La densité ligneuse est de 70 pieds /ha. Le parc est constitué en partie des jachères. La structure en classe de diamètre est donnée par la figure. La strate herbacée est composée de *Faidherbia albida*, *Cenchrus biflorus*, *Eragrostis tremula*, *Schizachyrium exile*, *Balanites aegyptiaca*, *Tephrosia pedicellata*, *Aristida adscensionis*, *Brachiaria xantholeuca*, *Spermacoce radiata* et *Tephrosia sp.*

La distribution des ligneux en classe de diamètre donne une structure en cloche marquée par la dominance des individus de 16 à 20 cm de diamètre.

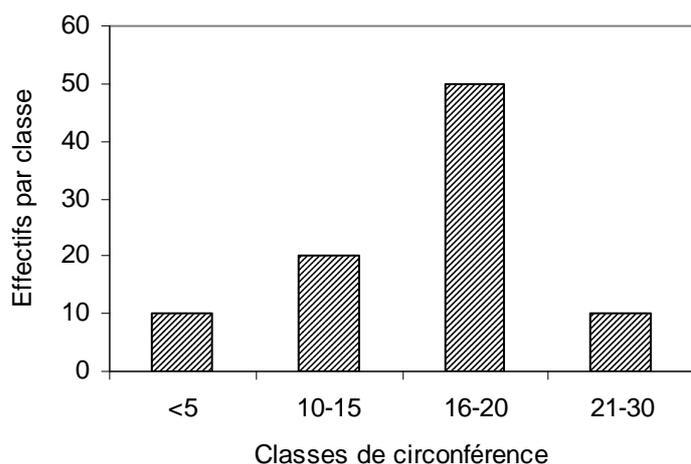


Fig. 10. – Distribution des classes de circonférence

Sur les photographies aériennes de 1075, cette zone montre une alternance de tâches sombres qui alternent avec des tâches claires.

1.4) Parc à *Acacia albida* et *Acacia senegal*

Le parc est peu dense. La densité est de 19 pieds /ha.

La composition floristique est donnée comme suit : *Andropogon gayanus*, *Alysicarpus ovalifolius*, *Aristida adscensionis*, *Cenchrus biflorus*, *Citrullus colocynthis*, *Corchorus tridens*, *Eragrostis tremula*, *Phyllanthus maderaspatensis*, *Sesamum alatum*, *Tephrosia pedicellata*.

Quant à la composante ligneuse, elle est constituée par *Balanites aegyptiaca*, *Bauhinia rufescens*, *Calotropis procera*, *Acacia senegal*, *Leptadania pyrotechnica*.

Tableau 39 : Densité des ligneux du parc à *Acacia albida* et *Acacia senegal*

Espèces	Strates	Effectif	%
<i>Calotropis procera</i>	a	320	94,12
<i>Acacia senegal</i>	a	10	2,94
<i>Faidherbia albida</i>	a	10	2,94
Total		340	100
Régénération			
<i>Acacia senegal</i>		20	
<i>Faidherbia albida</i>		30	

1.5) Parc à *Balanites aegyptiaca*.et *Combretum glutinosum*

La composition floristique est composée par : *Cenchrus biflorus*, *Corchorus tridens*, *Eragrostis tremula*, *Sesamum alatum*, *Tephrosia pedicellata*, *Fimbristylis hispidula*, *Pennisetum thypoides*, *Vigna unguiculata*.

La composante ligneuse est composée de *Balanites aegyptiaca*, *Faidherbia albida*, *Bauhinia rufescens*, *Calotropis procera*.

Tableau 40 : Densité des ligneux du parc à *Balanites aegyptiaca*.et *Combretum glutinosum*

Espèces	Strates	Effectif	%
Calotropis procera	a	40	76,92
Balanites aegyptiaca	a	4	7,69
Combretum glutinosum	a	4	7,69
Faidherbia albida	a	4	7,69
Total		52	100,00
Régénération			
Balanites aegyptiaca		20	
Faidherbia albida		20	

Balanites aegyptiaca comporte une forte régénération qui peut atteindre 225 semis par ha.

Parc à *Balanites aegyptiaca*.et *Combretum glutinosum*.

7.2.7 Plaine d'épandage

Indigofera sp (tinctoria), *Balanites aegyptiaca*, *Bauhinia rufescens*, *Acacia nilotica*, *Acacia seyal*, *Blumea aurita*, *Cassia tora*, *Corchorus olitorius*, *Hibiscus cannabinus*, *Indigofera bracteolata*, *Leptadenia hastata*, *Momordica balsamifera*, *Peristrophe bicaliculata*, *Prosopis juliflora*, *Urena lobata*.

7.2.8 Plaine d'épandage amont, parc à *Balanites aegyptiaca* et *Salvadora persica*

Point 10 : Plaine d'épandage amont, parc à *Balanites aegyptiaca* et *Salvadora persica*

Sorghum bicolor, *Indigofera sp (tinctoria)*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia senegal*, *Acacia raddiana*, *Cassia italica*, *Chrosophora brochiana*, *Salvadora persica*, *Sida acuta*.

Tableau 41 : Densité des ligneux

Espèces	Strates	Effectif	%
<i>Balanites aegyptiaca</i>	a	3	50,00
<i>Acacia senegal</i>	ar	1	16,67
<i>Acacia raddiana</i>	a	1	16,67
<i>Salvadora persica</i>	ar	1	16,67
Total		6	100,00

7.2.9 Plaine d'épandage

La flore herbacée est constituée par *Indigofera* sp., *Crosophora brochiana*, *Blumea aurita*, *Peristrophe bicaliculata*, *Cenchrus biflorus*, *Eragrostis tremula*, *Pennisetum thypoides*, *Aerava javanica*, *Chrozopha plicata*, *Cleome viscosa*, *Cyperus* sp, *Leucas marticinensis*, *Mukia maderaspatensis*.

