

 **Both ENDS**

ied INNOVATION
ENVIRONNEMENT
DEVELOPPEMENT
AFRIQUE



enda énergie



enda pronat

Situation de référence biophysique
et socioéconomique de la RNA dans
les communes de Ndiognick,
Mboula et Mbayene
Rapport d'étude

Programme « Les communautés reverdissent le Sahel »

Avec le soutien financier de 

Situation de référence biophysique et socioéconomique de la RNA dans les communes de Ndiognick, Mboula et Mbayene

Juillet 2019

Auteurs

Diaminatou Sanogo

Moussa Sall

Halimatou Sadyane Bä

Mouhamadou Diop

Baba Ansoumana Camara

Marcel Badji

Malick Diatta

Ce rapport intitulé « **Situation de référence biophysique et socioéconomique de la RNA dans les communes de Ndiognick, Mboula et Mbayene** » a été produit dans le cadre d'une série d'études réalisées dans le cadre de la mise en œuvre du programme « **Les communautés reverdissent le Sahel (CRS)** ».

Le programme CRS est mis en œuvre au Burkina Faso, au Niger et au Sénégal avec pour objectif principal de mettre en place toutes les conditions nécessaires pour reverdir le Sahel à travers la promotion et la mise à l'échelle de la Régénération Naturelle Assistée (RNA) dans ces trois pays. Au Sénégal, il est mis en œuvre par un Consortium composé de Innovation, Environnement, Développement en Afrique (IED Afrique) qui en assure la coordination au niveau national, du Centre National de Recherches Forestières (CNRF) de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), de ENDA Énergie et de ENDA Pronat.

Ce rapport a été produit par le Centre National de Recherches Forestières (CNRF).

Le programme « **Les communautés reverdissent le Sahel** » est financé par DOB Ecology avec l'appui technique de Both ENDS. Les opinions exprimées dans ce document sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de DOB Ecology ou de Both ENDS.

Remerciements

La production de ce rapport d'étude a été rendu possible grâce aux contributions de nombreux experts et techniciens issues d'organisation de la société civile, du milieu de la recherche, d'organisations internationales et de coopération internationale et de services techniques déconcentrés et nationaux. Les auteurs remercient également toutes les personnes ressources qui ont fourni d'importantes informations nécessaires à la rédaction de ce rapport.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES CARTES	7
LISTE DES TABLEAUX	7
LISTE DES FIGURES	8
LISTE DES SIGLES & ACRONYMES	10
INTRODUCTION.....	13
I. REVUE BIBLIOGRAPHIQUE	15
1.1. État des lieux de la RNA dans le Sahel.....	15
1.2. Gestion durable des terres au Senegal	16
1.2.1. Stratégies nationales de gestion durable des terres	16
1.2.2. Quelques réalisations dans la gestion durable des terres du Bassin Arachidier et de la ZSP	18
A. Interventions de projets.....	18
B. Initiatives locales	24
II. METHODOLOGIE.....	29
2.1. Revue documentaire	29
2.2. Choix des zones d'intervention.....	29
2.3. Collecte de données	30
2.3.1. Collecte de données biophysiques	30
A. Inventaire.....	30
B. Cartographie	30
2.3.2. Collecte de données socio-économiques	30
A. Echantillonnage et choix des villages à enquêter	30
B. Collecte de données quantitatives	31
C. Collecte de données qualitatives (focus group/entretiens semi-structurés).....	32
2.4. Traitement des données	32
III. PRESENTATION DES ZONES D'ETUDE.....	33
3.1. Présentation de la commune de Ndiognick.....	33
3.2. Présentation de la commune de Mbayene.....	34
3.3. Présentation de la commune de Mboula	35
IV. RESULTATS	37
4.1. Caractérisation biophysique des communes de Ndiognick, Mbayene et Mboula	37

4.1.1.	Système d'occupation des sols dans les communes de Ndiognick, Mbayène et Mboula	37
A.	Commune de Ndiognick	37
B.	Commune de Mbayène	38
C.	Commune de Mboula	40
4.1.2.	Diversité, densité, régénération des arbres dans les communes de Ndiognick, Mbayène et Mboula.....	41
A.	Unités de végétation rencontrées dans les sites	41
B.	Richesse floristique / Diversité des espèces dans les unités de végétation	42
C.	Densité de la flore ligneuse par site	43
D.	Potentiel de régénération	43
4.2.	Caractérisation socio-economique de la RNA dans les communes de Ndiognick, Mbayene et Mboula	46
4.2.1.	Caractéristiques des ménages	46
4.2.2.	Caractérisation de la production végétale.....	51
4.2.3.	Caractérisation de la production animale.....	55
4.2.4.	Accès à différents services.....	57
4.2.5.	Gestion du sol et de la fertilité	61
4.2.6.	Caractérisation de la pratique de la RNA.....	64
4.2.7.	Articulations entre RNA et transhumance.....	76
4.2.8.	Potentiel et disponibilité de produits forestiers avec l'adoption de la RNA	79
4.2.9.	Mode de gestion de la RNA.....	85
4.3.	Stratégies de reverdissement	87
4.3.1.	Action de reverdissement communautaire.....	87
4.3.2.	Facteurs de réussite et d'échec des stratégies de reverdissement.....	88
	CONCLUSION	92
	REFERENCES	94



Jeune pousse de *Sclerocarya birrea* dans un champ d'arachide de la commune de Ndiognick
© Mamadou Diop, 2018

LISTE DES CARTES

Carte 1 : système d'occupation des sols dans la commune de Ndiognick (Edition 2018)	37
Carte 2 : systèmes d'occupation des sols dans la commune de Mbayène (Edition 2018).....	39
Carte 3 : système d'occupation des sols dans la commune de Mboula (Edition 2018)	40

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : sites d'intervention	29
Tableau 2 : taille de l'échantillon par commune	31
Tableau 3 : superficie de chaque unité d'occupation des sols dans la commune de Ndiognick.....	38
Tableau 4 : superficies des unités d'occupation des sols dans la commune de Mbayène	39
Tableau 5 : superficie des unités d'occupations de sols dans la commune de Mboula	41
Tableau 6 : proportion des différentes unités de végétation dans les sites	42
Tableau 7 : diversité d'espèces au sein des différentes unités de végétation dans les sites	42
Tableau 8 : densité de la flore ligneuse par unité de végétation et par site	43
Tableau 9 : profil des chefs de ménage par commune	47
Tableau 10 : composition des ménages enquêtés par commune	48
Tableau 11 : disponibilité du matériel agricole	50
Tableau 12 : tenure foncière par commune	51
Tableau 13 : principales spéculations par commune et production moyenne en kg/ha	52
Tableau 14 : effectif moyen de la composition du troupeau dans les communes.....	55
Tableau 15 : type de RNA pratiqué par commune	67
Tableau 16 : avantages tirés des espèces conservées en RNA	71
Tableau 17 : liste des espèces fourragères citées par ordre d'importance par commune	78
Tableau 18 : perception sur la disponibilité des ressources fourragères.....	79
Tableau 19 : liste des espèces et produits de la RNA commercialisés	81
Tableau 20 : marché de commercialisation des produits issus de la RNA	84
Tableau 21 : valorisation des produits forestiers issus de la RNA.....	85

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : répartition selon la hauteur de la régénération dans les sites	44
Figure 2 : répartition selon le diamètre de la régénération dans les sites.....	45
Figure 3 : les principaux facteurs de dégradation de la végétation dans les sites	46
Figure 4 : activités principales des chefs de ménage par commune	49
Figure 5 : activité secondaire des chefs de ménage par commune.....	49
Figure 6 : objectif principal de production des ménages par commune.....	52
Figure 7 : contraintes de production agricole	53
Figure 8 : solution aux contraintes agricoles.....	54
Figure 9 : principales contraintes de production animale	56
Figure 10 : solutions préconisées aux contraintes de production animale.....	57
Figure 11 : proportion de ménage ayant accès aux appuis-conseils de services de développement	58
Figure 12 : bénéficiaires des actions de projets par commune	59
Figure 13 : domaines d'appui des services techniques.....	59
Figure 14 : proportion de ménages ayant accès à une boutique d'intrants	60
Figure 15 : proportion de ménages ayant accès au crédit	61
Figure 16 : proportion d'utilisateurs d'engrais chimiques par commune	62
Figure 17 : type d'engrais utilisé	62
Figure 18 : proportions de ménages utilisant les bonnes pratiques de gestion des terres.....	63
Figure 19 : proportion d'adoptants de la RNA par commune	64
Figure 20 : évolution de la proportion de ménages pratiquant la RNA depuis 1970	65
Figure 21 : raison de la pratique de la RNA	66
Figure 22 : espèces les plus présentes en RNA dans les champs par communes	68
Figure 23 : densité moyenne des espèces en RNA dans les champs par commune	69
Figure 24 : distance moyenne entre arbres dans les champs par commune	70
Figure 25 : changements agronomiques liés à la RNA	72
Figure 26 : évolution des rendements des différentes spéculations avec la pratique de la RNA.....	73
Figure 27 : contraintes identifiées liées à la pratique de la RNA	74
Figure 28 : solutions préconisées aux contraintes liées à la pratique de la RNA.....	75

Figure 29 : proportion des ménages ou les femmes pratiquent la RNA	76
Figure 30 : contraintes des femmes dans la pratique de la RNA	76
Figure 31 : perception des ménages sur les liens entre la disponibilité du fourrage et la transhumance	77

LISTE DES SIGLES & ACRONYMES

ADL	Agence de Développement Local
ADM	Agence de Développement Municipal
AME	Accords internationaux Multilatéraux sur l'Environnement
ANEV	Agence Nationale des Eco Villages.
ANGV	Agence Nationale de la Grande Muraille Verte
AOF	Afrique Occidentale Française
ARD	Agences Régionales de Développement
CADL	Centres d'Appuis au Développement Local
CCCE	Caisse Centrale de Coopération Économique
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements climatiques
CDB	Convention des Nations Unies sur la Diversité Biologique
CDD	Comités Départementaux de Développement
CDN	Contribution Déterminée au niveau National
CIVD	Comité Inter Villageois de Développement
CLD	Comités Locaux de Développement
CNDD	Commission nationale pour le développement durable
CNULCD	Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification
CONSERE	Conseil Supérieur des ressources Naturelles et de l'Environnement
CRD	Comités Régionaux de Développement
CTFT	Centre Technique Forestier Tropical
CVD	Comité Villageois de Développement
DEEC	Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés
DEFCCS	Direction des Eaux, Forêts, Chasse et Conservation des Sols
DFVP	Direction du partenariat et des financements verts
DPN	Direction des Parcs Nationaux
DPVE	Direction de la planification et de la veille environnementale
EGRN	Environnement et Gestion des Ressources Naturelles
EVINOBA	PR Projet de Reboisement villageois dans le Nord-ouest du bassin arachidier
FAO	Organisation des Nations-Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
GRN	Gestion des Ressources Naturelles
GTZ/GIZ	Coopération Technique Allemande
IREF	Inspection Régionale des Eaux et Forêts
LOASP	Loi d'orientation agro-sylvo-pastorale
LPSD	Lettres de politiques sectorielles de développement
LPSE	Lettre de Politique Sectorielle de l'Environnement
MAB	Man and Biosphere (Programme sur l'homme et la biosphère)
MDRH	Ministère du Développement Rural et de l'Hydraulique
MEDD	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
MEPN	Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
OCB	Organisation Communautaire de Base

ONG	Organisation Non Gouvernementale
PAEFK	Projet d'Appui à l'Entreprenariat Forestier
PAFS	Plan d'Action Forestier du Sénégal
PAFT	Plan d'Action Forestier Tropical
PAGERNA	Projet d'Autopromotion et de Gestion des Ressources Naturelles au Sine Saloum
PAGT	Plan d'Aménagement et de Gestion des Terroirs
PANLCD	Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification
PDDF	Plan Directeur de Développement Forestier
PERACOD	Programme d'électrification rurale et d'approvisionnement durable en combustibles domestiques
PFS	Politique Forestière du Sénégal
PGCRN	Projet des Gestion Communautaire des Ressources Naturelles
PGIES	Projet de Gestion Intégrée des Ecosystèmes au Senegal
PNAE	Plan National D'Action pour l'Environnement
POAS	Plan Occupation et d'Affectation des Sols
PRAE	Plans Régionaux d'Actions pour l'Environnement
PRECOBA	Projet de Reboisement Communautaire dans le Bassin Arachidier
PROBOVIL	Projet de Boisement Villageois
PROGEDE	Programme de Gestion Durable des Energies traditionnelles et de substitution
PSACD	Projet sénégal-allemand combustibles domestiques
PSE	Plan Sénégal Emergent
RdS	République du Sénégal
RNA	régénération naturelle assistée
SPNAB	Stratégie Nationale et Plan National d'Actions pour la Conservation de la Biodiversité
USAID	Agence des États-Unis pour le développement international

Une jeune pousse qui s'épanouie dans un champ
© Lancelot Soumelong, 2019



INTRODUCTION

Les épisodes de sécheresse des années 1970 et 1980 et la forte pression sur les terres ont eu comme conséquence partout au Sahel, une forte réduction du couvert végétal. En effet, à l'instar de l'ensemble des pays du Sahel, le Sénégal a été marqué par une grande variabilité climatique illustrée par une baisse significative des pluviométries annuelles et une augmentation de la variabilité interannuelle des précipitations. Les formations naturelles se sont progressivement dégradées suite aux prélèvements excessifs de bois liés à une croissance démographique galopante. La rareté, voire la disparition des ressources naturelles, a engendré l'avancée du désert, la réduction de la fertilité du sol, la baisse de productivité agricole provoquant ainsi l'insécurité alimentaire. Face à cette situation, la protection des ressources naturelles en particulier les espèces végétales a fini par s'imposer dans les pratiques agricoles. Au Sénégal, c'est vers les années 1990 après le constat des résultats mitigés de plusieurs programmes forestiers tournés vers le reboisement en régie, qu'une nouvelle génération de programmes à vocation agroforestière a commencé à se développer à travers l'adoption d'autres technologies. C'est ainsi que les paysans ont adopté des techniques de conservation des ressources dont la Régénération Naturelle Assistée (RNA) qui a présenté des atouts dans certains pays comme le Niger pour inverser la tendance au reverdissement. (Botoni *et al.*, 2010).

