

**CENTRE REGIONAL D'ENSEIGNEMENT SPECIALISE EN
AGRICULTURE (CRESA), NIAMEY, NIGER ET
L'UNIVERSITÉ LIBRE D'AMSTERDAM, PAYS-BAS**

—
« Etude Sahélienne »



**EVALUATION DE LA FLORE ET DE LA
VEGETATION DANS CERTAINS SITES
TRAITES ET NON TRAITES DES REGIONS
DE TAHOUA, MARADI ET TILLABERI**

*Professeur Mahamane Saadou
Dr Mahamane Larwanou*

Mai 2006

RESUME

Une étude sur l'évaluation de la flore et de la végétation sur des sites traités et non traités a été conduite dans 16 terroirs villageois des régions de Maradi, Tahoua et Tillabérie. Parmi ces sites, 10 ont fait l'objet d'une étude approfondie, 2 avec une étude légère et 4 comme témoin.

L'objectif de cette étude était de déterminer l'état actuel de la végétation et de la flore en terme de diversité et de biomasse afin de pouvoir dégager les aspects quantitatifs et qualitatifs qui pourraient être traduits en termes monétaires pour vérifier les impacts des investissements / interventions. Un inventaire de la végétation était fait pendant la saison des pluies suivant les transects radiaires dans les différents sites. Cet inventaire était couplé des enquêtes auprès des populations afin de collecter les informations sur l'évolution de la végétation.

Les résultats montrent que la diversité floristique est plus appréciable dans les sites avec intervention tant au niveau des ligneux que des herbacées; le travail du sol et l'entretien de la régénération naturelle sont favorables au rétablissement de la diversité biologique des ligneux.

Le nombre de rejets est variable mais dépasse 100 dans tous les sites, types de substrat et interventions. Le nombre de tiges exploitables est fonction d'un certain nombre de facteurs à savoir l'entretien, le suivi de coupe, le type d'intervention et la zone écologique considérée.

Le volume exploitable est fonction de la forte régénération et nombre de tiges exploitables et les sites avec des grands sujets épargnés dans les champs. D'une manière générale, il apparaît que la végétation est en amélioration dans tous les sites. Les populations utilisent les produits ligneux et non ligneux pour la satisfaction de leurs besoins. Le bois de chauffe et de service n'est plus une préoccupation dans la majorité des sites. Le fourrage aérien des ligneux vient en complément du fourrage herbacé;

Dans tous les sites, les arbres constituent une source de revenus non négligeables pour les populations. Les différentes interventions des projets ont contribué à l'amélioration de la végétation. Des informations pouvant permettre la quantification du potentiel existant et sa traduction en termes monétaires, ont été obtenues. Cette étude a permis de mettre en place une base de donnée référentielle à partir de cette période pour les différents sites.

TABLES DE MATIERES

RESUME	2
I. Introduction.....	7
II. Rappel des termes de références.....	8
III. Objectifs de l'évaluation	12
IV. Matériel et méthodes.....	13
4.1. Les caractéristiques des sites retenus pour l'étude sahélienne	13
4.1.1. Région de Tillabéri.....	13
4.1.2. Région de Maradi.....	14
4.1.3. Région de Tahoua	15
4.2. Méthode de collecte des données sur la végétation	19
4.2.1. Inventaire de la végétation ligneuse	19
4.2.2. La collecte des données.....	19
4.2.3. Les enquêtes sur la situation de la végétation avant et après les interventions	20
4.2.4. Evaluation de la flore et biomasse herbacées.....	20
4.2.5. Méthodes d'analyse des données.....	22
4.2.5.1. Les données relatives à la diversité	22
4.2.5.2. La régénération des espèces	22
4.2.5.3. Abondance de pieds des espèces et l'importance relative des espèces	22
4.2.6. Détermination des volumes de bois total et exploitable dans les différents sites.....	23
4.2.7. La flore et biomasse herbacées.....	24
V. Résultats.....	25
5.1. La végétation ligneuse	25
5.1.1. Diversité des espèces ligneuses	25
5.1.1.1. Le nombre d'espèces et familles dans les différents sites.....	25
5.1.1.2. Diversité des espèces suivant les types d'intervention	27
5.1.2. Les espèces représentatives dans les différents sites.....	27
5.1.3. Evaluation quantitative de la végétation.....	29
5.1.3.1. Les classes de diamètre retenues pour cette évaluation	29
5.1.3.2. Régénération des espèces dans la classe 1 : 0,5 – 3,99 cm.....	29
5.1.3.3. Echelle des sites.....	29
5.1.3.4. Suivant les types d'intervention	30
5.1.4. Potentiel exploitable suivant les différentes classes de diamètre	32
5.1.4.1. Classe 2 : 4 – 8,99 cm.....	32
5.1.4.2. Classe 3 : 9 – 14,99 cm.....	34
5.1.4.3. Classe 4 : 15 – 20,99 cm.....	35
5.1.4.4. Classe 5 : 21 – 25,99 cm.....	37
5.1.4.5. Classe 6 : 26 – 30,99 cm.....	38
5.1.4.6. Classe 7 : > 31 cm.....	40
5.1.5. Paramètres quantifiables toutes classes confondues	41
5.1.5.1. Nombre de rejets :.....	42
5.1.5.2. Nombre de tiges exploitables	42
5.1.5.3. Volume exploitable.....	42
5.1.6. Evaluation de la biomasse aérienne des ligneux et la production des gousses.....	44
5.2. La flore herbacée	46
5.2.1. Diversité floristique.....	46
5.2.1.1. Les sites de la région de Maradi :	46
5.2.1.2. Les sites de la région de Tahoua :	48
5.2.1.3. Les sites de la région du fleuve :	52
5.2.2. La biomasse herbacée dans les différents sites et types d'intervention.....	54
5.2.3. Analyse de la flore herbacée.....	56
VI. Situation écologique des sites	59
6.1. Adouna :.....	59
6.2. Kolloma	59
6.3. Ourihamiza.....	60
6.4. Kareybangou.....	60

6.5. Maiguizawa.....	60
6.6. Boukanda	61
6.7. Tama	61
6.8. Dansaga.....	62
6.9. Gassikayna	62
6.10. Laba :	62
6.11. Batodi :	63
6.12. Tinkirana	63
VII. Conclusion générale	65
7.1. La diversité floristique.....	65
7.2. Le nombre de rejets	65
7.3. Le nombre de tiges exploitables.....	66
7.4. Le volume exploitable	66
7.5. Appréciation générale sur l'environnement.....	66
VIII. Références bibliographiques.....	67
ANNEXES	69
Annexe 1. : Contribution des différentes espèces pour le nombre de rejets, tiges et volumes exploitables par site	69
Annexe 2 : Liste des espèces ligneuses et leurs familles par site	72
Annexe 3 : Liste des espèces herbacées par site	77

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : COORDONNEES GEOGRAPHIQUES DES SITES RETENUS	19
TABLEAU 2 : NOMBRE DE TRANSECTS ET PLACETTES A L'ECHELLE DES SITES	22
TABLEAU 4 : NOMBRE D'ESPECES ET FAMILLES PAR SITE	25
TABLEAU 5: LISTE DES ESPECES ET FAMILLES CORRESPONDANTES	26
TABLEAU 6: ESPECES REPRESENTATIVES ET LEUR CONTRIBUTION SPECIFIQUE PAR SITE	28
TABLEAU 7: LES CLASSES DE DIAMETRE DANS LES DIFFERENTS SITES D'ETUDE	29
TABLEAU 8: NOMBRE MOYEN DE REJETS A L'HECTARE.....	30
TABLEAU 9: MOYENNE DES REJETS A L'HECTARE SUIVANT LES TYPES D'INTERVENTION	31
TABLEAU 10: ANALYSE DE VARIANCE DU NOMBRE DE REJETS NON EXPLOITABLES SUIVANT LES TYPES D'INTERVENTION	31
TABLEAU 11: MOYENNE DES REJETS A L'HECTARE SUIVANT LES TYPES DE SOLS.....	32
TABLEAU 12: ANALYSE DE VARIANCE DU NOMBRE DE REJETS NON EXPLOITABLES SUIVANT LES TYPES DE SOLS .	32
TABLEAU 13: NOMBRE MOYEN DE REJETS, TIGES ET VOLUMES EXPLOITABLES A L'HECTARE	33
TABLEAU 14 : NOMBRE MOYEN DE REJETS, TIGES ET VOLUMES EXPLOITABLES A L'HECTARE SUIVANT LES TYPES D'INTERVENTIONS	34
TABLEAU 15: NOMBRE MOYEN DE REJETS, TIGES ET VOLUMES EXPLOITABLES A L'HECTARE	35
TABLEAU 16: NOMBRE MOYEN DE REJETS, TIGES ET VOLUMES EXPLOITABLES A L'HECTARE	35
TABLEAU 17: NOMBRE MOYEN DE REJETS, TIGES ET VOLUMES EXPLOITABLES A L'HECTARE	36
TABLEAU 18: NOMBRE MOYEN DE REJETS, TIGES ET VOLUMES EXPLOITABLES A L'HECTARE	37
TABLEAU 19: NOMBRE MOYEN DE REJETS, TIGES ET VOLUMES EXPLOITABLES A L'HECTARE	38
TABLEAU 20: NOMBRE MOYEN DE REJETS, TIGES ET VOLUMES EXPLOITABLES A L'HECTARE	38
TABLEAU 21: NOMBRE MOYEN DE REJETS, TIGES ET VOLUMES EXPLOITABLES A L'HECTARE	39
TABLEAU 22: NOMBRE MOYEN DE REJETS, TIGES ET VOLUMES EXPLOITABLES A L'HECTARE	40
TABLEAU 23: NOMBRE MOYEN DE REJETS, TIGES ET VOLUMES EXPLOITABLES A L'HECTARE	41
TABLEAU 24: NOMBRE MOYEN DE REJETS, TIGES ET VOLUMES EXPLOITABLES A L'HECTARE	41
TABLEAU 25: NOMBRE MOYEN DE REJETS, TIGES ET VOLUMES EXPLOITABLES A L'HECTARE TOUTES CLASSES DE DIAMETRE EXPLOITABLE CONFONDUES.....	43
TABLEAU 26: NOMBRE MOYEN DE REJETS, TIGES ET VOLUMES EXPLOITABLES A L'HECTARE TOUTES CLASSES DE DIAMETRE EXPLOITABLE CONFONDUES.....	43
TABLEAU 27: DIAMETRES DES DIFFERENTES CLASSES POUR LES ESPECES CONSIDEREES	44
TABLEAU 28: MOYENNE DE LA BIOMASSE FOLIAIRE ET DE FRUITS SUIVANT LES CLASSES DE DIAMETRE POUR <i>PROSOPIS AFRICANA</i>	45
TABLEAU 29: MOYENNE DE LA BIOMASSE FOLIAIRE ET DE FRUITS SUIVANT LES CLASSES DE DIAMETRE POUR <i>FAIDHERBIA ALBIDA</i>	45
TABLEAU 30 : MOYENNE DE LA BIOMASSE FOLIAIRE ET DE FRUITS SUIVANT LES CLASSES DE DIAMETRE POUR <i>BAUHINIA RUFESCENS</i>	45
TABLEAU 31 : MOYENNE DE LA BIOMASSE FOLIAIRE ET DE FRUITS SUIVANT LES CLASSES DE DIAMETRE POUR <i>ZIZIPHUS MAURITIANA</i>	45
TABLEAU 32 : MOYENNE DE LA BIOMASSE FOLIAIRE ET DE FRUITS SUIVANT LES CLASSES DE DIAMETRE POUR <i>PILIOSTIGMA RETICULATUM</i>	46
TABLEAU 33: QUANTITÉ DE BIOMASSE (KG) À L'HECTARE.....	55
TABLEAU 34: ANALYSE DE VARIANCE POUR LA BIOMASSE SÈCHE DANS LES SITES.....	56
TABLEAU 35: QUANTITÉ DE BIOMASSE (KG) À L'HECTARE	56
TABLEAU 36: ANALYSE DE VARIANCE POUR LA BIOMASSE SÈCHE DANS LES SITES.....	56
TABLEAU 37: SYNTHÈSE DE LA DIVERSITÉ FLORISTIQUE DANS LES DIFFÉRENTS SITES.....	65

SIGLES ET ABREVIATIONS

ANOVA : Analyse of variance

CES : Conservation des Eaux et du sol

CILSS : Comité inter Etat de lutte contre la sécheresse au Sahel

CRESA : Centre Régional Spécialisé en Agriculture

DRS : Défense et restauration des sols

FIDA : Fond International de Développement Agricole

GLM : General Linear Model

GRN : Gestion des ressources naturelles

ONG: Organisation non gouvernementale

PASP : Projet agrosylvopastoral

PDRT : Projet de développement rural de Tahoua

PPIIP : Projet de promotion des initiatives et innovations paysannes

RNA: Régénération naturelle Assistée

SPSS : Statistical Packages for Social Sciences

UBT : Unité de Bétail Tropical

UP: Unités de production

USAID: United States Agency for International Development

USGS: United States Geological Survey

I. Introduction

Depuis les sécheresses des années 70 et 80, les gouvernements des pays sahéliens, en collaboration avec les partenaires bi et multilatéraux ont déployés d'importants efforts d'atténuation des effets de la sécheresse. Parmi les efforts consentis figurent des interventions tendant à une meilleure gestion des ressources naturelles. Ainsi, d'importantes réalisations ont été faites en matière de gestion des ressources naturelles (GRN) dans les pays sahéliens en général et au Niger en particulier.

Après plus de 20 ans d'efforts, il est important de prendre du recul afin d'évaluer ces interventions notamment sur les aspects de restauration de l'environnement et de lutte contre la pauvreté.

Pour ce faire, le Comité Inter Etats de Lutte contre la sécheresse au Sahel (CILSS), en partenariat avec l'Université Libre d'Amsterdam et quelques bailleurs de fonds ont engagé des études dans certains pays sahéliens pour évaluer les impacts des différentes réalisations.

Au début de cette année 2005, une étude pilote a été menée au Niger pour tester les outils méthodologiques qui serviront de cadre pour la grande étude. Les résultats de cette étude pilote ont été présentés lors des différentes rencontres internationales notamment au Burkina Faso et à Bonn en Allemagne. C'est au cours de ces rencontres que l'aval a été donné pour la conduite de la grande étude¹.

Cette étude dénommée « Etude Sahélienne » a débuté au Niger et réuni plusieurs experts des différentes disciplines sous la coordination scientifique du Centre Régional d'Enseignement Spécialisé en Agriculture (CRESA) de l'Université Abdou Moumouni de Niamey.

Elle se base sur la réponse à la question suivante : « Comment identifier et analyser les multiples impacts des investissements dans la GRN et comment exprimer ces impacts en termes monétaires afin de pouvoir calculer la rentabilité économique de ses investissements ? ».

Le fondement méthodologique le plus important de l'étude est de comparer la situation avec et sans intervention. A partir d'une comparaison de la situation avec et sans investissement, il faut, si possible, connaître la situation avant (baseline data) et après intervention

Il est important de calculer les impacts sur les sites où les investissements ont eu lieu, mais il faut aussi capturer les impacts hors site (on-site and off-site).

Afin de pouvoir calculer les impacts économiques des investissements par des projets de GRN, il est important d'avoir une idée des effets cumulatifs.

Plusieurs thématiques de recherche ont été identifiées dont entre autres celle relative à la flore et la végétation. Pour évaluer la flore et la végétation, dans les différents sites retenus, des transects de végétation ont été suivis afin de répondre à l'esprit des résultats attendus de cette étude. Cette approche donnera des données quantitatives concernant la végétation actuelle (y compris la biodiversité). Au passage des enquêtes sur la situation antérieure en prenant comme année de référence 1984 ont été menées, ce qui permettra d'avoir une idée sur l'évolution de la végétation et la biodiversité végétale.

¹ L'étude pilote a été financé par USAID à travers l'IRG (International Resources Group). Cette étude principale a été financé par SDC (Coopération Suisse) avec une contribution de USAID pour la composante télédétection à travers le USGS EROS Data Center.

Les données ainsi collectées pourront alimenter les études économiques pour la traduction des informations quantitatives et même qualitatives en termes monétaires.

Une mission de collecte des données sur la flore et la végétation a été conduite dans les 16 sites retenus (sites avec et sans réalisations) dans trois régions du Niger à savoir Tillabéri, Tahoua et Maradi. Le présent rapport présente les résultats de l'étude.

II. Rappel des termes de références

« Comment identifier et analyser les multiples impacts des investissements dans la GRN et comment exprimer ces impacts en termes monétaires afin de pouvoir calculer la rentabilité économique de ses investissements ? »

Le fondement méthodologique le plus important de l'étude est constitué par une comparaison de la situation **avec et sans intervention (counterfactual)**. Qu'est ce qui serait passé sans intervention ? Sans intervention les paysans réagissent aussi aux phénomènes de la croissance démographique, des années de sécheresse, du marché, etc. L'implication est que nous devons déterminer pour la majorité des études de cas, la situation sans intervention, ce qui n'est pas toujours facile. Dans le département de Tahoua il y a eu beaucoup d'investissements dans la réhabilitation des terres dégradées. Pour les paysans le témoin produit 0 kg/ha, tandis que les rendements céréaliers dans les aménagements varient souvent de 300 kg à 2000 kg/ha selon la pluviométrie et les efforts de fertilisation des sols. Dans un rapport publié en 2000, le projet FIDA avait utilisé comme témoin....le rendement céréalier moyen de la sous-préfecture d'Illéla, ce qui sous-estime en réalité l'impact des aménagements. Dans une étude sur la partie nord du Plateau Central sur les impacts de la CES, on avait choisi 9 villages avec interventions en CES et 3 villages sans interventions. Après on a tiré la conclusion que la situation dans 2 des 3 villages témoin était assez favorable dans le sens que ces villages avaient accès aux zones de pâturage assez vastes et bien au dessus de la moyenne. Conclusion : *chaque fois il faut une réflexion en commun de ce qui constitue un témoin représentatif.*

A part une comparaison de la situation avec et sans investissement, il faut, si possible, connaître **la situation avant et après intervention**. Quelle était la situation de départ (**baseline data**) ? Pour le département de Maradi il y a probablement des données de base pour la situation de départ (études multidisciplinaires de l'équipe de Raynaut et al.), mais ailleurs il faut un effort pour composer la situation de départ.

La rentabilité économique des investissements dans la GRN

Il est important de calculer les impacts sur les sites où les investissements ont eu lieu, mais il faut aussi capturer les impacts hors site (**on-site and off-site**). Il n'est pas exclu que la réhabilitation des plateaux dégradés a eu des impacts positifs et/ou négatifs hors site (p.ex. protection de la vallée contre un ruissellement dévastateur, mais peut être aussi une rétention de l'eau en amont au détriment de l'aval).

Afin de pouvoir calculer les impacts économiques des investissements par des projets de GRN, il est important d'avoir une idée des **effets cumulatifs**. Par exemple, le projet CES-FIDA à Badaguichiri a arrêté ses interventions en CES autour de 1995, mais les paysans de la région continuent à réhabiliter progressivement des terres dégradées en utilisant les

techniques simples promues par ce projet. Le défi est de se former une idée de l'importance des superficies réhabilitées.

Le problème d'attribution (causalité)

Les investissements dans la GRN ont plusieurs impacts positifs, mais on ne peut pas attribuer tous les impacts positifs à ces investissements. Il y a eu aussi des impacts de la construction de pistes (désenclavement) qui ont diminué les coûts de transaction. Quel est l'impact de l'amélioration de la pluviométrie surtout depuis 1995 ? Quel a été l'impact de la dévaluation de la CFA en 1994 ? Est-ce qu'il a eu des investissements dans des revenus non agricoles (y compris transferts de migrants) ? Changements démographiques ?

Le désenclavement : il y a des zones avec des investissements en GRN où il n'y pas eu de construction de pistes (ex. la vallée d'Adouna avec ses seuils d'épandage).

La pluviométrie.....il faut un bon analyse des données qui montreront probablement une augmentation de la pluviométrie dans les années 90, mais aussi une plus grande irrégularité de la pluviométrie et plus de périodes de sécheresse à l'intérieur de l'hivernage. En comparant la situation avec investissement GRN avec un témoin...on intègre l'effet de l'augmentation de pluviométrie.

La dévaluation du CFA en 1994 a stimulé l'élevage au Sahel. Cet effet a probablement été temporaire et ne se fait plus sentir comme le CFA est lié à un Euro fort.

Outils de recherche à utiliser

1. Les outils du SIG. Cette composante utilisera les images CORONA fait entre 1965 et 1970, des photos aériennes des années 70 ou 80 et une nouvelle couverture aérienne (vols à base altitude ; échelle d'environ 1 :10.000) sera réalisée pour des sites d'étude sélectionnés. En plus d'autres images seront utilisés selon leur disponibilité (p.ex. images SPOT de 2002 pour des parties du Niger). USGS EROS Data Center et AGHRYMET seront responsable pour cette composante de l'étude, qui sera financé par USAID. Le nouveau survol de tous les sites retenus sera probablement réalisé en novembre 2005.

Cette composante nous permettra d'analyser l'évolution de l'utilisation des sols et l'évolution de la végétation sur une longue période (1968 – 2005).

2. Pour un certain nombre de sites retenus des **transects de végétation** seront réalisés, ce qui permettra de compter le nombre d'arbres, d'arbustes et la présence d'herbes pérennes. Cela nous donnera des données quantitatives concernant la végétation actuelle (y compris la biodiversité actuelle). Afin de pouvoir dire quelque chose sur l'évolution de la biomasse et de la biodiversité.....il serait bon d'avoir pour ces sites des données de la situation antérieure. Aussi les villageois pourraient indiquer quelles essences ont disparu ou réapparu.

Ces transects devraient aussi permettre aux économistes de calculer les bénéfices de la régénération naturelle assistée (RNA) et des activités de reboisement. Les forestiers estimeront la production économique des 5 essences dominantes pour des classes d'âge différentes : produits fourragers, bois de construction, bois de feu, produits de pharmacopées, fruits (Réduction de l'érosion éolienne ? impacts sur la fertilité des sols ? compétition avec cultures annuelles ?)

3. Collecte et analyse des données secondaires (par les équipes de chercheurs)

- des données pluviométriques (AGHRYMET, services météo)
- données des recensements démographiques
- des statistiques agro-pastorales
- des données collectées par les programmes d'alerte précoce
- des données collectées dans le cadre des programmes de réduction de la pauvreté
- des rapports de suivi et évaluation
- des rapports de fin de projet
- données de suivi de la nappe phréatique
- des études sectorielles ou régionales (Maradi, Diourbel, Plateau Central, etc.)
- etc.

Les outils 1 – 3 fourniront des informations quantitatives.

4. **Enquêtes semi-structurées avec des groupes focus** (femmes, éleveurs, commerçants, etc.) afin de pouvoir identifier des tendances et des impacts perçus par les groupes focus. Cela nous permettra d'identifier non seulement les directions des changements, mais aussi d'identifier ceux qui ont gagné et ceux qui ont perdu à cause des investissements dans la GRN (distributional and gender impacts).

Une étude pilote au Niger menée à la fin de janvier et au début de février 2005 a permis de tester une enquête, qui a ensuite été modifiée. Elle est encore (trop ?) longue et il reste à développer une petite enquête qui s'adresse aux éleveurs.

Remarques : éviter des focus groupes trop importants, qui seront dominés par quelques individus ; le mémoire collectif est plus fort que le mémoire individuel.

5. Classification des Unités de Production selon leur niveau de richesse.

Il est important d'avoir des données plus ou moins précises au niveau des villages d'étude de la répartition actuelle des unités de production (UP) pauvres, moyennes et riches. La classification sera basée sur les critères utilisés par les villageois pour définir la pauvreté. Ces critères sont souvent dominés par le niveau de sécurité alimentaire. Le défi est de relier ces critères villageois aux critères utilisés par les programmes nationaux de lutte contre la pauvreté.

L'idée était de comparer la situation actuelle avec la situation il y a 20 ans ou avec la situation avant le début des investissements en GRN. Nous avons laissé tomber cette idée car la fiabilité des données pour la situation antérieure serait trop limitée.

Les résultats de la classification des UP selon leur niveau de richesse pourraient être utilisés pour tirer un échantillon (stratified random sample) pour une enquête structurée au niveau des UP.

6. Enquête au niveau des Unités de Production

Cette enquête sera construite sur la base des hypothèses de travail de l'étude et elle nous permettra de collecter des données pour la situation actuelle, mais aussi de regarder 5 ou au maximum 10 ans en arrière.

Aspects importants aussi compte tenu des Millennium Development Goals :

- impacts des investissements sur la pauvreté rurale
- impacts des investissements sur la santé (hypothèse : depuis les aménagements les villageois mangent plus et plus diversifié, ce qui se traduit dans une meilleure santé et dans une réduction de la mortalité infantile)

7. **L'évolution dans le temps (time lines)**.....pour la période de 1984 à 2005 pour la pluviométrie, les rendements céréaliers, la végétation, le comportement du niveau d'eau dans les puits, le nombre de charrues et charrettes, le nombre de bicyclettes et même le nombre de cellulaires.

8. **Trajectoires de vie** (life stories) des individus (par exemple, une femme qui a réhabilité une parcelle dégradée, un paysan riche, un éleveur, etc.) pour illustrer des situations ou des tendances.

9. **La rentabilité économique des investissements en GRN**

9.1. *Estimer la valeur monétaire d'une recharge de la nappe phréatique*

Eléments : réduction du temps de travail des femmes pour approvisionner la famille en eau ; utilisation du temps libéré et utilisé aux activités économiques ; impact sur l'élevage ; impact sur le jardinage.....

9.2. *Estimer la valeur monétaire de la réhabilitation des terres dégradées*

Eléments : la valeur monétaire des rendements agricoles obtenus sur les terres réhabilitées et la valeur monétaire de la biomasse sur les terres réhabilitées (p.ex. cela représente une valeur fourragère.....pour nourrir x UBT dont la valeur monétaire présente tant de CFA) ; pour le Niger : l'achat et la vente de parcelles dégradées ou réhabilitées (nombre de transactions, prix actuels).

9.3. *Estimer la valeur de la RNA* (voir point 2)

9.4. *Calculer les coûts et les bénéfices des projets*

Beaucoup de projets ont déjà calculé leurs coûts, mais pas leurs bénéfices (en tenant compte d'autres impacts que les rendements céréaliers, des impacts hors projet (off-site et spillover) et des impacts cumulatifs). Il faut enlever les coûts pour les activités non-GRN (p.ex. Investissements dans des écoles ou des dispensaires) pour trouver les coûts réels d'investissement en GRN.

9.5. *Calculer la rentabilité économique pour des producteurs individuels*

Cela nous donnera (entre autre) une réponse aux questions....pourquoi tant de paysans au Niger investissent la protection et la gestion de la RNA et pourquoi ils investissent dans l'achat de terres dégradées et quels revenus rapportent.

9.6. *Calculer la rentabilité économique des investissements dans les digues d'épandage.*

Les digues d'épandage semblent avoir eu un impact positif local sur la nappe phréatique dans les vallées....et ont contribué ainsi à l'expansion des cultures de contre-saison + les cultures de décrue + la diminution de l'exode.

10. Analyser l'évolution et l'impact des politiques nationales en matière de :

- décentralisation
- code foncier
- code forestier
- agriculture
- environnement et LCD
- lutte contre la pauvreté

Etudes de cas pour le Niger

Etudes légères

1. Ourihamiza
2. Namardé Goungou
3. Garado Nord
4. Dourgou
5. Guidan Illa
6. Kareybangou

Etudes approfondies

1. Laba
2. Tama
3. Kolloma
4. Adouna
5. Batodi
6. Dansaga
7. Maiguizawa
8. Boukanda
9. Gassikayna
10. Tinkirana

A partir des changements et des impacts d'investissement, il est important d'analyser des raisons d'échec (s'il y en a) et des raisons de succès....et d'identifier les possibilités et les contraintes à une expansion du succès (scaling up).

III. Objectifs de l'évaluation

L'objectif principal de cette étude était de déterminer dans les différents sites l'état actuel de la végétation et de la flore en terme de diversité et de biomasse afin de pouvoir dégager les aspects quantitatifs et qualitatifs qui pourraient être traduits en termes monétaires pour vérifier les impacts des investissements / interventions.

Spécifiquement, il s'agissait de :

- mesurer et quantifier la biodiversité et la biomasse des espèces ligneuses et herbacées dans les sites ;

- déterminer le volume de bois et la biomasse herbacée produits dans les sites ;
- commenter l'état actuel de l'environnement physique dans les sites ;
- établir des normes de comparaison dans les sites.

IV. Matériel et méthodes

4.1. Les caractéristiques des sites retenus pour l'étude sahélienne

Seize sites ont été retenus pour la conduite de l'étude dans les trois régions citées ci-dessus). Parmi ces 16 sites, 4 sont des témoins (Dourgou, Karébangou, Guidan Illa et Garado nord), 3 doivent faire l'objet d'étude légère (Ourihamiza, Kolloma et Yonkoto (Namardé Goungou), tandis que neuf (9) doivent être étudiées de manière approfondie;

Les sites retenus se présentent comme suit par région.

4.1.1. Région de Tillabéri

Département de Ouallam

1. Boukanda

Situé au sud de Ouallam près de Goubé (50 km de Niamey), ce site comporte une vallée sèche sableuse (sols légers) et un plateau qui a fait l'objet de traitements (banquettes et plantation de cymbopogon). La vallée est à vocation agricole tandis que le plateau est à vocation forestière et pastorale. Il y a très peu de jachère dans la vallée. L'érosion éolienne et hydrique est très active compte tenu de la rareté de la végétation naturelle. Les sols sont de type ferrugineux tropicaux appauvris par une exploitation continue en raison du croit de la population et de la non disponibilité de terres arables.

Il a déjà été sevré et jouit aujourd'hui d'une gestion autonome par le comité villageois. Il est à vocation agro-sylvo-pastorale. Sur le plateau, le pâturage et les arbres sont gérés par la population et dans la vallée, il est observé une régénération naturelle importante.

Sur le plateau, ce sont les espèces plantées notamment les Acacias qui dominent alors que dans la vallée, ce sont des espèces caractéristiques des parcs agroforestiers sahéliens qui prévalent. Ce sont en général, *Faidherbia albida*, *Guiera senegalensis*, *Annona senegalensis*, *Combretum glutinosum*, etc.