Quant à la flore ligneuse, elle représentée par *Balanites aegyptiaca*, *Bauhinia rufescens*, *Prosopis juliflora*, *Ziziphus mauritiana*, *Calotropis procera*.

7.2.10 Les groupements marécageux

Les espèces caractéristiques sont : *Tipha australis*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus maculatus*, *Paspalum geminata*, *Oryza longistaminata*, *Chrozophora plicata*.

7.2.11 Cône d'épandage dont la physionomie de la végétation est dominée par *Prosopis juliflora*

Il s'agit d'un fourré à *Balanites aegyptiaca*, *Prosopis juliflora*, *Indigofera* sp (tinctoria) et *Calotropis procera*. Les coefficients d'abondance dominance de Braun Blanquet montrent une dominance de *Prosopis juliflora*.

7.2.12 Parc à *Balanites aegyptiaca* et *Faidherbia albida*

La physionomie du peuplement est dominé par les 2 espèces *Balanites aegyptiaca* et *Faidherbia albida*.

7.2.13 Cône d'épandage de Kéhéhé

La flore herbacée est composée de *Glycyrrhiza sp*, *Coldenia procumbens*, *Acacia nilotica*, *Alternanthera sp*, *Amaranthus spinosus*, *Heliotropium sp* et *Physalis angulata*.

2) Indices de diversité de l'écosystème de la mare de Tabalak

Les diversités systématiques et alpha sont données par le tableau 42.

Tableau 42 : Indice de diversité

Avec S = nombre d'espèces et H : l'indice de Shannon Weaver

Groupements	S	H
Culture de décrue	39	3,05
Acacia raddiana et <i>Balanites aegyptiaca</i>	33	2,91
Cultures annuelles	44	2,39
Zone à enclave pastorale remarquable aussi bien sur les images que sur le terrain		
Parc à <i>Acacia albida</i> et <i>Acacia senegal</i>		
Parc à <i>Balanites aegyptiaca</i> .et <i>Combretum glutinosum</i>	26	2,6

Plaine d'épandage parc à <i>Balanites agyptiaca</i> et <i>Salavadora persica</i>	46	2,27
Les groupements marécageux Cultures de décrue	55	3,16

Conclusion partielle sur l'observatoire de l'Azawak

Les indicateurs suivis pour l'observatoire de l'Azawak sont : la diversité systématique, la diversité alpha e l'équitabilité de Piélou et la densité du peuplement ligneux.

La flore totale de l'écosystème de la mare Tabalak s'élève à 133 espèces dont la composition est :

- Espèces herbacées : 21 Graminées, 3 Cypéracées, 16 légumineuses, 73 espèces des autres familles,
- et 20 espèces ligneuses.

Conclusion générale

Le nombre d'indicateurs suivi est variable d'un observatoire à l'autre. L'ensemble des indicateurs ont été suivis pour à l'échelle des 4 observatoires qui ont l'objet du suivi. Il ressort une grande variabilité des attributs vitaux des écosystèmes d'un observatoire à l'autre. L'ensemble de ces indicateurs permettent un suivi efficace de l'environnement des différentes régions du Niger. En effet, les indices de diversité calculés, les types biologiques et phytogéographiques ainsi que la phytomasse sont des paramètres clés de suivi des systèmes écologiques.

Bibliographie

- Aboubacar Iu., Mahamane A., Gandou Z. et Toudjani D., 2009. – DNSE du Niger : Etat de référence des Observatoires de Zinder, Diffa, Azawad et Torodi Tondikandia : 141 p.
- Ambouta K.J.M., Valentin C., Laverdière M.R., 1996. - Jachères et croûtes d'érosion au Sahel. 7 (4): 269-275.
- Boudet G. et Duverger E., 1961 : Etude des pâturages naturels sahéliens. Le HODH (Mauritanie) ; Vigot Frères éditions ; 160 p. + 1 carte.
- Boudet G., 1978 : Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères, (3^e édition) IEMVT ; 258 p.
- Braun-Blanquet J., 1932. Plant sociology. The study of plant communities. Ed. McGray Hill, New York, London: 439 p.
- Casenave A, Valentin C. *Les états de surface de la zone sahélienne : influence sur l'infiltration*. Paris : ORSTOM, 1990.