Cependant, malgré tous les efforts consentis et les résultats obtenus par les programmes d'appui, mais aussi par les populations locales, la mise à l'échelle de la RNA et son institutionnalisation sont encore très faibles. A travers le pays, il existe beaucoup d'expériences réussies, beaucoup de résultats de la recherche dans ce domaine, mais leur diffusion est faible et (elles sont) peu connues surtout des décideurs publics. De plus, le cadre juridique et institutionnel ne favorise pas non plus le développement de l'agroforesterie au Sénégal.

C'est ainsi que DOB ENDS en collaboration avec ses partenaires IED, ISRA/CNRF, Enda pronat et Enda Energie ont créé un consortium dans le cadre du projet « *les communautés reverdissent le Sahel* » pour assurer la sécurité alimentaire, accroître les moyens de subsistance et la biodiversité. Le projet se fixe comme principaux objectifs au Sénégal :

- Une superficie totale de 60.000 hectares sera reverdie par la Régénération Naturelle Assistée par et pour les communautés ;
- Des lois, des politiques et des programmes de soutien seront mis en place dans trois pays (locaux jusqu'à l'international) pour accompagner la Régénération Naturelle Assistée ;

- Les agriculteurs appliquant la Régénération Naturelle Assistée seront organisés et auront accès aux marchés pour ajouter valeur à leurs produits à travers la Régénération Naturelle Assistée.

Ainsi, dans le cadre de cette étude, l'objectif est de permettre d'asseoir une base de données qualitative et quantitative de la situation « avant intervention » pour mieux évaluer les résultats induits par le projet sur les communautés bénéficiaires et leur environnement.

I. REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1. État des lieux de la RNA dans le Sahel

La pratique de la RNA a connu un certain engouement dans les années 1980, suite aux périodes de sécheresses successives des années 70 et à la pression exercée sur les terres. Les premières initiatives de pratique de la RNA ont débuté dans la région de Maradi au Niger grâce aux interventions de l'ONG SIM « Serving In Mission » à travers le Projet de Développement Intégré de Maradi (Botoni *et al.*, 2010). Elle s'est ensuite propagée à d'autres régions du Niger et vers les pays sahéliens voisins (Burkina Faso, Tchad, Sénégal, Mali, Kenya, Éthiopie) grâce à une large contribution de projets (FIDA, CARE, AHDIS, PREVINOBA, ISRA-CRDI/RSL-GESPIV, GMV) et d'ONG (WVI, UICN, IED, ENDA pronat...) à travers l'éveil des consciences, le transfert de connaissances et compétences, l'appui en matériel et enfin les suggestions de nouvelles options techniques.

Dans les régions de Maradi et Zinder (Centre-Sud du Niger), la pratique de la Régénération Naturelle Assistée des ligneux dans les champs a permis de reverdir plus de 5 millions d'hectares (Bagnian *et al.*, 2013). Haglund *et al.* (2011) constatent qu'après 20 ans de pratique de la RNA dans la région de Maradi (Niger), les augmentations du rendement, de la diversité des cultures et de la production de bois résultant de l'adoption ont induit une augmentation du revenu brut annuel de la région de Maradi de 17 à 21 millions de dollars US par an sans oublier une régénération de 900 000 à 1 000 000 d'arbres supplémentaires à l'environnement local.

Au Burkina Faso, les études ont montré qu'à partir d'une densité moyenne de 6 pieds/ha, la présence d'arbres commençait déjà à influencer la vitesse du vent (Leenders, 2006). De plus, l'augmentation de la couverture arborée réduit la vitesse du vent, la poussière en suspension dans l'air et procure une ombre rafraîchissante (Cunningham et Abasse, 2005). Ensemble, ces effets peuvent stabiliser et protéger les moyens de subsistance des ménages agricoles (Thorlason et Neufeldt 2012), diversifier les revenus en produits ligneux et non ligneux (Reij *et al.* 2009) et améliorer la résistance des ménages à la sécheresse et aux ravageurs (Brown *et al.*, 2011).

Place et Binam (2013) ont constaté que les rendements des adoptants de la RNA dans quatre pays des zones arides d'Afrique de l'Ouest étaient supérieurs de 15 à 30% à ceux des non-adoptants. En outre, une publication récapitulative Reij *et al.* (2009) a estimé que l'effet de la restauration des sols de la propagation de la RNA au Niger avait entraîné la production d'au moins 500 000 tonnes supplémentaires de céréales par an, ce qui correspond aux besoins de consommation de 2,5 millions de personnes.

Une étude visant à évaluer les avantages économiques et non économiques résultants de la pratique de la RNA a été réalisés dans le district de Talensi, au Ghana. En utilisant une approche basée sur le taux de retour sur investissement social, les résultats ont montré que la création d'actifs, la consommation accrue de ressources sauvages, l'amélioration de la santé et les avantages psychosociaux ont créé plus de valeur pour les ménages adoptant la RNA que les augmentations de revenus et de rendements agricoles (Weston *et al.*, 2015).

1.2. Gestion durable des terres au Sénégal

Au Sénégal, l'agriculture occupe la principale activité en zone rural et compte 55% de la population active rurale (CSE, 2018). Toutefois, depuis quelques décennies, le Sénégal fait face à une perte vertigineuse des terres fertiles consécutive au processus de désertification et de dégradation des terres. En effet, la dégradation des sols reste un aspect contraignant dans les efforts de développement pour l'amélioration de la productivité agricole et la réduction de la vulnérabilité des populations principalement en milieu rurale dont les 70% tirent leurs moyens de subsistance de la terre. Environ 34% de la superficie du pays (CSE, 2011) sont soumis aux contraintes d'ordre naturelles (sécheresse, agents érosifs, remonte de la langue salée, nature des sols) et anthropiques (poids démographique, surexploitation des ressources naturelles, pollution chimique, surpâturage, feux de brousses, mauvaises pratiques agricoles telles que le défrichement, l'exportation des résidus de culture, mauvais systèmes de drainage des eaux d'irrigations) (CSE, 2018). En 2007, le coût total de la dégradation des terres a été estimé à environ 944 millions USD soit 8% du PIB national (Sow *et al.*, 2015). Il est dès lors nécessaire d'intensifier les mesures de restauration des sols, d'orienter les spéculations agricoles selon leur aptitude, de maintenir les terres sensibles à l'érosion constamment couvertes par une végétation ou d'y pratiquer des techniques agroforestières appropriées comme la régénération naturelle assistée.

1.2.1. Stratégies nationales de gestion durable des terres

A l'instar des pays de la sous-région le Sénégal s'est engagé dans la protection de l'environnement et des ressources naturelles à travers sa ratification des divers traités et conventions tels que la Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et sur la Diversité Biologique, la Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification, la Convention africaine d'Alger sur la conservation de la nature et des ressources naturelles pour ne citer que ceux-là.

Par ailleurs, le Sénégal grâce aux actions concertées de ses différentes structures habilitées et grâce à l'appui de ses partenaires techniques et financiers a entrepris la mise en œuvre de bon nombre de programmes et projets axés sur l'amélioration et la restauration des terres (CSE, 2018). En effet, dans les années 70 et 80 les actions portaient sur des reboisements et des mesures correctives de l'exploitation des ressources forestières. Les années 90 ont mis l'accent sur des projets sectoriels de

Gestion des Ressources Naturelles (GRN). Ces dernières décennies, les actions sont orientées sur des activités structurelles de renforcement de capacités des acteurs et sur des activités de recherches et d'appui-conseils (BM, 2008). Toutefois, malgré les efforts consentis les résultats sont encore faibles avec peu d'impact au niveau national.

Le Sénégal a donc mis en place en 2014 un cadre National d'Investissement Stratégique pour la Gestion Durable des Terres (CNIS/GDT) comme recommandé par TerrAfrica et l'Analyse Environnement Pays (AEP) de 2008 (CSE, 2018). Ce CNIS/GDT a établis des rôles et responsabilités pour tous les acteurs notamment les producteurs et OP, les collectivités locales, la société civile, les ONG, les OCB, l'état et ses structures d'appui aux producteurs et OP, les institutions de formations et de recherches, le secteur privé, les partenaires techniques et financiers (CSE, 2018).



Paysage semi-aride où renaît la végétation dans la commune de Mbayène
© Mamadou Diop, 2018

Selon des études menées par la Direction de l'Analyse, de la Prévision et des Statistiques Agricoles (DAPSA) et le Centre de Suivi Ecologique (CSE), 7,3% des terres agricoles (excepté les zones de cultures irriguées et horticoles) du Sénégal seraient sous GDT en 2014 (CSE, 2018). La classification par département révèle un taux de surfaces agricoles sous GDT plus élevé dans le département de Linguère suivi du département de Podor. Des études menées dans la période 2006-2010 et coordonnées par la FAO dans le cadre du projet LADA (Land Dégradation Assessment in drylands / Evaluation de la dégradation des terres en zones arides), ont permis de collecter des informations sur les « meilleures pratiques de gestion durable des terres » au Sénégal (CILSS, 2018; WOCAT, 2018). Les pratiques de gestion durable des terres (GDT) varient selon la zone agro-écologique (Ndiaye et al., 2010b; CSE, 2018), ainsi dans la ZSP les technologies de GDT rencontrées sont le reboisement, la mise en place de haies vives et de brises vent, la régénération naturelle assistée (RNA), la mise en défens ou forêt communautaire, le compostage et la production de matières organiques, la rotation des cultures, l'assolement et l'association des cultures de même que l'utilisation des cordons pierreux. Dans le bassin arachidier les principales pratiques de GDT impliquent celles utilisées dans la ZSP. Cependant, dans le bassin arachidier on observe en plus l'utilisation d'autres technologies agroforestières. Certains exploitants font la combinaison de plusieurs pratiques de GDT pour assurer une bonne production (Ndiaye *et al.*, 2010a). Les principales pratiques de reverdissement sont majoritairement l'initiative de projets ou programmes de développement à l'échelle communautaire. Elles sont souvent difficiles à réaliser mais améliorent la couverture végétale et participent efficacement à la lutte antiérosive et contre l'ensablement (CSE, 2018). Ces technologies de GDT ont du mal à s'étendre dans la ZSP à cause du coût élevé de la mise en place du système d'irrigation et de la cherté de l'eau (Ndiaye *et al.*, 2010a).

1.2.2. Quelques réalisations dans la gestion durable des terres du Bassin Arachidier et de la ZSP

A. Interventions de projets

L'essentiel des actions menées ces dernières années dans le cadre de la gestion durable des terres ont été déroulées par plusieurs projets tels que le PAGF (1 et 2), le PREVINOBA, le PROGERT, le PRECOBA, le PAGERNA, le RSL/GESPIV, le BRAS PAR, le SFLEI, etc.

❖ Dans le Bassin Arachidier

- **Le Projet Agroforestier de lutte contre la désertification de Diourbel (PAGF)**

Le Projet Agroforestier de lutte contre la désertification de Diourbel (1989 à 2004) est intervenu dans la région de Diourbel, particulièrement dans les départements de Diourbel et Bambey, avec pour objectifs la stabilisation de la dégradation des sols, l'amélioration des revenus et des conditions de vie des populations rurales, le renforcement des

structures d'encadrement et la responsabilisation des groupements bénéficiaires (Sanogo et Ndiaye, 2012). Il a connu deux phases : PAGF1 (1989-1997) et PAGF2 (1999-2004). Les actions menées étaient essentiellement concentrées sur la mise en place de haies vives d'*Euphorbia balsamifera* pour la clôture des champs et de fosses compostières pour la fertilisation des sols. Toutefois, ce projet n'a pas pu obtenir des résultats escomptés à cause de l'approche employée qui est qualifiée d'approche dirigiste et inefficace (Belgote, 2001). D'une manière générale, le projet n'a atteint que très partiellement les objectifs fixés. En matière d'agroforesterie, 2900 parcelles ont été clôturées (soit 25% des prévisions initiales du projet) pour une superficie de 3.134 ha dans 144 villages avec l'utilisation de 390.000 plants de *Faidherbia albida*, 834.000 plants pour les brise-vent, 975 rouleaux de fil barbelé et la constitution de 1.185 km de haies vives d'*Euphorbia balsamifera*. Seules 5 à 10% de ces parcelles sont efficacement protégées contre la divagation des animaux ; un taux élevé de mortalité des brise-vent et des *Faidherbia albida* plantés a été enregistré (PAGF, 1995).