Département de Tillabéri

2. Gassikayna

Situé à 2 » km au sud de Tillabéri, se trouve en partie sur les terrasses du fleuve et aussi sur les berges du lit majeur. Il est fortement marqué par l'érosion. Il est raviné et l'agriculture n'est possible que sur les terrasses sableuses. ce site a reçu des interventions de récupération des terres de glacis grâce à des techniques simples de CES/DRS. La régénération naturelle très importante est dominée par *Acacia raddiana*. Le projet PASP a eu à faire des demi-lunes sur les glacis et des banquettes renforcées avec des pierres et un traitement biologique avec notamment des acacias. Ce site est à l'heure actuelle autonome.

3. Karébangou (Gorou 1)

Ce site est situé à 32 km à l'Est de Gassikayna dans le Département de Tillabéri mais n'a pas bénéficié des interventions du PASP. le site comporte des vallées et des plateaux latéritiques.

L'agriculture n'est possible que dans les zones ensablées. Il faut souligner au passage que ce site est d'une accessibilité difficile ; dans cette zone, le PASP a presque couvert tous les villages en raison du relief accidenté et du ravinement; ce qui explique le choix d'un site aussi éloigné de Gassikayna. Du point de vue des unités physiographiques, ce site est comparable à Gassikayna. La régénération naturelle constatée à Gassikayna est présente dans les champs surtout. Il s'agit notamment de *Guiera senegalensis*, *Faidherbia albida* et *Hyphaene thebaïca*.

4. Yonkoto (Namardé Goungou)

Ce site est situé dans le lit majeur du fleuve, sur la rive droite près de l'embranchement de la Sirba. Ce sont des sols lourds mais riches, à vocation agricole exploitables toutes l'année. Ce sont des plantations à base d'*Eucalyptus camaldulensis* faites par le projet forestier IDA dans les années 1980 avec pour objectif de ravitailler la ville de Niamey en bois d'énergie. Des gros moyens financiers ont été déployés mais aujourd'hui, ces réalisations ont complètement disparu pour l'essentiel et remplacées par les cultures, les propriétaires légitimes des terres les ayant récupérées ; c'est un véritable échec. Il est donc nécessaire d'évaluer le potentiel existant afin de pouvoir déterminer la situation actuelle et de déterminer les causes de cet échec. D'une manière générale, la diversité ligneuse est composée de *E. camaldulensis* et *Prosopis juliflora*.

4.1.2. Région de Maradi

Département de Tessaoua : Care International

5. Maiguizawa

Situé à 43 km au nord de Tessaoua en zone sahélienne, ce site à relief ondulé sur dunes fixées a bénéficié des interventions de Care International notamment en ce qui concerne les plantations des brise-vents et la pratique de la régénération naturelle assistée. Les sols sont de types ferrugineux-tropicaux et sableux au niveau de ce terroir villageois. Des jachères sont présentes et la régénération naturelle est en plein essor ; le projet Care International qui a travaillé dans le village y a fait la promotion de la RNA. Les producteurs ont à l'unanimité adopté cette pratique, ce qui a permis l'obtention d'une couverture ligneuse importante. Entre les lignes de brise-vent, une régénération importante des espèces comme *Guiera senegalensis* et *Combretum glutinosum* est observée. Les opérations sylvicoles comme l'élagage et l'émondage sont fortement pratiquées dans les champs.

Département d'Aguié : Projet FIDA

6. Dansaga

Ce site est à cheval sur deux terroirs villageois voisins dont les producteurs ont été encadrés par le projet FIDA Aguié. La pratique de la régénération naturelle assistée, la mise en place des comités villageois de gestion et la création d'une dynamique autour de la question environnementale sont les principaux axes d'interventions du projet dans ces terroirs. Les espèces dominantes au niveau de ce terroir villageois sont : *Guiera senegalensis*, *Combretum glutinosum*, *Annona senegalensis* et *Piliostigma reticulatum* (figure1). Ces espèces sont préservées et gérées dans le terroir villageois. Le sol est sableux à sablonneux et il n'existe pratiquement pas de jachère à cause de la densité de la population ce qui occasionne un besoin en terres de culture.

L'impact de cette RNA sur le milieu se manifeste surtout par la stabilisation des sols, mais aussi du ralentissement de l'humidité du sol le long du profil, ce qui bénéficie aux cultures.



Figure 1 : Une vue d'un champ à Dan Saga

7. Dourgou (témoin)

C'est un site qui est situé au nord est d'Aguié près de Walazam, sr la terrasse ouest du Goulbi Kaba (vallée à *Hyphaene thebaïca*) entre la limite administrative des départements de Tessaoua et Aguié. Ce site est sur un terrain ondulé avec des dunes fixées. Il est saturé par l'agriculture. La problématique autour du choix de ce site est de vérifier si les atouts dont disposent les sites voisins de Dan Saga s'y répercutent. Le sol est sableux à sablonneux dans le terroir. Le potentiel ligneux est dominé par *Faidherbia albida*, *Annona senegalensis*, *Guiera senegalensis*. Il existe de vieux sujets de *Faidherbia albida* au niveau du terroir villageois.

4.1.3. Région de Tahoua

Département de Tahoua : Projet de Développement Rural de Tahoua

8. Ourohamiza :

Situé à 60 km au nord de Tahoua, ce site se trouve dans une vallée bordée de collines. Ce terroir a une double vocation : agricole et pastorale. Il a reçu des interventions depuis les années 1975. Ce sont des réalisations de fixation des dunes, réhabilitation des terres de glaciais et traitement de versants (demi-lunes, agroforesterie, barrage de retenue). Il n'existe pratiquement plus rien ni dans la vallée ni sur les plateaux. La problématique sur ce site est la non réussite des interventions. C'étaient la Mission Catholique et le Projet PDRT qui avaient intervenu dans ce terroir.

9. Kolloma Baba

C'est un site qui est situé sur plateaux latéritiques à 10 km à l'Est de Tahoua. Le projet de Développement Rural de Tahoua (PDRT) est intervenu pour récupérer le plateau dégradé. Après récupération, les terres ont été distribuées à des femmes qui les exploitent. La gestion

des arbres plantés et issus de la régénération naturelle est l'œuvre d'un comité villageois de gestion composé principalement des femmes.

10. Adouna

Le village de Adouna est situé à 60 km à l'est de la ville de Tahoua sur l'axe Rididi-Tamaské. Le site de Adouna qui comporte une vallée avec des dunes fixées à vocation agricole et des zones hydromorphes. Il est entouré par des collines. Ce site a été retenu à cause des différentes interventions du projet de développement rural de Tahoua (PDRT) et le programme spécial du Président de la République du Niger. C'est un site qui possède une vallée très riche avec des seuils d'épandage pour les cultures de contre saison, le plateau et les versants ainsi que les dunes vives ont été traitées, les dunes sont aujourd'hui fixées.

Comme principales contraintes du terroir, on peut citer : baisse de fertilité des sols dunaires, le sous équipement des exploitations agricoles, l'abattage clandestin des arbres et l'élevage traditionnel peu productif.

En termes de potentialités du terroir, on peut noter : beaucoup de terres collectives récupérées et une bonne disponibilité des ressources humaines.



Figure 2 : Vue du paysage de Adouna

Département d'Illéla : Projet FIDA

11. Batodi

Le projet FIDA Badaguichiri a intervenu dans cette zone située au sud d'Illéla où on a constaté la dégradation très poussée des terres. Le projet a eu à utiliser des techniques très simples qui sont à la portée des producteurs. Ces producteurs ont été formés aux techniques de CES/DRS et 15 ans après, les populations ont récupéré toutes les terres dégradées de leur terroir.



Figure 3 : Une vue comparative d'un terroir de Batodi avant et après récupération

12 Guidan Illa :

C'est un site situé dans une vallée à 13 km au sud d'Illéla et 8 km à l'ouest de Batodi. Ce site n'a reçu aucune intervention ni du projet FIDA ni d'aucun autre projet. C'est un témoin qui pourrait permettre de mieux mesurer les différences qui existent entre les sites traités et les sites non traités. Le type de sol est variable suivant les directions cardinales et l'ouest du village, c'est un sol latéritique et plein d'espaces nus qui se glacifient. Par contre, dans les parties Sud-Est et Nord du village, c'est un sol sableux qu'on rencontre.

Département de Keita : Projet Intégré Keita

13 Tinkirana

Localisation : ce site est situé au nord ouest de Keita sur une pente près de Ibohamane et est à vocation sylvo-pastorale.

Caractéristiques : C'était un glacis dénudé qui était récupéré par des travaux mécaniques (sous-solage et banquette). Un traitement biologique y est appliqué par des arbres plantés le long des banquettes. Les populations y pratiquent de l'agriculture après une redistribution des terres récupérées.

14 Laba

Localisation : situé au sud de Keita, ce site est un plateau jadis dénudé qui a été traité pour être destiné aux activités sylvo-pastorales. Après redistribution des terres dans certaines parties du plateau notamment aux femmes qui y avaient travaillé, on peut observer aujourd'hui des champs de cultures partout.

Le plateau est devenu maintenant une brousse tigrée dense artificielle.



Figure 4 : Plateau de Laba en 1984 et en 2004**15. Garado nord**

Ce site est situé à 8 km au sud-ouest de Laba. Ce site contrairement aux villages environnants, n'a reçu aucune intervention du projet intégré Keita. L'érosion y est persistante ; il manque pratiquement de régénération naturelle assistée. C'est un vrai témoin par rapport aux sites ayant reçu les interventions du projet Keita. Nous avons remarqué au cours de notre passage que la campagne agricole 2005, a été très catastrophique dans ce village.

Département de Bouza : Care International**16. Tama**

Localisation : A 60 km à l'ouest de Bouza dans la magia

Caractéristiques : Ce sont des anciennes plantations de neem (*Azadirachta indica*) et *Acacia nilotica* qui datent de plus de 20 ans. Entre les lignes des brise-vents une importante régénération naturelle des ligneux cohabite avec les cultures annuelles. En contre saison, l'oignon et le tabac y sont cultivés.

C'était une réalisation de l'ONG Care International.

Tableau 1 : Coordonnées géographiques des sites retenus

Région	Village	Latitude	Longitude	Altitude
Région de Maradi	Maiguizawa	13°59'09"	8°08'45"	254 m
	Dansaga	13°41'47"	7°44'13"	416 m
	Dourgou*	13°38'37"	7°50'56"	431 m
Région de Tahoua	Laba	14°37'17"	5°56'22"	429 m
	Tinkirana	14°50'16"	5°56'10"	448 m
	Ourihamiza	15°11'57"	5°29'32"	422 m
	Adouna	14°45'41"	5°34'37"	389 m
	Kolloma	14°52'46"	5°22'12"	429 m
	Batodi	14°17'48"	5°19'28"	300 m
	Guidan Illa*	14°20'45"	5°15'37"	252 m
	Garado nord*	14°35'07"	5°53'43"	581 m
	Tama	14°16'30"	5°46'14"	557 m
	Région de Tillabéri	Boukanda	13°54'56"	2°03'06"
Gassikayna		14°02'14"	1°34'41"	228 m
Karébangou (Gorou 1*)		14°01'18"	1°48'49"	245 m
Yonkoto (Namardé)		13°37'53"	1°51'14"	192 m

* : témoin

4.2. Méthode de collecte des données sur la végétation

4.1.1. Inventaire de la végétation ligneuse

L'inventaire a été réalisé suivant des transects radiaires partant du village vers la brousse. Ainsi, un inventaire dans les placettes le long des transects permet de faire ressortir l'hétérogénéité qui existe dans le milieu lorsqu'on s'éloigne du village. Pour une même région écologique, l'analyse de ces types de données permet de faire ressortir l'impact de l'occupation des terres (durée, modes d'exploitation) sur la dynamique des ressources du milieu.

Les transects ont été matérialisés suivant les configurations du terrain dans un terroir donné afin de couvrir tous les types d'occupation des terres et les différentes unités physiographiques. Ces transects seront variables suivant les terroirs villageois car ces derniers n'ont pas les mêmes configurations.

Au niveau de chaque transect, des placettes de 50 m x 40 m (2000 m²) sont placées à partir de 300 m du village tous les 500m. La taille de 2000 m² est choisie pour un souci de comparaison dans les différents types d'occupation de terres et unités physiographiques. Cette taille de placette (0.2 ha) permet une bonne comparaison entre les différents écosystèmes étudiés.

4.1.2. La collecte des données

Au niveau de chaque placette, toutes les espèces ligneuses sont identifiées et recensées. Le nombre de pieds par espèce est déterminé. Les rejets et les pieds adultes sont recensés

séparément pour chaque espèce. Est considéré comme rejet, tout pied d'une espèce dont la hauteur totale n'atteint pas 0.5 m et le diamètre à 0.2 m est inférieur ou égal à 3 cm. Un pied adulte est tout sujet d'une espèce dont les caractéristiques ci-dessus ne lui sont pas applicables.

Les paramètres dendrométriques suivants sont mesurés:

- la hauteur totale de la plus grande tige pour tous les sujets dont la hauteur dépasse 0.5 m ;
- le diamètre à 0.2 m pour tous les sujets dont la hauteur totale n'atteint pas 1.30 m ;
- le diamètre à 1.30 m pour tous les sujets dont la hauteur totale dépasse 1.30 m.
- le nombre de tiges est déterminé par souche ;
- le nombre de tiges exploitables suivant le diamètre ;
- les diamètres de la couronne pour la détermination du recouvrement.

Ces paramètres mesurés pourront servir à la détermination de :

- la diversité des ligneux suivant les types d'occupation des terres et les types d'interventions au sein d'un site donné ;
- les volumes du bois total et exploitable suivant les types d'occupation des terres et les types d'interventions au sein d'un site donné ;
- le recouvrement ligneux ;
- la densité ;
- le potentiel de régénération des différentes espèces ;
- l'abondance relative des différentes espèces ;
- la biomasse foliaire des espèces fourragères ;
- etc.

4.1.3. Les enquêtes sur la situation de la végétation avant et après les interventions

Les données collectées pourront permettre de savoir:

- l'état du peuplement et de la diversité avant l'intervention ;
- l'utilisation faite des espèces ;
- le rôle des différentes espèces dans la protection de l'environnement ;
- etc.

4.1.4. Evaluation de la flore et biomasse herbacées

La méthode d'étude phytosociologique utilisée est la méthode de quatre points centrés. Le long de chaque transect et sur les mêmes placettes utilisées pour l'évaluation de la végétation ligneuse, 5 quadrats de 1 m² sont posés dont 4 dans les angles et 1 au centre de la parcelle. Cette méthode a été utilisée parce qu'elle permet d'avoir moins de variations entre les moyennes des distances, beaucoup de données pour des espèces prises individuellement et qu'elle est moins sujette au biais subjectif.

Dans chaque parcelle, toutes les espèces herbacées sont identifiées et recensées.

Le contenu de chaque quadrat (m²) est coupé et les échantillons sont transportés au laboratoire pour un séchage au soleil pendant une semaine puis mis à l'étuve à 70°C pendant 48 heures afin d'avoir le poids sec constant. Le contenu de chaque sac est pesé avec une balance de précision 10 g.

Ces données permettront d'avoir la diversité des herbacées au niveau de chaque site ainsi que la biomasse sèche à l'hectare suivant les types d'occupation des terres et les types d'intervention.

Au niveau de chaque terroir villageois, les transects et placettes d'observations sont géorefenciés (tableaux 2 et 3).

Tableau 2 : Nombre de transects et placettes à l'échelle des sites

Villages	Nombre de transects	Nombre de placettes
Maiguizawa	4	21
Dansaga	4	27
Dourgou	4	17
Laba	4	29
Tinkirana	1	15
Ourihamiza	1	6
Adouna	5	18
Kolloma	3	16
Batodi	4	24
Boukanda	4	17
Gassikayana	4	15
Yonkoto (Namardé Goungou)	1	12
Karébangou	3	11
Guidan Illa	3	12
Garado nord	3	16
Tama	10	46
Total	58	302

4.1.5. Méthodes d'analyse des données

4.1.5.1. Les données relatives à la diversité

Plusieurs méthodes d'estimation de la diversité sont utilisées dans l'étude de la végétation en Afrique de l'Ouest (Hall et Swaine, 1976 ; Hall et Okali, 1979). Des indices de diversité sont utilisés pour l'estimation de la diversité des espèces végétales (Williams, 1974 ; Hurlbert, 1971 ; Itow, 1984, 1986 ; Itow et al., 1984).

Pour cette étude, nous avons utilisé la somme des espèces identifiées et recensées dans les différents sites. Ces espèces sont classées en famille.

4.1.5.2. La régénération des espèces

Ce paramètre est analysé en prenant en compte le nombre de rejets recensés dans les différents sites et conséquemment les types d'intervention. C'est la moyenne des rejets par placette et par hectare qui a été utilisée pour différencier les sites.

4.1.5.3. Abondance de pieds des espèces et l'importance relative des espèces

L'abondance des espèces peut être définie par la présence en nombre des pieds d'une espèce donnée dans un terroir ou un type d'occupation de terres. Cette abondance peut être exprimée soit en nombre ou en pourcentage par rapport au nombre total des espèces recensées (Larwanou, 2005).

Pour le cas précis de cette étude, il est utilisé les deux formes d'estimation qui permettent d'apprécier la dominance des espèces par rapport à d'autres dans une unité de surface pour un

terroir ou type d'occupation des terres. Un classement descendant est ainsi fait afin d'apprécier ce paramètre.

La différence, entre les différents facteurs (sites, types d'intervention, substrats et occupation) et les paramètres étudiés (diversité, régénération et abondance des espèces), est analysée en utilisant ANOVA General Linear Model (GLM). La corrélation entre les différents facteurs est analysée pour établir une relation entre eux.

4.1.6. Détermination des volumes de bois total et exploitable dans les différents sites

Les forestiers s'intéressent pratiquement toujours aux volumes (de bois fort), l'écologiste aux biomasses (poids secs). On appelle "bois fort" le bois de $C > 22$ cm (ou 7 cm de D).

La formule de SMALIAN

$V = (G_i + G_j) h/2$ est la plus utilisée pour calculer le volume des rondins. C'est une formule approchée, qui n'est juste que pour une forme parabolique parfaite. Le volume commercial s'obtient avec une formule plus simple :

$$v = \pi/4 d'^2 h \text{ ou } 1/4\pi c'^2 h$$

avec c' ou d' circonférence ou diamètre en milieu de bille.

Le coefficient de forme $f = k^2$ et $k = d'/d$ où d' est le diamètre à mi-hauteur ; pour un tronc cylindrique k est proche de 1 (0,85 à 0,9), pour une belle tige de futaie résineuse on observe des valeurs proches de 0,7; 0,5 pour des résineux coniques de prés-bois et 0,35 pour des néloïdes comme les arbres isolés de pâtures. On considère souvent qu'un arbre est composé d'un néloïde à la base ($f = 1/4$), d'un cône pour la bille ($f = 1/3$) et d'un parabolique pour la tête ($f = 1/2$).

Le diamètre des arbres à hauteur de poitrine ou D 130 est le plus utilisé par les forestiers. Cependant dans les conditions sahéliennes où les arbres sont souvent bas-branchus, on est souvent amené à opter pour un niveau de mesure situé plus bas. La hauteur de 40 cm a souvent été retenue, ainsi que celle de souche, c'est-à-dire environ 10 cm au-dessus du sol, là où les bûcherons coupent les arbres. KAIRE a effectué sur les mêmes tiges des mesures à 130 cm et au sol. Ses données montrent que:

$$\text{Diamètre à la base ou } D_0 = 1,15 * D_{130} \text{ ou encore } D_{130} = 0,84 * D_0$$

Sur une petite parcelle de Ouagadougou, il a été obtenu une relation voisine (Barry et Alexandre, à paraître) :

$$C_{130} = 0,75 C_b \text{ soit encore } C_b = 1,33 C_{130} (R^2 = 0,94)$$

Le coefficient d'empilage mesuré par Neya pour le bois du Nazinon de 0,5 est moyen, celui de 0,35 mesuré par Bazile au Mali se situe parmi les valeurs faibles. La valeur de 0.7 trouvée par Balle pour des acacias australiens, est parmi les plus fortes.

Selon Bernard-Reversat *et al.* (1993), la densité du bois de *Acacia mangium* est de 0.5, celle de *A. auriculiformis* de 0,6 à 0,75. Issaka *et al.* (1998) considèrent une densité moyenne de 0,83 pour les arbres de Bondukui.

Le pourcentage d'écorce dans le volume total est de 5 % chez un vieux hêtre, plus de 30 % chez le pin ou le mélèze. Le pourcentage d'écorce a une grande importance écologique car c'est l'écorce qui exporte les minéraux (teneur en cendres > 10% contre moins de 1 % pour le bois).

Le volume de petit bois (< 7 cm) représente 23 à 80 % du gros bois. Le pourcentage augmente de la futaie au taillis.

Ce sont toutes ces considérations que nous avons utilisées pour la détermination du volume de bois sur pied dans le cadre de cette étude.

4.1.7. La flore et biomasse herbacées

Les données collectées ont été saisies avec le logiciel EXCEL et analysées avec SPSS (Statistical Package for Social Sciences). Les analyses descriptives ont été faites pour apprécier la tendance des paramètres ainsi que l'analyse de variance (ANOVA) pour la comparaison des moyennes notamment pour ce qui est de la biomasse.

Pour ce qui est de la flore, des tableaux synthétiques ont été élaborés et analysés afin de faire ressortir la diversité dans les différents sites et les espèces sont regroupées par famille. Ce qui a permis de faire une présentation claire et simple de la diversité spécifique dans les différents sites.

5. Résultats

5.1. La végétation ligneuse

5.1.1. Diversité des espèces ligneuses

5.1.1.1. Le nombre d'espèces et familles dans les différents sites

Au total, 56 espèces appartenant à 21 familles ont été identifiées et dénombrées au niveau des sites de l'étude (tableau 5). Les familles les plus représentatives sont les *Mimosacées* et les *Combrétacées*. Les sites les plus riches en terme de diversité des espèces ligneuses sont les sites de la région de Maradi à savoir Maiguizawa et Dan Saga. Ils sont suivis du site de Laba. Sur les 21 familles dénombrées, Maiguizawa et Dansaga totalisent chacun 14 familles. Les sites moins riches sont Gassikayna avec 12 espèces appartenant à 6 familles, Guidan Illa, Karébangou et Ourihamiza avec 13 espèces chacun appartenant à 8 familles pour les deux premiers sites et 6 familles pour le dernier site (tableau 3). La liste des espèces et leurs familles par site sont données en annexe.

Tableau 3 : Nombre d'espèces et familles par site

Sites	Nombre d'espèces	Nombre de familles
Adouna	16	10
Batodi	17	9
Boukanda	14	8
Dansaga	30	14
Dourgou	22	12
Garado Nord	20	9
Gassikayna	12	6
Guidan Illa	13	8
Karebangou	13	8
Kolloma	18	8
Laba	25	9
Maiguizawa	31	14
Ourihamiza	13	6
Tama	18	13
Tinkirana	19	7

Tableau 4: Liste des espèces et familles correspondantes

	Nom des espèces	Famille
1	<i>Acacia ehrenbergiana</i>	Mimosaceae
2	<i>Acacia erythrocalyx</i>	Mimosaceae
3	<i>Acacia laeta</i>	Mimosaceae
4	<i>Acacia macrostachya</i>	Mimosaceae
5	<i>Acacia nilotica</i>	Mimosaceae
6	<i>Acacia raddiana</i>	Mimosaceae
7	<i>Acacia senegal</i>	Mimosaceae
8	<i>Acacia seyal</i>	Mimosaceae
9	<i>Adansonia digitata</i>	Bombacaceae
10	<i>Albizzia chevalieri</i>	Mimosaceae
11	<i>Annona senegalensis</i>	Annonaceae
12	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	Combretaceae
13	<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae
14	<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae
15	<i>Bauhinia rufescens</i>	Cesalpiniaceae
16	<i>Bombax costatum</i>	Bombacaceae
17	<i>Boscia salicifolia</i>	Capparaceae
18	<i>Boscia senegalensis</i>	Capparaceae
19	<i>Cadaba farinosa</i>	Capparaceae
20	<i>Calotropis procera</i>	Asclepiaceae
21	<i>Cassia sanguinea</i>	Cesalpiniaceae
22	<i>combretum glutinosum</i>	Combretaceae
23	<i>Combretum aculeatum</i>	Combretaceae
24	<i>Combretum glutinosum</i>	Combretaceae
25	<i>Combretum micranthum</i>	Combretaceae
26	<i>Combretum nigricans</i>	Combretaceae
27	<i>Commiphora africana</i>	Burseraceae
28	<i>Commiphora pedunculata</i>	Burseraceae
29	<i>Dichrostachys cinerea</i>	Mimosaceae
30	<i>Entada africana</i>	Mimosaceae
31	<i>Eucalyptus camadulensis</i>	Myrtaceae
32	<i>Euphorbia balsamifera</i>	Euphorbiaceae
33	<i>Faidherbia albida</i>	Mimosaceae
34	<i>Grewia bicolor</i>	Tiliaceae
35	<i>Grewia flavescens</i>	Tiliaceae
36	<i>Grewia tenax</i>	Tiliaceae
37	<i>Guiera senegalensis</i>	Combretaceae
38	<i>Hyphaene thebaïca</i>	Palmae
39	<i>Lannea microcarpa</i>	Anacardiaceae
40	<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	Asclepiadaceae
41	<i>Boscia angustifolia</i>	Capparaceae
42	<i>Maerua crassifolia</i>	Capparaceae
43	<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae
44	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Cesalpiniaceae
45	<i>Piliostigma reticulatum</i>	Cesalpiniaceae
46	<i>Prosopis africana</i>	Mimosaceae
47	<i>Prosopis chilensis</i>	Mimosaceae
48	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mimosaceae
49	<i>Prosopis juliflora</i>	Mimosaceae
50	<i>Salvadora persica</i>	Salvadoraceae
51	<i>Sclerocarya birrea</i>	Anacardiaceae

52	<i>Stereospermum kunthianum</i>	Bignoniaceae
53	<i>Tamarindus indica</i>	Mimosaceae
54	<i>Terminalia avicennioïdes</i>	Combretaceae
55	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae
56	<u><i>Ziziphus spina christi</i></u>	Rhamnaceae

Les espèces représentatives par sites sont données par le tableau 5

La lecture de ce tableau fait ressortir que suivant les zones agroécologiques considérées, les espèces représentatives diffèrent. Cette différence en espèces serait probablement liée aux caractéristiques du milieu. D'une manière générale, il ressort que ce sont les Combretacées et les Mimosacées qui se classent en tête de liste sur la majorité des sites.

5.1.1.2. Diversité des espèces suivant les types d'intervention

La diversité des espèces est relativement variable suivant les types d'interventions faites dans les différents sites et les espèces présentes (Annexe 1).

Cette diversité des espèces ligneuses est importante dans les sites avec comme domaine d'intervention *la promotion de la protection de la régénération naturelle*. C'est le cas des sites de Maiguizawa et Dansaga.

Il faut noter aussi des cas exceptionnels dans les sites qui étaient nus avant les interventions mais qui se retrouvent avec une diversité importante soit à l'issue de l'introduction ou régénération comme les conditions étaient plus favorables. C'est le cas de Batodi, Kolloma, Laba et Tinkirana. La diversité des espèces ligneuses observée dans ces différents sites est attribuable aux activités humaines. Les espèces qui dominent dans ces différents sites sont des espèces introduites lors des travaux de reboisement. Ces espèces appartiennent en partie à la famille des Mimosacées au genre *Acacia* (Annexe 2).

5.1.2. Les espèces représentatives dans les différents sites

Les espèces représentatives dans les différents sites sont variables d'un site à un autre. Cette variabilité spécifique est due en partie aux types d'interventions menées par les différents acteurs. Le tableau 5 montre la liste des cinq espèces représentatives des différents sites et leur contribution spécifique.

Tableau 5: Espèces représentatives et leur contribution spécifique par site

Adouna	%	Batodi	%	Boukanda	%	Dansaga	%	Dourgou	%
Faidherbia albida	20,85	Piliostigma reticulatum	53,92	Guiera senegalensis	41,07	Guiera senegalensis	28,95	Annona senegalensis	18,94
Acacia raddiana	19,28	Boscia senegalensis	27,61	Combretum glutinosum	37,01	Combretum glutinosum	28,51	Guiera senegalensis	14,66
Bauhinia rufescens	19,06	Guiera senegalensis	6,70	Combretum micranthum	15,10	Piliostigma reticulatum	10,19	Faidherbia albida	14,05
Balanites aegyptiaca	15,47	Acacia nilotica	3,10	Faidherbia albida	1,95	Annona senegalensis	7,06	Combretum glutinosum	13,44
Calotropis procera	9,64	Acacia raddiana	2,29	Piliostigma reticulatum	1,46	Cassia sanguiana	6,70	Hyphaene thebaïca	12,63
Garado nord	%	Gassikayna	%	Guidan Illa	%	Karebangou	%	Kolloma	%
Acacia raddiana	27,00	Acacia raddiana	29,85	Guiera senegalensis	33,68	Guiera senegalensis	61,10	Ziziphus mauritiana	22,70
Guiera senegalensis	16,59	Guiera senegalensis	28,64	Combretum glutinosum	29,82	Combretum glutinosum	12,27	Bauhinia rufescens	16,31
Piliostigma reticulatum	15,99	Acacia nilotica	17,96	Boscia senegalensis	14,14	Piliostigma reticulatum	8,09	Acacia raddiana	13,83
Combretum micranthum	9,35	Balanites aegyptiaca	7,77	Dichrostachys cineria	5,91	Combretum micranthum	6,53	Acacia ehrenbergiana	7,92
Combretum glutinosum	7,39	Combretum glutinosum	6,31	Faidherbia albida	4,88	Annona senegalensis	6,01	Prosopis juliflora	7,68
Laba	%	Maiguizawa	%	Ourihamiza	%	Tama	%	Tinkirana	%
Acacia raddiana	45,85	Guiera senegalensis	30,32	Acacia raddiana	46,51	Azadirachta indica	63,86	Acacia seyal	24,79
Acacia laeta	8,80	Azadirachta indica	12,61	Prosopis juliflora	26,74	Acacia nilotica	14,46	Acacia ehrenbergiana	21,41
Piliostigma reticulatum	7,72	Piliostigma reticulatum	12,36	Acacia nilotica	11,63	Piliostigma reticulatum	11,81	Acacia nilotica	14,23
Acacia nilotica	7,08	Boscia senegalensis	8,41	Acacia ehrenbergiana	5,04	Balanites aegyptiaca	1,69	Acacia raddiana	13,80
Bauhinia rufescens	6,89	Faidherbia albida	5,99	Calotropis procera	3,49	Bauhinia rufescens	1,93	Boscia senegalensis	7,32

5.1.3. Evaluation quantitative de la végétation

5.1.3.1. Les classes de diamètre retenues pour cette évaluation

La végétation ligneuse dans le contexte sahélien n'est pas uniforme au plan de sa structure. De plus, la morphologie des espèces diffère suivant que l'espèce se trouve dans les champs, les aires pastorales ou autres. Les types d'utilisation faite du bois est aussi fonction du diamètre. Pour toutes ces raisons, il faudrait déterminer les différentes catégories de diamètres rencontrés par site afin de répondre aux différents types d'usages qui pourraient être faits et conséquemment pouvoir traduire ces usages en termes financiers.