- Casenave A. & Valentin C., 1990 : Les états de surface de la zone sahélienne : influence sur l'infiltration. Paris - ORSTOM. (Collections Didactiques), 280 p.
- Cisse A.M., 1986 : Dynamique de la strate herbacée des pâturages de la zone Sud-sahélienne. Thèse ; 207 p.
- Connor E.F. & Simberloff D.S. 1978 - Species number and compositional similarity of the Galapagos flora and avifauna. *Ecological Monographs* 48: 219-248.
- d'Herbes JM, Ambouta JMK, Peltier R. *Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers contractés sahéliens*. Paris : John Libbey Eurotext, 1997.
- Daget Ph. et Poissonet J., 1971 : Une méthode d'analyse phytologique des prairies. *Annales agronomiques*, 22 (I) ; 5-41.
- Danais M., 1982 : La diversité en écologie : Analyse bibliographique. *Botanica Rhedonica, sér. A*, n°17, 1982 : 77-104.
- Delabre E. Caractérisation et évolution d'écosystèmes anthropisés sahéliens: les milieux post-culturels du sud-ouest nigérien. Ph.D. thesis, Université P. & M. Curie, Paris VI, Paris, 1998.
- d'Herbès JM. *La Cartographie de l'Occupation des Terres pour l'évaluation des changements environnementaux dans le cadre du programme Réseau d'Observatoires de Surveillance Ecologique à Long Terme (ROSELT) / Observatoire du Sahel et du Sahara (OSS)*. Tunis : OSS – Institut de Recherche pour le Développement (IRD), 2002. 14 pages.
- Gavaud M. *Etude pédologique du Niger - Ouest. Tome I. Monographie des sols. Première partie*. Dakar : Centre de Hann Organisation de Recherche Scientifique et Technique d'Outre Mer (ORSTOM), 1966.
- Godron M, Daget P, Emberge L. *et al.*, Vade-Mecum pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu : 169 P.
- Gounot M. ; 1969. - Méthode d'étude quantitative de la végétation. *Masson et al., Paris VI^e*. 303 p.
- Guinochet, 1973.- Phytosociologie. Collection d'écologie. éd. *Masson et Cie*, 227 p.
- Ichaou A. *Dynamique et productivité des structures forestières contractées des plateaux de l'ouest nigérien*. Toulouse : Doctorat de l'Université Paul Sabatier de Toulouse III : Spécialité Ecologie Végétale et Tropicale, 2000.
- Lebrun J. P. et Storck A. L., 1991–1999. – Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale. Editions des Conser. et Jard. Bot. Genève, 4 volumes.
- Legendre L. & Legendre P., 1979. – Ecologie numérique. Tome 1 : le traitement multiple des données écologiques. *Masson*: 197 p.
- Legendre P, Legendre L. Numerical ecology : *Developments in Environmental Modelling* 1998; 20 : 235 - 45.
- Legendre P. & Legendre L., 1998.- Numerical ecology : *Developments in Environmental Modelling* 20. Elsevier : 235 - 245.
- Lepš J., Šmilauer P. *Multivariate Analysis of Ecological Data using CANOCO*. Cambridge : University Press, 2003.
- Loireau M. Espaces ressources usages: spatialisation des interactions dynamiques entre les systèmes sociaux et les systèmes écologiques au Sahel nigérien. Ph.D. thesis, Université de Montpellier 3, Montpellier, 1998.

Long G., Diagnostic phytoécologique et aménagement du territoire. I Principes généraux et méthodes. *Masson et Cie* : 252 p.

Peyre De Fabregues B., 1965 : Etude des pâturages naturels sahéliens de la région de Nord Gouré. IEMVT

ROSELT/OSS. Définition, méthodes de mesures, traitement des données et évaluation de la pertinence de quelques descripteurs / indicateurs écologiques dans le cadre de ROSELT/OSS. Document Technique n°4c. Fiches techniques descripteurs / indicateurs écologiques, 2003.

ROSELT/OSS. *Indicateurs écologiques ROSELT/OSS. Une première approche méthodologique pour la surveillance de la biodiversité et des changements environnementaux.* Document Scientifique n°4. Montpellier : OSS –IRD, 2004.

Saadou M, Ali M. *Etat des lieux de la diversité végétale et mise en place du dispositif du suivi environnemental du Projet Aménagement des Forêts Naturelles (PAFN) au niveau des massifs prioritaires de Marigouna Bella (Dosso), du Goulbi N'kaba (Mayahi) et de Baban Rafi (Madarounfa).* Niamey, 2003.

Saadou M., 1990 : La végétation des milieux drainés nigériens à l'Est du fleuve Niger. Thèse Université de Niamey, 395 p., 49 annexes, 30 photos.

Saadou M., 1998 : Evaluation de la diversité biologique au Niger : Eléments constitutifs de biodiversité végétale. CNEDD, 134 p.

Saadou M., 2003 : Ecologie, chorologie et rôle de *Boscia senegalensis* (Pers) Lam. Ex Poir, dans les écosystèmes sahéliens et sahélo – sahariens du Niger. AETFAT, Addis – Abéba, Septembre.

Senterre B, Lejoly J, Sonké B. Analyse du gradient de continentalité et identification de communautés végétales en forêts denses d'Afrique centrale par la méthode du méga-transect. *Phytocoenologia* 2005 ; 34 : 491-516.

Sharon EN. Climatic and environmental change in Africa during the last two centuries. *Clim Res* 2001; 17 : 123- 44.

Université agronomique de Wageningen, 1982 : La productivité des pâturages sahéliens. Textes du cours PPS, Tome 1 ; 237 p.

Université agronomique de Wageningen, 1982 : la productivité des pâturages sahéliens. Textes du cours PPS, Tome 2 ; 139 p.

White F. The 'Association pour l'Etude Taxonomique de la Flore d'Afrique Tropicale' (AETFAT) chorological classification of Africa : history, methods and application. *Bull Jard Bot Nat Belg* 1993 ; 62 : 225 – 81.