- **Le Projet de Reboisement dans le Nord du Bassin Arachidier (PREVINOBA)**

Le Projet de Reboisement dans le Nord du Bassin Arachidier (1986 à 1999) a été mis en œuvre dans les terroirs du Nord-Bassin Arachidier, particulièrement les départements de Tivaoune (arrondissements de Mérina Dakhar, Niakhène, Méouane, Pambal) et de Kébémér (communes de Ndande et Sagata Gueth) en vue de restaurer les terres dégradées et lutter contre l'érosion. C'est ainsi que grâce à des efforts considérables d'information, de sensibilisation et de formation thématique les populations se sont investies dans des actions de lutte contre la désertification, d'amélioration de la couverture forestière et des systèmes agro-sylvo-pastoraux (régénération naturelle assistée, introduction de nouvelles espèces forestières comme l'anacarde, mise en place d'aménagements antiérosifs en occurrence les cordons pierreux et les digues filtrantes). Ces actions ont contribué très significativement à l'atténuation de l'érosion éolienne grâce aux embocagements (*Euphorbia balsamifera* et *Anacardium occidentale*), à l'amélioration de la couverture ligneuse et herbacée, à la restauration de la capacité productive des sols, à la disponibilité de bois de chauffe et de produits forestiers non ligneux (pommes et noix de cajou destiné à la commercialisation) (ISRA, 2008).

- **Le Projet d'Autopromotion et de Gestion des Ressources Naturelles (PAGERNA)**

Le Projet d'Autopromotion et de Gestion des Ressources Naturelles (1993 à 2003) avait pour objectif de contribuer à l'amélioration des conditions de vie des populations de la région naturelle du Sine Saloum, particulièrement les régions de Fatick et Kaolack, à travers une gestion durable des ressources naturelles de leur terroir. Le projet a eu des acquis considérables avec la démultiplication des actions de conservation des sols et de l'eau ayant permis de réaliser 1638 gabions, 3835 fascines, 2440 hectares aménagés et

1613 hectares de terres fertilisées par le compost ou terreau, une récupération de terres incultes pour une superficie d'environ 425 ha etc. (ISRA, 2008).

- **Le Projet de Reboisement Communautaire dans le Bassin Arachidier (PRECOBA)**

Le Projet de Reboisement Communautaire dans le Bassin Arachidier (1982 à 1997), est intervenu pour répondre à la problématique de la salinisation des terres, due particulièrement au phénomène de remontée capillaire des sels, au déboisement et au déferlement des eaux salées des cours d'eau du fleuve Sine. C'est ainsi que le service forestier sénégalais a effectué le reboisement d'espèces halophiles sur une parcelle expérimentale d'une superficie de 50 ha au bord du bras du fleuve Sine. Cette parcelle a été ensuite mise en défens pour favoriser la régénération naturelle des rejets et/ou souches présentes (CSE, 2010). Cette mise en défens a eu des effets positifs sur la réduction de la salinité, la production d'énergie et la disponibilité de bois de service et de bois d'œuvre pour les populations locales et même au-delà, pour la ville de Fatick (CSE, 2010).

- **Le projet Senegal Food and Livelihood Enhancement Initiatives (SFLEI)**

Dans le souci de trouver des stratégies durables et respectueuses de l'environnement pour la réduction de la vulnérabilité des populations et l'accroissement de leurs revenus, World Vision Sénégal (WVS) à travers sa base de Kaffrine (Sud Bassin Arachidier), a initié à partir de 2008 le projet SFLEI (2007 à 2011), dont l'objectif principal était d'inciter les populations à adopter la RNA et à planter des arbres. Grâce aux travaux de SFLEI et de ses partenaires, le nombre d'hectares relevant de la RNA est passé de 742 ha en 2008 à 9 124 ha en 2011. Cela a permis de régénérer environ 264 654 arbres vivants dans la zone du projet. Les ménages de la zone ciblée ont également planté 890 500 plants d'arbres, dont environ 133 600 ont survécu. Dans l'ensemble, le projet a atteint une densité d'arbres moyenne de 33 arbres par hectare dans les zones de RNA, en plus des arbres plantés (World Vision, 2012).

- **Le projet de Renforcement des stratégies locales de gestion des zones sylvopastorales inter- villageoises dans le Bassin arachidier (RSL/GESPIV)**

Le Projet RSL/GESPIV (2008 à 2011) était initié par le Centre National de Recherche Forestière (CNRF) de l'Institut Sénégalais de Recherche Agricole (ISRA) avec l'appui financier du Centre de Recherche pour le Développement International (CRDI) dans le cadre de son programme Pauvreté Rurale et Environnement. Le but du projet était d'améliorer les conditions de vie des populations rurales vulnérables vivant dans des zones à écologie fragile du Sénégal à travers une gestion durable des réserves sylvo-pastorales. Les principales zones d'intervention ont été le centre nord et centre sud du Bassin arachidier particulièrement dans 12 sites (Darou Khoudous, Keur Niène, Pacca

Thiar Secco, Gnolanéme, Ndoundour, Thiaytou, Keur Matar Dieng, Ndock Sarré, Loumbel Kelly, Tassette, et Khatre Sy). Ce projet a abouti à des résultats notables en termes d'impacts biophysique, économique et social (ISRA/CNRF, 2011). Sur le plan biophysique, il est ressorti que la mise en défens favorise une augmentation de plus de 52% du nombre d'espèces au bout de 5 ans. Sur le plan économique, les résultats montrent que les biens et services d'un Espace Sylvo-pastoral Inter Villageois (ESPIV) de 11,95 ha, mis en défens pendant une durée de 13 ans, ont été estimés à 3 391 757 F CFA/an avec une capacité de stockage de carbone évaluée à 15,32 tonnes.

- **Le Projet Building Resilient Agro-Ecosystems through Participatory Action Research (BRAS PAR)**

Le projet BRAS PAR a été mis en œuvre par l'ISRA en collaboration avec le Centre Mondial pour l'Agroforesterie (ICRAF) depuis 2012. L'objectif est d'améliorer la productivité agricole chez les petits producteurs à travers des technologies climato-intelligentes permettant de développer leur résilience et d'éviter ou de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES). La principale zone d'intervention est la région de Kaffrine avec le développement du « Village Climato-Intelligent (VCI) de Daga Birame » (Sanogo *et al.*, 2016). Un modèle de Village Climato-Intelligent est une approche participative intégrée utilisant Prévision Information Climatique (PIC) et pratiques et/ou technologies contextuelles améliorées pour accroître durablement la productivité et les revenus, améliorer la résilience des personnes et des écosystèmes et réduire les GES (Sanogo *et al.*, 2017). Ce projet, qui est encore à ses débuts, est en train de réaliser des résultats notables dans le village de Daga Birame.

En dehors de ces projets on peut noter :

- le Projet de Partenariat multi-acteurs pour l'adaptation des populations vulnérables à la salinisation des sols induite par les changements climatiques au Sénégal déroulé sur la période 2009-2012. Ce projet avait pour objectif la récupération des terres salées dans un processus de recherche- action en collaboration avec les services techniques régionales et locaux, les ONG, les décideurs locaux les organisations communautaires de base, les populations bénéficiaires.
- le Programme de Coopération pour la promotion de la verdure au Sahel (PROVERS) intervenu dans la période 1987-1998 dans la région de Thiès avait pour objectif le renforcement des capacités d'intervention de l'IREF de Thiès par la création de pépinières, la formation des populations rurales et la vulgarisation de techniques simples d'agroforesterie.
- le Projet de Boisement Villageois de Louga (PROBOVIL) dans les années 1982-1994 a fait la promotion d'un modèle de gestion intégrée des ressources naturelles à l'échelle des terroirs villageois.

- le Projet sénégal-allemand Combustibles domestiques (PSACD) a mené des actions visant à établir un équilibre durable entre l'aménagement des forêts et la satisfaction des besoins en énergie domestique des centres urbains. Le projet a également intégré l'aménagement participatif des ressources forestières pour rationaliser l'utilisation des ressources ligneuses et la maîtrise des facteurs de dégradation. La gestion communautaire également a été un volet important dans le Projet de Développement de la foresterie Communautaire Intégrée (année 2000-2005) qui dans ses interventions a tenté de mettre au point un modèle durable de gestion communautaire des ressources forestières dans le bassin arachidier.
- le projet d'Aménagement et de Reboisement des Forêts du Centre Est (PARCE), déroulé dans les années 1983-1992 a effectué des séries de reboisements dans les forêts du rail avec des espèces forestières à croissance rapide particulièrement l'*Eucalyptus camaldulensis* en vue d'approvisionner les centres urbains en combustibles domestiques et aussi d'aménager les forêts naturelles dégradées du centre est (Kaffrine, Tamba).
- l'Initiative pour le reverdissement au Sahel initié par IED, UICN et Green Sénégal et qui a impulsé une dynamique autour de la RNA avec la caractérisation d'expériences dans la zone aride (Rao dans la région de Saint-Louis) et dans le bassin arachidier (Koungheul dans la région de Kaffrine).

❖ Dans la Zone Sylvopastorale

L'analyse des savoir-faire locaux dans le Ferlo a montré que les acteurs ont capitalisé de grandes connaissances dans la gestion et la conservation des ressources naturelles à travers plusieurs initiatives menées dans la région dans le but de sécuriser l'élevage extensif qui constitue l'activité productive dominante. En effet, le Projet de Développement Agricole de Matam (PRODAM) au Nord Est du Ferlo, le Programme de Gestion Intégrée des Ecosystèmes du Sénégal (PGIES) notamment dans la région de Matam et le Projet sénégal-allemand d'aménagement et de reboisement autour des forages qui s'était implanté dans la zone dans les années 70 (Sène, 2015) avaient pour objectif principal de corriger les impacts écologiques négatifs des forages dans le Ferlo, notamment, les effets de la surcharge des troupeaux et de la réduction des impacts des activités pastorales. De même, le Projet d'Appui à l'Élevage (PAPEL) établi en 1992 dans plusieurs communautés rurales du Sud du Ferlo sur une période d'environ 12 ans, financé à 85 % par le Fonds Africain de Développement avec une contrepartie de 15 % de l'Etat sénégalais, le Projet d'Autopromotion Pastorale dans le Ferlo (PAPF) financé par la coopérative allemande, entrepris dans la période 1995-2010 dans le Centre Nord du Ferlo et le PGIES ont promu la mise en place de système partagé de gestion durable des pâturages et de l'eau pour la sécurisation du pastoralisme dans la ZSP (ISRA/CNRF, 2012 ; Camara, 2013). Les différentes interventions des projets et programmes dans la zone ont permis la définition, la délimitation et la multiplication d'aires de desserte de forage avec des zones de pâtures

appelées unités pastorales (UP) autour de plusieurs forages du Ferlo et d'apprécier positivement les capacités techniques d'autogestion des unités pastorales et des forages par les collectivités locales et les populations.

Le Projet « Un Espoir dans le Désert » d'ENDA/Tiers Monde a démarré ses activités dans la zone du Ferlo à partir de 1994. Cependant, leurs interventions s'intéressent plus à l'éducation environnementale et la sensibilisation, l'alphabétisation en langue locale pular, la formation aux techniques de gestion des terroirs et de planification. L'IRD intervient également dans la zone du Ferlo dans des domaines aussi divers que la recherche sur la production végétale, le développement et la gestion des parcours, l'hydraulique pastorale, etc. Globalement, plusieurs projets se sont investis dans la ZSP, toutefois, dans certaines localités en dépit des efforts et réalisations, les résultats restent mitigés de même que la pérennisation des acquis. Cette situation interpelle sur l'importance de la mise en place d'approches et d'outils adéquates et adaptées aux besoins des populations locales (Touré *et al.*, 2003).

A part les projets, plusieurs structures nationales s'activent également au Ferlo dans la gestion des ressources naturelles. C'est le cas du Centre de Suivi Ecologique (CSE) qui depuis le début des années 1980 mène des activités d'estimation annuelle de la production végétale, de cartographie des parcours naturels et des infrastructures, de détection par satellite des feux de brousse. Le centre mène des études sur les stratégies pastorales et encadre à la formulation de Plans de Gestion autour de certains forages. L'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), à travers l'Unité régionale de Recherches / Zone sylvopastorale (comme le Centre de Recherches Zootechniques de Dahra) a capitalisé une importante masse d'informations et de résultats de recherches appréciables sur la production végétale, la dynamique des parcours, la santé animale, la zootechnie et les systèmes de production pastoraux. Dans le cadre de la gestion intégrée de la Diversité biologique au Ferlo, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) de concert avec la Direction des Parcs nationaux, le Centre de Suivi écologique et la Direction des Eaux, Forêts, Chasses et de la Conservation des Sols avait démarré un Projet de Gestion Intégrée de la Diversité Biologique au Ferlo en 1995. Ce projet intervenait dans le domaine de la faune, de l'occupation du sol, de la socio-économie et de la biodiversité. Il existe au Ferlo deux Réserves de Faune : le Ferlo Nord et le Ferlo Sud, couvrant une superficie totale de plus d'un million d'hectares depuis 1972 (Camara, 2013).