Ainsi, pour la présente étude, nous avons eu à scinder sur l'ensemble des sites des classes de diamètre afin de faciliter la conversion des différents types de diamètre en volume de bois exploitable. Pour ce faire, 7 classes de diamètre ont été obtenues (Tableau 7).

Tableau 6: Les classes de diamètre dans les différents sites d'étude

Classes	Diamètre (cm) correspondant
Classe 1	0,5 - 3,99
Classe 2	4,00 - 8,99
Classe 3	9,00 - 14,99
Classe 4	15,00 - 20,99
Classe 5	21,00 - 25,99
Classe 6	26,00 - 30,99
Classe 7	>31,00 cm

Cette subdivision va faciliter la compréhension du contenu de la suite de ce rapport. Tous les calculs des moyennes ont été faits sur la base de cette subdivision.

5.1.3.2. Régénération des espèces dans la classe 1 : 0,5 – 3,99 cm

Ici, la régénération est calculée suivant le nombre de rejets déterminés par souches ou des jeunes pousses identifiées.

Pour cette classe, c'est seulement le calcul des rejets qui a été fait car cette classe se trouve à la limite du plus petit diamètre exploitable au Niger. Les estimations ont été faites par site, espèces, types de sols, types d'intervention et types de formations. Ce qui a permis de distinguer l'impact de ces facteurs sur la régénération des espèces.

5.1.3.3. Echelle des sites

Le nombre moyen de rejets non exploitables à l'hectare c'est-à-dire de diamètre inférieur à 4 cm est très variable suivant les sites. Ce chiffre varie de 10 ± 8 à Ourihamiza et 189 ± 125 à Tama respectivement (tableau 7). Les sites ayant un fort taux de régénération sont ceux ayant reçu des interventions. Il s'agit notamment des sites de Tama, Maiguizawa, Dansaga Adouna et Batodi. Ce taux important de régénération doit être nuancé suivant les sites même si par ailleurs des interventions ont été faites. *Certains sites comme, Batodi, Kolloma, Laba pour ne citer que ceux là, étaient sans végétation aucune quand l'intervention a eu lieu.* Donc, la

comparaison avec des sites comme Dansaga, Tama, Maiguizawa qui avaient au départ une certaine végétation pourrait être biaisée. Cette différence en terme de nombre de rejets non exploitable est très significative au seuil de 1% de probabilité (Tableau 9).

Tableau 7: Nombre moyen de rejets à l'hectare

Sites	Nombre de rejets	Ecart type
Adouna	78	91
Batodi	71	72
Boukanda	57	74
Dansaga	103	122
Dourgou	73	120
Garado nord	48	49
Gassikayna	45	59
Guidan Illa	60	47
Karebangou	29	25
Kolloma	24	34
Laba	20	51
Maiguizawa	162	249
Ourihamiza	10	8
Tama	189	125
Tinkirana	14	19

5.1.3.4. Suivant les types d'intervention

Les interventions faites sur les sites avaient pour la plus part pour objectif principal de favoriser la régénération des espèces végétales afin de permettre une remise en vie des différents sites. L'analyse des données collectées montre une différence très significative au seuil de 1% entre les différents sites suivant les types d'intervention. Ainsi, le nombre de rejets à l'hectare diffère d'un site à un autre. Le tableau 10 présente la situation des rejets suivant les différentes interventions entre les sites et au sein d'un même site. Aussi, certaines différences sur la régénération ne sont pas seulement dues aux interventions. *Le type de substrat influe beaucoup sur la capacité d'un site à assurer une régénération des espèces végétales.* Ce qui est fortement confirmé par l'analyse des données par rapport aux types de sols dans les différents sites (tableau 12).

Tableau 8: Moyenne des rejets à l'hectare suivant les types d'intervention

Sites	Types d'intervention	Nombre de rejets	Ecart type
Adouna	Régénération naturelle assistée	78	91
Batodi	Zai et cordons pierreux	71	72
Boukanda	Aucune	58	44
Boukanda	Régénération naturelle assistée	86	107
Boukanda	Soussolage et ensemencement	20	15
Dansaga	Régénération naturelle assistée	103	122
Dourgou	Aucune	73	120
Garado nord	Aucune	48	49
Gassikayna	Banquette, tassa, demi-lune et cordons p	45	59
Guidan Illa	Aucune	60	47
Karebangou	Aucune	29	25
Kolloma	Banquettes	24	34
Laba	Banquettes	20	51
Maiguizawa	Aucune	77	70
Maiguizawa	Brise-vent	104	195
Maiguizawa	Régénération naturelle assistée	262	302
Ourihamiza	Demi-lunes	10	8
Tama	Brise-vent	189	125
Tinkirana	Banquettes	13	18
Tinkirana	Tranchées	15	20

Tableau 9: Analyse de variance du nombre de rejets non exploitables suivant les types d'intervention

Sources de variation	Degré de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Variance	F pr.
Types d'intervention	14	157506.6	19688.3	34.37	<.001
Sites	4	91266.7	9126.7	15.93	<.001
Résidus	1623	929612.4	572.8		
Total	1641	1178385.8	718.1		

Tableau 10: Moyenne des rejets à l'hectare suivant les types de sols

Sites	Types de sol	Nombre de rejets	Ecart type
Adouna	Sableux	78	91
Batodi	Sableux	71	72
Boukanda	Latéritique	41	39
	Sableux	92	117
	Sabloneux	54	10
Dansaga	Sableux	103	122
Dourgou	Sableux	73	120
Garado nord	Sableux	48	49
Gassikayna	Sablo-limoneux	45	59
Guidan Illa	Sableux	60	47
Karebangou	Sableux	29	25
Kolloma	Latéritique	24	34
Laba	Latéritique	21	52
	Sableux	8	6
Maiguizawa	Sableux	162	249
Ourihamiza	sablo-argileux	10	8
Tama	Sablo-limoneux	189	125
Tinkirana	Latéritique	15	20
	sablo-argileux	13	18

Tableau 11: Analyse de variance du nombre de rejets non exploitables suivant les types de sols

Sources de variation	Degré de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	Variance	F pr.
Types de sols	14	99606.2	24901.5	40.59	<.001
Sites	3	82485.1	6345.0	10.34	<.001
Résidus	1624	996294.5	613.5		
Total	1641	1178385.8	718.1		

5.1.4. Potentiel exploitable suivant les différentes classes de diamètre

Comme indiqué ci-haut, afin de faciliter la traduction en termes monétaires du potentiel ligneux exploitable, nous avons scindé les données collectées sur les ligneux en classes de diamètres exploitables et non exploitable.

Pour la suite de cette partie, les six classes sont relativement exploitables pour divers usages. L'analyse donc du potentiel est basée sur les différentes classes avec les paramètres comme nombre de rejets à l'hectare, le nombre de tiges et volumes exploitables à l'hectare dans les différents sites et les types d'intervention.

Par la suite, il a été fait un récapitulatif des différentes classes au sein d'un site donné et par types d'intervention. Ce qui nous a permis de dégager les tendances au niveau des différents sites et types d'interventions.

5.1.4.1. Classe 2 : 4 – 8,99 cm

Echelle des sites et types d'intervention

A l'échelle des sites, le nombre de rejet et des tiges exploitables pour cette classe diffère d'un site à un autre. C'est surtout au niveau du volume exploitable que la différence n'est pas importante entre les sites. *Cette classe de diamètre est du reste la moins parlante en terme de différence entre les sites.* Elle donne néanmoins une idée sur le comportement des ligneux qui suivent juste la classe non exploitable.

Les tableaux 13 et 14 diffèrent uniquement dans les sites où il existe au moins deux types d'interventions. Certains chiffres sont les mêmes dans les sites sans intervention et où il n'y avait qu'une seule technique de récupération utilisée.

Les types d'intervention dans un même site fait ressortir des différences en terme de nombre de rejets et de tiges exploitables (tableau 13).

Tableau 12: Nombre moyen de rejets, tiges et volumes exploitables à l'hectare

Sites	Nombre de rejets	Ecart type	Nombre de tiges exploitables	Ecart type	Volume total exploitable(m ³)	Ecart type
Adouna	39	49	11	8	0,11	0,17
Batodi	67	97	17	13	0,09	0,07
Boukanda	48	34	17	12	0,13	0,16
Dansaga	58	64	9	8	0,06	0,07
Dourgou	66	81	9	11	0,07	0,09
Garado nord	74	127	34	58	0,20	0,38
Gassikayna	17	28	9	8	0,08	0,09
Guidan Illa	33	63	14	24	0,07	0,10
Karebangou	25	20	13	10	0,10	0,14
Kolloma	23	28	13	14	0,12	0,16
Laba	15	23	10	9	0,09	0,16
Maiguizawa	162	198	14	14	0,10	0,12
Ourihamiza	18	16	11	10	0,12	0,19
Tama	141	155	45	42	0,41	0,48
Tinkirana	16	23	11	9	0,13	0,17

Tableau 13 : Nombre moyen de rejets, tiges et volumes exploitables à l'hectare suivant les types d'interventions

Sites	Types d'intervention	Nombre de rejets	Ecart type	Nombre de tiges exploitables	Ecart type	Volume total exploitable(m ³)	Ecart type
Adouna	Régénération naturelle assistée	39	49	11	8	0,11	0,17
Batodi	Zai et cordons pierreux	67	97	17	13	0,09	0,07
Boukanda	Aucune	54	31	18	10	0,13	0,12
	Régénération naturelle assistée	40	39	13	9	0,09	0,08
	Soussolage et ensemencement	48	29	31	21	0,29	0,39
Dansaga	Régénération naturelle assistée	58	64	9	8	0,06	0,07
Dourgou	Aucune	66	81	9	11	0,07	0,09
Garado nord	Aucune	74	127	34	58	0,20	0,38
Gassikayna	Banquette, tassa, demi-lune et cordons pierreux	17	28	9	8	0,08	0,09
Guidan IIIa	Aucune	33	63	14	24	0,07	0,10
Karebangou	Aucune	25	20	13	10	0,10	0,14
Kolloma	Banquettes	23	28	13	14	0,12	0,16
Laba	Banquettes	15	23	10	9	0,09	0,16
Maiguizawa	Aucune	122	99	18	8	0,11	0,08
	Brise-vent	89	106	10	8	0,07	0,07
	Régénération naturelle assistée	218	239	17	17	0,12	0,15
Ourihamiza	Demi-lunes	18	16	11	10	0,12	0,19
Tama	Brise-vent	141	155	45	42	0,41	0,48
Tinkirana	Banquettes	15	14	12	10	0,15	0,20
	Tranchées	18	32	10	6	0,12	0,10

5.1.4.2. Classe 3 : 9 – 14,99 cm

Cette classe comporte des sujets avec des diamètres exploitables pour divers usages passant du bois de feu à certains outils aratoires. Les arbres appartenant à cette classe sont en générale utiles et sont conservés dans les agrosystèmes et les endroits récupérés à la suite des travaux de conservation des eaux et du sol et de défense et restauration des terres.

Echelle des sites et types d'intervention

En termes de tiges et de volume exploitables, cette classe suit immédiatement la précédente. C'est par rapport au nombre de rejets qu'il existe une différence entre ces deux classes. Pour cette classe de diamètre, il existe une différence significative entre les sites en termes de nombre de rejets, de tiges et volume exploitables (tableaux 15 et 16).

C'est pratiquement la même tendance qui se dégage en ce qui concerne les types d'intervention (tableau 16). *Il ressort de l'analyse de ce tableau que les sites ayant été traités avec des actions de CES/DRS sont plus pauvres en terme de nombre de rejets pour cette classe et concomitamment le nombre de tiges et le volume exploitables.*

Tableau 14: Nombre moyen de rejets, tiges et volumes exploitables à l'hectare

Sites	Nombre de rejets	Ecart type	Nombre de tiges exploitables	Ecart type	Volume total exploitable(m ³)	Ecart type
Adouna	8	6	5	0	0,20	0,08
Batodi	21	21	12	11	0,41	0,22
Boukanda	48	72	11	16	0,43	0,54
Dansaga	47	83	6	4	0,27	0,22
Dourgou	50	80	6	2	0,21	0,13
Garado nord	14	17	9	5	0,38	0,22
Gassikayna	15	14	12	9	0,55	0,52
Guidan Illa	11	14	6	2	0,24	0,11
Karebangou	19	10	7	3	0,26	0,11
Kolloma	22	25	12	8	0,49	0,45
Laba	15	29	12	13	0,50	0,60
Maiguizawa	63	126	7	4	0,40	0,37
Ourihamiza	20	20	14	12	0,71	0,90
Tama	75	71	38	25	0,86	0,62
Tinkirana	18	13	15	11	0,79	0,92

Tableau 15: Nombre moyen de rejets, tiges et volumes exploitables à l'hectare

Sites	Types d'intervention	Nombre de rejets	Ecart type	Nombre de tiges exploitables	Ecart type	Volume total exploitable(m ³)	Ecart type
Adouna	Régénération naturelle assistée	8	6	5	0	0,20	0,08
Batodi	Zai et cordons pierreux	21	21	12	11	0,41	0,22
Boukanda	Aucune	64	26	6	4	0,16	0,12
Boukanda	Régénération naturelle assistée	41	85	13	19	0,55	0,61
Dansaga	Régénération naturelle assistée	47	83	6	4	0,27	0,22
Dourgou	Aucune	50	80	6	2	0,21	0,13
Garado nord	Aucune	14	17	9	5	0,38	0,22
Gassikayna	Banquette, tassa, demi-lune et cordons p	15	14	12	9	0,55	0,52
Guidan Illa	Aucune	11	14	6	2	0,24	0,11
Karebangou	Aucune	19	10	7	3	0,26	0,11
Kolloma	Banquettes	22	25	12	8	0,49	0,45
Laba	Banquettes	15	29	12	13	0,50	0,60
Maiguizawa	Brise-vent	29	36	7	4	0,44	0,40
Maiguizawa	Régénération naturelle assistée	143	207	8	5	0,32	0,27
Ourihamiza	Demi-lunes	20	20	14	12	0,71	0,90
Tama	Brise-vent	75	71	38	25	0,86	0,62
Tinkirana	Banquettes	18	12	15	10	0,89	1,03
Tinkirana	Tranchées	18	14	14	12	0,53	0,49

5.1.4.3. Classe 4 : 15 – 20,99 cm

Echelle des sites et types d'interventions

Au niveau de cette classe, l'information principale qui se dégage est que les sites avec régénération naturelle assistée ont peu de tiges et volume exploitables comparativement aux sites avec les traitements de CES/DRS. Cela se traduit par le fait que les sites avec la régénération naturelle assistée comportent des classes de diamètres aux deux extrêmes (plus petites et plus grandes). Les tableaux 17 et 18 confirment cette hypothèse.

Tableau 16: Nombre moyen de rejets, tiges et volumes exploitables à l'hectare

Site	Nombre de rejets	Ecart type	Nombre de tiges exploitables	Ecart type	Volume total exploitable(m ³)	Ecart type
Adouna	36	33	14	12	1,57	1,24
Batodi	55	77	15	14	1,36	1,13
Boukanda	20	45	6	3	0,80	0,45
Dansaga	15	25	6	2	0,71	0,55
Dourgou	100	176	6	2	0,76	0,48
Garado nord	17	24	10	10	0,98	0,81
Gassikayna	11	8	9	5	0,97	0,58
Guidan Illa	25	7	25	28	2,26	2,15
Karebangou	23	18	8	5	0,97	0,56
Kolloma	30	46	13	9	1,30	0,77
Laba	14	17	10	8	0,94	0,75
Maiguizawa	32	51	9	6	1,22	0,98
Ourihamiza	37	40	21	17	2,69	2,14
Tama	47	34	44	27	6,10	4,06
Tinkirana	20	12	17	10	2,49	1,80

Tableau 17: Nombre moyen de rejets, tiges et volumes exploitables à l'hectare

Site	Type d'intervention	Nombre de rejets	Ecart type	Nombre de tiges exploitables	Ecart type	Volume total exploitable(m ³)	Ecart type
Adouna	Régénération naturelle assistée	36	33	14	12	1,57	1,24
Batodi	Zai et cordons pierreux	55	77	15	14	1,36	1,13
Boukanda	Régénération naturelle assistée	20	45	6	3	0,80	0,45
Dansaga	Régénération naturelle assistée	15	25	6	2	0,71	0,55
Dourgou	Aucune	100	176	6	2	0,76	0,48
Garado nord	Aucune	17	24	10	10	0,98	0,81
Gassikayna	Banquette, tassa, demi-lune et cordons pierreux	11	8	9	5	0,97	0,58
Guidan Illa	Aucune	25	7	25	28	2,26	2,15
Karebangou	Aucune	23	18	8	5	0,97	0,56
Kolloma	Banquettes	30	46	13	9	1,30	0,77
Laba	Banquettes	14	17	10	8	0,94	0,75
Maiguizawa	Brise-vent	37	56	10	6	1,39	1,05
	Régénération naturelle assistée	14	28	5	0	0,65	0,25
Ourihamiza	Demi-lunes	37	40	21	17	2,69	2,14
Tama	Brise-vent	47	34	44	27	6,10	4,06
Tinkirana	Banquettes	21	12	18	10	2,54	1,80
	Tranchées	5	0	5	0	0,74	0,00

5.1.4.4. Classe 5 : 21 – 25,99 cm

Echelle des sites et types d'intervention

Les sites de Tama, Tinkirana et Kolloma présentent des tiges et volumes exploitables les plus importants comparativement aux autres sites (tableaux 19 et 20). Cela s'explique par le fait que ces sites connaissent un suivi quant à l'exploitation des ressources ligneuses. Ce sont des plantations faites dans le cadre des projets où des règles d'exploitation sont très bien définies d'un commun accord entre les responsables des projets et la communauté locale. Quant aux autres sites, le nombre de tiges et de volumes exploitables dans cette classe de diamètre, est très réduit à l'hectare.

Tableau 18: Nombre moyen de rejets, tiges et volumes exploitables à l'hectare

Site	Nombre de rejets	Ecart type	Nombre de tiges exploitables	Ecart type	Volume total exploitable(m ³)	Ecart type
Adouna	20	28	8	7	1,28	1,15
Batodi	23	22	6	2	1,31	0,54
Boukanda	11	13	5	0	0,53	0,49
Dansaga	15	27	6	5	1,49	1,17
Dourgou	74	96	5	0	1,40	0,24
Garado nord	10	11	6	2	1,27	0,54
Gassikayna	8	6	8	6	2,35	1,93
Guidan Illa	5	0	8	5	1,99	1,76
Karebangou	17	14	8	5	1,67	1,03
Kolloma	15	17	13	14	2,77	3,28
Laba	9	8	8	6	1,76	1,45
Maiguizawa	11	12	6	2	1,75	0,84
Ourihamiza	23	24	13	8	3,53	2,15
Tama	57	49	47	33	12,78	10,04
Tinkirana	31	21	17	13	5,35	5,69

Tableau 19: Nombre moyen de rejets, tiges et volumes exploitables à l'hectare

Site	Types d'intervention	Nombre de rejets	Ecart type	Nombre de tiges exploitables	Ecart type	Volume total exploitable(m ³)	Ecart type
Adouna	Régénération naturelle assistée	20	28	8	7	1,28	1,15
Batodi	Zai et cordons pierreux	23	22	6	2	1,31	0,54
Boukanda	Régénération naturelle assistée	11	13	5	0	0,53	0,49
Dansaga	Régénération naturelle assistée	15	27	6	5	1,49	1,17
Dourgou	Aucune	74	96	5	0	1,40	0,24
Garado nord	Aucune	10	11	6	2	1,27	0,54
Gassikayna	Banquette, tassa, demi-lune et cordons p	8	6	8	6	2,35	1,93
Guidan Illa	Aucune	5	0	8	5	1,99	1,76
Karebangou	Aucune	17	14	8	5	1,67	1,03
Kolloma	Banquettes	15	17	13	14	2,77	3,28
Laba	Banquettes	9	8	8	6	1,76	1,45
Maiguizawa	Brise-vent	12	15	6	2	1,91	0,97
	Régénération naturelle assistée	7	3	5	0	1,37	0,19
Ourihamiza	Demi-lunes	23	24	13	8	3,53	2,15
Tama	Brise-vent	57	49	47	33	12,78	10,04
Tinkirana	Banquettes	27	14	19	14	6,37	6,26
	Tranchées	45	35	10	9	2,29	1,71

5.1.4.5. Classe 6 : 26 – 30,99 cm

Echelle des sites et types d'intervention

A l'instar de la classe précédente (classe 5), cette classe de diamètre présente des tiges et volumes exploitables importants dans les sites de Tama, Tinkirana, Ourihamiza et Karébangou (tableaux 21 et 22). Pour les deux premiers sites, la situation pourrait s'expliquer par les raisons énoncées plus haut ; mais pour Ourihamiza, il n'existe que des gros pieds de *Prosopis juliflora* plantés il y a de cela plus de 20 ans qui sont protégés par la population.

Quant au site de Karébangou, même s'il n'y avait pas eu d'intervention de projets, il existe des vieux sujets d'arbres épargnés dans les champs. Ce sont en général des pieds de *Faidherbia albida*, *Hyphaene thebaïca* qui dominent. Ces deux espèces connaissent une protection rigoureuse par la loi en vigueur et aussi et surtout parce qu'ils sont des espèces utiles pour la population. *Faidherbia albida* est protégé à cause de son rôle fertilisant qui est reconnu par la population locale. *Hyphaene thebaïca* est protégée parce qu'elle procure des revenus aux propriétaires des champs (fruits et feuilles).

Tableau 20: Nombre moyen de rejets, tiges et volumes exploitables à l'hectare

Site	Nombre de rejets	Ecart type	Nombre de tiges exploitables	Ecart type	Volume total exploitable(m ³)	Ecart type
Adouna	5	0	5	0	1,98	0,83
Batodi	24	40	7	4	2,25	1,03
Boukanda	5	0	5	0	2,25	0,54
Dansaga	23	39	8	6	3,37	2,77
Dourgou	25	45	5	0	2,06	0,79
Garado nord	30	50	9	5	3,58	2,22
Gassikayna	9	5	9	5	3,40	2,84
Guidan Illa	5	0	5	0	1,98	0,24
Karebangou	35	0	28	4	13,29	0,81
Kolloma	30	0	15	0	4,50	0,00
Laba	18	21	11	10	3,84	3,88
Maiguizawa	8	8	7	4	2,81	1,11
Ourihamiza	20	7	20	7	9,32	3,80
Tama	41	34	35	17	17,62	12,86
Tinkirana	30	16	23	13	9,71	6,12

Tableau 21: Nombre moyen de rejets, tiges et volumes exploitables à l'hectare

Site	Type d'intervention	Nombre de rejets	Ecart type	Nombre de tiges exploitables	Ecart type	Volume total exploitable(m ³)	Ecart type
Adouna	Régénération naturelle assistée	5	0	5	0	1,98	0,83
Batodi	Zai et cordons pierreux	24	40	7	4	2,25	1,03
Boukanda	Régénération naturelle assistée	5	0	5	0	2,25	0,54
Dansaga	Régénération naturelle assistée	23	39	8	6	3,37	2,77
Dourgou	Aucune	25	45	5	0	2,06	0,79
Garado nord	Aucune	30	50	9	5	3,58	2,22
Gassikayna	Banquette, tassa, demi-lune et cordons pierreux	9	5	9	5	3,40	2,84
Guidan Illa	Aucune	5	0	5	0	1,98	0,24
Karebangou	Aucune	35	0	28	4	13,29	0,81
Kolloma	Banquettes	30	0	15	0	4,50	0,00
Laba	Banquettes	18	21	11	10	3,84	3,88
Maiguizawa	Brise-vent	9	9	7	4	2,75	1,24
	Régénération naturelle assistée	5	0	5	0	3,10	0,00
Ourihamiza	Demi-lunes	20	7	20	7	9,32	3,80
Tama	Brise-vent	41	34	35	17	17,62	12,86
Tinkirana	Banquettes	35	16	27	12	11,72	5,48
	Tranchées	17	10	12	12	3,69	3,61

5.1.4.6. Classe 7 : > 31 cm

Echelle des sites et types d'intervention

C'est la classe la plus importante en volumes exploitables même si le nombre de rejets et de tiges exploitables est relativement petit. Ceci se traduit par le diamètre important de la classe. Les sites qui se distinguent en terme de volumes exploitables sont ceux de Tama, Adouna, Tinkirana, Ourihamiza et Guidan Illa (tableaux 23 et 24). Ce sont des sites ayant des grands arbres plantés (Tama, Tinkirana et Ourihamiza) et d'autres épargnés dans les terroirs. Pour les sites de Adouna et Guidan Illa, l'espèce qui accroît le volume exploitable est principalement *Faidherbia albida*. Cette espèce jouit des privilèges énoncés plus haut.

Ce qu'il faut noter au niveau des sites de Tama, Tinkirana et Ourihamiza, c'est le fait que ce sont des plantations faites il y a de cela plus d'une vingtaine d'années qui ont grandi et continuent à bénéficier de la protection de la population. A Tama, c'est *Azadirachta indica*, à Tinkirana, ce sont *Acacia seyal* et *Acacia raddiana* et à Ourihamiza, c'est uniquement *Prosopis juliflora*.

Les sites ayant un faible volume exploitable pour cette classe de diamètre sont des sites avec des interventions récentes et notamment l'entretien de la régénération naturelle. C'est des arbres avec sensiblement le même âge ou qui reçoivent un régime d'exploitation contrôlée.

Tableau 22: Nombre moyen de rejets, tiges et volumes exploitables à l'hectare

Sites	Nombre de rejets	Ecart type	Nombre de tiges exploitables	Ecart type	Volume total exploitable (m ³)	Ecart type
Adouna	8	8	8	7	47,21	68,22
Batodi	13	10	8	6	5,17	3,73
Boukanda	5	0	5	0	9,15	7,00
Dansaga	17	47	6	2	7,81	7,91
Dourgou	7	8	5	1	12,01	9,03
Garado nord	16	23	6	3	3,44	0,65
Gassikayna	11	9	6	2	3,77	1,05
Guidan Illa	5	0	5	0	24,58	12,32
Karebangou	9	5	6	4	8,84	5,95
Laba	5	0	5	0	3,74	0,39
Maiguizawa	6	2	6	2	7,10	5,07
Ourihamiza	20	16	17	12	30,71	27,36
Tama	39	27	38	24	91,78	132,96
Tinkirana	24	23	21	19	23,64	18,78

Tableau 23: Nombre moyen de rejets, tiges et volumes exploitables à l'hectare

Sites	Types d'intervention	Nombre de rejets	Ecart type	Nombre de tiges exploitables	Ecart type	Volume total exploitable (m ³)	Ecart type
Adouna	Régénération naturelle assistée	8	8	8	7	47,21	68,22
Batodi	Zai et cordons pierreux	13	10	8	6	5,17	3,73
Boukanda	Régénération naturelle assistée	5	0	5	0	9,15	7,00
Dansaga	Régénération naturelle assistée	17	47	6	2	7,81	7,91
Dourgou	Aucune	7	8	5	1	12,01	9,03
Garado nord	Aucune	16	23	6	3	3,44	0,65
Gassikayna	Banquette, tassa, demi-lune et cordons pierreux	11	9	6	2	3,77	1,05
Guidan Illa	Aucune	5	0	5	0	24,58	12,32
Karebangou	Aucune	9	5	6	4	8,84	5,95
Laba	Banquettes	5	0	5	0	3,74	0,39
Maiguizawa	Brise-vent	6	3	6	3	9,25	5,94
	Régénération naturelle assistée	5	0	5	0	4,23	1,64
Ourihamiza	Demi-lunes	20	16	17	12	30,71	27,36
Tama	Brise-vent	39	27	38	24	91,78	132,96
Tinkirana	Banquettes	50	0	40	0	36,93	0,00
	Tranchées	15	17	15	17	19,21	20,28

5.1.5. Paramètres quantifiables toutes classes confondues

Dans cette partie, il est traité la moyenne à l'hectare des différents paramètres à savoir : Nombre de rejets, de tiges et volume exploitables dans les différents sites et les types d'interventions. Les moyennes présentées sont données sans tenir compte des classes de

diamètre. Ces dernières étant séparées pour permettre de faire une exploitation judicieuse des résultats suivant les différents types d'usages.

L'examen des tableaux 25 et 26 montre que les différents paramètres varient d'un site à un autre et suivant les types d'intervention.

5.1.5.1. Nombre de rejets :

Le nombre de rejets comme indiqué précédemment (à l'exception de la classe 1) dénote les tiges exploitables et non recensées dans les différents sites. Ce nombre est variable suivant les sites et il ressort que dans les 3 cas de figures c'est-à-dire sites avec régénération naturelle assistée, les travaux de CES/DRS et sans intervention, le nombre de rejets suit la situation suivante :

Sites avec régénération naturelle assistée : les sites de Adouna, Dansaga, Boukanda ont presque le même nombre de rejets ; la situation de Maiguizawa avec régénération, brise vent et sans aucune intervention est différente de celle des autres sites. *Le nombre de rejets exceptionnellement élevé pourrait s'expliquer par l'association probable des deux techniques dans la zone ou le substrat.*

Sites avec techniques CES/DRS : ce sont des sites qui avant l'intervention étaient pratiquement nus (dépourvus du couvert végétal) mais qui à l'heure actuelle présentent de nombreux rejets appréciables. Aussi, il est à noter que les sites avec brise-vent présentent de nombreux rejets très importants. *Ce qui pourrait présager que cette technique est favorable à la régénération des espèces ligneuses.*

Sites sans intervention : Ce sont les sites de Dourgou, Garado nord, Guidan Illa et Karébangou. *Ces sites bien qu'aucune intervention n'ait été menée présentent de nombreux rejets relativement appréciables. Certains de ces sites dépassent même les sites ayant reçu les interventions de réhabilitation.*

5.1.5.2. Nombre de tiges exploitables

La situation de ce paramètre suit corrélativement celle du nombre de rejets à la seule différence que, certains sites sans interventions ont un nombre de tiges exploitables réduit comparativement aux sites suivis et cela dans presque toutes les classes de diamètre. Ce qui peut laisser supposer que les interventions des projets favorisent le maintien de toutes les classes de diamètre dans un terroir villageois.