Annexe 1 : Liste floristique

Types biologiques	Noms des familles et espèces		Chorologie	
			Monde	Afrique
	Composante Ligneuse			
mP	Mimosaceae	<i>Acacia albida</i>	A	SZ-Sah.S
mp	Mimosaceae	<i>Acacia ataxacantha</i>	A	SZ
mp	Mimosaceae	<i>Acacia erythrocalyx</i>	A	GC-SZ
mp	Mimosaceae	<i>Acacia laeta</i>	As	SZ-Sah.S
mp	Mimosaceae	<i>Acacia macrostachya</i>	A	SZ
mp	Mimosaceae	<i>Acacia nilotica</i>	A	SZ
mp	Mimosaceae	<i>Acacia senegal</i>	Pal	SZ
mp	Mimosaceae	<i>Acacia seyal</i>	A	SZ
mp	Mimosaceae	<i>Acacia sieberiana</i>	A	SZ
mP	Bombacaceae	<i>Adansonia digitata</i>	A	SZ
mp	Loranthaceae	<i>Agelanthus dodoneifolius</i>	A	GC-SZ
mp	Sapindaceae	<i>Allophyllus africana</i>	A	GC-SZ
np	Annonaceae	<i>Annona senegalensis</i>	A	SZ
mP	Combretaceae	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	A	SZ-Sah.S
mp	Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	ind	i
mp	Balanitaceae	<i>Balanites aegyptiaca</i>	A	SZ-Sah.S
mp	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia rufescens</i>	A	SZ-Sah.S
mP	Bombacaceae	<i>Bombax costatum</i>	A	SZ
mP	Arecaceae	<i>Borassus aethiopum</i>	A	GC-SZ
mp	Capparidaceae	<i>Boscia angustifolia</i>	A	SZ
mp	Capparidaceae	<i>Boscia senegalensis</i>	A	SZ-Sah.S
mp	Caesalpiniaceae	<i>Burkea africana</i>	A	SZ
mp	Sapotaceae	<i>Butyrospermum paradoxum</i>	A	SZ
mp	Asclepiadaceae	<i>Calotropis procera</i>	Pal	GC-SZ-Sah.S
mp	Caesalpiniaceae	<i>Cassia sieberiana</i>	A	GC-SZ
np	Verbenaceae	<i>Clerodendron capitatum</i>	A	GC-SZ
Gr	Cochlospermaceae	<i>Cochlospermum tinctorium</i>	A	SZ
mp	Combretaceae	<i>Combretum collinum</i>	A	SZ
mp	Combretaceae	<i>Combretum glutinosum</i>	A	GC-SZ
mp	Combretaceae	<i>Combretum micranthum</i>	A	SZ
mp	Combretaceae	<i>Combretum nigricans</i>	A	SZ
mp	Burseraceae	<i>Commiphora africana</i>	A	SZ-Sah.S
mp	Rubiaceae	<i>Crossopteryx febrifuga</i>	A	SZ
mP	Caesalpiniaceae	<i>Daniella oliveri</i>	A	GC-SZ
mp	Caesalpiniaceae	<i>Detarium microcarpum</i>	A	SZ
mp	Mimosaceae	<i>Dichrostachys cinerea</i>	A	GC-SZ-Sah.S
mp	Ebenaceae	<i>Diospyros mespiliformis</i>	A	GC-SZ
mP	Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Au	i
mp	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia balsanifolia</i>	Co	SZ-Sah.S-Med

mp	Rubiaceae	<i>Feretia apodanthera</i>	A	SZ
mP	Moraceae	<i>Ficus ingeus</i>	A	SZ-Sah.S
mP	Moraceae	<i>Ficus platyphylla</i>	A	SZ
mP	Moraceae	<i>Ficus sycomorus</i>	A	SZ-Sah.S
np	Rubiaceae	<i>Gardenia sokotensis</i>	A	SZ
np	Rubiaceae	<i>Gardenia ternifolia</i>	A	GC-SZ
mp	Verbenaceae	<i>Gmelina arborea</i>	ind	i
mp	Tiliaceae	<i>Grewia flavescens</i>	Pal	SZ-Sah.S
mp	Tiliaceae	<i>Grewia cissoides</i>	A	SZ
		<i>Grewia sp</i>		
mp	Combretaceae	<i>Guiera senegalensis</i>	A	SZ
mp	Asclepiadaceae	<i>Gymnema sylvestre</i>	Pal	GC-SZ
mp	Simaroubaceae	<i>Hannoa undulata</i>	A	SZ
mp	Anacardiaceae	<i>Heeria insignis</i>	A	SZ
mp	Apocynaceae	<i>Holarrhena floribunda</i>	A	GC-SZ
mP	Arecaceae	<i>Hyphaene thebaica</i>	A	SZ
Gr	Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i>	AM	GC-SZ
mP	Meliaceae	<i>Khaya senegalensis</i>	A	SZ
mp	Anacardiaceae	<i>Lannea acida</i>	A	GC-SZ
mp	Anacardiaceae	<i>Lannea microcarpa</i>	A	SZ
mp	Anacardiaceae	<i>Lannea velutina</i>	A	SZ
mp	Asclepiadaceae	<i>Leptadenia hastata</i>	A	SZ-Sah.S
mp	Capparaceae	<i>Maerua angolensis</i>	A	SZ
mp	Capparaceae	<i>Maerua crassifolia</i>	A	SZ
mp	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	As	i
mp	Celastraceae	<i>Maytenus senegalensis</i>	A	SZ
mp	Rubiaceae	<i>Mitragyna inermis</i>	A	SZ
mp	Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i>	Pt	GC-SZ
np	Rubiaceae	<i>Nauclea latifolia</i>	A	SZ
mp	Chrysobalanaceae	<i>Neocarya macrophylla</i>	A	GC-SZ
mp	Opiliaceae	<i>Opilia celtidifolia</i>	A	SZ
mp	Caesalpiniaceae	<i>Piliostigma reticulatum</i>	A	SZ-Sah.S
mp	Mimosaceae	<i>Parkia biglobosa</i>	A	SZ
mp	Caesalpiniaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	N	i
mP	Mimosaceae	<i>Prosopis africana</i>	A	SZ
mP	Mimosaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	A	i
mP	Fabaceae	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	A	SZ
mp	Fabaceae	<i>Pterocarpus lucens</i>	A	SZ
np	Rubiaceae	<i>Rytigynia senegalensis</i>	A	GC-SZ
mP	Anacardiaceae	<i>Sclerocarya birrea</i>	A	SZ-Sah.S
mp	Polygalaceae	<i>Securidaca longipedunculata</i>	A	SZ
mp	Euphorbiaceae	<i>Securinega virosa</i>	A	SZ-Sah.S
mp	Sterculiaceae	<i>Sterculia setigera</i>	A	SZ
mp	Bignoniaceae	<i>Stereospermum kunthianum</i>	A	SZ
mp	Apocynaceae	<i>Strophantus sarmentosus</i>	A	GC-SZ
mp	Loganiaceae	<i>Strychnos innocua</i>	A	SZ
mp	Loganiaceae	<i>Strychnos spinosa</i>	AM	SZ
mP	Caesalpiniaceae	<i>Tamarindus indica</i>	Pt	GC-SZ-Sah.S
mp	Loranthaceae	<i>Tapinanthus globiferus</i>	A	SZ-Sah.S
mP	Combretaceae	<i>Terminalia avicennoides</i>	A	SZ