Au niveau sous régional, les pays du Circum-Sahara, face aux actions de lutte concertées pour traiter des défis environnementaux multiples et à l'état de forte dégradation des écosystèmes ont proposé une Nouvelle Stratégie Africaine de Lutte contre les Changements Climatiques » (NSAL/CC) dénommée « Grande Muraille Verte » (GMV). Il s'agit du Sénégal, Niger, Nigeria, Ethiopie, Erythrée, Tchad, Burkina Faso, Djibouti, Soudan, Mali et de la Mauritanie. Pour le Sénégal, le tracé de la GMV est de 545 km pour une superficie d'environ 817 500 ha couvrant trois régions administratives que sont Louga, Matam et Tambacounda. La mise en œuvre de la GMV a démarré en août 2008

dans la région de Louga (Département de Linguère), selon une démarche participative (population, étudiants, élèves, service des Eaux et Forêts) par des reboisements et les formes de restauration basées sur la régénération naturelle, la défense et la conservation des sols afin de rétablir la productivité des sols (Cissé et Sarr, 2010). Des activités de développement communautaire ont suivi par la mise en place de bassins de rétention, des jardins polyvalents, des activités de communication intégrant les couches vulnérables notamment les femmes et les jeunes (APGMV, 2018).

B. Initiatives locales

Pour faire face à la dégradation des ressources naturelles, particulièrement des sols, les populations du Bassin Arachidier développent des techniques et pratiques agroforestières notamment les mis en défens et la RNA, la fertilisation organique, l'installation des digues et diguettes, de cordons pierreux et de plantation d'espèces halophyles comme le *Tamarix aphylla*.

❖ Régénération naturelle Assistée et Reboisement du Rônier

Dans le village de Fandène Tiatji situé dans la région de Thiès, les populations, appartenant majoritairement à l'ethnie sérère, ont capitalisé une longue expérience, héritée de leurs ancêtres, en matière de régénération et de protection du rônier (*Borassus aethiopum*) (CSE, 2010). Cette pratique agroforestière consiste à protéger les jeunes pousses de rônier et à maintenir l'espèce à travers le reboisement (pour permettre une exploitation durable) dans des champs clôturés par des haies-vives d'*Euphorbia balsamifera*) qui jouent en même temps le rôle de protection contre la divagation du bétail.

Le rônier est une espèce très appréciée par les populations de la localité de Fandène, non seulement pour la production de vin de palme qui est très prisée dans cette zone, mais aussi pour les nombreux services écosystémiques qu'il fournit notamment l'approvisionnement en nourriture, bois de chauffe et artisanat¹, sa fonction de régulation et de support à travers la réduction des émissions de carbone, la fixation de la couche arable du sol (rôle brise-vent), l'amélioration de la fertilité du sol, l'augmentation des rendements. L'exploitation du rônier contribue de ce fait à l'amélioration du bien-être des populations de la localité de Fandène

¹L'exploitation du rônier permet aux populations de diversifier leurs sources de revenus à travers le développement des activités d'artisanat local. En effet les feuilles sont utilisées pour tresser des paniers, l'écorce pour confectionner des tamis, des balais ou encore comme combustible. Le tronc est utilisé pour la construction des maisons (charpente), de meubles (lits, fauteuils, tables, chaises), tandis que les fruits sont consommés et commercialisés.

❖ Parc à *Faidherbia albida* avec rotation culturale

Le village de Doutki est situé au cœur du Bassin Arachidier, particulièrement dans le département de Bambey (région de Diourbel). Cette zone est confrontée à un épuisement des sols résultant des effets néfastes des changements climatiques, de la sécheresse et des pratiques culturales inadaptées. Afin de renverser la tendance et de restaurer la fertilité de leurs sols, les populations de ce terroir villageois ont misé sur la culture sous parc arborée à *Faidherbia albida* auquel elles associent la rotation culturale et l'apport de fumure organique en vue d'améliorer son efficacité. Le choix de cette espèce peut se justifier par sa disponibilité dans la zone, mais aussi et surtout ses propriétés fertilisantes, de stabilisation du sol (rôle brise-vent) source de fourrage et de bois. Ainsi, la combinaison de ces pratiques leur permet d'améliorer sensiblement les rendements agricoles (amélioration de la fertilité des sols), la production et par voie de conséquence la sécurité alimentaire (CSE, 2010).



Pied de *Neocarya macrophylla* dans la mise en défens de Khatre Sy
© Mamadou Diop, 2018

❖ Parc à *Cordyla pinnata* avec parcage naturel et paillage

Afin de lutter contre l'érosion éolienne et hydrique, la perte de fertilité des sols, les nématodes, les termites et les plantes parasites (*Striga hermonthica*), les coupes abusives et les feux de brousse, les habitants du village de Darou Rahmane, dans le département de Nioro du Rip, perpétuent une longue tradition de culture sous parc à *Cordyla pinnata* auquel ils associent le parcage naturel du bétail ainsi que le paillage (CSE, 2010). En effet, le choix du *Cordyla pinnata* tient au fait qu'il revêt une importance capitale dans l'alimentation et la pharmacopée, la fourniture de bois d'œuvre pour le secteur artisanal (meubles, ustensiles, œuvres d'art tel que le tam-tam, etc.), l'ombrage, la réduction de l'érosion éolienne et hydrique. Toutefois, en raison de son faible potentiel d'amélioration de la fertilité, la culture sous parc à *Cordyla pinnata* est associée au parcage naturel du bétail et au paillage. De ce fait, elle permet aux populations de diversifier leurs revenus à travers l'exploitation du *Cordyla pinnata* tout en améliorant leurs rendements et productions agricoles grâce au parcage et au paillage (CSE, 2010).

❖ Les mises en défens

Les espaces sylvo-pastoraux du Bassin arachidier sont soumis à une surexploitation et à une menace de disparition à cause de l'extension des terres de culture et des coupes incontrôlées de ligneux pour le bois de chauffe et le charbon de bois. Pour freiner ce phénomène, les populations environnantes, avec l'aide des projets de recherche et/ou développement, entreprennent des actions de conservation et de réhabilitation de ces espaces par la mise en défens (Badji *et al.*, 2014). Cette pratique a connu ainsi un succès dans certaines zones comme c'est le cas dans les terroirs de Ndock Saré et de Ndour-Ndour.

A la suite d'un constat de salinisation des terres, de dégradation du couvert ligneux avec la disparition progressive d'espèces à utilité économique et alimentaire telles qu'*Acacia seyal*, *Anogeissus leiocarpa*, *Cordyla pinnata*, *Ficus sycomorus* et *Ficus iteophylla* (*Ficus thonningii*), les habitants de Ndock Saré (commune de Patar-lia, région de Fatick), avec l'appui du projet RSL/GESPIV, se sont investis dans la protection et la gestion d'une aire de 11,95 ha sur la vallée de Kewyel. Cette aire mise en défens a permis de réhabiliter la zone tout en favorisant le retour de la faune sauvage (lièvres, chacals, écureuils) et une plus grande abondance du pâturage pour le bétail. Par ailleurs, les revenus tirés de la commercialisation du bois ont servi à alimenter la caisse des villages riverains de la mise en défens (CSE, 2010).

Les terroirs agricoles du Nord sénégalais, la ZSP, étaient caractérisés par une association des cultures et d'arbres et/ou d'arbustes plus ou moins clairsemés, épargnés lors des défrichements successifs. Sur un hectare, l'on pouvait compter plus de 40 pieds d'arbres. Malheureusement, ces parcs agroforestiers disparaissent du paysage (Ndiaye, 2007). En effet, l'association mil-niébé-gommier, décline du fait de l'abattage des gommiers sur zone sableuse ; l'association mil-arachide-*Acacia tortilis*, caractéristique du nord de la région

de Louga, régresse fortement ; l'excellente association *Faidherbia albida/Borassus aethiopum/Adansonia digitata* avec les cultures milicoles/arachidières s'appauvrit et ne régénère plus (Ndiaye, 2007). Parmi les autres stratégies pour préserver le sol figure la jachère et l'utilisation de fumure animale. La jachère est souvent pratiquée sur trois ans permettant ainsi un pâturage substantiel pour le bétail. Dans la communauté rurale de Vélingara Ferlo, le temps de jachère s'est réduit à deux ans du fait de l'accroissement des espaces de cultures, mais aussi de la distribution régulière par l'Etat de semence et d'engrais (Koutoudio, 2005).

Des séries de mise en défens soit de forêts communautaires et/ou d'unités pastorales ont permis aux communautés de faire des reboisements et de la RNA et de diversifier les espèces utiles dans la zone. Les populations bénéficiaires s'investissent pleinement pour la pérennité de ces espaces et d'autres communautés réclament l'application de ce modèle de gestion des ressources naturelles dans leurs terroirs (Sène, 2015).



Paysage agroforestier dans la région de Thiès
© Lancelot Soumelong, 2019

II. METHODOLOGIE

2.1. Revue documentaire

Elle a consisté à la collecte et à l'exploitation de toutes les informations disponibles sur les sites pilotes (données géographiques, démographiques, socio-économiques). La revue bibliographique s'est également intéressée à l'apport de la pratique de la RNA dans les systèmes agricoles avec un accent particulier sur les différentes stratégies nationales en gestion durable des terres notamment la RNA et son rôle dans le développement du secteur agricole. Les rapports de projets et programmes, les articles scientifiques, et les résultats d'enquêtes de référence déjà réalisés dans les sites ont également été consultés.

2.2. Choix des zones d'intervention

Les éléments de bibliographie, ainsi que les expériences des partenaires ont permis de cibler des zones d'intervention du projet en se basant sur un certain nombre de critères notamment la situation géographique, la pratique agricole, les dynamiques organisationnelles, les systèmes de production en place, la diversité végétale entre autres.

Le choix des sites a été précédé d'une mission de prospection qui a permis de visiter des sites ayant une expérience en RNA. Le choix des sites s'est finalement porté sur 5 communes réparties dans 3 zones agroécologiques sur la base de critères objectifs relatifs à la pratique de la RNA. L'ISRA/CNRF a déroulé ses activités dans trois communes réparties dans deux zones agroécologiques (le bassin arachidier et la zone sylvo-pastorale) (voir tableau 1).

Tableau 1 : sites d'intervention

Zone agro écologique	Commune
Bassin arachidier	Commune de Ndiognick
	Commune de Mbayène
Zones sylvopastorale	Commune de Mboula

Source : synthèse des auteurs

2.3. Collecte de données

2.3.1. Collecte de données biophysiques

A. Inventaire

L'inventaire a été effectué dans les sites de Koyli Alpha (Commune de Mboula), de Khatre Sy (Commune de Mbayène) et de Daga Birame (Commune de Ndiognick). L'inventaire a été réalisé à partir du centre du village en suivant des transects perpendiculaires de 10x10 km suivant les direction Est-Ouest et Nord-Sud. Sur chaque transect, des placettes d'échantillonnage ont été placées grâce à l'utilisation du *Global Positionnement System* (GPS). Ces placettes de forme carrée ont une superficie de 1 ha soit 100 m de côté dans les zones de culture ou de 2500 m² dans les zones de parcours ou forêts et équidistantes de 500 m. Ces placettes d'échantillonnage, distribuées au hasard, représentent 5 % de la superficie de chaque terroir villageois soit 20 placettes par transect et par diagonal. Au total 225 placettes ont été inventoriées et dans chacune des placettes, un inventaire complet de la flore ligneuse (arbres et régénération naturelle) a été effectué et des mesures dendrométriques ont été prises. Le degré d'anthropisation du peuplement ligneux a également été évalué sur la base des cicatrices et traces présentes sur les arbres liées aux activités humaines (écorçage, émondage, coupes, parasites).

B. Cartographie

La cartographie a été réalisée au niveau des trois communes et a permis l'établissement de la situation d'occupation des sols et des types de végétation des zones d'études.

2.3.2. Collecte de données socio-économiques

La méthodologie adoptée a combiné la collecte de données qualitatives et quantitatives.

A. Echantillonnage et choix des villages à enquêter

Dans le cadre de cette étude, l'échelle d'intervention est la commune d'influence du site retenu. Ainsi les communes de Ndiognick, Mbayène (zone Bassin arachidier) et Mboula (zone sylvopastorale) sont concernées. Sur cette base, un sondage aléatoire stratifié à deux degrés a été faite et a consisté à tirer un premier échantillon à partir de la liste des villages de chaque commune. Pour chaque commune 10% des villages ont constitué l'unité primaire. Le choix des villages à enquêter s'est basé sur des critères objectifs tels que le niveau d'adoption de la RNA, l'intervention des projets dans la vulgarisation de la RNA dans ces villages (Enda, ISRA/CNRF, ANCAR et des organisations paysannes...) et l'engagement des populations.

A l'intérieur de l'échantillon primaire, un échantillon de producteurs à enquêter a été déterminé. La taille de l'échantillon a représenté 5% du nombre total de ménage du village.

En se basant sur cette méthodologie le tableau suivant résume la taille de l'échantillon pour chaque commune et au total 307 ménages seront enquêtés. L'unité d'échantillonnage considérée est le ménage.

Tableau 2 : taille de l'échantillon par commune

Communes	Echantillon village	Echantillon ménage (5%)
Ndiognick	9	196
Mbayène	7	70
Mboula	7	64

Source : synthèse des auteurs

Au total 330 ménages ont été enquêtés dans les 3 communes. Les villages ciblés ont été choisis en fonction de critères tels que la position géographique et la taille de la population.

B. Collecte de données quantitatives

Son but principal, comme l'indique son nom, est de collecter des données quantitatives se rapportant aux indicateurs quantitatifs retenus par le cadre du projet. L'enquête quantitative a été menée auprès d'un échantillon représentatif de ménages après le choix des zones d'intervention. Un questionnaire a été utilisé en vue de collecter les informations fournies par les cibles de l'enquête.

❖ Outils de collecte

Pour la collecte de données, un questionnaire a été élaboré avec la prise en compte de tous les indicateurs du projet.