5.1.5.3. Volume exploitable

Les sites présentant des volumes exploitables les plus importants sont : Tama, Adouna, Ourihamiza, Tinkirana et Karébangou (tableau 25). Les quatre premiers sites ont reçu des interventions et Karébangou n'a pas bénéficié du soutien des projets. Les sites avec régénération naturelle assistée, initiée par les projets (Dansaga, Maiguizawa) présente des volumes exploitables relativement faibles (tableau 26). Ce qui explique la présence des arbres relativement jeunes dans les terroirs. Quant à Adouna, il présente des sujets vieillissants avec des grands diamètres.

Les sites comme Batodi, Kolloma et Laba sont comme les sites avec régénération naturelle assistée. Ces sites présentent une végétation totalement plantée sur les espaces nus.

Tableau 24: Nombre moyen de rejets, tiges et volumes exploitables à l'hectare toutes classes de diamètre exploitable confondues dans les sites

Sites	Nombre de rejets	Ecart type	Nombre de tiges exploitables	Ecart type	Volume total exploitable (m ³)	Ecart type
Adouna	115	124	51	34	52,36	71,69
Batodi	202	268	64	50	10,59	6,73
Boukanda	137	164	49	31	13,29	9,18
Dansaga	175	285	40	27	13,71	12,69
Dourgou	322	485	36	16	16,51	10,76
Garado nord	161	253	75	82	9,85	4,82
Gassikayna	70	70	52	35	11,11	7,00
Guidan Illa	84	84	62	59	31,11	16,68
Karebangou	127	65	71	29	25,13	8,59
Kolloma	120	116	66	45	9,17	4,66
Laba	76	98	55	46	10,87	7,23
Maiguizawa	281	398	49	32	13,38	8,50
Ourihamiza	139	123	96	65	47,08	36,54
Tama	401	370	247	169	129,54	161,03
Tinkirana	140	107	105	75	42,13	33,48

Tableau 25: Nombre moyen de rejets, tiges et volumes exploitables à l'hectare toutes classes de diamètre exploitable confondues suivant les types d'intervention

Sites	Types d'intervention	Nombre de rejets	Ecart type	Nombre de tiges exploitables	Ecart type	Volume total exploitable (m ³)	Ecart type
Adouna	Régénération naturelle assistée	115	124	51	34	52,36	71,69
Batodi	Zai et cordons pierreux	202	268	64	50	10,59	6,73
Boukanda	Aucune	118	31	24	14	0,29	0,24
	Régénération naturelle assistée	122	123	47	31	13,37	9,17
Dansaga	Soussolage et ensemencement	48	113	31	21	0,29	0,39
	Régénération naturelle assistée	160	285	40	27	13,71	12,69
Dourgou	Aucune	322	485	36	16	16,51	10,76
Garado nord	Aucune	161	253	75	82	9,85	4,82
Gassikayna	Banquette, tassa, demi-lune et cordons p	70	70	52	35	11,11	7,00
Guidan Illa	Aucune	84	84	62	59	31,11	16,68
Karebangou	Aucune	118	65	71	29	25,13	8,59
Kolloma	Banquettes	128	116	66	45	9,17	4,66
Laba	Banquettes	75	98	55	46	10,87	7,23
Maiguizawa	Aucune	122	99	18	8	0,11	0,08
	Brise-vent	182	224	46	27	15,81	9,66
	Régénération naturelle assistée	392	477	45	22	9,78	2,51
Ourihamiza	Demi-lunes	139	123	96	65	47,08	36,54
Tama	Brise-vent	401	370	247	169	129,54	161,03
Tinkirana	Banquettes	165	68	131	56	58,60	14,77
	Tranchées	99	109	66	56	26,57	26,19

5.1.6. Evaluation de la biomasse aérienne des ligneux et la production des gousses

Dans cette partie nous avons essayé de déterminer la production de la biomasse foliaire aérienne et de gousses de certains ligneux fourragers afin de fournir des informations quantifiables pour la traduction en termes monétaires de la valeur de ces ligneux présents dans les différents sites.

Pour ce faire, la méthodologie utilisée repose sur des méthodes destructives.

- pour l'évaluation de la biomasse foliaire : les arbres d'une espèce donnée ont été déterminés puis les paramètres suivants ont été mesurés : diamètre à 1,30 m et le diamètre de la couronne. Le diamètre à 1,30 m a été mesuré afin de déterminer les différentes classes de diamètre. Pour le diamètre de la couronne, cela nous a permis de déterminer la fraction à couper et afin d'extrapoler pour le reste du houppier.
- La même méthode a été utilisée pour l'évaluation des fruits et gousses.

Ainsi, pour chaque classe de diamètre à 1,30 m, trois arbres étaient choisis au hasard. Pour chaque arbre, 1/3 du houppier était coupé systématiquement. Les feuilles et les gousses ou fruits ont été récoltés, séchés au soleil puis à l'étuve à 70°C pendant 48 h.

Les classes de diamètre pour les différentes espèces sont les suivantes (tableau 27)

Tableau 26: Diamètres des différentes classes pour les espèces considérées

Espèces	Classes	Diamètre à 1,30 m (cm)	Diamètre de la couronne (m)
<i>Prosopis africana</i>	1	35	4,65
	2	47	8
	3	61	8,95
<i>Faidherbia aida</i>	1	27	4,9
	2	40	8,8
	3	60	13,5
<i>Bauhinia rufescens</i>	1	10	3,1
	2	17	4,9
	3	25	6,2
<i>Ziziphus mauritiana</i>	1	9	3,7
	2	13	4
	3	23	5,8
<i>Piliostigma reticulatum</i>	1	12	5,6
	2	20	7
	3	32	8,9

Les tableaux 28, 29, 30, 31 et 32 donnent la production en biomasse foliaire et de fruits et gousses suivant les différentes classes de diamètre et les espèces.

La quantité produite des produits est variable d'une espèce à une autre suivant les différentes classes de diamètre.

Ces informations pourraient servir à quantifier les différentes productions dans les différents sites avec les données des tiges exploitables des différentes espèces dans les classes correspondantes.

Tableau 27: Moyenne de la biomasse foliaire et de fruits (kg) suivant les classes de diamètre pour *Prosopis africana*

Classe		Biomasse foliaire (kg)	Quantité de fruits (kg)
1	Moyenne	67,52	64,78
	Erreur Standard	44,85	92,38
2	Moyenne	73,61	71,52
	Erreur Standard	29,01	69,75
3	Moyenne	100,48	67,32
	Erreur Standard	37,84	84,67

Tableau 28: Moyenne de la biomasse foliaire et de fruits (kg) suivant les classes de diamètre pour *Faidherbia albida*

Classe		Biomasse foliaire (kg)	Quantité de fruits (kg)
1	Moyenne	46,89	52,6
	Erreur Standard	23,17	41,9
2	Moyenne	34,99	89,2
	Erreur Standard	22,15	21,4
3	Moyenne	62,86	122,03
	Erreur Standard	46,16	20,65

Tableau 29 : Moyenne de la biomasse foliaire et de fruits (kg) suivant les classes de diamètre pour *Bauhinia rufescens*

Classe		Biomasse foliaire (kg)	Quantité de fruits (kg)
1	Moyenne	16,9	12,3
	Erreur Standard	23,1	11,1
2	Moyenne	19,1	19,05
	Erreur Standard	22,1	11,1
3	Moyenne	32,12	20,13
	Erreur Standard	16,2	10,65

Tableau 30 : Moyenne de la biomasse foliaire et de fruits (kg) suivant les classes de diamètre pour *Ziziphus mauritiana*

Classe		Biomasse foliaire (kg)	Quantité de fruits (kg)
1	Moyenne	12,4	9,10
	Erreur Standard	3,6	5,3
2	Moyenne	16,89	20,6
	Erreur Standard	12,3	12,75
3	Moyenne	23,32	21,63
	Erreur Standard	15,27	11,35

Tableau 31 : Moyenne de la biomasse foliaire (kg) et de fruits suivant les classes de diamètre pour *Piliostigma reticulatum*

Classe		Biomasse foliaire	Quantité de fruits
1	Moyenne	22,45	13,18
	Erreur Standard	13,4	15,42
2	Moyenne	24,19	21,9
	Erreur Standard	8,23	13,35
3	Moyenne	33,42	22,53
	Erreur Standard	14,22	14,29

5.2. La flore herbacée

5.2.1. Diversité floristique

L'examen des différents tableaux synthétiques (annexe 3) des sites visités et relevés, fait apparaître au plan floristique les situations suivantes par région :

5.2.1.1. Les sites de la région de Maradi

A Maiguizawa dans le Département de Tessaoua, les relevés ont concerné les lignes de brise-vents ainsi que l'agrosystème autour du village. 22 relevés y ont été effectués, chacun sur une parcelle de 0,2 ha.

La synthèse floristique pour ce site donne 145 espèces rencontrées dont 31 ligneuses et 114 herbacées.

Les espèces ligneuses se répartissent entre 15 familles et 27 genres ; les familles les mieux représentées sont Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Capparidaceae, Combretaceae ; les genres les mieux représentés sont *Acacia*, *Commiphora*, *Ziziphus*.

Les espèces herbacées se répartissent entre 30 familles et 78 genres ; les familles les mieux représentées sont les Poaceae, les Papilionaceae, les Convolvulaceae, les Cyperaceae et les Cucurbitaceae ; les genres les mieux représentés sont *Amaranthus*, *Aristida*, *Brachiaria*, *Cassia*, *Indigofera*, *Ipomoea* ;

Les plantes ligneuses se répartissent entre les familles suivantes : Mimosaceae (5), Bombacaceae (2), Annonaceae (1), Meliaceae (1), Balanitaceae (1), Caesalpiniaceae (4), Capparidaceae (3), Asclepiadaceae (2), Combretaceae (3), Burseraceae (2), Euphorbiaceae (1), Rubiaceae (1), Arecaceae (1), Anacardiaceae (2), Rhamnaceae (2).

Les plantes herbacées se répartissent entre les familles suivantes : Compositae (4), Amaranthaceae (5), Papilionaceae (18), Poaceae (21), Asparagaceae (1), Nyctaginaceae (1), Rubiaceae (4), Cyperaceae (6), Caesalpiniaceae (3), Pedaliaceae (3), Euphorbiaceae (3), Cucurbitaceae (6), Capparidaceae (2), Commelinaceae (2), Tiliaceae (2), Solanaceae (2), Convolvulaceae (8), Colchicaceae (1), Aizoaceae (3), Sterculiaceae (2), Malvaceae (4), Lamiaceae (1), Acanthaceae (2), Asclepiadaceae (1), Caryophyllaceae (2), Polygalaceae (1), Scrophulariaceae (2), Arecaceae (1), Menispermaceae (1), Zygophyllaceae (1).

A Dan Saga, dans le Département d'Aguié, les relevés ont concerné un terroir saturé par l'agriculture, mais dans lequel les paysans ont consenti à pratiquer la régénération naturelle assistée ; 27 relevés y ont été effectués.

La synthèse au plan floristique donne 104 espèces dont 26 ligneuses et 78 herbacées.

Les espèces ligneuses se répartissent entre 13 familles et 18 genres ; les familles les mieux représentées sont Mimosacées, Combretacées, Caesalpiniacées, les Capparidacées ; Le genre le mieux représenté est *Acacia*.

Les espèces herbacées se répartissent entre 24 familles totalisant 56 genres. Les familles les mieux représentées sont Poacées, Papilionacées, Convolvulacées, Amaranthacées ; les genres les mieux représentés sont *Aristida*, *Cassia*, *Indigofera*, *Ipomoea* ;

Les ligneux se répartissent entre les familles suivantes : Mimosaceae (6), Annonaceae (1), Meliaceae (1), Balanitaceae (1), Caesalpiniaceae (3), Capparidaceae (3), Asclepiadaceae (1), Combretaceae (5), Burseraceae (1), Arecaceae (1), Anacardiaceae (2), Bignoniaceae (1), Rhamnaceae (1).

Les herbacés se répartissent entre les familles suivantes : Compositae (4), Amaranthaceae (5), Papilionaceae (11), Poaceae (14), Nyctaginaceae (1), Rubiaceae (4), Caesalpiniaceae (4), Pedaliaceae (3), Euphorbiaceae (3), Capparidaceae (1), Convolvulaceae (8), Commelinaceae (2), Tiliaceae (1), Cyperaceae (1), Aizoaceae (3), Malvaceae (3), Lamiaceae (1), Cucurbitaceae (2), Acanthaceae (2), Asclepiadaceae (2), Caryophyllaceae (1), Portulacaceae (1), Scrophulariaceae (1), Sterculiaceae (1).

A Dourgou, dans le Département d'Aguié, le terroir n'a pas fait l'objet d'aménagement particulier et aucune action de sensibilisation n'y a été entreprise pour encourager les paysans à pratiquer la régénération naturelle assistée ; ce terroir constitue un témoin par rapport aux 2 précédents ;

21 relevés y ont été effectués.

La synthèse des relevés donne au plan floristique un total de 78 espèces dont 20 ligneuses et 58 herbacées.

Les espèces ligneuses se répartissent entre 12 familles totalisant 20 genres ; les familles les mieux représentées sont Mimosacées, Caesalpiniacées et Combretacées ; les genres représentés sont tous monospécifiques.

Les espèces herbacées se répartissent entre 23 familles et 43 genres ; les familles les mieux représentées sont Poacées, Papilionacées, Rubiacées, Caesalpiniacées, Convolvulacées ; les genres les mieux représentés sont *Aristida*, *Brachiaria*, *Cassia*, *Indigofera* ;

Les ligneux se répartissent entre les familles suivantes : Mimosaceae (3), Annonaceae (1), Balanitaceae (1), Caesalpiniaceae (3), Asclepiadaceae (2), Combretaceae (3), Arecaceae (1), Anacardiaceae (2), Capparidaceae (1), Celastraceae (1), Bignoniaceae (1), Rhamnaceae (1).

Les herbacées se répartissent entre les familles suivantes : Compositae (2), Amaranthaceae (1), Papilionaceae (9), Poaceae (14), Rubiaceae (3), Ca (2), Aesalpiniaceae (3), Pedaliaceae (2), Euphorbiaceae (2), Commelinaceae (1), Tiliaceae (2), Convolvulaceae (4), Cyperaceae (1), Aizoaceae (2), Colchicaceae (1), Malvaceae

(2), Acanthaceae (1), Cucurbitaceae (1), Asclepiadaceae (2), Caryophyllaceae (1), Scrophulariaceae (2), Sterculiaceae (1), Lamiaceae (1), Euphorbiaceae (1).

5.2.1.2. Les sites de la région de Tahoua :

A Laba, nous avons exploré le plateau aménagé situé entre ce village et celui de Garadaoua ;

29 placettes y ont été relevées selon 2 transects perpendiculaires.

La synthèse des relevés ainsi effectués donne au plan floristique un total de 138 espèces dont 16 ligneuses et 122 herbacées.

Les espèces ligneuses se répartissent entre 7 familles regroupant 12 genres ; les familles les mieux représentées sont Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Combretaceae ; toutes les autres sont monospécifiques ; le genre le mieux représenté est *Acacia* ;

Les espèces herbacées se répartissent entre 30 familles regroupant 89 genres ; les familles les mieux représentées sont Poaceae, Papilionaceae, Malvaceae, Convolvulaceae ; les genres les mieux représentés sont *Cassia*, *Eragrostis*, *Indigofera*, *Ipomoea*, *Tephrosia* ;

Les espèces ligneuse se répartissent entre les familles suivantes : Mimosaceae (6), Balanitaceae (1), Caesalpiniaceae (3), Combretaceae (3), Tiliaceae (1), Capparidaceae (1), Rhamnaceae (1) ;

Les espèces herbacées se répartissent entre les familles suivantes : Compositae (4), Amaranthaceae (4), Papilionaceae (18), Bryaceae (2), Poaceae (26), Lamiaceae (3), Acanthaceae (4), Nyctaginaceae (2), Rubiaceae (2), Caesalpiniaceae (4), Pedaliaceae (3), Euphorbiaceae (5), Malvaceae (6), Cucurbitaceae (4), Capparidaceae (3), Commelinaceae (2), Tiliaceae (2), Cyperaceae (4), Hyacinthaceae (2), Convolvulaceae (6), Aizoaceae (5), Asclepiadaceae (1), Solanaceae (2), Caryophyllaceae (2), Portulacaceae (1), Scrophulariaceae (1), Marchantiaceae (1), Ficoidaceae (1), Zygophyllaceae (1), Sterculiaceae (1).

A Tinkirana, nous avons relevé une zone de versant depuis la zone basse jusqu'au pied de la colline nord ; ce versant est aménagé et comporte des banquettes et des tranchées ; les parties aménagées sont occupées par des champs.

15 placettes y ont été relevées.

La synthèse des relevés donne au plan floristique un total de 104 espèces dont 15 ligneuses et 91 herbacées.

Les espèces ligneuses se répartissent entre 8 familles qui regroupent 12 genres ; les familles les mieux représentées sont Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Capparidaceae ; le genre le mieux représenté est *Acacia* ;

Les espèces herbacées se répartissent entre 29 familles regroupant 72 genres ; les familles les mieux représentées sont Poaceae, Papilionaceae, Amaranthaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae et Convolvulaceae ; les genres les mieux représentés sont *Aristida*, *Cleome*, *Eragrostis*, *Indigofera*, *Ipomoea* ;

Les ligneux se répartissent entre les familles suivantes : Mimosaceae (5), Amaranthaceae (6), Papilionaceae (25), Aristolochiaceae (1), Lamiaceae (2), Compositae (3), Nyctaginaceae (1), Rubiaceae (2), Asclepiadaceae (1), Caesalpiniaceae (1), Pedaliaceae (1), Cucurbitaceae (3), Capparidaceae (4), Commelinaceae (1), Tiliaceae (2), Euphorbiaceae (6), Cyperaceae (1),

Hyacinthaceae (1), Convolvulaceae (5), Aizoaceae (3), Acanthaceae (2), Polygalaceae (1), Portulacaceae (1), Solanaceae (1), Scrophulariaceae (1), Zygophyllaceae (1), Verbenaceae (1), Malvaceae (1).

A Kolloma, nous avons relevé des plateaux aménagés comportant des banquettes, des tranchées. 14 placettes y ont été relevées réparties sur 2 transects.

La synthèse de ces relevés au plan floristique donne un total de 120 espèces dont 14 ligneuses et 106 herbacées.

Les espèces ligneuses concernent 6 familles regroupant 10 genres ; les familles les mieux représentées sont Mimosaceae, Caesalpiniaceae ; le genre le mieux représenté est *Acacia*.

Les espèces herbacées concernent 29 familles regroupant 73 genres ; les familles les mieux représentées sont Poaceae, Papilionaceae, Malvaceae, Convolvulaceae ; les genres les mieux représentés sont *Aristida*, *Cassia*, *Crotalaria*, *Eragrostis*, *Indigofera*, *Ipomoea*, *Tephrosia*.

Les espèces ligneuses se répartissent dans les familles suivantes : Mimosaceae (7), Balanitaceae (1), Caesalpiniaceae (3), Asclepiadaceae (2), Combretaceae (1), Rhamnaceae (1).

Les espèces herbacées se répartissent dans les familles suivantes : Malvaceae (6), Compositae (4), Amaranthaceae (4), Papilionaceae (17), Poaceae (27), Nyctaginaceae (2), Rubiaceae (é), Caesalpiniaceae (4), Cucurbitaceae (4), Capparidaceae (3), Commelinaceae (1), Tiliaceae (1), Cyperaceae (2), Hyacinthaceae (1), Euphorbiaceae (2), Convolvulaceae (6), Aizoaceae (3), Lamiaceae (2), Brassicaceae (1), Asclepiadaceae (1), acanthaceae (1), Caryophyllaceae (2), Portulacaceae (1), Pedaliaceae (2), Solanaceae (1), Scrophulariaceae (1), Ficoidaceae (1), Zygophyllaceae (1), Sterculiaceae (1).

A Ourihamiza nous sommes dans la partie Nord de la région de Tahoua ; les relevés ont concerné des versants et des vallées ; le site comporte des banquettes, des demi-lunes.

6 placettes y ont été relevées correspondant à des positions topographiques différentes et à des systèmes de traitements différents.

La synthèse des relevés donne au plan floristique un total de 57 espèces dont 7 ligneuses et 50 herbacées.

Les espèces ligneuses se répartissent entre 3 familles regroupant 4 genres ; la famille la mieux représentée est celle de Mimosaceae et le genre le mieux représenté est *Acacia*.

Les espèces herbacées se répartissent entre 22 familles qui regroupent 39 genres ; les familles les mieux représentées sont celles de Poaceae, Aizoaceae, Papilionaceae, Capparidaceae, Euphorbiaceae ; les genres les mieux représentés sont *Eragrostis*, *Brachiaria*, *Cassia*, *Cenchrus*, *Cleome*, *Corchorus*, *Indigofera*, *Mollugo*, *Pennisetum*, *Tragus*

Les ligneux se répartissent dans les familles suivantes : Mimosaceae (4), Balanitaceae (1), Asclepiadaceae (1) ;

Les herbacées se répartissent dans les familles suivantes : Papilionaceae (3), Amaranthaceae (1), Aristolochiaceae (1), Nyctaginaceae (1), Rubiaceae (1), Poaceae (16), Caesalpiniaceae (2), Cucurbitaceae (3), Capparidaceae (3), Tiliaceae (2), Euphorbiaceae (3), Cyperaceae (2),

Compositae (1), Hyacinthaceae (1), Aizoaceae (4), Borriginaceae (1), Convolvulaceae (1), Lamiaceae (1), Solanaceae (1), Portulacaceae (1), Pedaliaceae (1), zygophyllaceae (1).

Adouna a un terroir situé dans une vallée saturée par l'agriculture ; 5 transects ont traversé le terroir dans toutes les directions, totalisant 17 placettes de relevé.

La synthèse des relevés donne au plan floristique un total de 121 espèces dont 14 ligneuses et 107 herbacées.

Les espèces ligneuses se répartissent entre 10 familles regroupant 11 genres ; la famille la mieux représentée est celle de Mimosaceae et le genre le mieux représenté celui des *Acacia* ; Les espèces herbacées se répartissent entre 31 familles qui regroupent 73 genres ; les familles les mieux représentées sont celles Poaceae, Papilionaceae, Amaranthaceae ; les genres les mieux représentés sont *Aristida*, *Brachiaria*, *Cassia*, *Indigofera*, *Tephrosia*.

Les espèces ligneuses se répartissent dans les familles suivantes : Mimosaceae (1), Meliaceae (1), Balanitaceae (1), Caesalpiniaceae (2), Asclepiadaceae (2), Combretaceae (2), Arecaceae(1), Capparidaceae(1), Salvadoraceae(1), Rhamnaceae(1).

Les espèces herbacées se répartissent dans les familles suivantes : Compositae (1), Amaranthaceae (6), Papilionaceae (19), Poaceae (21), Aristolochiaceae (1), Lamiaceae (2), Nyctaginaceae (2), Rubiaceae (4), Caesalpiniaceae (4), Pedaliaceae (3), Euphorbiaceae (4), Cucurbitaceae (4), Capparidaceae (3), Commelinaceae (2), Tiliaceae (1), Cyperaceae (2), Aizoaceae (4), Colchicaceae (1), Borriginaceae (3), Malvaceae (3), Convolvulaceae (4), Acanthaceae (2), Brassicaceae (1), Amaryllidaceae (1), Asclepiadaceae (1), Solanaceae (1), Caryophyllaceae (1), Polygalaceae (1), Portulacaceae (1), Scrophulariaceae (2), Zygophyllaceae (1).

A Tama, nous avons évalué une zone densément plantée de brise-vents ; c'est un agrosystème dans une vallée qui borde un cours d'eau temporaire.

10 transects ont permis d'explorer ce site, où nous avons posé 36 placettes.

La synthèse des relevés effectués donne un total de 97 espèces, dont 14 ligneux et 83 herbacées.

Les espèces ligneuses appartiennent à 10 familles qui regroupent 13 genres ; les familles les mieux représentées sont celles de Mimosaceae, Combretaceae, Caesalpiniaceae ; le genre le mieux représenté est celui de *Acacia*.

Les espèces herbacées appartiennent à 23 familles qui regroupent 62 genres ; les familles les mieux représentées sont celles de Poaceae, Papilionaceae, Amaranthaceae, Compositae, Euphorbiaceae ; les genres les mieux représentés sont *Corchorus*, *Crotalaria*, *Eragrostis*, *Indigofera*, *Ipomoea*.

Les espèces ligneuses se répartissent entre les familles suivantes : Mimosaceae (3), Bombaceae (1), Combretaceae (2), Meliaceae (1), Balanitaceae (1), Caesalpiniaceae (2), Tiliaceae (1), Arecaceae (1), Anacardiaceae (1), Rhamnaceae (1).

Les espèces herbacées appartiennent aux familles suivantes : Malvaceae (3), Compositae (5), Amaranthaceae (7), Papilionaceae (16), Poaceae (20), Lamiaceae (3), Nyctaginaceae (1), Caesalpiniaceae (1), Capparidaceae (1), Commelinaceae (2), Tiliaceae (3), Euphorbiaceae (5), Cucurbitaceae (1), Convolvulaceae (4), Rubiaceae (2), Acanthaceae (2), Solanaceae (2),

Caryophyllaceae (1), Polygalaceae (1), Brassicaceae (1), Scrophulariaceae (1), Malvaceae (1), Asclepiadaceae (1).

A Batodi, sur un plateau ensablé, la récupération des terres a été faite par les paysans eux-mêmes et ne concerne que certains champs ; pour le reste le terroir est saturé par l'agriculture et comporte quelques aires de pâturage.

22 placettes ont été relevées sur 4 transects orientés dans 4 directions à partir du village ;

La synthèse des relevés donne au plan floristique, 114 espèces dont 15 ligneuses et 99 herbacées.

Les espèces ligneuses sont regroupées dans 8 familles qui comprennent 13 genres ; les familles les mieux représentées sont Mimosaceae et Caesalpiniaceae ; le genre le mieux représenté est *Acacia*.

Les espèces herbacées sont regroupées dans 24 familles comprenant 67 genres ; les familles les mieux représentées sont Poaceae, Papilionaceae, Convolvulaceae, Caesalpiniaceae, Amaranthaceae, Malvaceae, Cyperaceae ; les genres les mieux représentés sont *Borreria*, *Brachiaria*, *Cassia*, *Crotalaria*, *Eragrostis*, *Indigofera*, *Ipomoea*, *Tephrosia*.

Les familles qui regroupent les espèces ligneuses sont : Mimosaceae (4), Balanitaceae (1), Caesalpiniaceae (3), Capparidaceae (2), Asclepiadaceae (1), Combretaceae (2), Tiliaceae (1), Rhamnaceae (1).

Les familles qui regroupent les espèces herbacées sont : Compositae (2), Amaranthaceae (5), Papilionaceae (17), Poaceae (25), Rubiaceae (4), Caesalpiniaceae (5), Pedaliaceae (1), Euphorbiaceae (3), Malvaceae (5), Cucurbitaceae (4), Capparidaceae (2), Commelinaceae (1), Tiliaceae (1), Cyperaceae (5), Convolvulaceae (6), Aizoaceae (3), Lamiaceae (1), Acanthaceae (2), Asclepiadaceae (1), Caryophyllaceae (1), Pedaliaceae (2), Scrophulariaceae (2), Zygophyllaceae (1), Sterculiaceae (1).

A Garado Nord le terroir est sur un plateau ensablé, et quelques champs ont fait l'objet de récupération par les paysans eux-mêmes.

16 placettes ont été relevées sur 3 transects.

La synthèse des relevés au plan floristique donne 107 espèces dont 16 ligneuses et 91 herbacées.

Les espèces ligneuses sont regroupées dans 8 familles comprenant 10 genres ; les familles les mieux représentées sont les Mimosaceae et les Combretaceae ; le genre le mieux représenté est *Acacia*.

Les espèces herbacées sont regroupées dans 24 familles comprenant 60 genres ; les familles les mieux représentées sont Poaceae, Papilionaceae, Convolvulaceae, Malvaceae ; les genres les mieux représentés sont *Borreria*, *Cassia*, *Crotalaria*, *Eragrostis*, *Indigofera*, *Ipomoea*, *Panicum*.

Les espèces ligneuses sont regroupées dans les familles suivantes : Mimosaceae (6), Balanitaceae (1), Caesalpiniaceae (2), Asclepiadaceae (2), Combretaceae (3), Burseraceae (1), Anacardiaceae (1), Rhamnaceae (1).

Les espèces herbacées sont regroupées dans les familles suivantes : Compositae (2), Amaranthaceae (4), Papilionaceae (16), Poaceae (20), Rubiaceae (5), Caesalpiniaceae (4),

Pedaliaceae (2), Malvaceae (5), Cucurbitaceae (4), Capparidaceae (1), Commelinaceae (1), Tiliaceae (1), Cyperaceae (2), Hyacinthaceae (1), Convolvulaceae (7), Asclepiadaceae (1), Lamiaceae (1), Aizoaceae (2), Acanthaceae (2), Euphorbiaceae (2), Caryophyllaceae (2), Scrophulariaceae (2), Sterculiaceae (1).

A Guidan IIIa, le terroir n'a reçu aucun aménagement ; il est situé sur un plateau ensablé et il saturé par l'agriculture.

12 placettes y ont été relevées en 4 transects.

La synthèse au plan floristique donne un total de 80 espèces pour ce terroir dont 9 ligneuses et 71 herbacées.