mP	Combretaceae	<i>Terminalia mantaly</i>	M	i
mp	Verbenaceae	<i>Vitex doniana</i>	A	GC-SZ
mp	Olacaceae	<i>Ximenia americana</i>	Pt	GC-SZ
mp	Rhamnaceae	<i>Ziziphus mauritiana</i>	A	SZ-Sah.S
mp	Rhamnaceae	<i>Ziziphus mucronata</i>	AM	SZ
mp	Rhamnaceae	<i>Ziziphus spina-christii</i>	Pal	SZ-Sah.S
		<u>Composante Herbacée</u>		
T	Euphorbiaceae	<i>Acalypha ciliata</i>	Pal	GC-SZ-Sah.S
T	Compositae	<i>Acanthospemum hispidum</i>	N	i
T	Amaranthaceae	<i>Achyranthes aspera</i>	Pt	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Acroceras amplexens</i>	A	SZ
np	Amaranthaceae	<i>Aerva javanica</i>	Pal	SZ-Sah.S
Hy	Fabaceae	<i>Aeschynomene afraspera</i>	A	GC-SZ
Hy	Fabaceae	<i>Aeschynomene indica</i>	Pal	GC-SZ
Gr	Amaranthaceae	<i>Alternanthera nodiflora</i>	Pal	SZ-Sah.S
T	Fabaceae	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	Pt	GC-SZ
T	Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i>	Pt	GC-SZ-Sah.S
Gr	Ampelidaceae	<i>Ampelocissus africana</i>	A	SZ
Gt	Ampelidaceae	<i>Ampelocissus pentaphylla</i>	A	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Andropogon fastigiatus</i>	Pt	GC-SZ
H	Poaceae	<i>Andropogon gayanus</i>	A	SZ
T	Commelinaceae	<i>Aneilema pomeridianum</i>	A	SZ
H	Poaceae	<i>Anthephora nigriflora</i>	A	SZ
T	Fabaceae	<i>Arachis hypogea</i>	N	i
T	Bryaceae	<i>Archidium tellenum</i>	A	SZ
T	Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i>	Pt	GC-SZ
H	Poaceae	<i>Aristida sieberiana</i>	A	SZ
T	Poaceae	<i>Aristida stipoides</i>	A	SZ
Gr	Asparagaceae	<i>Asparagus africana</i>	A	SZ
np	Compositae	<i>Aspilia africana</i>	A	GC-SZ
Hy	Azollaceae	<i>Azolla pinnata</i>	A	GC-SZ
T	Compositae	<i>Bidens pilosa</i>	A	GC-SZ
T	Compositae	<i>Blainvillea gayana</i>	A	SZ
T	Acanthaceae	<i>Blepharis linariifolia</i>	Pal	SZ
T	Acanthaceae	<i>Blepharis maderaspatensis</i>	Pal	GC-SZ
T	Rubiaceae	<i>Borreria radiata</i>	A	GC-SZ
T	Rubiaceae	<i>Borreria scabra</i>	A	GC-SZ
T	Rubiaceae	<i>Borreria stachydea</i>	A	GC-SZ
T	Rubiaceae	<i>Borreria filifolia</i>	A	GC-SZ
Hy	Poaceae	<i>Brachiaria mutica</i>	Pt	SZ-Sah.S
T	Poaceae	<i>Brachiaria deflexa</i>	AM	GC-SZ-Sah.S
T	Poaceae	<i>Brachiaria ramosa</i>	Pal	SZ
T	Poaceae	<i>Brachiaria villosa</i>	A	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Brachiaria xantholeuca</i>	A	SZ-Sah.S
T	Scrophulariaceae	<i>Buchnera hispida</i>	Pal	SZ
T	Cyperaceae	<i>Bulbostylis barbata</i>	Pal	GC-SZ
T	Cyperaceae	<i>Bulbostylis coleotricha</i>	A	GC-SZ
T	Caesalpiniaceae	<i>Cassia absus</i>	Pal	GC-SZ
T	Caesalpiniaceae	<i>Cassia mimosoides</i>	Pal	GC-SZ-Sah.S
T	Caesalpiniaceae	<i>Cassia tora</i>	Pal	GC-SZ-Sah.S