❖ Collecte de données de bases (enquêtes proprement dites)

Pour la collecte des données, 15 enquêteurs ont été recrutés et formés aux techniques d'administration du questionnaire. L'agent de l'ANCAR de chaque commune a été responsable pour la supervision des enquêtes. Pour cela, ils ont effectué une mission de prospection pour la préparation des enquêtes, se chargeant de contacter les chefs de village et de préparer la venue des enquêteurs. Par la suite, chaque superviseur s'est assuré du bon déroulement des enquêtes dans la commune et de la correction des questionnaires. Au besoin, des enquêtes ont été reprises dans certains villages après correction du questionnaire.

C. Collecte de données qualitatives (focus group/entretiens semi-structurés)

La collecte de données qualitative s'est faite à travers l'organisation de focus group et d'entretiens semi-structurés au niveau de chaque commune. Les focus group ont regroupé diverses personnes telles que les élus locaux (adjoint au maire ou représentant du maire), les personnes ressources (chef de villages, notables, imams), les parties prenantes (associations de jeunes, de femmes, groupement éleveurs, groupement agriculteurs, etc.) ainsi que d'autres habitants de la commune sur les questions de reverdissement et de gestion des ressources naturelles de la localité. Les focus group ont été complétés avec des entretiens avec les services techniques (ANCAR, Service des eaux et forêts, Direction de l'élevage, animateurs d'ONG et de projets de développement), ainsi que des personnes ressources (maire, chef de village, présidents comité de gestion des ressources naturelles, etc.).

Ce diagnostic participatif a permis d'identifier les principales stratégies de reverdissement mises en place dans les communes, les pratiques organisationnelles ainsi que les contraintes de gestion.

2.4. Traitement des données

Le dépouillement des données d'enquêtes a été effectué à l'aide du tableur Excel. Les premiers regroupements de données qui ont permis de mettre en exergue des indicateurs clé des ménages et des pratiques ont été réalisés sous Excel avec la réalisation de tableaux croisés dynamiques. Par la suite, pour un traitement plus approprié aux tests statistiques, à la classification et à la typologie, les données saisies sous Excel seront exportées vers le logiciel SPSS pour analyse.

III. PRESENTATION DES ZONES D'ETUDE

3.1. Présentation de la commune de Ndiognick

La commune de Ndiognick qui couvre une superficie de 320 km² est située au Sud de la Région de Kaffrine, dans le Département de Birkilane. Elle est limitée au Nord par la Commune de Birkilane et les CR de Keur Mboucki et Touba Mbella, au Sud par la CR de Mabo, à l'Est par la Commune de Kaffrine et les CR de Kahi et Kathiotte et à l'Ouest par les CR de Latmingué et Mabo. Composée de 55 villages officiels, abritant une population totale de 26 941 hbts, la CR de Ndiognick a une densité moyenne de 84 habitants environ au km². Le relief essentiellement plat comporte quelques zones dépressives composées de bas-fonds et vallées localisés dans la zone de Ndiognick. De nombreuses mares temporaires sont parsemées sur l'étendue de la commune, particulièrement dans les parties dépressionnaires.

Les vastes plaines qui caractérisent le terroir ont en grande partie favorisé la prédominance de l'agriculture sur l'économie locale. Avec près de 80 % de terres cultivables, la commune de Ndiognick disposent de deux types de sols que sont les sols diors (sur 30%) et les deck-dior (70%). Les sols diors sont très propices aux cultures céréalières et arachidières, ces sols font cependant l'objet d'une dégradation de plus en plus aigüe occasionnée par les érosions, surtout éoliennes, qui soustraient au sol tout son potentiel en éléments fertilisants. Leur appauvrissement progressif constitue l'une des principales causes de baisse des rendements. On les trouve à l'Est et un peu au Sud de la commune. Les sols deck-diors sont de types argilo-sablonneux. Ces sols constituent une transition entre les diors et les decks et sont aptes à une large gamme de culture (mil, arachide, maïs, sorgho, manioc, ...). Ils sont principalement localisés au Nord, au Centre et au Sud-Ouest de la commune.

Le climat est de type soudano-sahélien, il est caractérisé par une saison des pluies (03 à 04 mois) et une saison sèche (08 à 09 mois). Située entre les isohyètes 700 et 800 mm, la pluviométrie qui s'étale de juin à octobre est très variable. Durant la période 2000 à 2009, elle a régulièrement évolué en dents de scie avec un maxima de 1008 mm en 2005 et un minima de 458,4 mm en 2007. Cette irrégularité peut avoir des effets néfastes sur le développement végétatif et par conséquent sur les rendements.

Les potentialités hydrographiques et hydrogéologies de la commune de Ndiognick sont constituées par les eaux de ruissellement et de celles souterraines. L'essentiel des eaux de surface est constitué des mares temporaires disséminées sur toute l'étendue du terroir. En période hivernale, ils permettent l'abreuvement du bétail et la satisfaction de certains besoins domestiques (linge, vaisselle, bain, ...). Les plus grandes mares subsistent généralement jusqu'en Décembre. Les eaux souterraines sont pour l'essentiel

composées du maestrichtien, capté à 300 m par les forages de la CR. La nappe phréatique avec des profondeurs variant entre 45 et 60 m alimente les puits traditionnels de la CR. La nappe semi-profonde captée à moins de 200 m offre une eau généralement saumâtre.

La végétation de la CR est composée d'espèces herbacées et ligneuses (arbustives et arborées).

Le potentiel végétal relativement important est répertorié au niveau du parc agro forestier et des aires mises en défens. La strate arborée dominée par *Adansonia digitata* (baobab) et *Cordyla pinnata* (dimb) renferme d'autres espèces comme *Tamarindus indica* (tamarinier), *Diospyros mespiliformis* (alome), *Detarium microcarpum* (dank), etc. Les espèces arbustives avec *Combretum glutinosum* (ratt) comme espèce dominante, sont aussi composées de *Guiera senegalensis* (nguer), *Pilostigma reticulata* (nguiguiss), *Quisqualis indica* (kenkéliba), *Zyziphus mauririana* (jujubier), etc. Les espèces herbacées, relativement diversifiées constituent l'essentiel des réserves fourragères. Elles sont principalement composées de *Digitaria ciliaris*, *Plumbago zeylanica* (djidi), *Pennisetum pedicellatum*, *Tacca involucrata* (bara), etc.

3.2. Présentation de la commune de Mbayene

La commune de Mbayène se situe dans la région de Thiès, département de Tivaouane, arrondissement de Niakhène. Elle est limitée à l'Est par l'arrondissement de Darou Mousty, à l'Ouest par la communauté rurale de Ngandiouf et l'arrondissement de Mérina Dakhar, au nord par l'arrondissement de Sagatta Guet (région de Louga) et au sud par les communautés rurales de Thilmakha et de Niakhène. La commune compte 66 villages et couvre une superficie de 160km² soit 20,88% de l'arrondissement de Niakhène.

Le relief est plat mais comporte quelques dénivellations dus aux grands vents à l'Est et au Sud-Ouest. Le climat est de type sahélien avec des températures moyennes variant entre 30 et 40°C. Le rythme des précipitations partage l'année en deux saisons. En ce qui concerne les précipitations (tableau 1), 2001 a été la plus pluvieuse de la dernière décennie (527,3mm). Des périodes de retour à une meilleure pluviosité sont notés tous les deux ans : 1999 (526,4mm), 2001 (527,3mm), 2003 (464,3mm). 2005 a été l'année la plus sèche avec 300,5mm de pluie en 32 jours pluvieux. Un cumul de jours pluvieux de plus d'un mois a été enregistré au cours de quatre années de la décennie.

La végétation est essentiellement représentée par la strate arborée et arbustive avec une faible densité biologique composée d'espèce caractéristique de la zone sahélienne. Elle est étroitement liée à l'importance du couvert végétal dont la dégradation l'a réduite à sa plus simple expression (écureuils, rats palmistes, chacals,...).

3.3. Présentation de la commune de Mboula

La commune de Mboula appartient à la région de Louga, département de Linguère, arrondissement de Yang-Yang. Elle est limitée au Nord par la Commune de Mbane (Région de Saint Louis), à l'Est par la commune de Tessékéré, au Sud par la commune de Kamb et l'ex-Commune de Mbeuleukhé, à l'Ouest par les communes Gandé et de Syer (Département de Louga). La commune de Mboula couvre une superficie de 1 107 km².

La population est estimée à 11 102 habitants, soit une densité de 10 habitants / km² et est inégalement répartie sur le territoire communal. Elle est composée majoritairement de Peulhs qui s'adonnent à l'élevage, tandis que les Wolofs sont surtout des agriculteurs. Le mode de vie peulh basé sur la transhumance avec la pratique d'un élevage extensif favorise une occupation dispersée de l'espace et la création de villages peu peuplés. De plus, cette population est très mobile et les mouvements de population les plus importants sont ceux notés autour des zones où existent des points d'eau pour le développement d'activités agricoles et pastorales. Aussi, la transhumance reste un phénomène marquant.

Les ressources en eau sont composées des eaux de surface et des eaux souterraines avec une absence de cours d'eau permanent. En effet, la vallée du Ferlo s'est asséchée suite aux sécheresses et à la retenue d'eau de la Taouey par la Compagnie Sucrière Sénégalaise de Richard Toll et du lac de Guiers à Keur Momar SARR. Cependant, le modelé dunaire et les vallées fossiles ont favorisé l'existence de mares temporaires issues du ruissellement pluvial qui peuvent conserver l'eau jusqu'en Novembre-Décembre. Dans la Commune de Mboula, les nombreuses dépressions et l'ancien réseau hydrographique de la vallée du Ferlo et ses affluents expliquent les réservoirs d'eau constitués par les mares et marigots qui se remplissent en hivernage et s'assèchent en saison sèche à partir de Novembre. Entre temps, ces mares très importantes polarisent de nombreux villages et constituent ainsi de véritables abreuvoirs pour les populations et le bétail. Les eaux souterraines sont constituées par les eaux des nappes phréatiques et maestrichtiennes. Les nappes phréatiques qui alimentent les puits sont très profondes. La profondeur des puits qui varie entre soixante-dix et quatre-vingts mètres ne facilite pas l'exhaure de l'eau particulièrement en saison sèche. La nappe du maestrichtien avec trois cents milliards de mètres cubes constitue la base de l'hydraulique des forages de la zone. Elle est très profonde et située entre deux cents et trois cents mètres de profondeur.

La savane très clairsemée était, il y a un siècle, un parc forestier très dense. Elle entravait la marche au point qu'il fallait, pour y progresser, allumer des feux de brousse, d'après les premiers explorateurs coloniaux (Pouillon et Bernus, 1990). Cependant ces dernières années, le milieu a constitué une menace pour les activités de production.

La végétation est de type sahélien passant d'une pseudo steppe arbustive à une savane arborée du Nord-Ouest au Sud-Ouest. Ainsi, on distingue deux types de végétation :

- une pseudo steppe dominée par les graminées telles que : *Cenchrus biflorus*, *Schoenfeldia gracilis* et par les *Acacia radiana* et *Acacia Sénégal* en association avec *Guiera senegalensis*, *Acacia seyal*, *Pterocarpus lucens* et *Combretum...* ;
- une savane boisée dans les dépressions, les mares temporaires et le long des vallées fossiles, dominées par *Acacia seyal*, *Combretum glutinosum*, *Mitragyna inermis* et *Sclerocarya birrea*.

La dégradation du couvert végétal est due aux effets conjugués de la nature (cycle de sécheresse, aridité des sols) et des actions anthropiques (surexploitation des sols, surpâturage, coupe abusive ...) avec pour conséquence une réduction de la diversité des espèces.

La faible densité de la végétation fait que la faune n'est pas bien fournie. En effet, les espèces rencontrées sont surtout le lièvre, le rat palmiste et le chacal. Par ailleurs, il faut noter la présence d'oiseaux comme les pigeons, les tourterelles, les ibis, etc.