Les espèces ligneuses sont regroupées dans 6 familles qui rassemblent 8 genres ; les familles les mieux représentées sont Combretaceae et Mimosaceae ; le genre le mieux représenté est Combretum.

Les espèces herbacées sont regroupées en 22 familles qui rassemblent 50 genres ; les familles les mieux représentées sont Poaceae, Papilionaceae, Convolvulaceae, Rubiaceae ; les genres les mieux représentés sont *Borreria*, *Crotalaria*, *Indigofera*, *Polycarpaea*.

Les espèces ligneuses appartiennent aux familles suivantes : Mimosaceae (2), Capparidaceae (1), Asclepiadaceae (1), Combretaceae (3), Caesalpiniaceae (1), Rhamnaceae (1).

Les espèces herbacées appartiennent aux familles suivantes : Amaranthaceae (2), Papilionaceae (15), Poaceae (13), Lamiaceae (1), Rubiaceae (5), Caesalpiniaceae (1), Pedaliaceae (1), Euphorbiaceae (3), Malvaceae (3), Cucurbitaceae (2), Commelinaceae (1), Tiliaceae (1), Compositae (2), Convolvulaceae (6), Cyperaceae (1), Aizoaceae (1), Acanthaceae (2), Asclepiadaceae (1), Caryophyllaceae (2), Polygalaceae (1), Pedaliaceae (1), Scrophulariaceae (2).

5.2.1.3. Les sites de la région du fleuve :

Le terroir de Boukanda se situe dans une vallée pour sa partie agrosystème, et sur un plateau latéritique côté Sud-Ouest ; cette dernière partie a fait l'objet de récupération par des banquettes et a étéensemencée avec du *Cymbopogon schoenanthus*.

12 placettes y ont été relevées à travers 4 transects.

La synthèse de ces relevés au plan floristique donne un total de 81 espèces dont 16 ligneuses et 65 herbacées.

Les espèces ligneuses sont regroupées dans 8 familles qui rassemblent 10 genres ; les familles les mieux représentées sont Mimosaceae, Caesalpiniaceae, et Combretaceae ; le genre le mieux représenté est *Acacia*.

Les espèces herbacées sont regroupées dans 20 familles qui rassemblent 49 genres ; les familles les mieux représentées sont Poaceae, Papilionaceae, Convolvulaceae, Amaranthaceae ; les genres les mieux représentés sont *Indigofera* et *Ipomoea*.

Les espèces ligneuses appartiennent aux familles suivantes : Mimosaceae (5), Annonaceae (1), Balanitaceae (1), Asclepiadaceae (1), Caesalpiniaceae (2), Combretaceae (4), Arecaceae (1), Rhamnaceae (1).

Les espèces herbacées appartiennent aux familles suivantes : Compositae (1), Amaranthaceae (4), Papilionaceae (12), Poaceae (16), Rubiaceae (2), Cyperaceae (1), Caesalpiniaceae (1), Pedaliaceae (3), Euphorbiaceae (2), Cucurbitaceae (4), Capparidaceae (2), Commelinaceae (1), Tiliaceae (1), Convolvulaceae (7), Malvaceae (2), Aizoaceae (1), Acanthaceae (2), Caryophyllaceae (2), Scrophulariaceae (1), Sterculiaceae (1).

Le terroir de Gassi Kayna se situe pour partie sur le plateau et pour partie sur le haut de pente d'un glacis bordant le lit majeur du fleuve Niger, à 23 km au Sud de Tillabery ; ce terroir est ensablé dans ses parties les plus plates et fait apparaître le Continental dans ses parties dégarnies par l'érosion.

13 relevés ont été effectués le long de 4 transects partant tous du village vers les zones de culture et de pâturage.

La synthèse effectuée au plan floristique donne un total de 65 espèces pour ce terroir, dont 10 ligneuses et 55 herbacées.

Les espèces ligneuses sont regroupées dans 6 familles qui rassemblent 7 genres ; les familles les mieux représentées sont celles de Mimosaceae et Combretaceae ; le genre le mieux représenté est *Acacia*.

Les espèces herbacées sont regroupées dans 21 familles qui rassemblent 46 genres ; les familles les mieux représentées sont Poaceae, Papilionaceae, Rubiaceae et Convolvulaceae ; les genres les mieux représentés sont *Aristida* et *Ipomoea*.

Les espèces ligneuses appartiennent dans l'ensemble aux familles suivantes : Mimosaceae (5), Balanitaceae (1), Combretaceae (2), Asclepiadaceae (1), Caesalpiniaceae (1), Rhamnaceae (1).

Les espèces herbacées appartiennent aux familles suivantes : Compositae (2), Amaranthaceae (2), Papilionaceae (4), Poaceae (15), Rubiaceae (4), Caesalpiniaceae (1), Pedaliaceae (2), Euphorbiaceae (2), Cucurbitaceae (1), Capparidaceae (1), Commelinaceae (1), Tiliaceae (2), Cyperaceae (3), Convolvulaceae (6), Acanthaceae (1), Caryophyllaceae (1), Portulacaceae (1), Malvaceae (2), Scrophulariaceae (1), Sterculiaceae (1), Asclepiadaceae (1).

Le site de Namarde Gougou est situé sur la rive droite du fleuve Niger, dans le lit majeur ; ce site aménagé a été planté d'*Eucalyptus camaldulensis* ; aujourd'hui il est remis en culture ; 6 placettes y ont été relevées le long d'un transect unique.

La synthèse des relevés au plan floristique donne un total de 61 espèces dont 5 ligneuses et 56 herbacées.

Les espèces ligneuses se répartissent entre 4 familles regroupant 5 genres, la mieux représentée d'entre elles étant celle de Mimosaceae ; il n'y a pas de genre véritablement dominant.

Les espèces herbacées se répartissent entre 19 familles qui rassemblent 41 genres ; les familles les mieux représentées sont Poaceae, Papilionaceae, Convolvulaceae et Cyperaceae ; les genres les mieux représentés sont *Corchorus* et *Ipomoea*.

Les espèces ligneuses appartiennent aux familles suivantes : Mimosaceae (2), Balanitaceae (1), Myrtaceae (1), Arecaceae (1).

Les espèces herbacées appartiennent aux familles suivantes : Asclepiadaceae (1), Malvaceae (3), Compositae (1), Amaranthaceae (2), Papilionaceae (7), Poaceae (12), Caesalpiniaceae (2), Cucurbitaceae (2), Commelinaceae (2), Tiliaceae (4), Cyperaceae (5), Euphorbiaceae (2), Convolvulaceae (6), Lamiaceae (1), Onagraceae (1), Sterculiaceae (1), Rubiaceae (2), Acanthaceae (2), Solanaceae (1).

Le site de Gorou1 (Karey Bangou), se situe sur les plateaux ensablés qui font suite à la vallée du fleuve sur la rive gauche à hauteur de Kokomani.

11 placettes y ont été relevées à travers 3 transects.

La synthèse des relevés au plan floristique donne un total de 66 espèces sur ce site, dont 12 ligneuses et 54 herbacées.

Les espèces ligneuses sont regroupées dans 8 familles rassemblant 10 genres ; la famille la mieux représentée est celle de Combretaceae et le genre le mieux représenté Combretum.

Les espèces herbacées sont regroupées dans 19 familles rassemblant 44 genres ; les familles les mieux représentées sont Poaceae, Papilionaceae, Convolvulaceae ; le genre le mieux représenté est *Aristida*.

Dans l'ensemble les ligneux appartiennent aux familles suivantes : Mimosaceae (1), Annonaceae (1), Balanitaceae (1), Asclepiadaceae (1), Combretaceae (5), Arecaceae (1), Caesalpiniaceae (1), Rhamnaceae (1).

Les espèces herbacées appartiennent aux familles suivantes : Amaranthaceae (3), Papilionaceae (8), Poaceae (17), Rubiaceae (2), Caesalpiniaceae (1), Pedaliaceae (1), Euphorbiaceae (2), Cucurbitaceae (1), Commelinaceae (1), Tiliaceae (1), Cyperaceae (1), Convolvulaceae (5), Lamiaceae (1), Sterculiaceae (2), Acanthaceae (2), Caryophyllaceae (2), Malvaceae (1), Scrophulariaceae (1), Asclepiadaceae (1).

5.2.2. La biomasse herbacée dans les différents sites et types d'intervention

La quantité de biomasse à l'hectare est variable suivant les sites. Les tableaux présentent la quantité de biomasse sèche évaluée à l'hectare lors de l'étude.

L'analyse de ces tableaux montre que :

Les sites de la région de Maradi (sites avec régénération naturelle) et sur sol sableux sont pauvres en matière sèche herbacée. Cela s'explique par le fait que dans cette zone les terres sont fortement cultivées et la biomasse herbacée évaluée provient essentiellement des champs de cultures. Les quantités évaluées ne dépassent guère les 400 kg à l'hectare. Le site témoin de cette zone (Dourgou) présente une quantité de matière sèche très faible (moins de 200 kg de matières sèches).

Pour les sites de la région de Tahoua (sites ayant suivi des interventions du projet), il ressort que notamment les interventions de CES/DRS, la quantité de biomasse sèche à l'hectare varie de 74 à 699 kg pour respectivement Ourihamiza et Batodi.

L'analyse statistique des données montre une différence très significative d'une manière générale entre les sites et les types d'intervention (tableaux 34).

A la lecture du tableau 32, il ressort que la quantité de biomasse sèche évolue suivant un gradient pluviométrique. Les sites plus au sud sont plus garnis en matière sèche de biomasse

herbacée. Pour les aspects de poids de pâture, le volet élevage et systèmes pastoraux de cette étude fournira plus de détails dans ce sens (Rapport de Baoua). C'est certainement ce qui pourrait expliquer la faible quantité de matière sèche de biomasse herbacée évaluée à Laba, Tinkirana et Kolloma.

Les sites sans interventions au niveau de cette région ont une quantité de matière sèche de biomasse herbacée relativement importante variant entre 337 et 853 kg à l'hectare. Ce sont des sites agricoles où le travail des sols a dû favoriser cette couverture relativement importante. *Ce qui veut dire que les types de substrat et d'occupation des terres contribuent au développement de la couverture herbacée.*

Pour les sites de la région du fleuve c'est-à-dire Boukanda, Gassikayna, Kareybangou et Namardé Goungou, la biomasse sèche herbacée est relativement importante variant entre 644 et 1286 kg par hectare pour Gassikayna et Namardé Goungou respectivement (tableaux 33 et 34). Dans cette zone, le type d'intervention ne reflète pas la production de la matière sèche des herbacées (tableaux 35 et 36). Le gradient pluviométrique, le type de sol et le type d'occupation des sols pourraient fortement contribuer à la production de la biomasse herbacée.

Tableau 32: Quantité de biomasse (kg) à l'hectare

Sites	Moyenne	Ecart-type
Adouna	208,98	105,21
Batodi	698,47	364,90
Boukanda	689,74	451,10
Dan-Saga	234,87	160,15
Dourgou	199,81	116,14
Garado nord	336,61	148,38
Gassikayna	644,24	414,41
Guidan Illa	852,88	453,55
Kareybangou	676,67	633,86
Kolloma	239,85	197,77
Laba	147,21	124,56
Maiguizawa	430,35	254,22
Namardé Goungou	1285,71	874,02
Ourihamiza	73,74	53,79
Tama	564,03	388,85
Tinkirana	361,20	373,25

Tableau 33: Analyse de variance pour la biomasse sèche dans les sites

		Degré de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Signification
Poids * Sites	Inter-groupes	15	4598272,86	306551,52	10,84	0,00
	Intra-classe	266	7522270,42	28279,21		
	Total	281	12120543,28			

Tableau 34: Quantité de biomasse (kg) à l'hectare

Sites	Types d'intervention	Moyenne	Ecart type
Adouna	Régénération naturelle	208,98	105,2
Batodi	Zai et cordons pierreux	698,48	364,9
Boukanda	Aucune	450,8	
	Régénération naturelle	814,34	499,9
	Soussolage et ensemencement	488,32	311,48
Dan-Saga	Régénération naturelle	234,86	160,14
Dourgou	Aucune	199,82	116,14
Garado nord	Aucune	336,62	148,38
Gassikayna	Banquette, zai, demi-lunes et cordons pierreux	644,24	414,4
Guidan Illa	Aucune	852,88	453,54
Karebangou	Aucune	676,68	633,86
Koloma	Banquettes	239,84	197,78
Laba	Banquettes	147,22	124,56
Maïguizawa	Aucune	860,98	0
	Brise-vent	409,1	218,22
	Régénération naturelle	408,54	272,68
Namardé Goungou	Plantation	1285,7	874,02
Ourihamiza	Demi-lunes	73,74	53,8
Tama	Brise-vent	564,04	388,86
Tinkirana	Banquettes	331,4	358,22
	Tranchées	480,44	492,76

Tableau 35: Analyse de variance pour la biomasse sèche dans les sites

		Degré de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Signification
Poids*Types d'intervention	Inter-groupes	9	2943030,76	327003,42	9,69	0,00
	Intra-classe	272	9177512,52	33740,85		
	Total	281	12120543,28			

5.2.3. Analyse de la flore herbacée

Les investigations floristiques que nous avons conduites concernent au plan écologique 3 types de milieux : les sites de la région de Maradi qui sont sur dunes fixées, les terroirs étant tous saturés par l'agriculture ; les sites de la région de Tahoua qui sont dans une région très accidentée avec du Continental terminal sur les plateaux, des argiles, des sables et du calcaire dans les vallées ; les sites de la région de Tillabéri (région du fleuve) qui sur une toposéquence comportant à la fois des zones hautes et des zones de vallée, séparées par un

glacis. Chacune de ces unités a ses spécificités écologiques mais partout l'activité humaine a marqué le milieu de ses empreintes, ce qui influence la distribution de la flore et de la végétation.

Pour les sites de la région de Maradi (Maiguizaoua, DanSaga, Dourgou), celui qui est floristiquement plus riche est Maiguizaoua ; mais dans l'ensemble des 3 sites, la flore est dominée par les Leguminosae, les Poaceae, les Combretaceae ; les genres dominants sont *Acacia*, *Indigofera*, *Aristida*, *Cassia*, *Combretum*, c'est à dire des genres appartenant à des familles mégathermes ; il faut noter que quelques espèces sont particulières à ces sites : ce sont *Cassia singueana*, *Commiphora pedunculata*, *Indigofera diphylla*, *Hermannia tigreensis*, *Pavonia hirsuta*, etc.

Parmi les sites de la région de Tahoua (au nombre de 9), le plus riche floristiquement est celui de Laba, c'est à dire un site de plateau latéritique aménagé ; de façon générale, on peut remarquer que les sites des plateaux sont floristiquement plus riches que les sites de vallées ; Sur les plateaux non aménagés, ensablés ou non (Batodi, GaradoNord, Guidan Illa), les familles dominantes sont : Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Papilionaceae, Poaceae ; les Convolvulaceae, Malvaceae, Rubiaceae et Cyperaceae sont également bien représentées sur ces 3 sites ; les genres dominants sont *Acacia*, *Combretum*, *Borreria*, *Cassia*, *Crotalaria*, *Eragrostis*, *Indigofera*, *Ipomoea*, *Panicum*, *Polycarpha*....

Sur les plateaux aménagés (Laba, Koloma...), les familles dominantes sont : Mimosaceae, Poaceae, Papilionaceae, Caesalpiniaceae, Combretaceae, Malvaceae, Convolvulaceae, Euphorbiaceae, Aizoaceae, Amaranthaceae ; les genres dominants sont : *Acacia*, *Cassia*, *Eragrostis*, *Indigofera*, *Ipomoea*, *Tephrosia*, *Aristida*, *Cleome*, *Crotalaria*.

Dans les vallées (Adouna, Tama...), les familles dominantes sont : Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Papilionaceae, Poaceae, Amaranthaceae, Convolvulaceae, Aizoaceae, Cucurbitaceae, Rubiaceae ; les genres dominants sont : *Acacia*, *Aristida*, *Brachiaria*, *Cassia*, *Indigofera*, *Tephrosia*.

Sur le site de Ourihamiza situé en secteur nord-sahélien, les familles dominantes sont : Mimosaceae, Papilionaceae, Poaceae, Capparidaceae, Euphorbiaceae, Aizoaceae ; les genres dominants sont : *Eragrostis*, *Brachiaria*, *Cassia*, *Cenchrus*, *Cleome*, *Corchorus*, *Indigofera*, *Mollugo*, *Tragus*.

Dans cette région également, on trouve des espèces particulières inféodées à certains milieux ; Ainsi dans les zones basses inondables, on trouve des espèces de milieux semi-aquatiques comme *Celosia argentea*, *Indigofera costata*, *Pentodon pentandrus*, *Notosaerva brachiata*, *schouwia thebaica*, *Urochloa trichopus*, *Indigofera colutea*, *Alysicarpus rugosus*, *Corchorus olitorius*, *Corchorus fascicularis*, *Cynodon dactylon*, *Echinochloa stagnina*, *Eclipta prostrata*, *Eragrostis cilianensis*, *Indigofera oblongifolia*, *Glinus lotoides*, *Pennisetum violaceum*...

Sur les plateaux latéritiques on trouve *Crotalaria podocarpa*, *Tephrosia nubica*, *Acacia ataxacantha*, *Grewia tenax*, *Fissidens desertorum*, *Archidium tenellum*, *Riccia trichocarpa*, *Cleome scaposa* ;

Pour les sites de la région du fleuve, c'est Boukanda qui est floristiquement le plus riche ; ce site est partiellement aménagé.

Le site le plus pauvre est celui de Namarde Goungou situé dans la vallée du fleuve ;
 Une fois de plus on remarque que les plateaux sont plus riches floristiquement que les vallées ;

Les sites de Kareybangou et de Gassi Kayna sont équivalents floristiquement avec 65 espèces chacun. Les familles les mieux représentées sont : Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Papilionaceae, Combretaceae, Poaceae, Amaranthaceae, Cucurbitaceae, Convolvulaceae, Rubiaceae ; les genres dominants sont : *Acacia*, *Combretum*, *Aristida*, *Ipomoea*, *Indigofera* ; Les espèces qui semblent caractériser ces sites sont : *Schoenefeldia gracilis*, *Schizachyrium exile*, *Tephrosia purpurea*, *Tephrosia linearis*, *Waltheria indica* ;

Le site de Namarde Goungou qui est le plus humide de tous, est aussi le plus anthropisé ;
 Les familles dominantes sont essentiellement herbacées ; ce sont : Poaceae, Papilionaceae, Cyperaceae, Tiliaceae, Convolvulaceae ; Cyperaceae, Onagraceae, Tiliaceae indiquent que nous sommes en milieu humide ; les genres dominants sont : *Corchorus* et *Ipomoea*.

Donc de façon générale les familles dominantes pour l'ensemble des sites sont Mimosaceae, Papilionaceae, Caesalpiniaceae, ce qui est conforme à ce qui se passe concernant la biodiversité végétale du pays ; les éléments différentiels sont à chercher au niveau des autres familles, mais aussi aux niveaux générique et spécifique.

6. Situation écologique des sites

6.1. Adouna

Comme réalisation par les projets au niveau du terroir, on pourra mentionner l'intervention du Projet de Développement Rural de Tahoua (PDRT) qui a intervenu pendant des années à travers la fixation des dunes, le traitement des versants, la création d'un seuil d'épandage en 2002 et un autre en fin 2005. Le PDRT a appuyé les services de vulgarisation pour la formation des producteurs sur la protection de la régénération naturelle.

Toutes ces réalisations ont contribué sur le plan environnemental à l'amélioration du bien être de vie des populations.

Le traitement des versants et la création du seuil d'épandage ont permis de ralentir le grand koris qui menace le village. Les dunes ont été définitivement fixées.

Amélioration de la fertilité des sols et réduction de l'érosion éolienne et hydrique à cause du seuil qui ralentit la force de l'eau et les arbres qui protègent les cultures et le sol contre le vent.

La présence des espèces fourragères ligneuses aide les animaux à surmonter les périodes de soudures (longue saison sèche).

Les nappes sont moins profondes maintenant (1 à 2 m) contre 5 m par le passé.

La végétation ligneuse est composée principalement par *Faidherbia albida* qui se régénère très bien naturellement.

Pour le statut de l'arbre, il ressort de l'entretien avec les producteurs que l'arbre est une propriété de l'état. Les forestiers empêchent la coupe des arbres dans les champs même si par ailleurs ce dernier est entretenu depuis le bas âge par le propriétaire du champ.

6.2. Kolloma

Les réalisations entreprises sont : la confection des banquettes renforcées avec des pierres et le traitement biologique avec des espèces ligneuses, des demi-lunes, des tranchées, etc. Il y a eu aussi un ensemencement des espèces herbacées notamment *Cenchrus biflorus*, *Andropogon gayanus*, car le terrain était complètement nu. Les espèces herbacées et certains ligneux fourragers ont permis l'augmentation des espaces pâturés.

A travers ces travaux, les terres dénudées ont été complètement récupérées. Il y a arrêt systématique de l'érosion avec les banquettes et les arbres plantés. Les espèces plantées sont : *Acacia senegal*, *Acacia seyal*, *Bauhinia rufecens*, *Ziziphus mauritiana*, *Acacia raddiana*, etc.

Comme tendance perçue par la population, c'est surtout le retour de la végétation (ligneuse et herbacée) dans le terroir.

La gestion de cette nouvelle ressource est assurée par un comité villageois (composé principalement des femmes). Ce comité villageois surveille l'exploitation et la gestion des terres récupérées. Les terres récupérées jadis incultes ont été redistribuées aux populations en majorité aux femmes veuves du village.

Des activités commerciales se sont installées notamment sur la vente des gousses de *Acacia raddiana* où les femmes vendent un sac à 1000 FCFA et certaines femmes en récoltent plus d'une dizaine. La biomasse herbacée est fortement vendue au niveau du village.

6.3. Ourihamiza

Les réalisations ont été entreprises par la Mission Catholique depuis les années 1975 et tout récemment le PDRT. Elles ont porté sur la confection des demi-lunes, les plantations et la protection des berges de koris.

Ces réalisations n'ont pas bénéficié d'entretien et de suivi ; c'est ce qui a abouti à la disparition du tapis herbacé et plus de la moitié des arbres plantés ont disparues soit par dessèchement soit par coupe abusive.

Malgré tout, la population reconnaît qu'il y a eu beaucoup d'amélioration en matière de l'environnement. Les ouvrages anti-érosifs ont permis la remontée de la couverture herbacée et ligneuse, diminution de l'érosion. Le grand koris de la zone a été traité et les arbres de *Prosopis juliflora* ont grandi et une vraie galerie forestière s'est installée.

La diversité spécifique des ligneux a diminué. Il n'existe que les espèces plantées dans la zone. Les espèces rencontrées sont : *Acacia senegal*, *Acacia raddiana*, *Ziziphus mauritiana*, *Bauhinia rufescens*.

Parmi les espèces disparues de la zone, l'on peut citer : *Commiphora africana*, *Grewia sp.* *Guiera senegalensis*, *Combretum micranthum*, etc.

Pour le statut de l'arbre dans le village, il faut noter que les arbres sont exploités par les propriétaires des champs sans aucune contrepartie. L'arbre appartient à celui qui le protège.

6.4. Kareybangou

Ce site n'a bénéficié d'aucune intervention de projet. D'après la population, l'érosion éolienne et hydrique est très poussée. Ce qui a engendré l'augmentation des terres dégradées. Les terres sont très pauvres.

Pour le statut de l'arbre dans le terroir, les arbres dans la brousse sont une propriété commune. Par contre pour un arbre dans un champ, il appartient au propriétaire.

Certaines espèces d'arbres comme le manguier et le palmier doum, font l'objet d'héritage. Dans les jardins, le jujubier est toujours clôturé.

Andropogon gayanus fait l'objet d'un commerce car utilisé beaucoup dans la construction des cases et maisons.

6.5. Maiguizawa

Les types d'interventions sont les brise-vents et la régénération naturelle assistée par Care International. Les terres qui étaient nues sont maintenant couvertes de végétation. Autres changements au niveau du terroir sont :

- réduction de l'érosion éolienne ;
- réduction du problème de bois de service et de chauffe ;
- révégétalisation du terroir.

Encadré : Un paysan du village disait : au moment où CARE commençait les opérations, nous étions tous contre. Quand une ligne de brise-vent passe dans un champ, le propriétaire détruit tout nuitamment. Il a fallu l'utilisation des méthodes répressives pour que les paysans acceptent l'opération. Maintenant, nous voyons tous l'utilité de cette opération. Nous avons compris que n'eut été cette opération, notre terroir serait nu et la désertification allait nous envahir.

- préservation des herbes dans les champs, prolongeant leur durée (plus de 3 mois après la saison sèche) ;
- apparition de nouvelles espèces : *Acacia senegal*, *Bauhinia rufescens*, *Acacia nilotica*, *Azadiracta indica*, etc. ;
- augmentation du nombre d'espèces d'arbres dans les champs grâce à la régénération naturelle assistée.

6.6. Boukanda

Les interventions du projet agrosylvopastoral (PASP), Tillabéri Nord sont axées au niveau de ce terroir villageois à la confection des demi-lunes, des tassas, cordons pierreux et régénération naturelle assistée.

Les producteurs reconnaissent que les superficies dégradées au niveau des plateaux ont considérablement diminuées et il y a augmentation du pâturage. Ceci a engendré l'augmentation des superficies cultivées à cause de la récupération des terres dégradées.

Dans les parties traitées estimées à plus de 300 ha au niveau du terroir, le comité de gestion des interventions obtient des revenus considérables grâce à la vente de la biomasse des herbacées. Il existe aussi une réduction de l'érosion.

La végétation dans le terroir s'est améliorée par une régénération importante dans le terroir. Les espèces comme *Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis*, *Faidherbia albida*, *Combretum micranthum*, *Acacia nilotica* sont importantes dans la vallée. Le projet a introduit une nouvelle espèce : *Acacia holocericea*.

Faidherbia albida et *Balanites aegyptiaca* se régénèrent bien dans le terroir.

Cependant, certaines espèces ont complètement disparues du terroir : *Grewia sp.* et *Combretum nigricans*.

6.7. Tama

Comme à Maiguizawa, c'était l'ONG Care International qui a initié la mise en place des brise-vents dans le terroir il y a de cela plus de vingt ans. Ces interventions n'étaient pas à la demande des populations.

L'érosion éolienne est complètement stoppée. La population avance que bien que les brise-vents jouent un rôle important dans le maintien de l'équilibre écologique, il n'en demeure pas moins que ces infrastructures réduisent la superficie cultivée.

Il existe d'après la population une baisse de la nappe phréatique. Elle atteint plus de 20 m alors qu'elle était à 5 m ; ce qui probablement pourrait être lié à l'importance de la densité des grands arbres. Donc une évapotranspiration importante.

Beaucoup d'espèces ligneuses ont disparu du terroir : *Acacia macrostachya*, *Guiera senegalensis*, *Ximenia americana*, *Grewia sp.*, *Anogeissus leiocarpus*, *Commiphora africana*, *ficus ingens*, etc.

Il y a une diminution de la diversité des espèces ligneuses même si la couverture est importante à base de 3 espèces principales : *Azadirachta indica*, *Acacia nilotica* et *Piliostigma reticulatum*. Les deux premières espèces ont été plantées comme brise-vent, mais la dernière apparaît sous forme de régénération naturelle.

Il y a appropriation de l'arbre par les populations du terroir. Le comité villageois de gestion des brise-vents tolère des prélèvements pour certains usages surtout si le pied est mort naturellement dans le champ.

6.8. Dansaga

Au niveau de ce terroir villageois, c'est le projet de promotion de l'initiative et de l'innovation paysanne (PPIIP) qui a initié une intervention basée sur la promotion de la régénération naturelle assistée comme axe d'intervention principal.

Dans le terroir villageois, la fertilité des sols s'est rehaussée surtout loin du village où l'arbre constitue le seul fertilisant. Autres changements sont observés surtout par rapport à l'érosion éolienne dont les effets sont peu perceptibles ces dernières années à cause de la densité importante des arbres. L'érosion éolienne n'est plus une source de préoccupation dans le terroir alors que les villageois racontaient que les vents de sables détruisaient les semis à l'approche de l'hivernage et qu'ils étaient obligés de ressemer jusqu'à 3 fois avant de réussir.

Cette régénération naturelle dans les champs constitue une source de revenus dans beaucoup de foyers. Par le passé, le bois de chauffe et de service se faisait rare. Mais présentement, le terroir de Dansaga est épargné de ce problème.

6.9. Gassikayna

C'est un site d'intervention du PASP. Les interventions menées au niveau de ce terroir sont : cordons pierreux, tassas, demi-lunes, tranchées de reboisement et la plantation.

D'après la population du village, l'érosion éolienne et hydrique a considérablement diminué. Les terres jadis dégradées ont été réhabilitées et produisent plus qu'avant. Les superficies cultivées ont augmentées à cause de la récupération des terres.

Le pâturage aérien a beaucoup augmenté aussi bien sur les terres récupérées que dans les champs.

Certaines espèces ont réapparu dans le terroir. Il s'agit de : *Acacia senegal*, *Acacia seyal* et *Acacia holocericea*.

6.10. Laba

Après la sécheresse de 1984, le nombre d'arbres ainsi que la diversité ont régressé dans les champs de culture. Ces dernières années ont vu une dominance de certaines espèces dans les champs de culture : *Piliostigma reticulatum*, *Acacia raddiana* et *Acacia nilotica var.*

tomentosa. Il s'agit d'espèces ligneuses dont la dissémination a été favorisée par le bétail. En effet les gousses consommées par les animaux se retrouvent dans les déjections et donc dans le fumier transporté dans les champs. Ces essences jouissent d'une grande préservation de la part des paysans qui apprécient la qualité de leur bois.

Prosopis glandulosa, *Acacia seyal*, *A. nilotica*, *Faidherbia albida*, *Acacia senegal*, *Acacia ataxacantha*, *Acacia raddiana* pour les ligneux ; *Cymbopogon shoenanthus*, *Schizachyrium exile*, *Pennisetum pedicellatum*, en quantité importante pour les herbacées ;

6.11. Batodi

De nombreuses espèces recolonisent le paysage de ce terroir jadis nu : *Acacia tortillis*, *Faidherbia albida*, *Piliostigma reticulatum* et *Prosopis* sp. Même si la diversité des espèces ligneuses n'est pas appréciable, il y a tout de même un accroissement numérique des arbres dans les champs.