np	Lauraceae	<i>Cassita filiformis</i>	Pt	GC-SZ
T	Amaranthaceae	<i>Celosia trigyna</i>	Am	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Cenchrus biflorus</i>	Pal	GC-SZ-Sah.S
Hy	Parkeriaceae	<i>Ceratopteris cornuta</i>	A	GC-SZ
T	Pedaliaceae	<i>Ceratotheca sesamoides</i>	A	SZ
np	Asclepiadaceae	<i>Ceropegia rhynchantha</i>	A	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Chasmopodium caudatum</i>	A	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Chloris pilosa</i>	A	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Chloris prieuri</i>	Pal	SZ-Sah.S
mp	Ampelidaceae	<i>Cissus quadrangularis</i>	Pal	SZ
mp	Ampelidaceae	<i>Cissus populnea</i>	Pal	SZ
T	Cucurbitaceae	<i>Citrullus lanatus</i>	Pal	SZ-Sah.S
T	Capparidaceae	<i>Cleome monophylla</i>	A	SZ
T	Capparidaceae	<i>Cleome viscosa</i>	pt	GC-SZ-Sah.S
Gb	Liliaceae	<i>Gloriosa simplex</i>	As	GC-SZ
T	Commelinaceae	<i>Commelia forskalaei</i>	Pal	SZ-Sah.S
T	Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i>	Pal	GC-SZ
T	Commelinaceae	<i>Commelina gambiae</i>	A	SZ
T	Tiliaceae	<i>Corchorus aestuans</i>	Pal	SZ
T	Tiliaceae	<i>Corchorus tridens</i>	Pal	GC-SZ-Sah.S
T	Zingiberaceae	<i>Costus spectabilis</i>	A	SZ
T	Fabaceae	<i>Crotalaria atrorubens</i>	A	SZ
T	Fabaceae	<i>Crotalaria goreensis</i>	A	GC-SZ
T	Fabaceae	<i>Crotalaria microcarpa</i>	A	SZ
T	Cucurbitaceae	<i>Ctenolepis cerasiformis</i>	Pal	SZ
T	Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i>	Pt	SZ-Sah.S
T	Commelinaceae	<i>Cyanotis lanata</i>	A	GC-SZ
H	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Co	GC-SZ-Sah.S
He	Cyperaceae	<i>Cyperus alopecuroides</i>	Pal	SZ
T	Cyperaceae	<i>Cyperus amabilis</i>	Pt	GC-SZ
T	Cyperaceae	<i>Cyperus podocarpus</i>	A	SZ
Hy	Cyperaceae	<i>Cyperus pustulatus</i>	A	GC-SZ
Gr	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Pt	GC-SZ-Sah.S
mp	Ampelidaceae	<i>Cyphostemma waterlotii</i>	A	SZ
T	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Pal	GC-SZ-Sah.S
np	Solanaceae	<i>Datura innoxia</i>	N	SZ
T	Fabaceae	<i>Desmodium hirtum</i>	A	SZ
T	Fabaceae	<i>Desmodium tortuosum</i>	A	SZ
T	Poaceae	<i>Digitaria argilacea</i>	AN	SZ
T	Poaceae	<i>Digitaria gayana</i>	A	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i>	AN	GC-SZ
Gb	Hyacinthaceae	<i>Dipcadi longifolium</i>	A	SZ
Gb	Hyacinthaceae	<i>Dipcadi taccazeantum</i>	A	SZ
Hy	Scrophulariaceae	<i>Dopatrium longidens</i>	A	SZ
np	Acanthaceae	<i>Dyschoriste heudelotiana</i>	A	SZ
Hy	Poaceae	<i>Echinochloa colona</i>	Pt	GC-SZ-Sah.S
Hy	Pontederiaceae	<i>Eichornia crassipes</i>	N	i
Hy	Poaceae	<i>Echinochloa pyramidalis</i>	A	GC-SZ
T	Compositae	<i>Eclipta prostrata</i>	A	SZ
Hy	Poaceae	<i>Echinochloa stagnina</i>	Pal	SZ

Gr	Cyperaceae	<i>Eleocharis acutangula</i>	Pt	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Elionurus elegans</i>	A	SZ
T	Lamiaceae	<i>Englerastrum gracillimum</i>	A	GC-SZ
T	Lamiaceae	<i>Englerastrum nigericum</i>	A	GC-SZ
H	Poaceae	<i>Eragrostis atrovirens</i>	A	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Eragrostis cilianensis</i>	Co	SZ-Sah.S
T	Poaceae	<i>Eragrostis pilosa</i>	Co	GC-SZ-Sah.S
T	Poaceae	<i>Eragrostis tremula</i>	Pal	GC-SZ-Sah.S
T	Poaceae	<i>Eragrostis turgida</i>	A	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Eriochloa fatmensis</i>	A	SZ
T	Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i>	Pt	GC-SZ-Sah.S
He	Cyperaceae	<i>Fimbristylis dichotoma</i>	Pt	GC-SZ
T	Cyperaceae	<i>Fimbristylis hispidula</i>	A	GC-SZ
Hy	Cyperaceae	<i>Fimbristylis ferruginea</i>	Pt	SZ-Sah.S
T	Byaceae	<i>Fissidens deserterum</i>	A	SZ
T	Aizoaceae	<i>Gisekia pharmacioides</i>	A	SZ- Sah.S
T	Capparidaceae	<i>Gynandropis gynandra</i>	Pt	GC-SZ
He	Aizoaceae	<i>Glinus lotoides</i>	Pt	SZ-Sah.S-Med
Gb	Colchiaceae	<i>Gloriosa simplex</i>	As	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Hackelochloa granularis</i>	Pt	GC-SZ
T	Borraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i>	Pt	GC-SZ
CH	Borraginaceae	<i>Heliotropium strigosum</i>	Pal	SZ
	Malvaceae	<i>Hibiscus sp</i>		
T	Malvaceae	<i>Hibiscus asper</i>	A	GC-SZ
T	Malvaceae	<i>Hibiscus cannabinus</i>	Pt	i
T	Malvaceae	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Pal	i
Hy	Hydrophyllaceae	<i>Hydroela floribunda</i>	A	SZ
T	Poaceae	<i>Hyparrhenia involucrata</i>	A	GC-SZ
T	Lamiaceae	<i>Hyptis spicigera</i>	Pt	SZ
T	Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i>	Pt	GC-SZ
T	Fabaceae	<i>Indigofera astragalina</i>	A	SZ
T	Fabaceae	<i>Indigofera bracteolata</i>	A	SZ
T	Fabaceae	<i>Indigofera congolensis</i>	A	GC-SZ
T	Fabaceae	<i>Indigofera dendroides</i>	A	GC-SZ
np	Fabaceae	<i>Indigofera germinata</i>	A	SZ
T	Fabaceae	<i>Indigofera leprieuri</i>	A	GC-SZ
T	Fabaceae	<i>Indigofera nummularifolia</i>	Pal	SZ
T	Fabaceae	<i>Indigofera pilosa</i>	A	SZ
T	Fabaceae	<i>Indigofera hirsuta</i>	Pal	SZ-Sah.S
Hy	Convolvulaceae	<i>Ipomoea aquatica</i>	Pt	GC-SZ
CH	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i>	Pt	GC-SZ-Sah.S
Gt	Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	N	i
T	Convolvulaceae	<i>Ipomoea coptica</i>	Pal	GC-SZ
T	Convolvulaceae	<i>Ipomoea coscinosperma</i>	A	SZ-Sah.S
T	Convolvulaceae	<i>Ipomoea dichroa</i>	Pal	SZ
T	Convolvulaceae	<i>Ipomoea eriocapa</i>	Pal	SZ
T	Convolvulaceae	<i>Ipomoea hederacea</i>	Pt	i
T	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-tigridis</i>	Pal	SZ
T	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pileata</i>	Pal	SZ