Echanges avec les agents des eaux et forêts à côté de la mise en défens de Khatre Sy
© Mamadou Diop, 2018

IV. RESULTATS

4.1. Caractérisation biophysique des communes de Ndiognick, Mbayene et Mboula

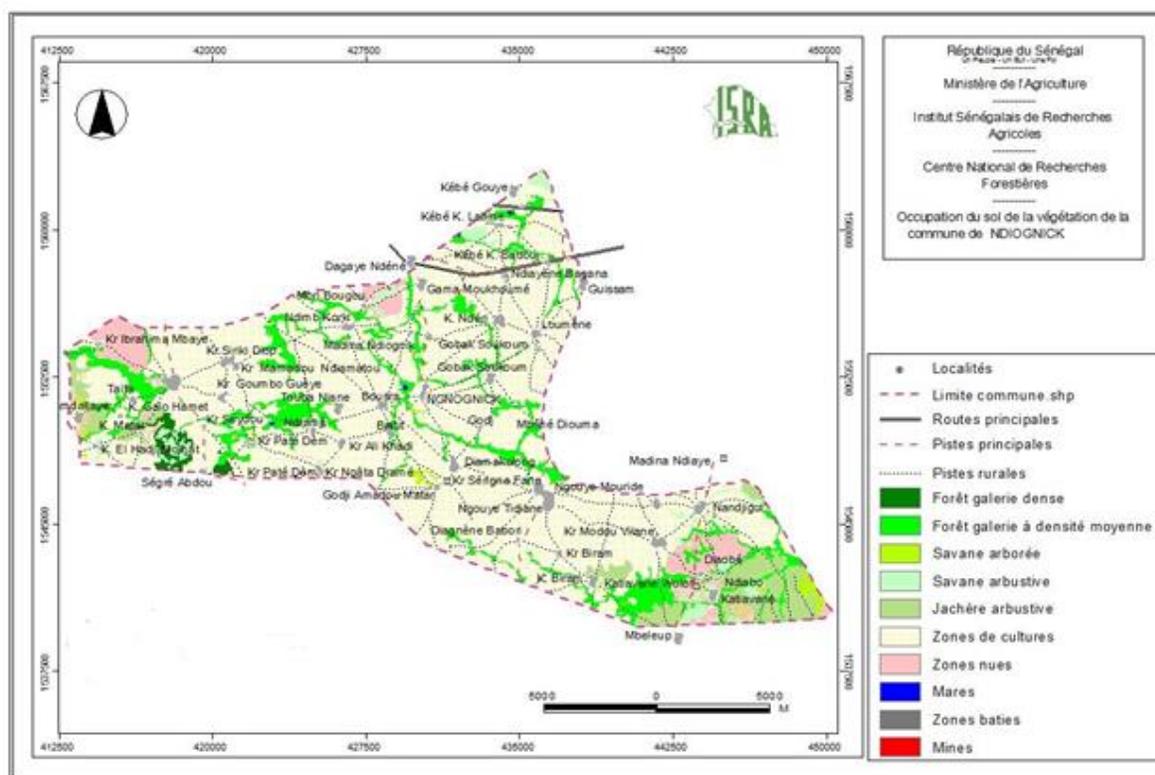
4.1.1. Système d'occupation des sols dans les communes de Ndiognick, Mbayène et Mboula

Les cartes d'occupation des terres réalisées dans les communes de Mbayène, Ndiognick et Mboula montrent les caractéristiques de la végétation.

A. Commune de Ndiognick

Dans la commune de Ndiognick, on constate que les zones de cultures occupent 71.86 % des terres de la commune, confirmant la vocation agricole de la localité. On note la présence de trois types de végétation à savoir les savanes (arbusives et arborées) ainsi que de forêts galeries sur des superficies minimales et localisées sur la partie nord-ouest de la commune.

Carte 1 : système d'occupation des sols dans la commune de Ndiognick (Edition 2018)



Source : ISRA, 2018

Tableau 3 : superficie de chaque unité d'occupation des sols dans la commune de Ndiognick

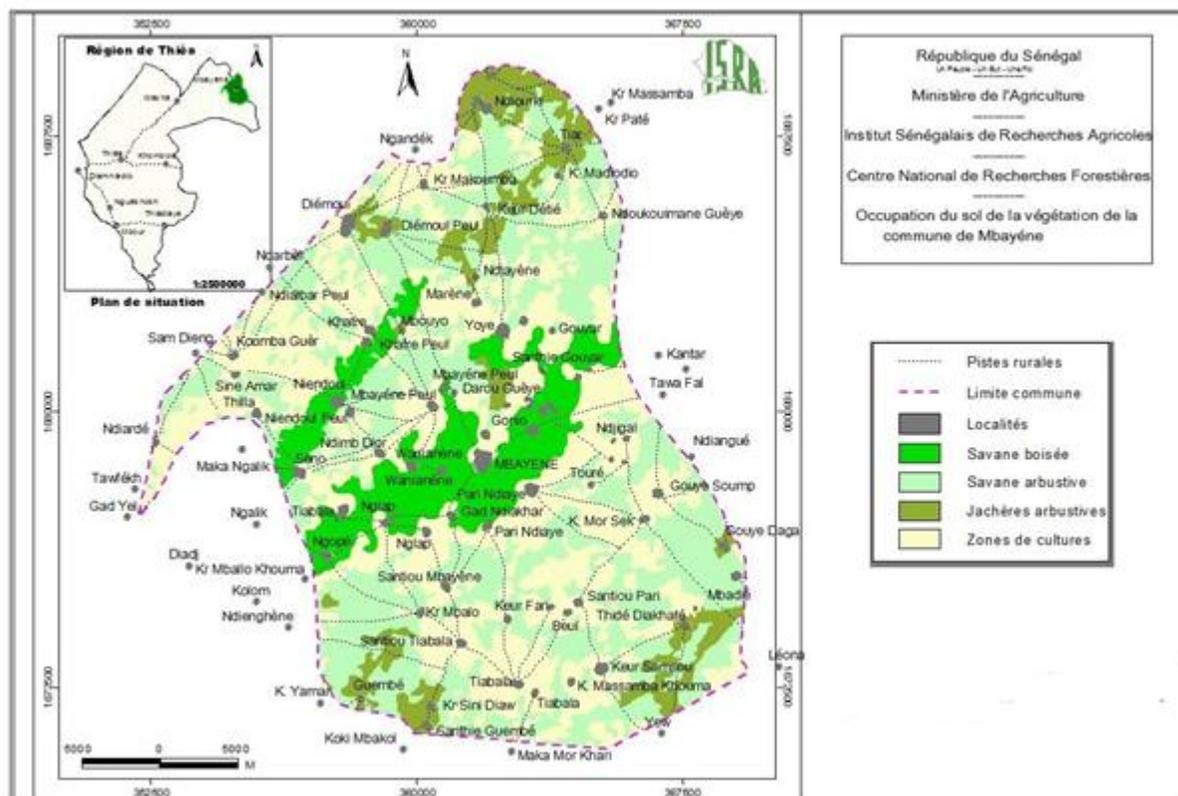
Unités	Superficie (ha)	% Occupation
Mines	2	0,0
Forêt galerie à densité moyenne	3083	10,8
Forêt galerie dense	244	0,9
Jachère arbustive	1515	5,3
Mares	13	0,0
Savane arborée	225	0,8
Savane arbustive	773	2,7
Zones bâties	678	2,4
Zones nues	1468	5,2
Zones de cultures	20435	71,9
TOTAL	28436	100,0

Source : synthèse des auteurs

B. Commune de Mbayène

Les différentes unités de végétation rencontrées dans la commune couvrent une superficie globale de 16932 km². A l'image de la commune de Ndiognick, les terres de cultures occupent la plus importante superficie avec 40.2 % des terres de la localité. La lecture de la carte permet de noter également la présence de deux strates de végétation à savoir les savanes (arborés et arbustives) ainsi que des jachères arbustives localisées autour de quelques villages de la commune.

Carte 2 : systèmes d'occupation des sols dans la commune de Mbayène (Edition 2018)



Source : ISRA, 2018

Le tableau suivant détaille les différentes unités de végétation rencontrées dans la commune.

Tableau 4 : superficies des unités d'occupation des sols dans la commune de Mbayène

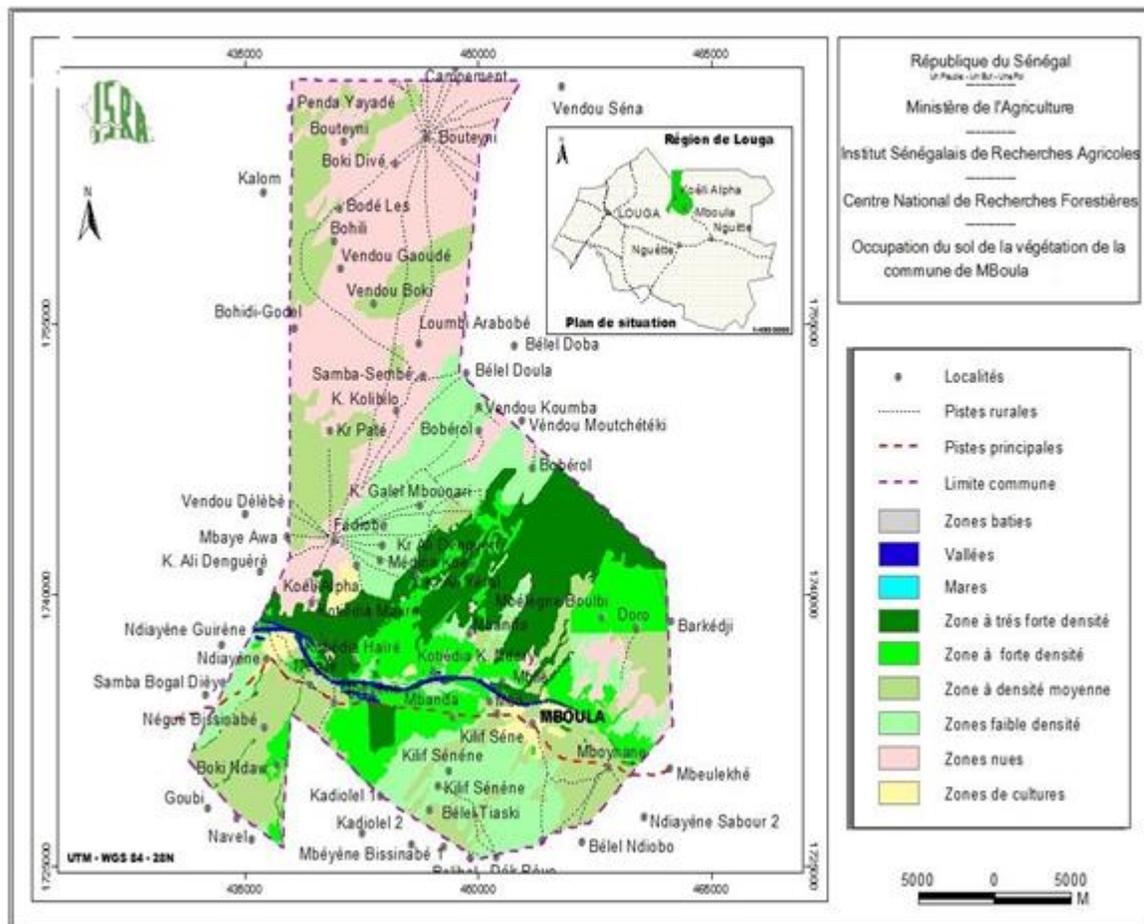
Unités	Superficie_Ha	% d'occupation
Jachères arbustives	1376	8,1
Localités	314	1,9
Savane arbustive	6371	37,6
Savane boisée	2038	12,0
Zones de cultures	6833	40,4
TOTAL	16932	100,0

Source : synthèse des auteurs

C. Commune de Mboula

En termes de superficie, la commune de Mboula est plus grande que celle de Ndiognick et de Mbayène avec une superficie de 78267 km², mais contrairement à ces communes, les superficies destinées à l'agriculture sont très faibles et sont estimées à environ 1200 hectares soit moins de 2% de l'ensemble des sols de la localité. En effet, la commune est caractérisée par d'immenses superficies de sols nus sans aucune couverture végétale (27.9%) essentiellement localisé vers le nord de la commune. Cependant, dans certaines zones, on remarque des savanes avec des densités allant de très fortes à faibles. Ces sites se trouvent sur le tracé des sites de l'Agence Nationale de la Grande Muraille Verte du Sénégal. Donc, il ressort que la zone renferme d'immenses la zone englobe plein de potentialités au vu des surfaces à exploiter pour aller vers un reverdissement de la commune.

Carte 3 : système d'occupation des sols dans la commune de Mboula (Edition 2018)



Source : ISRA, 2018

Les superficies des unités d'occupation des sols sont détaillées dans le tableau suivant :

Tableau 5 : superficie des unités d'occupations de sols dans la commune de Mboula

Unités	Superficie (ha)	% d'occupation
Localités	139	0,2
Mares	6	0,0
Vallées	619	0,8
Zone à très forte densité	11459	14,6
Zone à forte densité	9470	12,1
Zone à densité moyenne	18545	23,7
Zones à faible densité	14870	19,0
Zones de cultures	1288	1,6
Zones nues	21871	27,9
TOTAL	78267	100,0

Source: synthèse des auteurs

4.1.2. Diversité, densité, régénération des arbres dans les communes de Ndiognick, Mbayène et Mboula

A. Unités de végétation rencontrées dans les sites

Le tableau 6 indique la proportion dans nos aires de relevés des unités de végétation dans les sites. Il indique que la zone de culture occupe l'essentiel du terroir des sites de Daga Birame et Khatre Sy avec respectivement 85% et 82,5%. Par contre dans le site de Koyli Alpha, la zone de pâturage représente 90,77% du terroir villageois confirmant les tendances de la cartographie sur la vocation sylvo-pastorale de la zone. Dans les sites situés dans la zone du bassin arachidier, les espaces sont essentiellement destinés à l'agriculture et très peu d'espaces sont cédés pour le pâturage du bétail

Tableau 6 : proportion des différentes unités de végétation dans les sites

Unités de végétation	Sites		
	Koyli Alpha	Khatre Sy	Daga Birame
Mise en défens (MED)	6,15%	3,75%	8,78%
Zone de culture (ZC)	3,08%	82,5%	85%
Zone de pâturage (ZP)	90,77%	13,75%	6,25%
Total	100%	100%	100%

Source: synthèse des auteurs

B. Richesse floristique / Diversité des espèces dans les unités de végétation

Globalement, l'analyse des résultats montre que les sites situés dans la zone du Bassin arachidier présente la plus grande diversité d'espèces végétales surtout au niveau des zones de culture. Donc la diversité est moins importante dans les zones ou les parcours de pâturage. L'inventaire a montré que le site de Daga Birame, situé dans la zone du bassin arachidier, présente la plus grande richesse floristique avec 52 espèces suivi du site de Khatre Sy avec 25 espèces (tableau 21). A Mboula, on ne note que 12 espèces dont l'essentiel se trouve dans les zones de parcours avec une dominance de *Balanites aegyptiaca*, *Acacia senegal*, *Acacia seyal* et *Acacia tortilis* (tableau 22). A Daga birame, on note que la végétation est dominée par les combrétacées. Donc on remarque que la diversité est plus importante dans les zones à vocation agricole que dans les zones pastorales.