Pour les herbacées, les principales espèces réapparues à la suite des travaux de récupération sont : *Pennisetum pedicellatum*, *Schoenefeldia gracilis*, etc.

L'amélioration de l'environnement s'est traduite également par une forte réduction de l'érosion éolienne et hydrique grâce aux milliers d'arbres plantés et entretenus dans le cadre des actions du projet. Le ruissellement de surface bien que réduit se fait essentiellement dans les secteurs hors zone aménagée. C'est surtout au niveau des koris traités, des zones plantées et des ouvrages antiérosifs que le ruissellement a le plus diminué.

Une remontée locale du niveau de la **nappe phréatique** en particulier sur les plateaux et cela en dépit d'une réduction significative des pluies selon les paysans.

A Batodi, la remontée de la nappe concerne le secteur ouest du terroir, et il semblerait que le niveau d'eau suit un gradient décroissant est-ouest entre 3 et 10 mètres. Cette situation a permis l'accroissement des cultures de contre-saison et actuellement plusieurs puits sont entrain d'être creusés.

Un début de reconstitution de la faune sauvage. Depuis des décennies, la faune sauvage a connu une diminution drastique, voire une disparition quasi-totale suite à la destruction de son habitat. Le nombre et la diversité de la faune restent dans l'ensemble faible. Toutefois selon les paysans, un retour semble s'amorcer avec l'apparition de lièvres, pintades sauvages, des écureuils, des rats, des chacals.

6.12. Inkirana

Comme à Laba, c'est un site d'intervention du Projet Intégré Keita (PIK). Ce site a bénéficié des interventions de récupération des terres de glaciais, de plateau et le traitement des versants. Avant l'intervention du projet, ce site était complètement nu avec des cas d'érosion éolienne et hydrique très poussés.

A entendre les producteurs de ce terroir, l'intervention du projet a constitué une panacée pour la zone. L'environnement écologique et économique s'est considérablement amélioré.

La végétation est reconstituée avec des espèces introduites qui s'adaptent très bien au milieu. Les terres incultes sont devenues productives. Grâce à la redistribution des terres à la suite des interventions, beaucoup de sans terres sont maintenant propriétaires des champs.

Le pâturage aérien et herbacé qui était inexistant par le passé est maintenant réhabilité.

Le bois de chauffe et de service ne constitue pas une préoccupation pour le terroir.

Les espèces introduites par le projet sont : *Acacia senegal*, *Acacia seyal*, *Acacia ehrenbergiana*, *Acacia raddiana*, *Prosopis juliflora*, *Prosopis chilensis* et *Prosopis glandulosa*.

Toutes ces espèces se comportent naturellement bien dans ce site.

VII. Conclusion générale

De la présente étude, les conclusions préliminaires suivantes pourraient tirées en ce qui concerne la végétation et la flore dans les différents sites.

7.1. La diversité floristique

La synthèse de la diversité floristique dans les différents sites montre que cette dernière est variable suivant les sites (tableau 37). Aussi, cette diversité est plus importante dans les sites avec interventions sauf dans des cas rares que ça soit pour les espèces ligneuses que pour les espèces herbacées.

La diversité des espèces herbacées est très appréciable dans les sites. Certains sites qui étaient nus avant l'intervention se retrouvent avec plus de 100 différentes espèces actuellement.

Ce qui permet de dire que le travail de sol est favorable au rétablissement de la diversité biologique végétale et donc, les interventions de CES/DRS ont un impact positif sur la diversité biologique.

Tableau 36: Synthèse de la diversité floristique dans les différents sites

Sites	Nombre d'espèces ligneuses	Nombre d'espèces herbacées
Maiguizawa	31	73
Dansaga	30	78
Dourgou	22	58
Tinkirana	19	91
Laba	25	122
Kolloma	18	106
Adouna	16	89
Tama	18	83
Batodi	17	100
Garado Nord	20	87
Ourihamiza	13	50
Guidan Illa	13	71
Boukanda	16	65
Gassikayna	12	55
Kareybangou	13	53
Namardé Goungou	5	56

7.2. Le nombre de rejets

Le nombre de rejets dénote la capacité d'une espèce à se développer dans un milieu donné. D'une manière générale, le nombre des rejets à l'hectare dépasse 100 dans tous les sites mais variables selon les différentes zones. Les résultats interprétés pour ce paramètre montrent que c'est le type de substrat qui agit positivement ensemble avec les soins apportés (types d'intervention).

Dans les sites sableux comme Dansaga, Maiguizawa, Dourgou, Tama où les conditions écologiques du milieu sont favorables, le nombre de rejets à l'hectare est important. Aussi, les sites avec brise-vents sont très favorables à la régénération des espèces.

7.3.Le nombre de tiges exploitables

Le nombre de tiges exploitables à l'hectare dans les différents sites est fonction d'un certain nombre de facteurs comme : l'entretien apporté par la population, le suivi de coupe par les agents de vulgarisation, la conscience des populations sur le rôle de l'arbre et les plantations entretenues et préservées dans les sites récupérés.

Ce nombre est donc très variable selon le type d'intervention et la zone écologique considérée.

7.4.Le volume exploitable

Ce dernier est appréciable à l'hectare dans les sites avec forte régénération et nombre de tiges exploitables. Il est important dans les sites avec des grands sujets épargnés dans les champs comme à Tama, Adouna, Tinkirana, etc. Le faible volume de bois exploitable observé dans certains sites comme Dansaga, Laba, Batodi est lié au fait que ce sont des peuplements homogènes sur le plan de l'âge et relativement jeunes au regard de la durée des interventions. Cette appréciation du volume exploitable est relative dans certains sites qui étaient complètement nus mais qui se retrouvent avec des volumes exploitables actuellement.

7.5.Appréciation générale sur l'environnement

Au-delà de toute considération, il apparaît sur la base de cette étude que la végétation est entrain de s'améliorer en prenant en compte les différents paramètres mesurés et de l'avis de la population. Au sahel d'une manière générale et au Niger en particulier, le bois est exploité pour divers usages (pharmacopée, source d'énergie, service, fourrage, fertilité des sols, alimentation, etc.). Dans tous les sites concernés par cette étude, il ressort que le problème de bois est entrain d'être résolu pour ces différents usages.

Le couvert herbacé est très appréciable surtout dans les zones avec interventions et complété par le fourrage aérien des ligneux.

Dans la plupart des cas, les différentes interventions des projets sont appréciées à cause des efforts de réhabilitation de l'environnement notamment, les plantations faites pour la récupération des terres dégradées, le traitement de koris, la réduction de l'érosion éolienne et hydrique, la sensibilisation et la formation des producteurs sur les techniques de récupération des terres et le repérage, la protection et l'entretien de la régénération naturelle. Aussi, ces arbres constituent une source de revenus pour les populations rurales très pauvres.

Les données collectées lors de la présente étude pourraient permettre de quantifier la production en bois, du fourrage en termes monétaires et évaluer les apports des différentes réalisations des projets. Les informations recueillies serviront aussi, une fois exploitées de faire des projections sur le devenir de l'environnement au Niger (couverture végétale, diversité des espèces) et les avantages cumulatifs des réalisations.

VIII. Références bibliographiques

Alexandre, D et Kaire, M (2004) : les productions des jachères soudaniennes (bois et produits divers). La jachère LP11. 33p.

Arbonnier, M (2000) : Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'ouest. CIRAD – MHHN – UICN. 539p.

Bernard-Reversat, F et al., (1993) : Biomasse, minéralomasse et productivité en plantation de *Acacia mangium* et *A. auriculiformis* au Congo. BFT 238 : 35-44.

Berhaut, J (1967) : Flore du Sénégal. 2^{ème} édition, Clairafrique – Dakar. 481p.

Hall, J.B., Okali, D.U.U. (1979): A structural and floristic analysis of woody fallow vegetation near Ibadan, Nigeria. Journal of Ecology, 67, 321-346.

Hall, J.B., Swaine, M.D. (1976) : Classification and ecology of closed-canopy forest in Ghana. Journal of Ecology, 64, 913-951.

Hurlbert, S.H. (1971): The nonconcept of species diversity: A critique and alternative parameters. Ecology 52: 577-586.

Hutchinson et Dalziel (1958, 1963, 1972) : Flora of west tropical Africa. Crown Agents for oversea governments and administration. Milbank, London? 2ème édition. 3 vol. 828p., 544p., 574p.

Issaka, B., Ouédraogo, J.S. et Devineau, J-L. (1998) : Potentialités forestières de la région de Bondoukouy. Arbres et développement n°21:22-28.

Itow, S.(1984): Species diversity of Fagaceae-absent evergreen broadleaf forests on three NW-Kyushu satellite islands. Jap. J. Ecol. 34: 225-228.

Itow, S. (1986): Species diversity of equatorial insular forests on Ponape and Kosrae, Micronesia. Ecol. Res. 1: 223-227.

Larwanou, M (2005) : Dynamique de la végétation dans le domaine sahélien du Niger occidental suivant un gradient d'aridité : Rôles des facteurs écologiques, sociaux et économiques. Thèse de Doctorat ; Univ. Abdou Moumouni de Niamey.229p.

Saadou, M (1998) : Eléments constitutifs de la biodiversité végétale au Niger. CNEDD. 56P.

Williams, C.B. (1964): Patterns in the balance of nature. Academy Press London. 375p.

ANNEXES

Annexes

Annexe 1. : Contribution des différentes espèces pour le nombre de rejets, tiges et volumes exploitables par site

Site	Espèces	Nombre de rejets	Ecart type	Nombre de tiges exploitables	Ecart type	Volume total exploitable	Ecart type
Adouna	<i>Acacia raddiana</i>	17	10	10	5	0,06	0,05
Adouna	<i>Azadirachta indica</i>	15	0	10	0	0,06	0,00
Adouna	<i>Balanites aegyptiaca</i>	18	14	9	5	0,08	0,08
Adouna	<i>Bauhinia rufescens</i>	93	65	18	10	0,20	0,28
Adouna	<i>Calotropis procera</i>	28	18	8	4	0,03	0,02
Adouna	<i>Faidherbia albida</i>	20	0	5	0	0,01	0,00
Adouna	<i>Maerua crassifolia</i>	13	8	10	5	0,06	0,04
Batodi	<i>Acacia nilotica</i>	11	7	9	6	0,08	0,06
Batodi	<i>Acacia raddiana</i>	5	0	5	0	0,04	0,00
Batodi	<i>Balanites aegyptiaca</i>	35	0	10	0	0,12	0,00
Batodi	<i>Boscia senegalensis</i>	117	185	13	9	0,10	0,07
Batodi	<i>Combretum micranthum</i>	63	39	18	4	0,11	0,06
Batodi	<i>Grewia bicolor</i>	30	0	5	0	0,03	0,00
Batodi	<i>Guiera senegalensis</i>	90	0	25	0	0,10	0,00
Batodi	<i>Piliostigma reticulatum</i>	89	101	22	17	0,10	0,09
Batodi	<i>Prosopis juliflora</i>	20	9	13	4	0,06	0,03
Batodi	<i>Sclerocarya birrea</i>	60	0	20	0	0,18	0,00
Batodi	<i>Ziziphus mauritiana</i>	80	0	20	0	0,08	0,00
Boukanda	<i>Balanites aegyptiaca</i>	5	0	5	0	0,03	0,00
Boukanda	<i>Combretum glutinosum</i>	35	41	10	7	0,09	0,10
Boukanda	<i>Combretum micranthum</i>	48	23	20	14	0,15	0,22
Boukanda	<i>Faidherbia albida</i>	5	0	5	0	0,05	0,00
Boukanda	<i>Guiera senegalensis</i>	56	37	20	12	0,13	0,13
Dansaga	<i>Annona senegalensis</i>	50	50	12	11	0,06	0,06
Dansaga	<i>Azadirachta indica</i>	20	13	15	10	0,22	0,23
Dansaga	<i>Balanites aegyptiaca</i>	33	18	15	7	0,12	0,00
Dansaga	<i>Boscia salicifolia</i>	22	29	5	0	0,03	0,03
Dansaga	<i>Calotropis procera</i>	12	8	8	6	0,02	0,01
Dansaga	<i>Cassia sanguiana</i>	83	75	15	13	0,06	0,05
Dansaga	<i>Combretum glutinosum</i>	23	24	6	3	0,06	0,07
Dansaga	<i>Commiphora africana</i>	75	0	30	0	0,30	0,00
Dansaga	<i>Faidherbia albida</i>	8	4	6	2	0,05	0,04
Dansaga	<i>Guiera senegalensis</i>	120	71	8	8	0,05	0,05
Dansaga	<i>Piliostigma reticulatum</i>	45	44	5	0	0,05	0,05
Dansaga	<i>Prosopis africana</i>	5	0	5	0	0,01	0,00
Dansaga	<i>Sclerocarya birrea</i>	8	4	8	4	0,02	0,01
Dansaga	<i>Stereospermum kunthianum</i>	5	0	5	0	0,02	0,00
Dansaga	<i>Terminalia avicennioïdes</i>	5	0	5	0	0,02	0,00
Dourgou	<i>Albizia chevalieri</i>	5	0	5	0	0,01	0,00
Dourgou	<i>Annona senegalensis</i>	74	60	12	7	0,07	0,05
Dourgou	<i>Azadirachta indica</i>	5	0	5	0	0,03	0,00
Dourgou	<i>Cassia sanguiana</i>	93	11	5	0	0,03	0,01
Dourgou	<i>Combretum glutinosum</i>	66	34	7	6	0,05	0,04
Dourgou	<i>Faidherbia albida</i>	5	2	5	0	0,05	0,02

Dourgou	<i>Guiera senegalensis</i>	198	127	17	29	0,14	0,24
Dourgou	<i>Lannea microcarpa</i>	5	0	5	0	0,08	0,00
Dourgou	<i>Terminalia avicennoides</i>	5	0	5	0	0,02	0,00
Dourgou	<i>Ziziphus mauritiana</i>	30	0	5	0	0,05	0,00
Garado nord	<i>Acacia macrostachya</i>	85	0	45	0	0,26	0,00
Garado nord	<i>Acacia nilotica</i>	10	7	5	0	0,03	0,02
Garado nord	<i>Acacia raddiana</i>	17	13	9	6	0,05	0,04
Garado nord	<i>Acacia senegal</i>	8	8	8	8	0,09	0,08
Garado nord	<i>Balanites aegyptiaca</i>	12	8	7	3	0,11	0,14
Garado nord	<i>Bauhinia rufescens</i>	60	36	10	9	0,07	0,05
Garado nord	<i>Calotropis procera</i>	10	0	15	0	0,16	0,00
Garado nord	<i>Combretum glutinosum</i>	5	0	5	0	0,01	0,00
Garado nord	<i>Combretum micranthum</i>	178	188	87	86	0,51	0,60
Garado nord	<i>Commiphora africana</i>	15	0	10	7	0,04	0,04
Garado nord	<i>Guiera senegalensis</i>	13	11	8	4	0,02	0,01
Garado nord	<i>Piliostigma reticulatum</i>	105	105	33	36	0,13	0,12
Garado nord	<i>Ziziphus mauritiana</i>	30	0	5	0	0,04	0,00
Gassikayna	<i>Acacia nilotica</i>	6	4	6	3	0,07	0,09
Gassikayna	<i>Acacia raddiana</i>	9	8	6	3	0,06	0,04
Gassikayna	<i>Acacia senegal</i>	13	14	12	12	0,20	0,20
Gassikayna	<i>Acacia seyal</i>	5	0	5	0	0,01	0,00
Gassikayna	<i>Balanites aegyptiaca</i>	10	10	6	3	0,06	0,06
Gassikayna	<i>Combretum glutinosum</i>	25	0	5	0	0,01	0,00
Gassikayna	<i>Guiera senegalensis</i>	61	50	21	11	0,15	0,15
Gassikayna	<i>Piliostigma reticulatum</i>	65	0	20	0	0,10	0,00
Gassikayna	<i>Prosopis juliflora</i>	5	0	5	0	0,02	0,00
Gassikayna	<i>Ziziphus mauritiana</i>	20	21	13	11	0,12	0,09
Guidan IIIa	<i>Boscia senegalensis</i>	5	0	5	0	0,01	0,00
Guidan IIIa	<i>Combretum glutinosum</i>	5	0	5	0	0,03	0,01
Guidan IIIa	<i>Combretum micranthum</i>	5	0	5	0	0,01	0,00
Guidan IIIa	<i>Faidherbia albida</i>	5	0	5	0	0,05	0,04
Guidan IIIa	<i>Guiera senegalensis</i>	64	85	22	34	0,11	0,14
Guidan IIIa	<i>Ziziphus mauritiana</i>	20	0	20	0	0,05	0,00
Karebangou	<i>Acacia nilotica</i>	15	0	5	0	0,08	0,00
Karebangou	<i>Combretum glutinosum</i>	17	11	12	9	0,11	0,09
Karebangou	<i>Combretum micranthum</i>	43	47	15	11	0,09	0,13
Karebangou	<i>Guiera senegalensis</i>	24	15	14	10	0,10	0,14
Kolloma	<i>Acacia ehrenbergiana</i>	18	10	14	10	0,15	0,20
Kolloma	<i>Acacia laeta</i>	30	25	25	26	0,41	0,64
Kolloma	<i>Acacia nilotica</i>	9	6	8	5	0,09	0,08
Kolloma	<i>Acacia raddiana</i>	12	12	9	6	0,06	0,05
Kolloma	<i>Acacia seyal</i>	8	5	7	3	0,08	0,09
Kolloma	<i>Balanites aegyptiaca</i>	7	3	7	3	0,06	0,02
Kolloma	<i>Bauhinia rufescens</i>	33	36	16	14	0,12	0,12
Kolloma	<i>Combretum micranthum</i>	148	103	80	64	0,45	0,44
Kolloma	<i>Piliostigma reticulatum</i>	22	8	10	5	0,04	0,00
Kolloma	<i>Prosopis juliflora</i>	23	15	13	11	0,12	0,16
Kolloma	<i>Sclerocarya birrea</i>	33	21	19	8	0,12	0,08
Kolloma	<i>Ziziphus mauritiana</i>	32	27	14	11	0,12	0,14
Laba	<i>Acacia laeta</i>	11	9	8	5	0,06	0,06
Laba	<i>Acacia nilotica</i>	7	3	6	3	0,07	0,08
Laba	<i>Acacia raddiana</i>	9	7	7	4	0,06	0,07
Laba	<i>Acacia senegal</i>	7	3	7	3	0,05	0,01
Laba	<i>Acacia seyal</i>	7	3	6	2	0,07	0,06

Laba	<i>Balanites aegyptiaca</i>	5	0	5	0	0,05	0,04
Laba	<i>Bauhinia rufescens</i>	16	15	11	9	0,10	0,11
Laba	<i>Combretum glutinosum</i>	8	4	5	0	0,03	0,00
Laba	<i>Combretum micranthum</i>	59	45	30	18	0,38	0,43
Laba	<i>Grewia tenax</i>	180	0	15	0	0,11	0,00
Laba	<i>Maerua crassifolia</i>	9	8	6	3	0,04	0,03
Laba	<i>Piliostigma reticulatum</i>	22	26	13	12	0,12	0,15
Laba	<i>Prosopis juliflora</i>	5	0	5	0	0,05	0,00
Laba	<i>Sclerocarya birrea</i>	5	0	5	0	0,01	0,00
Laba	<i>Ziziphus mauritiana</i>	19	21	10	7	0,08	0,07
Maiguizawa	<i>Acacia nilotica</i>	18	13	5	0	0,09	0,05
Maiguizawa	<i>Acacia senegal</i>	50	0	5	0	0,01	0,00
Maiguizawa	<i>Annona senegalensis</i>	170	115	9	8	0,05	0,01
Maiguizawa	<i>Azadirachta indica</i>	105	106	8	6	0,10	0,08
Maiguizawa	<i>Boscia senegalensis</i>	84	78	11	8	0,04	0,02
Maiguizawa	<i>Calotropis procera</i>	47	41	5	0	0,02	0,02
Maiguizawa	<i>Cassia sanguiana</i>	38	46	5	0	0,02	0,01
Maiguizawa	<i>Combretum glutinosum</i>	42	33	15	18	0,17	0,20
Maiguizawa	<i>Commiphora africana</i>	5	0	5	0	0,06	0,00
Maiguizawa	<i>Commiphora pedunculata</i>	30	28	13	11	0,03	0,02
Maiguizawa	<i>Euphorbia balsamifera</i>	90	0	5	0	0,01	0,00
Maiguizawa	<i>Guiera senegalensis</i>	234	232	19	16	0,13	0,15
Maiguizawa	<i>Lannea microcarpa</i>	5	0	5	0	0,02	0,00
Maiguizawa	<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	30	0	5	0	0,02	0,00
Maiguizawa	<i>Maerua crassifolia</i>	107	95	15	13	0,08	0,11
Maiguizawa	<i>Piliostigma reticulatum</i>	164	233	15	11	0,08	0,08
Ourihamiza	<i>Acacia ehrenbergiana</i>	15	10	9	6	0,07	0,04
Ourihamiza	<i>Acacia laeta</i>	35	0	20	0	0,40	0,00
Ourihamiza	<i>Acacia nilotica</i>	5	0	5	0	0,03	0,01
Ourihamiza	<i>Acacia raddiana</i>	14	9	9	5	0,08	0,07
Ourihamiza	<i>Acacia seyal</i>	5	0	5	0	0,06	0,00
Ourihamiza	<i>Calotropis procera</i>	40	0	20	0	0,18	0,00
Ourihamiza	<i>Prosopis juliflora</i>	28	21	16	14	0,21	0,31
Tama	<i>Acacia nilotica</i>	25	0	25	0	0,48	0,00
Tama	<i>Azadirachta indica</i>	138	137	27	7	0,23	0,20
Tama	<i>Balanites aegyptiaca</i>	25	0	25	0	0,13	0,06
Tama	<i>Combretum aculeatum</i>	150	0	100	0	0,81	0,00
Tama	<i>Prosopis juliflora</i>	125	71	75	35	1,18	1,03
Tama	<i>Ziziphus mauritiana</i>	463	159	163	18	1,20	0,61
Tinkirana	<i>Acacia ehrenbergiana</i>	19	14	15	11	0,20	0,24
Tinkirana	<i>Acacia laeta</i>	18	11	15	7	0,14	0,08
Tinkirana	<i>Acacia nilotica</i>	13	9	10	5	0,12	0,10
Tinkirana	<i>Acacia raddiana</i>	14	11	11	8	0,12	0,20
Tinkirana	<i>Acacia senegal</i>	55	0	45	0	0,60	0,00
Tinkirana	<i>Acacia seyal</i>	8	5	7	4	0,09	0,08
Tinkirana	<i>Balanites aegyptiaca</i>	10	7	8	4	0,09	0,05
Tinkirana	<i>Bauhinia rufescens</i>	12	6	9	4	0,10	0,07
Tinkirana	<i>Boscia senegalensis</i>	80	102	11	11	0,03	0,03
Tinkirana	<i>Cadaba farinosa</i>	5	0	5	0	0,02	0,00
Tinkirana	<i>Parkinsonia aculeata</i>	32	14	26	16	0,52	0,33
Tinkirana	<i>Piliostigma reticulatum</i>	18	4	18	4	0,13	0,05
Tinkirana	<i>Prosopis glandulosa</i>	22	14	13	5	0,10	0,08
Tinkirana	<i>Prosopis juliflora</i>	18	19	12	10	0,11	0,21

Annexe 2 : Liste des espèces ligneuses et leurs familles par site

Adouna		Batodi	
Espèces	Familles	Espèces	Familles
<i>Acacia laeta</i>	Mimosaceae	<i>Acacia nilotica</i>	Mimosaceae
<i>Acacia nilotica</i>	Mimosaceae	<i>Acacia raddiana</i>	Mimosaceae
<i>Acacia raddiana</i>	Mimosaceae	<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae
<i>Acacia seyal</i>	Mimosaceae	<i>Boscia senegalensis</i>	Capparaceae
<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	<i>Calotropis procera</i>	Asclepiadaceae
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae	<i>Combretum aculeatum</i>	Combretaceae
<i>Bauhinia rufescens</i>	Cesalpiniaceae	<i>Combretum micranthum</i>	Combretaceae
<i>Calotropis procera</i>	Asclepiadaceae	<i>Dichrostachys cineria</i>	Mimosaceae
<i>Combretum aculeatum</i>	Combretaceae	<i>Faidherbia albida</i>	Mimosaceae
<i>Faidherbia albida</i>	Mimosaceae	<i>Grewia bicolor</i>	Tiliaceae
<i>Hyphaene thebaïca</i>	Palmae	<i>Grewia flavescens</i>	Tiliaceae
<i>Maerua crassifolia</i>	Capparaceae	<i>Guiera senegalensis</i>	Combretaceae
<i>Piliostigma reticulatum</i>	Cesalpiniaceae	<i>Maerua crassifolia</i>	Capparaceae
<i>Prosopis juliflora</i>	Mimosaceae	<i>Piliostigma reticulatum</i>	Cesalpiniaceae
<i>Salvadora persica</i>	Salvadoraceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Mimosaceae
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae	<i>Sclerocarya birrea</i>	Anacardiaceae
		<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae

Boukanda		Gassikayna	
Espèces	Familles	Espèces	Familles
<i>Acacia laeta</i>	Mimosaceae	<i>Acacia laeta</i>	Mimosaceae
<i>Acacia nilotica</i>	Mimosaceae	<i>Acacia nilotica</i>	Mimosaceae
<i>Annona senegalensis</i>	Annonaceae	<i>Acacia raddiana</i>	Mimosaceae
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae	<i>Acacia senegal</i>	Mimosaceae
<i>Boscia senegalensis</i>	Capparaceae	<i>Acacia seyal</i>	Mimosaceae
<i>Calotropis procera</i>	Asclepiadaceae	<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae
<i>Combretum glutinosum</i>	Combretaceae	<i>Combretum glutinosum</i>	Combretaceae
<i>Combretum micranthum</i>	Combretaceae	<i>Guiera senegalensis</i>	Combretaceae
<i>Combretum nigricans</i>	Combretaceae	<i>Hyphaene thebaïca</i>	Palmae
<i>Faidherbia albida</i>	Mimosaceae	<i>Piliostigma reticulatum</i>	Cesalpiniaceae
<i>Guiera senegalensis</i>	Combretaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Mimosaceae
<i>Maerua crassifolia</i>	Capparaceae	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae
<i>Piliostigma reticulatum</i>	Cesalpiniaceae		
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae		

Garado nord

Espèces	Familles
<i>Acacia erythrocalyx</i>	Mimosaceae
<i>Acacia laeta</i>	Mimosaceae
<i>Acacia macrostachya</i>	Mimosaceae
<i>Acacia nilotica</i>	Mimosaceae
<i>Acacia raddiana</i>	Mimosaceae
<i>Acacia senegal</i>	Mimosaceae
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae
<i>Bauhinia rufescens</i>	Cesalpiniaceae
<i>Boscia senegalensis</i>	Capparaceae
<i>Calotropis procera</i>	Asclepiadaceae
<i>Combretum glutinosum</i>	Combretaceae
<i>Combretum micranthum</i>	Combretaceae
<i>Commiphora africana</i>	Burseraceae
<i>Dichrostachys cineria</i>	Mimosaceae
<i>Faidherbia albida</i>	Mimosaceae
<i>Guiera senegalensis</i>	Combretaceae
<i>Maerua crassifolia</i>	Capparaceae
<i>Piliostigma reticulatum</i>	Cesalpiniaceae
<i>Sclerocarya birrea</i>	Anacardiaceae
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae

Guidan Illa

Espèces	Familles
<i>Acacia laeta</i>	Mimosaceae
<i>Annona senegalensis</i>	Annonaceae
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae
<i>Boscia senegalensis</i>	Capparaceae
<i>Combretum glutinosum</i>	Combretaceae
<i>Combretum micranthum</i>	Combretaceae
<i>Dichrostachys cineria</i>	Mimosaceae
<i>Faidherbia albida</i>	Mimosaceae
<i>Guiera senegalensis</i>	Combretaceae
<i>Maerua crassifolia</i>	Capparaceae
<i>Piliostigma reticulatum</i>	Cesalpiniaceae
<i>Sclerocarya birrea</i>	Anacardiaceae
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae

Karebangou

Espèces	Familles
<i>Acacia nilotica</i>	Mimosaceae
<i>Annona senegalensis</i>	Annonaceae
<i>Bauhinia rufescens</i>	Cesalpiniaceae
<i>Calotropis procera</i>	Asclepiadaceae
<i>Combretum aculeatum</i>	Combretaceae
<i>Combretum glutinosum</i>	Combretaceae
<i>Combretum micranthum</i>	Combretaceae
<i>Faidherbia albida</i>	Mimosaceae
<i>Guiera senegalensis</i>	Combretaceae
<i>Hyphaene thebaïca</i>	Palmae
<i>Piliostigma reticulatum</i>	Cesalpiniaceae
<i>Terminalia avicennioides</i>	Combretaceae
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae

Kolloma

Espèces	Familles
<i>Acacia ehrenbergiana</i>	Mimosaceae
<i>Acacia laeta</i>	Mimosaceae
<i>Acacia nilotica</i>	Mimosaceae
<i>Acacia raddiana</i>	Mimosaceae
<i>Acacia senegal</i>	Mimosaceae
<i>Acacia seyal</i>	Mimosaceae
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae
<i>Bauhinia rufescens</i>	Cesalpiniaceae
<i>Boscia salicifolia</i>	Capparaceae
<i>Boscia senegalensis</i>	Capparaceae
<i>Calotropis procera</i>	Asclepiadaceae
<i>Combretum micranthum</i>	Combretaceae
<i>Dichrostachys cineria</i>	Mimosaceae
<i>Faidherbia albida</i>	Mimosaceae
<i>Piliostigma reticulatum</i>	Cesalpiniaceae
<i>Prosopis juliflora</i>	Mimosaceae
<i>Sclerocarya birrea</i>	Anacardiaceae
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae

<i>Annona senegalensis</i>	Annonaceae	<i>Acacia senegal</i>	Mimosaceae
<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae	<i>Acacia seyal</i>	Mimosaceae
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae	<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae
<i>Bauhinia rufescens</i>	Cesalpiniaceae	<i>Bauhinia rufescens</i>	Cesalpiniaceae
<i>Bombax costatum</i>	Bombacaceae	<i>Boscia senegalensis</i>	Capparaceae
<i>Boscia senegalensis</i>	Capparaceae	<i>Cadaba farinosa</i>	Capparaceae
<i>Cadaba farinosa</i>	Capparaceae	<i>Calotropis procera</i>	Asclepiadaceae
<i>Calotropis procera</i>	Asclepiadaceae	<i>Faidherbia albida</i>	Mimosaceae
<i>Cassia sanguiana</i>	Cesalpiniaceae	<i>Grewia tenax</i>	Tiliaceae
<i>Combretum glutinosum</i>	Combretaceae	<i>Maerua crassifolia</i>	Capparaceae
<i>Commiphora africana</i>	Burseraceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Cesalpiniaceae
<i>Commiphora pedunculata</i>	Burseraceae	<i>Piliostigma reticulatum</i>	Cesalpiniaceae
<i>Dichrostachys cineria</i>	Mimosaceae	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mimosaceae
<i>Entada africana</i>	Mimosaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Mimosaceae
<i>Euphorbia balsamifera</i>	Euphorbiaceae	<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae
<i>Faidherbia albida</i>	Mimosaceae		
<i>Guiera senegalensis</i>	Combretaceae		
<i>Hyphaene thebaïca</i>	Palmae		
<i>Lannea microcarpa</i>	Anacardiaceae		
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	Asclepiadaceae		
<i>Maerua angustifolia</i>	Capparaceae		
<i>Maerua crassifolia</i>	Capparaceae		
<i>Piliostigma reticulatum</i>	Cesalpiniaceae		
<i>Sclerocarya birrea</i>	Anacardiaceae		
<i>Tamarindus indica</i>	Mimosaceae		
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae		
<i>Ziziphus spina christi</i>	Rhamnaceae		

Dourgou

Espèces	Familles
<i>Acacia senegal</i>	Mimosaceae
<i>Albizia chevalieri</i>	Mimosaceae
<i>Annona senegalensis</i>	Annonaceae
<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae
<i>Bauhinia rufescens</i>	Cesalpiniaceae
<i>Boscia salicifolia</i>	Capparaceae
<i>Calotropis procera</i>	Asclepiadaceae
<i>Cassia sanguiana</i>	Cesalpiniaceae
<i>Combretum glutinosum</i>	Combretaceae
<i>Entada africana</i>	Mimosaceae
<i>Faidherbia albida</i>	Mimosaceae
<i>Guiera senegalensis</i>	Combretaceae
<i>Hyphaene thebaïca</i>	Palmae
<i>Lannea microcarpa</i>	Anacardiaceae
<i>Maerua angustifolia</i>	Capparaceae
<i>Maerua crassifolia</i>	Capparaceae
<i>Piliostigma reticulatum</i>	Cesalpiniaceae
<i>Sclerocarya birrea</i>	Anacardiaceae
<i>Stereospermum kunthianum</i>	Bignoniaceae
<i>Terminalia avicennoïdes</i>	Combretaceae
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae

Dansaga

Espèces	Familles
<i>Acacia nilotica</i>	Mimosaceae
<i>Acacia senegal</i>	Mimosaceae
<i>Albizzia chevalieri</i>	Mimosaceae
<i>Annona senegalensis</i>	Annonaceae
<i>Azadirachta indica</i>	Meliaceae
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Balanitaceae
<i>Bauhinia rufescens</i>	Cesalpiniaceae
<i>Boscia salicifolia</i>	Capparaceae
<i>Boscia senegalensis</i>	Capparaceae
<i>Cadaba farinosa</i>	Capparaceae
<i>Calotropis procera</i>	Asclepiadaceae
<i>Cassia sanguiana</i>	Cesalpiniaceae
<i>Combretum glutinosum</i>	Combretaceae
<i>Combretum micranthum</i>	Combretaceae
<i>Commiphora africana</i>	Burseraceae
<i>Dichrostachys cineria</i>	Mimosaceae
<i>Entada africana</i>	Mimosaceae
<i>Guiera senegalensis</i>	Combretaceae
<i>Hyphaene thebaïca</i>	Palmae
<i>Lannea microcarpa</i>	Anacardiaceae
<i>Leptadenia pyrotechnica</i>	Asclepiadaceae
<i>Maerua angustifolia</i>	Capparaceae
<i>Maerua crassifolia</i>	Capparaceae
<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae
<i>Piliostigma reticulatum</i>	Cesalpiniaceae
<i>Prosopis africana</i>	Mimosaceae
<i>Sclerocarya birrea</i>	Anacardiaceae
<i>Stereospermum kunthianum</i>	Bignoniaceae
<i>Terminalia avicennoïdes</i>	Combretaceae
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Rhamnaceae

Annexe 3 : Liste des espèces herbacées par site

Maignisawa

1	<i>Acanthospermum hispidum</i>	58	<i>Indigofera astragalina</i>
2	<i>Achyranthes aspera</i>	59	<i>Indigofera berthautiana</i>
3	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	60	<i>Indigofera bracteolata</i>
4	<i>Amaranthus graecizans</i>	61	<i>Indigofera diphylla</i>
5	<i>Amaranthus spinosus</i>	62	<i>Indigofera leprieuri</i>
6	<i>Amaranthus viridis</i>	63	<i>Indigofera pilosa</i>
7	<i>Andropogon gayanus</i>	64	<i>Indigofera prieuriana</i>
8	<i>Aristida adscencionis</i>	65	<i>Indigofera secundiflora</i>
9	<i>Aristida mutabilis</i>	66	<i>Indigofera senegalensis</i>
10	<i>Aristida sieberiana</i>	67	<i>Indigofera tinctoria</i>
11	<i>Aristida stipoides</i>	68	<i>Ipomoea acanthocarpa</i>
12	<i>Asparagus africanus</i>	69	<i>Ipomoea coscinosperma</i>
13	<i>Blumea aurita</i>	70	<i>Ipomoea heterotricha</i>
14	<i>Boerhavia erecta</i>	71	<i>Ipomoea vagans</i>
15	<i>Borreria radiata</i>	72	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>
16	<i>Borreria scabra</i>	73	<i>Kohautia senegalensis</i>
17	<i>Brachiaria distichophylla</i>	74	<i>Kyllinga squamulata</i>
18	<i>Brachiaria lata</i>	75	<i>Kyllinga welwitschii</i>
19	<i>Brachiaria xantholeuca</i>	76	<i>Leucas martinicensis</i>
20	<i>Bulbostylis barbata</i>	77	<i>Limeum pterocarpum</i>
21	<i>Cassia italica</i>	78	<i>Limeum viscosum</i>
22	<i>Cassia mimosoides</i>	79	<i>Merremia pinnata</i>
23	<i>Cassia tora</i>	80	<i>Merremia tridentata</i>
24	<i>Cenchrus biflorus</i>	81	<i>Mitracarpus scaber</i>
25	<i>Cenchrus ciliaris</i>	82	<i>Mollugo nudicaulis</i>
26	<i>Ceratothera sesamoides</i>	83	<i>Momordica balsamina</i>
27	<i>Chloris pilosa</i>	84	<i>Monechma ciliatum</i>
28	<i>Chrozophora brocchiana</i>	85	<i>Mukia maderaspatana</i>
29	<i>Citrillus colocynthis</i>	86	<i>Panicum subalbidum</i>
30	<i>Citrillus lanatus</i>	87	<i>Pavonia hirsuta</i>
31	<i>Cleome monophylla</i>	88	<i>Pennisetum pedicellatum</i>
32	<i>Commelina benghalensis</i>	89	<i>Pergulania tomentosa</i>
33	<i>Commelina forskalaei</i>	90	<i>Peristrophe bicalyculata</i>
34	<i>Corchorus tridens</i>	91	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>
35	<i>Crotalaria atrorubens</i>	92	<i>Polycarpaea eriantha</i>
36	<i>Crotalaria cylinchocaya</i>	93	<i>Polycarpaea linearifolia</i>
37	<i>Ctenium elegam</i>	94	<i>Polygala eriocarpa</i>
38	<i>Ctenolepis cerasiformis</i>	95	<i>Pupalia lappacea</i>
39	<i>Cucumis melo</i>	96	<i>Rogeria adenophylla</i>
40	<i>Cyperus amabilis</i>	97	<i>Schizachyrium exile</i>
41	<i>Cyperus rotundus</i>	98	<i>Schoenefeldia gracilis</i>
42	<i>Dactylactenium aegyptium</i>	99	<i>Sesamum alatum</i>
43	<i>Datura innoxia</i>	100	<i>Sida alba</i>
44	<i>Dicoma tomentosa</i>	101	<i>Sida cordifolia</i>
45	<i>Digitaria gayana</i>	102	<i>Solanum incanum</i>
46	<i>Digitaria horizontalis</i>	103	<i>Sonchus chevalieri</i>
47	<i>Eragrotis pilosa</i>	104	<i>Striga gesnerioides</i>
48	<i>Eragrotis tremula</i>	105	<i>Striga hermontheca</i>

49	<i>Euphorbia convolvuloides</i>	106	<i>Stylochiton hypogaeus</i>
50	<i>Evolvulus alsinoides</i>	107	<i>Stylosanthes erecta</i>
51	<i>Fimbristylis hispidula</i>	108	<i>Tephrosia linearis</i>
52	<i>Gisekia pharnacioides</i>	109	<i>Tephrosia purpurea</i>
53	<i>Gloriosa simplex</i>	110	<i>Tinospora bakis</i>
54	<i>Gynandropsis gynandra</i>	111	<i>Tribulus terrestris</i>
55	<i>Hermannia tigrensensis</i>	112	<i>Triumfetta pentandra</i>
56	<i>Hibicus asper</i>	113	<i>Waltheria indica</i>
57	<i>Indigofera aspera</i>	114	<i>Zornia glochidiata</i>

Dourgou

1	<i>Acanthospermum hispidum</i>	29	<i>Evolvulus alsinoides</i>
2	<i>Achyranthes aspera</i>	30	<i>Fimbristylis hispidula</i>
3	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	31	<i>Gisekia pharnacioides</i>
4	<i>Andropogon gayanus</i>	32	<i>Gloriosa simplex</i>
5	<i>Aristida adscencionis</i>	33	<i>Hibicus asper</i>
6	<i>Aristida sieberiana</i>	34	<i>Indigofera aspera</i>
7	<i>Aristida stipoides</i>	35	<i>Indigofera astragalina</i>
8	<i>Borreria radiata</i>	36	<i>Indigofera prieuriana</i>
9	<i>Borreria scabra</i>	37	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>
10	<i>Brachiaria distichophylla</i>	38	<i>Kohautia senegalensis</i>
11	<i>Brachiaria ramosa</i>	39	<i>Leptadenia hastata</i>
12	<i>Brachiaria xantholeuca</i>	40	<i>Leucas martinicensis</i>
13	<i>Cassia mimosoides</i>	41	<i>Limeum pterocarpum</i>
14	<i>Cassia occidentalis</i>	42	<i>Merremia tridentata</i>
15	<i>Cassia tora</i>	43	<i>Monechma ciliatum</i>
16	<i>Cenchrus biflorus</i>	44	<i>Mukia maderaspatana</i>
17	<i>Cenchrus ciliaris</i>	45	<i>Pennisetum pedicellatum</i>
18	<i>Ceratotheca sesamoides</i>	46	<i>Pergularia tomentosa</i>
19	<i>Chrozophora brocchiana</i>	47	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>
20	<i>Commelina benghalensis</i>	48	<i>Polycarpaea linearifolia</i>
21	<i>Commelina forskalaei</i>	49	<i>Sesamum alatum</i>
22	<i>Corchorus tridens</i>	50	<i>Sesbania pachycarpa</i>
23	<i>Crotalaria atrorubens</i>	51	<i>Sida cordofolia</i>
24	<i>Crotalaria cylindrocarpa</i>	52	<i>Striga gesnerioides</i>
25	<i>Dactylactenium aegyptium</i>	53	<i>Striga hermonthera</i>
26	<i>Digitaria gayana</i>	54	<i>Tephrosia linearis</i>
27	<i>Digitaria horizontalis</i>	55	<i>Tephrosia purpurea</i>
28	<i>Eragrostis tremula</i>	56	<i>Triumfetta pentandra</i>
		57	<i>Vernonia pauciflora</i>
		58	<i>Waltheria indica</i>

Dansaga

1	<i>Acanthospermum hispidum</i>	40	<i>Indigofera aspera</i>
2	<i>Achyranthes aspera</i>	41	<i>Indigofera astragalina</i>
3	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	42	<i>Indigofera behautiana</i>
4	<i>Amaranthus graecizans</i>	43	<i>Indigofera pilosa</i>
5	<i>Amaranthus viridis</i>	44	<i>Indigofera tinctoria</i>
6	<i>Andropogon gayanus</i>	45	<i>Ipomoea coscinosperma</i>
7	<i>Aristida adscencionis</i>	46	<i>Ipomoea eriocarpa</i>
8	<i>Aristida sieberiana</i>	47	<i>Ipomoea pes-tigridis</i>
9	<i>Aristida stipoides</i>	48	<i>Ipomoea vagans</i>

10	<i>Boerhavia erecta</i>	49	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>
11	<i>Borreria radiata</i>	50	<i>Kohautia senegalensis</i>
12	<i>Borreria scabra</i>	51	<i>Leptadenia hastata</i>
13	<i>Brachiaria distichophylla</i>	52	<i>Leucas martinicensis</i>
14	<i>Brachiaria ramosa</i>	53	<i>Limeum pterocarpum</i>
15	<i>Cassia italica</i>	54	<i>Limeum viscosum</i>
16	<i>Cassia mimosoides</i>	55	<i>Merremia pinnata</i>
17	<i>Cassia occidentalis</i>	56	<i>Merremia tridentata</i>
18	<i>Cassia tora</i>	57	<i>Mitracarpus scaber</i>
19	<i>Cenchrus biflorus</i>	58	<i>Momordica balsamina</i>
20	<i>Cenchrus ciliaris</i>	59	<i>Monechma ciliatum</i>
21	<i>Centaurea perrotetii</i>	60	<i>Mukia maderaspatana</i>
22	<i>Ceratotheca sesamosoides</i>	61	<i>Pandiaka heudelotii</i>
23	<i>Chrozophora brocchiana</i>	62	<i>Pavonia hirsuta</i>
24	<i>Cleome monophylla</i>	63	<i>Pennisetum pedicellatum</i>
25	<i>Commelina benghalensis</i>	64	<i>Pergularia tomentosa</i>
26	<i>Commelina forskalaei</i>	65	<i>Peristrophe bicalyculata</i>
27	<i>Corchorus tridens</i>	66	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>
28	<i>Crotalaria atropurpurea</i>	67	<i>Polycarpha linearifolia</i>
29	<i>Crotalaria cylindrocarpa</i>	68	<i>Portulaca oleracea</i>
30	<i>Ctenium elegans</i>	69	<i>Pupalia lappacea</i>
31	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	70	<i>Rogeria adenophylla</i>
32	<i>Dicoma tomentosa</i>	71	<i>Sesamum alatum</i>
33	<i>Digitaria horizontalis</i>	72	<i>Sesbania pachycarpa</i>
34	<i>Eragrostis tremula</i>	73	<i>Sida cordifolia</i>
35	<i>Euphorbia convolvuloides</i>	74	<i>Striga gesnerioides</i>
36	<i>Evolvulus alsinoides</i>	75	<i>Tephrosia linearis</i>
37	<i>Fimbristylis hispidula</i>	76	<i>Tephrosia purpurea</i>
38	<i>Gisekia pharnacioides</i>	77	<i>Vernonia pauciflora</i>
39	<i>Hibiscus asper</i>	78	<i>Waltheria indica</i>

Ourihamiza

1	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	26	<i>Eragrostis tremula</i>
2	<i>Amaranthus graecizans</i>	27	<i>Euphorbia aegyptiaca</i>
3	<i>Aristalochia bracteolata</i>	28	<i>Fimbristylis hispidula</i>
4	<i>Boerhavia repens</i>	29	<i>Gisekia pharnacioides</i>
5	<i>Borreria scabra</i>	30	<i>Gynandropsis gynandra</i>
6	<i>Brachiaria ramosa</i>	31	<i>Heliotropium strigosum</i>
7	<i>Brachiaria xantholeuca</i>	32	<i>Indigofera colutea</i>
8	<i>Cassia italica</i>	33	<i>Indigofera senegalensis</i>
9	<i>Cassia mimosoides</i>	34	<i>Ipomoea coscinosperma</i>
10	<i>Cenchrus biflorus</i>	35	<i>Leucas martinicensis</i>
11	<i>Cenchrus ciliaris</i>	36	<i>Limeum viscosum</i>
12	<i>Citrillus lanatus</i>	37	<i>Mollugo cerviana</i>
13	<i>Cleome scaposa</i>	38	<i>Mollugo nudicaulis</i>
14	<i>Cleome viscosa</i>	39	<i>Panicum laetum</i>
15	<i>Corchorus aestuans</i>	40	<i>Pennisetum pedicellatum</i>
16	<i>Corchorus tridens</i>	41	<i>Pennisetum violaceum</i>
17	<i>Croton lobatus</i>	42	<i>Pentodon pentandrus</i>
18	<i>Cucumis melo</i>	43	<i>Physalis angulata</i>
19	<i>Cyperus rotundus</i>	44	<i>Portulaca oleracea</i>

20	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	45	<i>Sesamum alatum</i>
21	<i>Dicoma tomentosa</i>	46	<i>Sporobolus festivus</i>
22	<i>Digitaria horizontalis</i>	47	<i>Tragus berteronianus</i>
23	<i>Dipcadi tacazezanum</i>	48	<i>Tragus racemosus</i>
24	<i>Eragrostis cilianensis</i>	49	<i>Tribulus terrestris</i>
25	<i>Eragrostis pilosa</i>	50	<i>Urochloa trichopus</i>

Kolloma

1	<i>Abutilon pannosum</i>	54	<i>Indigofera astragalina</i>
2	<i>Acanthospermum hispidum</i>	55	<i>Indigofera colutea</i>
3	<i>Achyranthes aspera</i>	56	<i>Indigofera prieuriana</i>
4	<i>Alternanthera sessilis</i>	57	<i>Indigofera senegalensis</i>
5	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	58	<i>Indigofera tinctoria</i>
6	<i>Amaranthus graecizans</i>	59	<i>Ipomoea coscinosperma</i>
7	<i>Andropogon gayanus</i>	60	<i>Ipomoea eriocarpa</i>
8	<i>Aristida adscencionis</i>	61	<i>Ipomoea vagans</i>
9	<i>Aristida adscencionis</i>	62	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>
10	<i>Aristida funiculata</i>	63	<i>Leptadenia hastata</i>
11	<i>Blumea aurita</i>	64	<i>Leucas martinicensis</i>
12	<i>Boerhavia repens</i>	65	<i>Limeum pterocarpum</i>
13	<i>Borreria scabra</i>	66	<i>Limeum viscosum</i>
14	<i>Borreria stachydea</i>	67	<i>Merremia pinnata</i>
15	<i>Brachiaria ramosa</i>	68	<i>Mollugo nudicaulis</i>
16	<i>Cassia italica</i>	69	<i>Morettia philanea</i>
17	<i>Cassia mimosoides</i>	70	<i>Panicum laetum</i>
18	<i>Cassia nigricans</i>	71	<i>Panicum subalbidum</i>
19	<i>Cassia tora</i>	72	<i>Pavonia triloba</i>
20	<i>Cenchrus biflorus</i>	73	<i>Pennisetum pedicellatum</i>
21	<i>Cenchrus Ciliaris</i>	74	<i>Pennisetum violaceum</i>
22	<i>Chloris gayana</i>	75	<i>Pergularia tomentosa</i>
23	<i>Chloris pilosa</i>	76	<i>Peristrophe bicalyculata</i>
24	<i>Cienfuegosia digitata</i>	77	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>
25	<i>Citrillus colocynthis</i>	78	<i>Polycarpaea eriantha</i>
26	<i>Citrillus lanatus</i>	79	<i>Polycarpaea eriantha</i>
27	<i>Cleome monophylla</i>	80	<i>Portulaca oleracea</i>
28	<i>Cleome scaposa</i>	81	<i>Pupalia lappacea</i>
29	<i>Cleome viscosa</i>	82	<i>Rogeria adenophylla</i>
30	<i>Commelina forskalaei</i>	83	<i>Schoenefeldia gracilis</i>
31	<i>Commicarpus helenae</i>	84	<i>Sesamum alatum</i>
32	<i>Corchorus tridens</i>	85	<i>Sesbania pachycarpa</i>
33	<i>Crotalaria atrorubens</i>	86	<i>Sesbania sericera</i>
34	<i>Crotalaria goreensis</i>	87	<i>Setaria pallide-fusca</i>
35	<i>Crotalaria podocarpa</i>	88	<i>Sida alba</i>
36	<i>Cucumis melo</i>	89	<i>Sida cordifolia</i>
37	<i>Cucumis prophetarum</i>	90	<i>Solanum incanum</i>
38	<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	91	<i>Sporobolus festivus</i>
39	<i>Cyperus iria</i>	92	<i>Striga gesnerioides</i>
40	<i>Cyperus rotundus</i>	93	<i>Stylosanthes erecta</i>
41	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	94	<i>Tephrosia linearis</i>
42	<i>Dicoma tomentosa</i>	95	<i>Tephrosia nubica</i>
43	<i>Digitaria gayana</i>	96	<i>Tephrosia purpurea</i>
44	<i>Digitaria horizontalis</i>	97	<i>Tephrosia uniflora</i>

45	<i>Dipcadi tacazzeanum</i>	98	<i>Tetrapogon cenchrifomis</i>
46	<i>Eragrostis cilianensis</i>	99	<i>Tragus berteronianus</i>
47	<i>Eragrostis pilosa</i>	100	<i>Tragus racemosus</i>
48	<i>Eragrostis tremula</i>	101	<i>Trianthema portulacastrum</i>
49	<i>Euphorbia aegyptiaca</i>	102	<i>Tribulus terrestris</i>
50	<i>Evolvulus alsinoides</i>	103	<i>Urochloa trichopus</i>
51	<i>Gisekia pharnacioides</i>	104	<i>Vernonia pauciflora</i>
52	<i>Hibiscus asper</i>	105	<i>Waltheria indica</i>
53	<i>Hyptis suaveolens</i>	106	<i>Zornia glochidiata</i>

Adouna

1	<i>Acanthospermum hispidum</i>	55	<i>Indigofera bracteolata</i>
2	<i>Achyranthes aspera</i>	56	<i>Indigofera diphylla</i>
3	<i>Aerva javanica</i>	57	<i>Indigofera pilosa</i>
4	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	58	<i>Indigofera prieuriana</i>
5	<i>Amaranthus graecizans</i>	59	<i>Indigofera secundiflora</i>
6	<i>Amaranthus viridis</i>	60	<i>Indigofera senegalensis</i>
7	<i>Andropogon gayanus</i>	61	<i>Ipomoea coccinosperma</i>
8	<i>Aristida adscencionis</i>	62	<i>Ipomoea eriocarpa</i>
9	<i>Aristida funiculata</i>	63	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>
10	<i>Aristida kerstingii</i>	64	<i>Kohautia senegalensis</i>
11	<i>Aristolochia bracteolata</i>	65	<i>Leptadenia hastata</i>
12	<i>Basilicum polystachyon</i>	66	<i>Leucas martinicensis</i>
13	<i>Boerhavia erecta</i>	67	<i>Limeum pterocarpum</i>
14	<i>Boerhavia repens</i>	68	<i>Limeum viscosum</i>
15	<i>Borreria radiata</i>	69	<i>Merremia tridentata</i>
16	<i>Borreria scabra</i>	70	<i>Mitracarpus scaber</i>
17	<i>Brachiaria distichophylla</i>	71	<i>Mollugo nudicaulis</i>
18	<i>Brachiaria erecta</i>	72	<i>Momordica balsamina</i>
19	<i>Brachiaria ramosa</i>	73	<i>Monechma ciliatum</i>
20	<i>Brachiaria xantholeuca</i>	74	<i>Moretia philanea</i>
21	<i>Cassia italica</i>	75	<i>Mukia maderaspatana</i>
22	<i>Cassia mimosoides</i>	76	<i>Pancratium trianthum</i>
23	<i>Cassia nigricans</i>	77	<i>Pandiaka heudelotii</i>
24	<i>Cassia tora</i>	78	<i>Panicum anabatistum</i>
25	<i>Cenchrus biflorus</i>	79	<i>Pennisetum pedicellatum</i>
26	<i>Cenchrus ciliaris</i>	80	<i>Pennisetum violaceum</i>
27	<i>Ceratotherca sesamoides</i>	81	<i>Pentodon pentandrus</i>
28	<i>Chloris gayana</i>	82	<i>Pergularia tomentosa</i>
29	<i>Chloris pilosa</i>	83	<i>Peristrophe bicalyculata</i>
30	<i>Chrozophora brocchiana</i>	84	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>
31	<i>Citrillus lanatus</i>	85	<i>Physalis angulata</i>
32	<i>Cleome scaposa</i>	86	<i>Polycarpaea linearifolia</i>
33	<i>Cleome viscosa</i>	87	<i>Polygala eriocarpa</i>
34	<i>Commelina benghalensis</i>	88	<i>Portulaca oleracea</i>
35	<i>Commelina forskalaei</i>	89	<i>Pupalia lappacea</i>
36	<i>Corchorus tridens</i>	90	<i>Rhynchosia minima</i>
37	<i>Crotalaria atrorubens</i>	91	<i>Rogeria adenophylla</i>
38	<i>Crotalaria podocarpa</i>	92	<i>Schoenefeldia gracilis</i>
39	<i>Cucumis melo</i>	93	<i>Sesamum alatum</i>
40	<i>Cyperus rotundus</i>	94	<i>Sesbania pachycarpa</i>
41	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	95	<i>Sida alba</i>

42	<i>Digitaria horizontalis</i>	96	<i>Sida cordifolia</i>
43	<i>Eragrostis pilosa</i>	97	<i>Striga gesnerioides</i>
44	<i>Eragrostis tremula</i>	98	<i>Striga hermontheca</i>
45	<i>Euphorbia convolvuloides</i>	99	<i>Tephrosia purpurea</i>
46	<i>Fimbristylis hispidula</i>	100	<i>Tephrosia linearis</i>
47	<i>Gisekia pharnacioides</i>	101	<i>Tephrosia obcordata</i>
48	<i>Gloriosa simplex</i>	102	<i>Tephrosia purpurea</i>
49	<i>Gynandropsis gynandra</i>	103	<i>Tragus berteronianus</i>
50	<i>Heliotropium strigosum</i>	104	<i>Tragus racemosus</i>
51	<i>Hibiscus asper</i>	105	<i>Tribulus terrestris</i>
52	<i>Indigofera aspera</i>	106	<i>Trichodesma africanum</i>
53	<i>Indigofera astragalina</i>	107	<i>Zornia glochidiata</i>
54	<i>Indigofera bracteolata</i>		

Tama

2	<i>Abutilon pannosum</i>	42	<i>Indigofera astragalina</i>
3	<i>Acanthospermum hispidum</i>	43	<i>Indigofera colutea</i>
4	<i>Achyranthes aspera</i>	44	<i>Indigofera costata</i>
5	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	45	<i>Indigofera hirsuta</i>
6	<i>Alysicarpus rugosus</i>	46	<i>Indigofera oblongifolia</i>
7	<i>Amaranthus viridis</i>	47	<i>Indigofera prieuriana</i>
8	<i>Andropogon gayanus</i>	48	<i>indigofera senegalensis</i>
9	<i>Aristida adscencionis</i>	49	<i>Indigofera tinctoria</i>
10	<i>Basilicum polystachyon</i>	50	<i>Ipomoea acanthocarpa</i>
11	<i>Blainvillea gayana</i>	51	<i>Ipomoea eriocarpa</i>
12	<i>Blumea aurita</i>	52	<i>Ipomoea hederacea</i>
13	<i>Boerhavia erecta</i>	53	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>
14	<i>Brachiaria ramosa</i>	54	<i>Kohautia senegalensis</i>
15	<i>Cassia nigricans</i>	55	<i>Leonotis africana</i>
16	<i>Celosia trigyna</i>	56	<i>Leptadenia hastata</i>
17	<i>Cenchrus biflorus</i>	57	<i>Leucas martinicensis</i>
18	<i>Chloris gayana</i>	58	<i>Mitracarpus scaber</i>
19	<i>Chloris pilosa</i>	59	<i>Monechma ciliatum</i>
20	<i>Cleome monophylla</i>	60	<i>Nothosaerva brachiata</i>
21	<i>Commelina benghalensis</i>	61	<i>Panicum laetum</i>
22	<i>Commelina forskalaei</i>	62	<i>Pennisetum pedicellatum</i>
23	<i>Corchorus fascicularis</i>	63	<i>Pentodon pentandrus</i>
24	<i>Corchorus olitorius</i>	64	<i>Peristrophe bicalyculata</i>
25	<i>Corchorus tridens</i>	65	<i>Phyllanthus amarus</i>
26	<i>Crotalaria cylindrocarpa</i>	66	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>
27	<i>Crotalaria goreensis</i>	67	<i>Physalis angulata</i>
28	<i>Crotalaria senegalensis</i>	68	<i>Polycarpaea eriantha</i>
29	<i>Croton lobatus</i>	69	<i>Polygala eriocarpa</i>
30	<i>Cucumis melo</i>	70	<i>Pupalia lappacea</i>
31	<i>Cynodon dactylon</i>	71	<i>Rhynchosia minima</i>
32	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	72	<i>Schoenefeldia gracilis</i>
33	<i>Digitaria horizontalis</i>	73	<i>Schouwia thebaica</i>
34	<i>Echinochloa stagnina</i>	74	<i>Sesbania pachycarpa</i>
35	<i>Eclipta prostrata</i>	75	<i>Sesbania sericea</i>
36	<i>Eragrostis atrovirens</i>	76	<i>Setaria verticillata</i>
37	<i>Eragrostis cilianensis</i>	77	<i>Shoenefeldia gracilis</i>
38	<i>Eragrostis tremula</i>	78	<i>Sida alba</i>

39	<i>Eriochloa fatmensis</i>	79	<i>Solanum incanum</i>
40	<i>Euphorbia hirta</i>	80	<i>Striga hermontheca</i>
41	<i>Hibicus asper</i>	81	<i>Tridax procumbens</i>
		82	<i>Urochloa trichopus</i>
		83	<i>Vicoa leptoclada</i>