T	Convolvulaceae	<i>Ipomoea heterotricha</i>	A	GC-SZ
T	Convolvulaceae	<i>Ipomoea vagans</i>	A	SZ
T	Convolvulaceae	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>	Pt	GC-SZ
T	Acanthaceae	<i>Justicia insularis</i>	A	GC-SZ
H	Zingiberaceae	<i>Kaempferia aethiopica</i>	A	SZ
T	Rubiaceae	<i>Kohautia senegalensis</i>	A	GC-SZ
T	Cyperaceae	<i>Kyllinga welwitchii</i>	A	SZ-Sah.S
T	Cyperaceae	<i>Kyllinga squamulata</i>	Pt	GC-SZ
Hy	Poaceae	<i>Leersia hexandra</i>	Pt	GC-SZ
np	Acanthaceae	<i>Lepidagathis anobrya</i>	A	SZ
Hy	Lemnaceae	<i>Lemna aequinoctialis</i>	As	SZ
T	Lamiaceae	<i>Leucas martinicensis</i>	Pt	GC-SZ-Sah.S
T	Poaceae	<i>Loudetia togoensis</i>	A	SZ
Hy	Onagraceae	<i>Ludwigia adscendens</i>	AM	GC-SZ
Hy	Onagraceae	<i>Ludwigia stolonifera</i>	Pt	GC-SZ
T	Cucurbitaceae	<i>Luffa aegyptiaca</i>	A	SZ
T	Fabaceae	<i>Macrotyloma uniflorum</i>	Pal	SZ
T	Fabaceae	<i>Macrotyloma biflorum</i>	Pal	SZ
CH	Malvaceae	<i>Malachra radiata</i>	AN	GC-SZ
T	Cyperaceae	<i>Mariscus squarosus</i>	A	SZ
T	Pedaliaceae	<i>Martynia annua</i>	N	i
T	Fabaceae	<i>Melliniella micrantha</i>	A	SZ
Hy	Sterculariaceae	<i>Melochia corchorifolia</i>	Pal	GC-SZ
T	Convolvulaceae	<i>Merremia pinnata</i>	A	GC-SZ
T	Convolvulaceae	<i>Merremia tridentata</i>	A	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Microchloa indica</i>	Pt	GC-SZ
T	Rubiaceae	<i>Mitracarpus scaber</i>	A	GC-SZ
T	Acanthaceae	<i>Monechma ciliatum</i>	A	GC-SZ
T	Cucurbitaceae	<i>Mukia maderaspatana</i>	Pal	GC-SZ
He	Acanthaceae	<i>Nelsonia canecens</i>	Pt	GC-SZ
Hy	Mimosaceae	<i>Neptunia oleracea</i>	Pt	GC-SZ
Hy	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea lotus</i>	AEAs	GC-SZ
Hy	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea maculatus</i>	A	GC-SZ
Hy	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea micrantha</i>	A	GC-SZ
T	Rubiaceae	<i>Oldenlandia herbacea</i>	Pal	GC-SZ
Gr	Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum gonozianum</i>	A	SZ
Hy	Poaceae	<i>Oryza sativa</i>	Pt	i
Hy	Poaceae	<i>Oryza brachyantha</i>	A	GC-SZ
H	Poaceae	<i>Oryza longistaminata</i>	A	GC-SZ
T	Amaranthaceae	<i>Pandiacca heudelotii</i>	A	GC-SZ
T	Amaranthaceae	<i>Pandiacca involucreta</i>	A	SZ
T	Poaceae	<i>Panicum laetum</i>	A	SZ-Sah.S
T	Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	A	SZ
T	Poaceae	<i>Panicum nigerense</i>	A	SZ
T	Poaceae	<i>Panicum subalbidum</i>	A	GC-SZ
Hy	Poaceae	<i>Paspalum scrobiculatum</i>	Pal	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Pennisetum glaucum</i>	A	SZ-Sah.S
T	Poaceae	<i>Pennisetum pedicellatum</i>	Pal	GC-SZ-Sah.S
T	Acanthaceae	<i>Peristrophe bicalyculata</i>	Pal	GC-SZ
T	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus pentandrus</i>	A	GC-SZ