Tableau 7 : diversité d'espèces au sein des différentes unités de végétation dans les sites

Unités de végétation	Sites		
	Koyli Alpha	Khatre Sy	Daga Birame
Mise en défens (MED)	4	6	25
Zone de culture (ZC)	4	24	51
Zone de pâturage (ZP)	11	12	20
Total	12	25	52

Source : synthèse des auteurs

La liste exhaustive des espèces rencontrées est jointe en annexe.

C. Densité de la flore ligneuse par site

Les données obtenues sur la densité dans les sites présentent des densités comprises entre 12 et 41 pieds à l'hectare. Elle varie de 41 ± 6 individus/ha à Koyli Alpha à 12 ± 5 individus/ha à Daga Birame en passant par 27 ± 3 individus/ha à Khatre Sy (tableau 8). L'analyse statistique révèle une différence significative ($p=0,0003$. $F=8,48$) entre les densités entre les sites. Au niveau des unités de végétation, on constate que les densités de la mise en défens à Khatre Sy et à Daga Birame sont plus élevées suivies de la densité des parcours de bétail. Par contre dans le site de Koyli Alpha, les parcours de bétail renferment plus d'individus par hectare que les zones de culture et la mise en défens (voir tableau 8). Donc les fortes densités constatées peuvent être dû aux aménagements mis en place (mise en défens) pouvant influencé fortement le niveau de densité.

Tableau 8 : densité de la flore ligneuse par unité de végétation et par site

Unités de végétation	Sites		
	Koyli Alpha	Khatre Sy	Daga Birame
Mise en défens (MED)	19 ± 3	150 ± 30	87 ± 53
Zone de culture (ZC)	20 ± 1	20 ± 2	$5 \pm 0,5$
Zone de pâturage (ZP)	44 ± 6	35 ± 7	14 ± 8
Total	41 ± 6	27 ± 3	12 ± 5

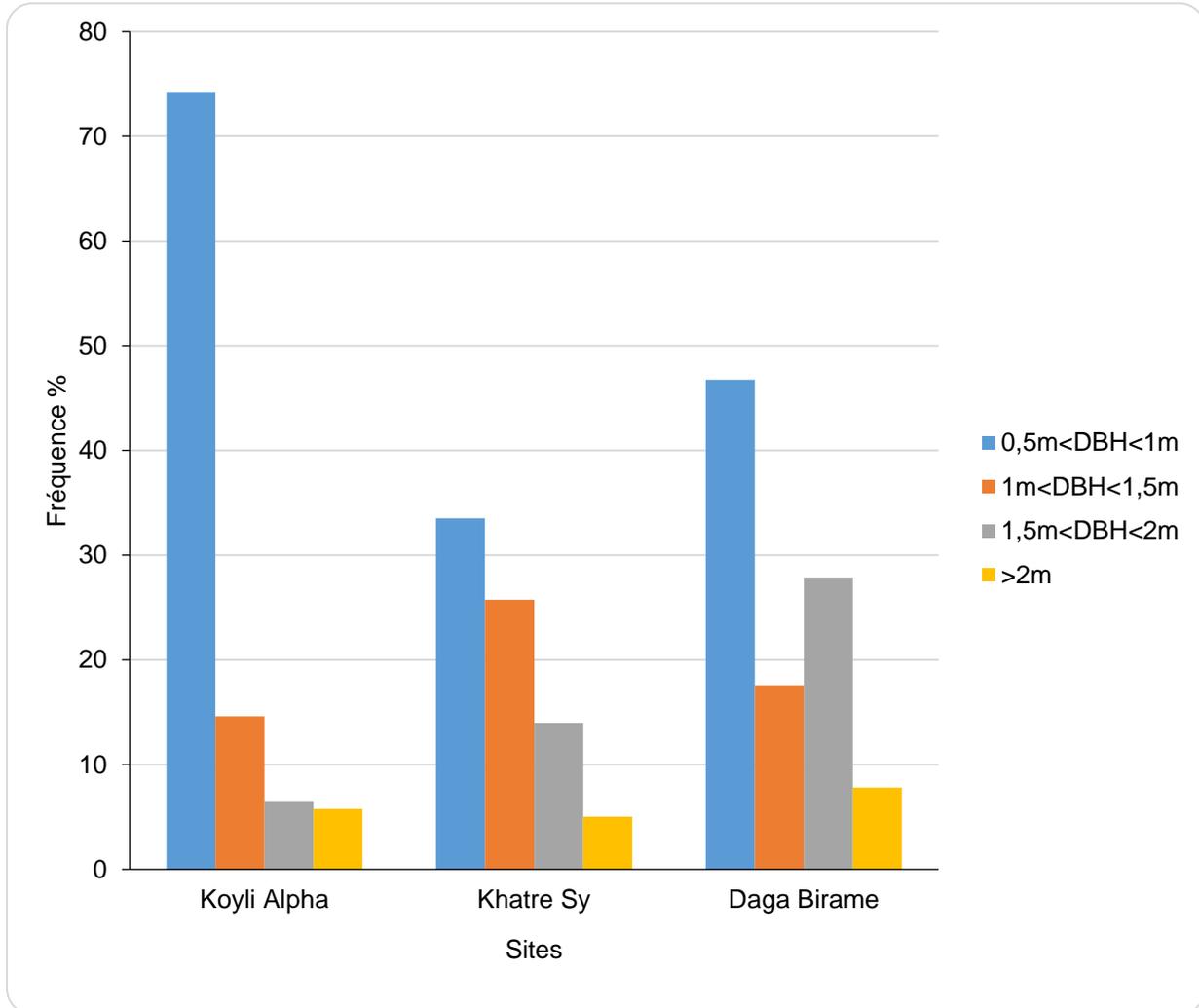
Source : synthèse des auteurs

D. Potentiel de régénération

❖ Structure selon la hauteur de la régénération dans les sites

Dans les sites, on note un fort potentiel de régénération. Les résultats montrent une forte relation entre les classes de diamètre et l'activité dominante (agriculture ou élevage). En effet, l'estimation de la hauteur des rejets (figure 1) indique qu'à Koyli Alpha dans la zone sylvo-pastorale, on constate une dominance des rejets situés dans la classe de $0,5 \text{ m} < \text{DBH} < 1 \text{ m}$ avec 74,24%. Etant une zone pastorale, la faible hauteur des rejets est peut-être due au broutage ou au piétinement des jeunes rejets par le bétail. Par contre le site de Daga Birame, dans la zone du bassin arachidier, compte 46,73% des rejets qui ont une hauteur dans la classe $0,5 \text{ m} < \text{DBH} < 1 \text{ m}$ et possède plus de rejets ayant une hauteur supérieure à 1,5 m ce qui montre la grande capacité de régénération dans cette zone, dû à la faiblesse de la pression des animaux sur les jeunes rejets.

Figure 1 : répartition selon la hauteur de la régénération dans les sites

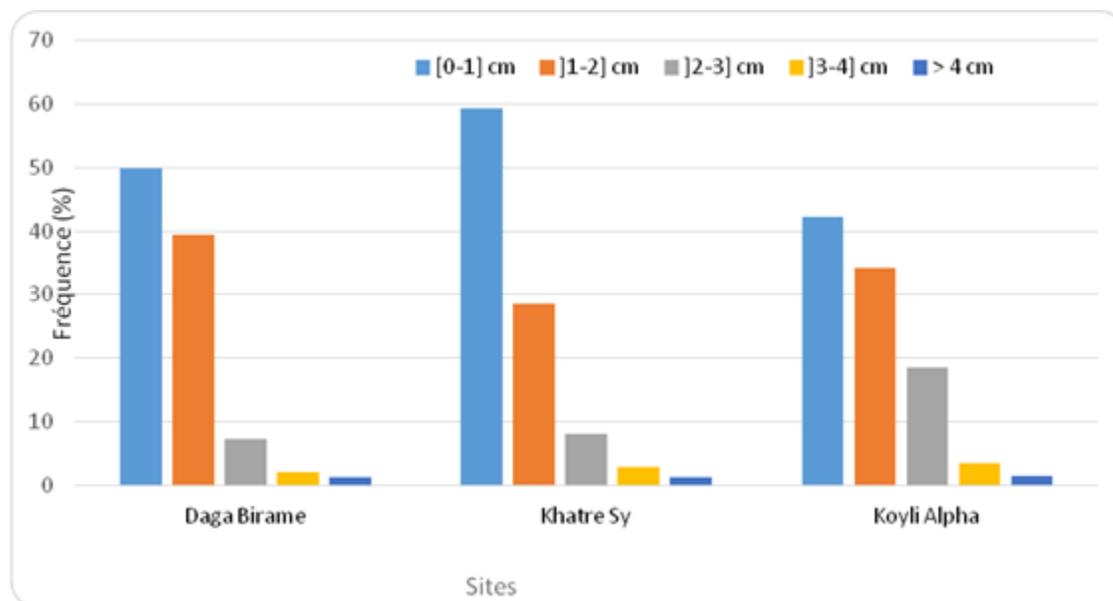


Source : synthèse des auteurs

❖ Structure selon le diamètre de la régénération dans les sites

La mesure du diamètre de la régénération (fig. 2) montre que le site de Khatre Sy dispose de plus de rejets (59,41%) que celui de Daga Birame (49,91%), tandis que Koyli Alpha dispose de 42,3% de rejet qui ont un diamètre dans la classe [0-1] cm. Par contre les rejets qui ont un diamètre qui dépasse 2 cm de diamètre sont plus importants à Koyli Alpha. Cela confirme les résultats de la structure de la régénération selon la hauteur qui montre que les rejets du site de Koyli Alpha se développent en diamètre mais rencontrent des difficultés pour croître en hauteur par ce que constamment broutés et/ou piétinés par le bétail.

Figure 2 : répartition selon le diamètre de la régénération dans les sites

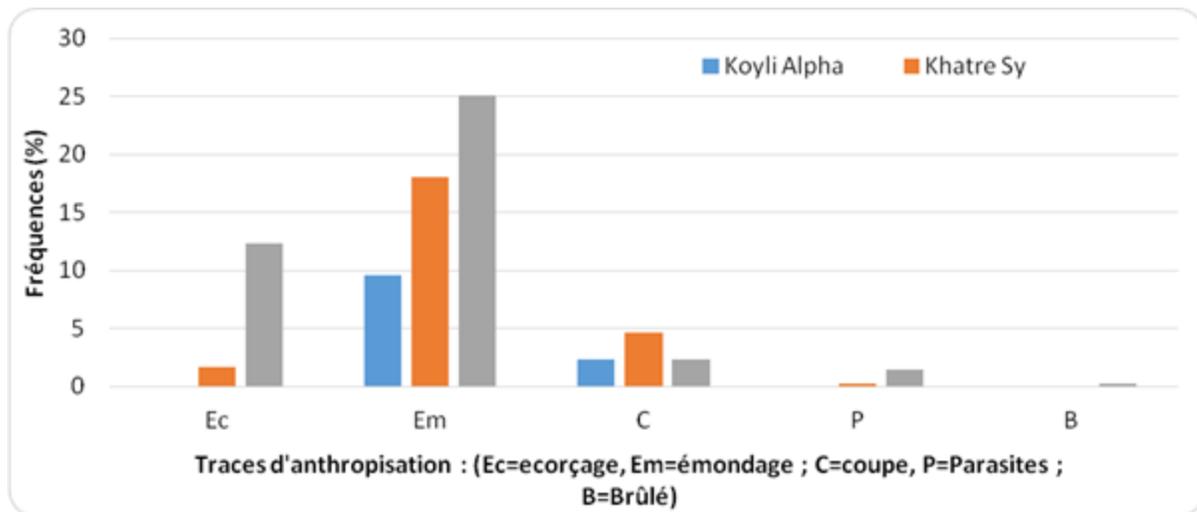


Source : synthèse des auteurs

❖ Anthropisation

Le taux d'anthropisation qui est le nombre d'individus écorcés, émondés, coupés, parasités ou brûlés représente 21,78% dont 41,18% dans le site de Daga Birame, 24,61% dans celui de Khatre Sy et 11,90% dans celui de Koyli Alpha. Le principal facteur de dégradation de la végétation ligneuse est l'émondage avec 15,49 % des individus. Les individus émondés représentent 25,05% à Daga Birame, 18,04% à Khatre Sy et 9,62% à Koyli Alpha (figure 39). Dans l'ensemble des sites, les coupes sont très faibles et ceci est le fait des conventions locales en cours dans ces villages et qui régissent le mode de gestion des ressources végétales ligneuses.

Figure 3 : les principaux facteurs de dégradation de la végétation dans les sites



Source : synthèse des auteurs

4.2. Caractérisation socio-economique de la RNA dans les communes de Ndiognick, Mbayene et Mboula

4.2.1. Caractéristiques des ménages

❖ Profil des chefs de ménage

Le tableau 9 indique le profil des ménages qui montre que, globalement dans la zone de Ndiognick et de Mbayène, les ménages sont plus polygames que monogames contrairement à la commune de Mboula. L'âge moyen des chefs de ménage est de 53 ans dans la commune de Mboula, 62 ans à Mbayène et 50 ans à Ndiognick. Ainsi, nous constatons que ces derniers capitalisent une grande expérience qu'ils peuvent mettre au service de la famille. A Ndiognick et à Mboula, la majorité des chefs de ménage ont reçu une éducation coranique contrairement à Mbayène où près de la moitié des chefs de ménage sont analphabètes.