Batodi

1	<i>Acanthospermum hispidum</i>	51	<i>Eragrostis tremula</i>
2	<i>Achyranthes aspera</i>	52	<i>Euphorbia convolvuloides</i>
3	<i>Altermanthera sessilis</i>	53	<i>Evolvulus alsinoides</i>
4	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	54	<i>Fimbristylis hispidula</i>
5	<i>Amaranthus graecizans</i>	55	<i>Gisekia pharnacioides</i>
6	<i>Andropogon gayanus</i>	56	<i>Hibiscus asper</i>
7	<i>Aristida adscencionis</i>	57	<i>Indigofera aspera</i>
8	<i>Aristida funiculata</i>	58	<i>Indigofera astragalina</i>
9	<i>Borreria radiata</i>	59	<i>Indigofera pilosa</i>
10	<i>Borreria scabra</i>	60	<i>Indigofera senegalensis</i>
11	<i>Borreria stachydea</i>	61	<i>Ipomoea asarifolia</i>
12	<i>Brachiaria distichophylla</i>	62	<i>Ipomoea coscinosperma</i>
13	<i>Brachiaria ramosa</i>	63	<i>Ipomoea eriocarpa</i>
14	<i>Brachiaria villosa</i>	64	<i>Ipomoea vagans</i>
15	<i>Brachiaria xantholeuca</i>	65	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>
16	<i>Cassia italica</i>	66	<i>Kyllinga squamulata</i>
17	<i>Cassia mimosoides</i>	67	<i>Leucas martinicensis</i>
18	<i>Cassia nigricans</i>	68	<i>Limeum pterocarpum</i>
19	<i>Cassia tora</i>	69	<i>Melochia corchorifolia</i>
20	<i>Celosia trigyna</i>	70	<i>Microchloa indica</i>
21	<i>Cenchrus biflorus</i>	71	<i>Mitracarpus scaber</i>
22	<i>Cenchrus ciliaris</i>	72	<i>Mollugo nudicaulis</i>
23	<i>Ceratothera sesamoides</i>	73	<i>Monechma ciliatum</i>
24	<i>Chloris gayana</i>	74	<i>Panicum laetum</i>
25	<i>Chozophora brocchiana</i>	75	<i>Panicum subalbidum</i>
26	<i>Cienfuegosia digitata</i>	76	<i>Pennisetum pedicellatum</i>
27	<i>Citrillus colocynthis</i>	77	<i>Pergularia tomentosa</i>
28	<i>Citrillus lanatus</i>	78	<i>Peristrophe bicalyculata</i>
29	<i>Cleome monophylla</i>	79	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>
30	<i>Cleome viscosa</i>	80	<i>Polycarpaea eriantha</i>
31	<i>Commelina forskalaei</i>	81	<i>Pupalia lappacea</i>
32	<i>Corchorus oltorius</i>	82	<i>Rogeria radiata</i>
33	<i>Corchorus tridens</i>	83	<i>Schizachyrium exile</i>
34	<i>Crotalaria atropubens</i>	84	<i>Schoenefeldia gracilis</i>
35	<i>Crotalaria atropubens</i>	85	<i>Sesamum alatum</i>
36	<i>Crotalaria goreensis</i>	86	<i>Sesbania pachycarpa</i>
37	<i>Crotalaria microcarpa</i>	87	<i>Sida alba</i>
38	<i>Crotalaria podocarpa</i>	88	<i>Sida cordifolia</i>
39	<i>Cucumis melo</i>	89	<i>Striga gesnerioides</i>
40	<i>Cucumis prophetarum</i>	90	<i>Striga hermontheca</i>
41	<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	91	<i>Stylosanthes erecta</i>
42	<i>Cyperus amabilis</i>	92	<i>Tephrosia nubica</i>
43	<i>Cyperus iria</i>	93	<i>Tephrosia purpurea</i>
44	<i>Cyperus rotundus</i>	94	<i>Tephrosia uniflora</i>
45	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	95	<i>Tetrapogon cenchrifomis</i>

46	<i>Dicoma tomentosa</i>	96	<i>Tribulus terrestris</i>
47	<i>Digitaria gayana</i>	97	<i>Tripogon minimus</i>
48	<i>Digitaria horizontalis</i>	98	<i>Uraria picta</i>
49	<i>Eragrostis cilianensis</i>	99	<i>Waltheria indica</i>
50	<i>Eragrostis pilosa</i>	100	<i>Zornia glochidiata</i>

Garado Nord

1	<i>Acanthospermum hispidum</i>	47	<i>Indigofera astragalina</i>
2	<i>Achyranthes aspera</i>	48	<i>Indigofera berhautiana</i>
3	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	49	<i>Indigofera prieuriana</i>
4	<i>Alysicarpus rugosus</i>	50	<i>Indigofera secundiflora</i>
5	<i>Amaranthus graecizans</i>	51	<i>Indigofera senegalensis</i>
6	<i>Andropogon gayanus</i>	52	<i>Indigofera tinctoria</i>
7	<i>Aristida adscencionis</i>	53	<i>Ipomoea coscinosperma</i>
8	<i>Aristida funiculata</i>	54	<i>Ipomoea eriocarpa</i>
9	<i>Borreria radiata</i>	55	<i>Ipomoea vagans</i>
10	<i>Borreria scabra</i>	56	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>
11	<i>Borreria stachydea</i>	57	<i>Kohautia senegalensis</i>
12	<i>Brachiaria xantholeuca</i>	58	<i>Leptadenia hastata</i>
13	<i>Brachiaria distichophylla</i>	59	<i>Leucas martinicensis</i>
14	<i>Cassia italica</i>	60	<i>Limeum pterocarpum</i>
15	<i>Cassia mimosoides</i>	61	<i>Merremia pinnata</i>
16	<i>Cassia nigricans</i>	62	<i>Merremia tridentata</i>
17	<i>Cassia tora</i>	63	<i>Microchloa indica</i>
18	<i>Cenchrus biflorus</i>	64	<i>Mitracarpus scaber</i>
19	<i>Ceratotheca sesamoides</i>	65	<i>Mollugo cerviana</i>
20	<i>Chrozophora brachiana</i>	66	<i>Monechma ciliatum</i>
21	<i>Cienfuegosia digitata</i>	67	<i>Pandiaka heudelotii</i>
22	<i>Citrillus colocynthis</i>	68	<i>Panicum laetum</i>
23	<i>Citrillus lanatus</i>	69	<i>Panicum nigerense</i>
24	<i>Cleome monophylla</i>	70	<i>Panicum subalbidum</i>
25	<i>Cleome scaposa</i>	71	<i>Pavonia triloba</i>
26	<i>Commelina forskalaei</i>	72	<i>Pennisetum pedicellatum</i>
27	<i>Corchorus tridens</i>	73	<i>Peristrophe bicalyculata</i>
28	<i>Crotalaria atrorubens</i>	74	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>
29	<i>Crotalaria microcarpa</i>	75	<i>Polycarpaea eriantha</i>
30	<i>Crotalaria podocarpa</i>	76	<i>Polycarpaea lineafolia</i>
31	<i>Cucumis melo</i>	77	<i>Pupalia lappacea</i>
32	<i>Cucumis metuliferus</i>	78	<i>Rogeria adenophylla</i>
33	<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	79	<i>Schizachyrium exile</i>
34	<i>Cyperus rotundus</i>	80	<i>Schoenefeldia gracilis</i>
35	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	81	<i>Sesamum alatum</i>
36	<i>Dicoma tomentosa</i>	82	<i>Sesbania pachycarpa</i>
37	<i>Digitaria horizontalis</i>	83	<i>Sida alba</i>
38	<i>Dipcadi taccazeaenum</i>	84	<i>Sida cordifolia</i>
39	<i>Eragrostis cilianensis</i>	85	<i>Striga gesnerioides</i>
40	<i>Eragrostis pilosa</i>	86	<i>Striga hermontheca</i>
41	<i>Eragrostis tremula</i>	87	<i>Stylosanthes erecta</i>
42	<i>Eragrostis pilosa</i>	88	<i>Tephrosia nubica</i>
43	<i>Eragrostis tremula</i>	89	<i>Tephrosia uniflora</i>
44	<i>Evolvulus alsinoides</i>	90	<i>Waltheria indica</i>
45	<i>Fimbristylis hispidula</i>	91	<i>Zornia glochidiata</i>

46	<i>Hibicus asper</i>
----	----------------------

Guidan IIIa

2	<i>Achyranthes aspera</i>	37	<i>Indigofera aspera</i>
3	<i>Aeschynomene indica</i>	38	<i>Indigofera astragalina</i>
4	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	39	<i>Indigofera berhautiana</i>
5	<i>Andropogon gayanus</i>	40	<i>Indigofera bracteolata</i>
6	<i>Aristida adscencionis</i>	41	<i>Indigofera hirsuta</i>
7	<i>Aristida sieberiana</i>	42	<i>Indigofera pilosa</i>
8	<i>Basilicum polystachyon</i>	43	<i>Ipomoea coscinosperma</i>
9	<i>Borreria radiata</i>	44	<i>Ipomoea vagans</i>
10	<i>Borreria scabra</i>	45	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>
11	<i>Borreria stachydea</i>	46	<i>Kohautia senegalensis</i>
12	<i>Brachiaria distichophylla</i>	47	<i>Merremia pinnata</i>
13	<i>Brachiaria xantholeuca</i>	48	<i>Merremia tridentata</i>
14	<i>Cassia nigricans</i>	49	<i>Mitracarpus scaber</i>
15	<i>Cenchrus biflorus</i>	50	<i>Monechma ciliatum</i>
16	<i>Cenchrus ciliaris</i>	51	<i>Panicum laetum</i>
17	<i>Ceratotheca sesamoides</i>	52	<i>Panicum subalbidum</i>
18	<i>Chrozophora brocchiana</i>	53	<i>Pennisetum pedicellatum</i>
19	<i>Cienfuegosia digitata</i>	54	<i>Pergularia tomentosa</i>
20	<i>Citrillus lanatus</i>	55	<i>Peristrophe bicalyculata</i>
21	<i>Celosia trigyna</i>	56	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>
22	<i>Commelina forskalaei</i>	57	<i>Polycarpaea corymbora</i>
23	<i>Corchorus tridens</i>	58	<i>Polycarpaea eriantha</i>
24	<i>Crotalaria atrorubens</i>	59	<i>Polycarpaea linearifolia</i>
25	<i>Crotalaria goreensis</i>	60	<i>Polygala eriocarpa</i>
26	<i>Crotalaria podocarpa</i>	61	<i>Schizachyrium exile</i>
27	<i>Crotalaria sesamoides</i>	62	<i>Sesamum alatum</i>
28	<i>Cucumis prophetarum</i>	63	<i>Sesbania pachycarpa</i>
29	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	64	<i>Sida alba</i>
30	<i>Dicoma tomentosa</i>	65	<i>Striga gesnerioides</i>
31	<i>Eragrostis tremula</i>	66	<i>Striga hermontheca</i>
32	<i>Euphorbia convolvuloides</i>	67	<i>Stylosanthes erecta</i>
33	<i>Evolvulus alsinoides</i>	68	<i>Tephrosia linearis</i>
34	<i>Fimbristylis hispidula</i>	69	<i>Tephrosia purpurea</i>
35	<i>Gisekia pharnacioides</i>	70	<i>Vicoa leptoclada</i>
36	<i>Hibicus asper</i>	71	<i>Zornia glochidiata</i>

Tinkirana

1	<i>Abutilon pannosum</i>	47	<i>Evolvulus alsinoides</i>
2	<i>Achyranthes aspera</i>	48	<i>Giseka pharnacioides</i>
3	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	49	<i>Gynandropsis gynandra</i>
4	<i>Alysicarpus rugosus</i>	50	<i>Hibicus asper</i>
5	<i>Amaranthus graecizans</i>	51	<i>Indigofera oblongifolia</i>
6	<i>Amaranthus viridis</i>	52	<i>Indigofera pieuriana</i>
7	<i>Andropogon gayanus</i>	53	<i>Indigofera senegalensis</i>
8	<i>Aristida adscencionis</i>	54	<i>Ipomoea coscinosperma</i>
9	<i>Aristida funiculata</i>	55	<i>Ipomoea dichroa</i>
10	<i>Aristida hordeacea</i>	56	<i>Ipomoea vagans</i>
11	<i>Aristolochia bracteolata</i>	57	<i>Leucas martinicensis</i>
12	<i>Basilicum polystachyon</i>	58	<i>Merremia pinnata</i>
13	<i>Bidens pilosa</i>	59	<i>Micrococca mercurialis</i>
14	<i>Blainvillea gayana</i>	60	<i>Mollugo cerviana</i>
15	<i>Boerhavia repens</i>	61	<i>Mollugo nudicaulis</i>
16	<i>Borreria scabra</i>	62	<i>Monechma ciliatum</i>
17	<i>Borreria stachydea</i>	63	<i>Pandiaka heudelotii</i>
18	<i>Brachiaria ramosa</i>	64	<i>Panicum laetum</i>
19	<i>Brachiaria xantholeuca</i>	65	<i>Pavonia triboba</i>
20	<i>Caralluma dalzielii</i>	66	<i>Pennisetum pedicellatum</i>
21	<i>Cassia nigricans</i>	67	<i>Pentodon pentandrus</i>
22	<i>Celosia argentea</i>	68	<i>Peristrophe bicalyculata</i>
23	<i>Cenchrus biflorus</i>	69	<i>phyllanthus amarus</i>
24	<i>Ceratotheca sesamoides</i>	70	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>
25	<i>Chloris gayana</i>	71	<i>Polygala eriocarpa</i>
26	<i>Chloris pilosa</i>	72	<i>Portulaca oleracea</i>
27	<i>Cienfuegoria digitata</i>	73	<i>Pupalia lappacea</i>
28	<i>Citrillus lanatus</i>	74	<i>Rhynchosia minima</i>
29	<i>Cleome monophylla</i>	75	<i>Schizachyrium exile</i>
30	<i>Cleome scaposa</i>	76	<i>Schoenefeldia gracilis</i>
31	<i>Cleome viscosa</i>	77	<i>Sesbania sericea</i>
32	<i>Commelina forskalaei</i>	78	<i>Setaria pallide-fusca</i>
33	<i>Corchorus aestuans</i>	79	<i>Sida alba</i>
34	<i>Corchorus tridens</i>	80	<i>Solanum incanum</i>
35	<i>Croton lobatus</i>	81	<i>Stachytarpheta angustifolia</i>
36	<i>Cucumis melo</i>	82	<i>Striga hermontheca</i>
37	<i>Cucumis prophetarum</i>	83	<i>Tephrosia uniflora</i>
38	<i>Cyperus rotundus</i>	84	<i>Tetrapogon cenchrifomis</i>
39	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	85	<i>Thelepogon elegans</i>
40	<i>Digitaria horizontalis</i>	86	<i>Tragus berteronianus</i>
41	<i>Dipcadi tacazzeanum</i>	87	<i>Tragus racemosus</i>
42	<i>Echinochloa stagnina</i>	88	<i>Tribulus terrestris</i>
43	<i>Eragrostis cilianensis</i>	89	<i>Urochloa trichopus</i>
44	<i>Eragrostis pilosa</i>	90	<i>Vicoa leptoclada</i>
45	<i>Eragrostis tremula</i>	91	<i>Zornia glochidiata</i>
46	<i>Euphorbia aegyptiaca</i>		

Laba

1	<i>Acanthospermum hispidum</i>	62	<i>Indigofera nummularifolia</i>
2	<i>Achyranthes aspera</i>	63	<i>Indigofera oblongifolia</i>
3	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	64	<i>Indigofera prieuriana</i>

4	<i>Amaranthus graecizans</i>	65	<i>Indigofera senegalensis</i>
5	<i>Amaranthus viridis</i>	66	<i>Indigofera tinctoria</i>
6	<i>Archidium tenellum</i>	67	<i>Ipomoea coscinosperma</i>
7	<i>Aristida adscencionis</i>	68	<i>Ipomoea dichroa</i>
8	<i>Aristida funiculata</i>	69	<i>Ipomoea vagans</i>
9	<i>Basilicum polystachyon</i>	70	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>
10	<i>Blainvillea gayana</i>	71	<i>Justicia insularis</i>
11	<i>Blepharis maderaspatensis</i>	72	<i>Kyllinga welwitschii</i>
12	<i>Blumea aurita</i>	73	<i>Leptadenia hastata</i>
13	<i>Boerhavia erecta</i>	74	<i>Leucas martinicensis</i>
14	<i>Boerhavia repens</i>	75	<i>Limeum pterocarpum</i>
15	<i>Borreria scabra</i>	76	<i>Mariscus squarrosus</i>
16	<i>Borreria stachydea</i>	77	<i>Merremia pinnata</i>
17	<i>Brachiaria ramosa</i>	78	<i>Microchloa indica</i>
18	<i>Cassia italica</i>	79	<i>Mollugo cerviana</i>
19	<i>Cassia mimosoides</i>	80	<i>Mollugo nudicaulis</i>
20	<i>Cassia nigricans</i>	81	<i>Monechma ciliatum</i>
21	<i>Cassia tora</i>	82	<i>Mukia maderaspatana</i>
22	<i>Cenchrus biflorus</i>	83	<i>Panicum laetum</i>
23	<i>Cenchrus ciliaris</i>	84	<i>Panicum subalbidum</i>
24	<i>Ceratotheca sesamoides</i>	85	<i>Pavonia triloba</i>
25	<i>Chloris pilosa</i>	86	<i>Pennisetum pedicellatum</i>
26	<i>Chrozophora brocchiana</i>	87	<i>Pergulania tomentosa</i>
27	<i>Cienfuegosia digitata</i>	88	<i>Peristrophe bicalyculata</i>
28	<i>Citrillus lanatus</i>	89	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>
29	<i>Cleome monophylla</i>	90	<i>Physalis angulata</i>
30	<i>Cleome viscosa</i>	91	<i>Polycarpaea eriantha</i>
31	<i>Commelina benghalensis</i>	92	<i>Polycarpaea linearifolia</i>
32	<i>Commelina forskalaei</i>	93	<i>Portulaca oleracea</i>
33	<i>Corchorus tridens</i>	94	<i>Pupalia lappacea</i>
34	<i>Crotalaria podocarpa</i>	95	<i>Ramphicarpa fistulosa</i>
35	<i>Croton lobatus</i>	96	<i>Rhynchosia minima</i>
36	<i>Cucumis melo</i>	97	<i>Riccia trichocarpa</i>
37	<i>Cucumis prophetarum</i>	98	<i>Rogeria adenophylla</i>
38	<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	99	<i>Schizachyrium exile</i>
39	<i>Cyperus iria</i>	100	<i>Schoenefeldia gracilis</i>
40	<i>Cyperus rotundus</i>	101	<i>Sesamum alatum</i>
41	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	102	<i>Sesbania pachycarpa</i>
42	<i>Dicoma tomentosa</i>	103	<i>Setaria pallide-fusca</i>
43	<i>Digitaria horizontalis</i>	104	<i>Sida alba</i>
44	<i>Dipcadi tacazzeanum</i>	105	<i>Sida cordifolia</i>
45	<i>Endostemon tereticaulis</i>	106	<i>Solanum incanum</i>
46	<i>Eragrostis cilianensis</i>	107	<i>Sporobolus festivus</i>
47	<i>Eragrostis pilosa</i>	108	<i>Stylosanthes erecta</i>
48	<i>Eragrostis tenella</i>	109	<i>Tephrosia bracteolata</i>
49	<i>Eragrostis tremula</i>	110	<i>Tephrosia nubica</i>
50	<i>Euphorbia aegyptiaca</i>	111	<i>Tephrosia purpurea</i>
51	<i>Euphorbia convolvuloides</i>	112	<i>Tetrapogon cenchriformis</i>
52	<i>Evolvulus alsinoides</i>	113	<i>Tragus berteronianus</i>
53	<i>Fissidens desertorum</i>	114	<i>Tragus racemosus</i>
54	<i>Gisekia pharnacioides</i>	115	<i>Trianthema portulacastum</i>
55	<i>Glinus lotoides</i>	116	<i>Tribulus terrestris</i>

56	<i>Gynandropsis gynandra</i>	117	<i>Tripogon minimus</i>
57	<i>Hibiscus asper</i>	118	<i>Triumfetta pentandra</i>
58	<i>Indigofera aspera</i>	119	<i>Urginea indica</i>
59	<i>Indigofera astragalina</i>	120	<i>Urochloa trichopus</i>
60	<i>Indigofera bracteolata</i>	121	<i>Waltheria indica</i>
61	<i>Indigofera colutea</i>	122	<i>Zornia glochidiata</i>

Boukanda

1	<i>Acanthospermum hispidum</i>	34	<i>Indigofera aspera</i>
2	<i>Achyranthes aspera</i>	35	<i>Indigofera astragalina</i>
3	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	36	<i>Indigofera berhautiana</i>
4	<i>Amaranthus graecizans</i>	37	<i>Indigofera pilosa</i>
5	<i>Andropogon gayanus</i>	38	<i>Indigofera secundiflora</i>
6	<i>Aristida adscencionis</i>	39	<i>Ipomoea asarifolia</i>
7	<i>Aristida sieberiana</i>	40	<i>Ipomoea coscinosperma</i>
8	<i>Borreria radiata</i>	41	<i>Ipomoea vagans</i>
9	<i>Borreria scabra</i>	42	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>
10	<i>Brachiaria xantholeuca</i>	43	<i>Merremia pinnata</i>
11	<i>Bulbostylis coleotricha</i>	44	<i>Merremia tridentata</i>
12	<i>Cassia mimosoides</i>	45	<i>Microchloa indica</i>
13	<i>Celosia trigyna</i>	46	<i>Mitracarpus scaber</i>
14	<i>Cenchrus biflorus</i>	47	<i>Mollugo nudicaulis</i>
15	<i>Ceratotherca sesamoides</i>	48	<i>Monechma ciliatum</i>
16	<i>Chrozophora brocchiana</i>	49	<i>Pandiaka heudelotii</i>
17	<i>Citrillus colocynthis</i>	50	<i>Pennisetum pedicellatum</i>
18	<i>Citrillus lanatus</i>	51	<i>Peristrophe bicalyculata</i>
19	<i>Cleome monophylla</i>	52	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>
20	<i>Cleome scaposa</i>	53	<i>Polycarpaea eriantha</i>
21	<i>Commelina forskalaei</i>	54	<i>Polycarpea linearifolia</i>
22	<i>Corchorus tridens</i>	55	<i>Schizachyrium exile</i>
23	<i>Ctenium elegans</i>	56	<i>Schoenefeldia gracilis</i>
24	<i>Cucumis melo</i>	57	<i>Sesamum alatum</i>
25	<i>Cucumis prophetarum</i>	58	<i>Sesbania pachycarpa</i>
26	<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	59	<i>Sida cordifolia</i>
27	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	60	<i>Striga hermontheca</i>
28	<i>Digitaria gayana</i>	61	<i>Stylosanthes erecta</i>
29	<i>Digitaria horizontalis</i>	62	<i>Tephrosia linearis</i>
30	<i>Eragrostis pilosa</i>	63	<i>Tephrosia purpurea</i>
31	<i>Eragrostis tremula</i>	64	<i>Waltheria indica</i>
32	<i>Evolvulus alsinoides</i>	65	<i>Zornia glachidiata</i>
33	<i>Hibiscus asper</i>		

Gassikayna

2	<i>Acanthospermum hispidum</i>	29	<i>Eragrostis pilosa</i>
3	<i>Achyranthes aspera</i>	30	<i>Eragrostis tremula</i>
4	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	31	<i>Evolvulus alsinoides</i>
5	<i>Andropogon gayanus</i>	32	<i>Fimbristylis hispidula</i>
6	<i>Aristida adscencionis</i>	33	<i>Ipomoea asarifolia</i>
7	<i>Aristida funiculata</i>	34	<i>Ipomoea coptica</i>
8	<i>Aristida sieberiana</i>	35	<i>Ipomoea coscinosperma</i>
9	<i>Borreria radiata</i>	36	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>

10	<i>Borreria scabra</i>	37	<i>Kohautia senegalensis</i>
11	<i>Brachiaria xantholeuca</i>	38	<i>Leptadenia hastata</i>
12	<i>Cassia mimosoides</i>	39	<i>Merremia tridentata</i>
13	<i>Celosia trigyna</i>	40	<i>Microchloa indica</i>
14	<i>Cenchrus biflorus</i>	41	<i>Mitracarpus scaber</i>
15	<i>Ceratotherca sesamoides</i>	42	<i>Monechma ciliatum</i>
16	<i>Chloris gayana</i>	43	<i>Pennisetum pedicellatum</i>
17	<i>Chrozophora brocchiana</i>	44	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>
18	<i>Citrillus lanatus</i>	45	<i>Polycarpaea eriantha</i>
19	<i>Cleome scaposa</i>	46	<i>Portulaca grandiflora</i>
20	<i>Commelina forskalaei</i>	47	<i>Schoenefeldia gracilis</i>
21	<i>Corchorus tridens</i>	48	<i>Sesamum alatum</i>
22	<i>Crotalaria atrorubens</i>	49	<i>Sida alba</i>
23	<i>Ctenium elegans</i>	50	<i>Sida cordifolia</i>
24	<i>Cyperus amabilis</i>	51	<i>Striga hermontheca</i>
25	<i>Cyperus rotundus</i>	52	<i>Stylosanthes erecta</i>
26	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	53	<i>Triumfetta pentandra</i>
27	<i>Dicoma tomentosa</i>	54	<i>Waltheria indica</i>
28	<i>Digitaria gayana</i>	55	<i>Zornia glachidiata</i>

Kareybangou

1	<i>Achyranthes aspera</i>	28	<i>Indigofera pilosa</i>
2	<i>Aeschynomene indica</i>	29	<i>Ipomoea asarifolia</i>
3	<i>Alternanthera sessilis</i>	30	<i>Ipomoea vagans</i>
4	<i>Alysicarpus olvalifolius</i>	31	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>
5	<i>Andropogon gayanus</i>	32	<i>Leptadenia hastata</i>
6	<i>Aristida adscencionis</i>	33	<i>Leucas martinicensis</i>
7	<i>Aristida funiculata</i>	34	<i>Melochia corchorifolia</i>
8	<i>Aristida sieberiana</i>	35	<i>Merremia pinnata</i>
9	<i>Borreria radiata</i>	36	<i>Merremia tridentata</i>
10	<i>Brachiaria xantholeuca</i>	37	<i>Mitracarpus scaber</i>
11	<i>Cassia mimosoides</i>	38	<i>Monechma ciliatum</i>
12	<i>Celosia trigyna</i>	39	<i>Panicum laetum</i>
13	<i>Cenchrus biflorus</i>	40	<i>Pennisetum pedicellatum</i>
14	<i>Ceratotherca sesamoides</i>	41	<i>Peristrophe bicalyculata</i>
15	<i>Chrozophora brocchiana</i>	42	<i>Phyllanthus maderaspatensis</i>
16	<i>Citrillus lanatus</i>	43	<i>Polycarpaea eriantha</i>
17	<i>Commelina forskalaei</i>	44	<i>Polycarpaea linearifolia</i>
18	<i>Corchorus fascicularis</i>	45	<i>Schizachyrium exile</i>
19	<i>Crotalaria atrorubens</i>	46	<i>Schoenefeldia gracilis</i>
20	<i>Ctenium elegans</i>	47	<i>Setaria pallide-fusca</i>
21	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	48	<i>Sida cordifolia</i>
22	<i>Digitaria gayana</i>	49	<i>Striga hermontheca</i>
23	<i>Digitaria horizontalis</i>	50	<i>Tephrosia linearis</i>
24	<i>Eragrostis pilosa</i>	51	<i>Tephrosia purpurea</i>
25	<i>Eragrostis tremula</i>	52	<i>Waltheria indica</i>
26	<i>Fimbristylis hispidula</i>	53	<i>Zornia glachidiata</i>
27	<i>Indigofera astragalina</i>		

Namardé Goungou

1	<i>Abutilon pannosum</i>	29	<i>Ipomoea coptica</i>
2	<i>Acanthospermum hispidum</i>	30	<i>Ipomoea coscinosperma</i>

3	<i>Achyranthes aspera</i>	31	<i>Ipomoea dichroa</i>
4	<i>Aeschynomene indica</i>	32	<i>Ipomoea vagans</i>
5	<i>Alternanthera sessilis</i>	33	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>
6	<i>Alysicarpus ovalifolius</i>	34	<i>Leptadenia hastata</i>
7	<i>Aristida adscencionis</i>	35	<i>Leucas martinicensis</i>
8	<i>Cassia absus</i>	36	<i>Ludwigia adscendens</i>
9	<i>Cassia tora</i>	37	<i>Mariscus squarrosus</i>
10	<i>Chloris gayana</i>	38	<i>Melochia corchorifolia</i>
11	<i>Citrillus lanatus</i>	39	<i>Mitracarpus scaber</i>
12	<i>Commelina benghalensis</i>	40	<i>Monechma ciliatum</i>
13	<i>Commelina forskalaei</i>	41	<i>Panicum laetum</i>
14	<i>Corchorus aestuans</i>	42	<i>Panicum subalbidum</i>
15	<i>Corchorus fascicularis</i>	43	<i>Pennisetum pedicellatum</i>
16	<i>Corchorus olitorius</i>	44	<i>Pentodon pentandrus</i>
17	<i>Corchorus tridens</i>	45	<i>Peristrophe bicalyculata</i>
18	<i>Cucumis melo</i>	46	<i>Physalis angulata</i>
19	<i>Cyperus difformis</i>	47	<i>Pycreus macrostachyos</i>
20	<i>Cyperus rotundus</i>	48	<i>Pycreus polystachyos</i>
21	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	49	<i>Rhynchosia minima</i>
22	<i>Digitaria horizontalis</i>	50	<i>Schoenefeldia gracilis</i>
23	<i>Eleusine indica</i>	51	<i>Sesbania pachycarpa</i>
24	<i>Eragrostis pilosa</i>	52	<i>Sesbania sericea</i>
25	<i>Eragrostis tremula</i>	53	<i>Setaria verticillata</i>
26	<i>Euphorbia convolvuloides</i>	54	<i>Sida alba</i>
27	<i>Indigofera senegalensis</i>	55	<i>Sida cordifolia</i>
28	<i>Ipomoea acanthocarpa</i>	56	<i>Zornia glochidiata</i>