T	Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>	Pt	GC-SZ
T	Caryophyllaceae	<i>Polycarpea corymbosa</i>	Pt	SZ
T	Caryophyllaceae	<i>Polycarpea eriantha</i>	A	SZ
T	Caryophyllaceae	<i>Polycarpea linariifolia</i>	A	SZ-Sah.S
T	Polygalaceae	<i>Polygala eriocarpa</i>	A	GC-SZ
Hy	Polygonaceae	<i>Polygonum senegalense</i>	AM	SZ-Sah.S
He	Cyperaceae	<i>Pycreus macrostachyos</i>	Pt	SZ
Hy	Scrophulariaceae	<i>Rhamphycarpa fistulosa</i>	AM	SZ
T	Poaceae	<i>Rhytachne triaristata</i>	A	SZ
T	Manchantiaceae	<i>Riccia trichocarpa</i>	Co	SZ-Sah.S
T	Pedaliaceae	<i>Rogeria adenophylla</i>	A	SZ-Sah.S
Hy	Poaceae	<i>sacialepis africana</i>	A	GC-SZ
Gr	Dracaenaceae	<i>Sansevieria liberica</i>	A	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Schoenefeldia gracilis</i>	Pal	GC-SZ-Sah.S
T	Poaceae	<i>Schyzachirium exile</i>	A	GC-SZ-Sah.S
Hy	Cyperaceae	<i>Scleria mikawana</i>	As	GC-SZ
np	Scrophulariaceae	<i>Scoparia dulcis</i>	Pt	GC-SZ-Sah.S
T	Pedaliaceae	<i>Sesamum alatum</i>	A	SZ-Sah.S
T	Pedaliaceae	<i>Sesamum indicum</i>	Pt	GC-SZ
T	Pedaliaceae	<i>Sesamum radiatum</i>	Pt	SZ
T	Fabaceae	<i>Sesbania pachycarpa</i>	AM	SZ
He	Fabaceae	<i>Sesbania rostrata</i>	Am	SZ
T	Poaceae	<i>Setaria barbata</i>	Pt	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Setaria pallide-fusca</i>	Pal	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Setaria sphacealata</i>	A	GC-SZ
T	Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	Pt	SZ
CH	Malvaceae	<i>Sida cordifolia</i>	Pt	GC-SZ
CH	Malvaceae	<i>Sida ovata</i>	Pt	SZ
CH	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Pt	GC-SZ
np	Solanaceae	<i>Solanum incanum</i>	Pal	SZ-Sah.S
T	Poaceae	<i>Sorghum bicolor</i>	Pal	i
Hy	Sphenocleaceae	<i>Sphenoclea zaylanica</i>	Pt	GC-SZ
mp	Fabaceae	<i>Sphenoctylis stenocarpa</i>	A	SZ
T	Poaceae	<i>Sporobolus festivus</i>	AM	SZ
T	Scrophulariaceae	<i>Striga asiatica</i>	Pal	SZ
T	Scrophulariaceae	<i>Striga bilabiata</i>	A	SZ
T	Scrophulariaceae	<i>Striga gesnerioides</i>	Pal	SZ
T	Scrophulariaceae	<i>Striga hermontheca</i>	AM	SZ
Gr	Araceae	<i>Stylochiton hypogaeus</i>	A	SZ
Gr	Araceae	<i>Stylochiton lancifolius</i>	A	SZ
T	Fabaceae	<i>Stylosanthes erecta</i>	A	GC-SZ
T	Fabaceae	<i>Tephrosia gracilipes</i>	A	SZ
T	Fabaceae	<i>Tephrosia linearis</i>	A	SZ
CH	Fabaceae	<i>Tephrosia lupunifolia</i>	A	SZ
T	Fabaceae	<i>Tephrosia pedicellata</i>	A	GC-SZ
CH	Fabaceae	<i>Tephrosia purpurea</i>	Pal	SZ-Sah.S
T	Poaceae	<i>Thelepogon elegans</i>	Pal	SZ
T	Scrophulariaceae	<i>Torenia spicata</i>	A	SZ
T	Tribulaceae	<i>Tribulus terrestris</i>	Pt	GC-SZ
T	Poaceae	<i>Tripogon minimus</i>	A	GC-SZ

T	Tiliaceae	<i>Triumfetta pentandra</i>	A	GC-SZ
np	Malvaceae	<i>Urena lobata</i>	Pt	GC-SZ
Gb	Oracaceae	<i>Urginea indica</i>	Pal	GC-SZ
Hy	Lentibulariaceae	<i>Utricularia stellaris</i>	Pal	GC-SZ
T	Compositae	<i>Vernonia pauciflora</i>	A	SZ
H	Poaceae	<i>Vetiveria nigriflora</i>	A	GC-SZ
T	Fabaceae	<i>Vigna filicaulis</i>	A	GC-SZ
T	Fabaceae	<i>Vigna reticulata</i>	A	GC-SZ
T	Fabaceae	<i>Vigna paludosa</i>	A	SZ
T	Fabaceae	<i>Vigna racemosa</i>	A	GC-SZ
T	Fabaceae	<i>Vigna pubigera</i>	A	GC-SZ
T	Fabaceae	<i>Vigna subterranea</i>	AM	SZ
T	Fabaceae	<i>Vigna unguiculata</i> sbsp. <i>Dekindtiana</i>	Pt	GC-SZ
T	Fabaceae	<i>Vigna unguiculata</i> sbsp. <i>Unguiculata</i>	A	GC-SZ
T	Fabaceae	<i>Vigna vexillata</i>	AN	GC-SZ
Hy	Poaceae	<i>Vossia cuspidata</i>	Pal	GC-SZ
np	Sterculiaceae	<i>Waltheria indica</i>	Pt	GC-SZ
mp	Malvaceae	<i>Wissadula amplissima</i>	A	GC-SZ
Hy	Lemnaceae	<i>Wolffia arrhiza</i>	Co	GC-SZ
Hy	Lemnaceae	<i>Wolffia welwitschii</i>	AN	GC-SZ
T	Fabaceae	<i>Zornia glochidiata</i>	A	GC-SZ