Nous relevons aussi une différence au niveau des ethnies où à Mboula, l'ethnie dominante est le peulh (61%) contrairement à Mbayène et à Ndiognick où les Wolofs constituent l'ethnie dominante avec respectivement 81% des 77% des ménages enquêtés.

Tableau 9 : profil des chefs de ménage par commune

Caractéristiques chefs de ménage		Zone d'étude			
		Mboula	Mbayène	Ndiognick	
Chef de ménage (%)	Hommes	100	99	95	
	Femmes	0	1	0	
Âge moyen (ans)		62	53	50	
Situation matrimoniale (%)	Polygame	48	51	60	
	Monogame	50	47	37	
	Divorcé (e)	0	0	2	
	Veuf (ve)	0	0	2	
	Célibataire	2	0	0	
Ethnies (%)	Wolof	39	81	77	
	Sérère	0	10	2	
	Peulhs	61	0	7	
	Mandingue	0	1	15	
	Maure	0	7	0	
Forme d'éducation (%)	Formelle	Primaire	15	14	5
		Secondaire	3	4	3
		Supérieure	3	0	1
	Informelle	Coranique	52	29	87
		Alphabétisation	8	11	1
	Analphabète		19	41	4

Source : synthèse des auteurs

❖ Caractéristiques des ménages

L'analyse du tableau montre que les adultes (actifs) et les jeunes constituent la majorité dans les ménages. La taille du ménage est relativement identique pour les trois zones de même que la répartition entre homme et femme. Pour ce qui est des actifs, ils varient entre six et huit selon les communes et est représentés par la tranche d'âge 15-60 ans. On note en moyenne 3 actifs par exploitation. Les inactifs représentés par les classes d'âge de 0-15 ans et au-delà de 60 ans, même s'ils ne sont pas considérés comme actifs, contribuent dans les tâches agricoles.

Tableau 10 : composition des ménages enquêtés par commune

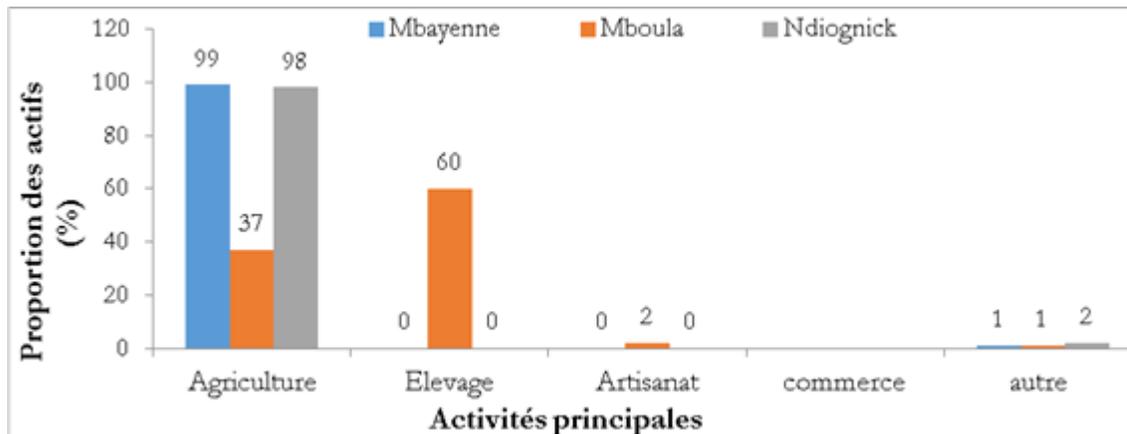
Communes	Genre	Classes d'âges			Nombre moyen d'actifs
		0 à 14 ans (effectif moyen)	15 à 60 ans (effectif moyen)	Plus de 60 ans (effectif moyen)	
Mboula	Homme	4	3	1	3
	Femmes	3	3	1	3
Mbayène	Homme	4	4	1	4
	Femmes	3	3	1	3
Ndiognick	Homme	3	3	1	3
	Femmes	3	3	1	3

Source : synthèse des auteurs

❖ Activités principales des chefs de ménage

Il ressort de la figure 4 que, l'agriculture représente la principale activité des chefs de ménages dans les communes de Mbayène et de Ndiognick avec respectivement 99% et 98% des personnes enquêtées. Par contre, dans la commune de Mboula, l'élevage représente la principale activité des ménages (60%). Cela explique un peu la répartition des ethnies au niveau de ces zones. En effet, l'ethnie peulh est plus orientée vers l'élevage alors que le wolof s'active plus dans l'agriculture.

Figure 4 : activités principales des chefs de ménage par commune

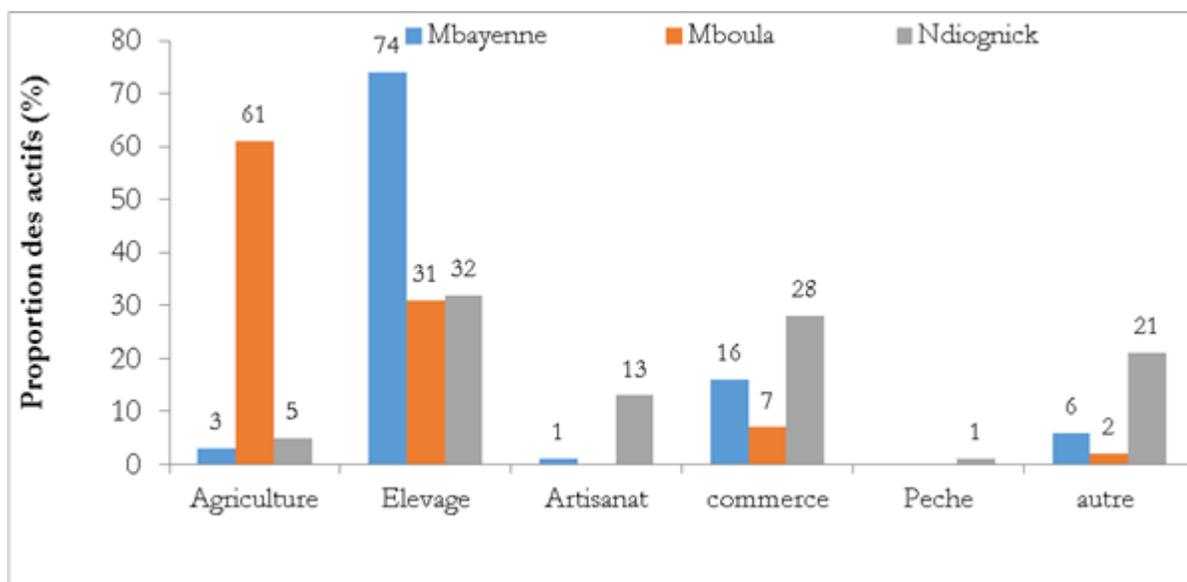


Source : synthèse des auteurs

❖ Activités secondaires des chefs de ménage

Il ressort de la figure 5 que dans les communes de Mbayène et de Ndiognick, l'élevage représente l'activité secondaire pour respectivement 74% et de 32% des chefs de ménages. Elle est suivie par le commerce avec 16% des chefs de ménages qui s'y activent dans la commune de Mbayène et 28% dans la commune de Ndiognick. Par contre, dans la commune de Mboula, c'est l'agriculture qui représente l'activité secondaire de 61% des chefs de ménage.

Figure 5 : activité secondaire des chefs de ménage par commune



Source : synthèse des auteurs

❖ Matériels agricoles

L'analyse du tableau 11 montre que le matériel attelé est présent dans la grande majorité des exploitations. La houe sine et le semoir sont bien représentés dans l'ensemble des trois communes montrant ainsi que les exploitations ont investi dans les moyens de production pour respecter le déroulement des itinéraires techniques. Les moyens de transport sont bien représentés dans les exploitations facilitant ainsi la communication avec l'extérieur (marché) et le transport des récoltes. On peut aussi noter une faible percée de la motorisation dans les zones de Mbayène et Ndiognick où l'agriculture est le plus développée. La diversité du matériel (botteleuse, batteuse, motopompe) à Mbayène et Ndiognick illustre le début de la transition de l'agriculture.

Tableau 11 : disponibilité du matériel agricole

Equipement agricole	Commune		
	Mbayène	Mboula	Ndiognick
Semoir	93%	56%	86%
Charrue	16%	24%	34%
Charrette	78%	72%	85%
Houe	99%	65%	94%
Sarcluse	6%	5%	38%
Tracteur	3%	0%	8%
Batteuse	1%	0%	8%
Botteleuse	3%	0%	9%
Motopompe	4%	0%	9%
Autres (fourche)	13%	2%	53%

Source : synthèse des auteurs

❖ Tenure foncière

Le tableau 12 révèle que l'essentiel des champs à Mbayène et Ndiognick sont à proximité du village facilitant ainsi leur accès et garantissant leur meilleure surveillance. A Mboula, les champs sont plus éloignés car les parcelles à proximité du village servent plus au parcage des animaux. La superficie moyenne emblavée est estimée à 4 ha à Mboula avec une moyenne de deux champs, 5,5 ha à Mbayène avec une moyenne de quatre champs et 2 ha à Ndiognick avec une moyenne de 3 champs. C'est à Ndiognick où l'on dispose de moins de terres, ce qui suggère une certaine intensification et une forte pression sur le foncier.

Tableau 12 : tenure foncière par commune

Communes	Type de champ		
	<i>Champ de case (0-1 km du village)</i>	<i>Champs de village (1-3 km du village)</i>	<i>champs de brousse (supérieur à 3 km)</i>
Mbayène	70%	17%	13%
Mboula	28%	56%	16%
Ndiognick	58%	27%	15%

Source : synthèse des auteurs

4.2.2. Caractérisation de la production végétale

❖ Production des cultures principales

Dans les communes situées dans le bassin arachidier (Ndiognick et Mbayène), on remarque que l'arachide et le mil sont les principales spéculations à laquelle s'adonnent les exploitations familiales. Dans la zone de Mboula, les principales spéculations sont la pastèque, le niébé et l'arachide. La diversité des spéculations et les rendements moyens sont plus élevés dans la commune de Ndiognick comparée à Mboula et Mbayène. A Ndiognick, Les producteurs enquêtés estiment le rendement moyen de l'arachide, du mil, du maïs et du sorgho à respectivement 827 kg/ha, 718 kg/ha, de 752 kg/ha et 441 kg/ha. A Mbayène, le rendement moyen de l'arachide est estimé à 487 kg/ha, celui du mil et du Niébé à respectivement 374 kg/ha et 172 kg/ha. Par contre à Mboula, les rendements moyens sont estimés à 356kg pour l'arachide, 360kg/ha pour le Niébé et 5455kg/ha pour la pastèque (voir tableau 13).

Tableau 13 : principales spéculations par commune et production moyenne en kg/ha

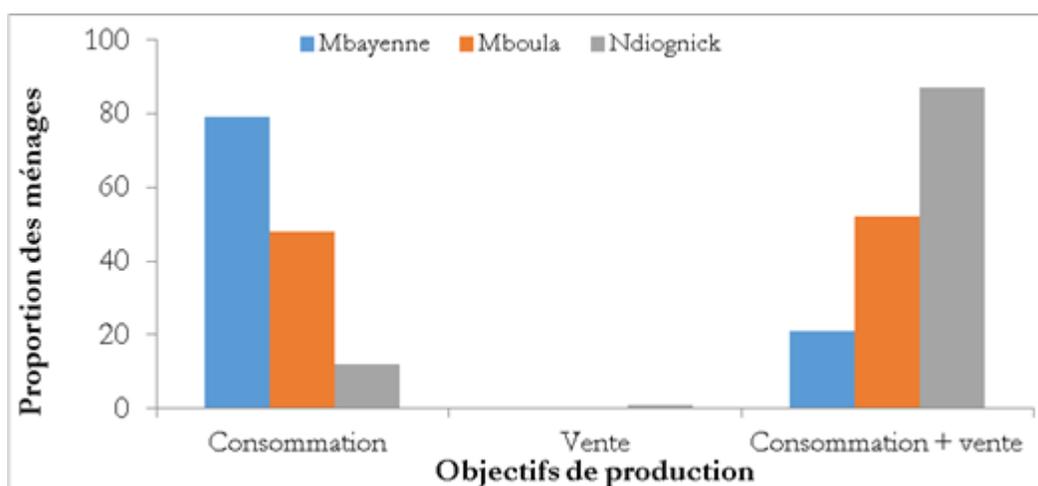
Spéculation	Production moyenne en kg/ha par commune		
	Mboula	Mbayène	Ndiognick
Arachide	356	487	827
Mil	-	374	718
Mais	-	-	752
Sorgho	-	-	441
Niébé	360	172	-
Pastèque	5455	-	-

Source : synthèse des auteurs

❖ Objectifs de production

La Figure 6 montre que dans la commune de Ndiognick, au-delà de l'objectif de consommation, les ménages (87%) orientent aussi vers leurs productions vers les marchés. Il en est de même pour les ménages au niveau de Mboula mais dans une moindre mesure. A Mbayène, la grande majorité des ménages ont pour objectif de de production l'autoconsommation.

Figure 6 : objectif principal de production des ménages par commune

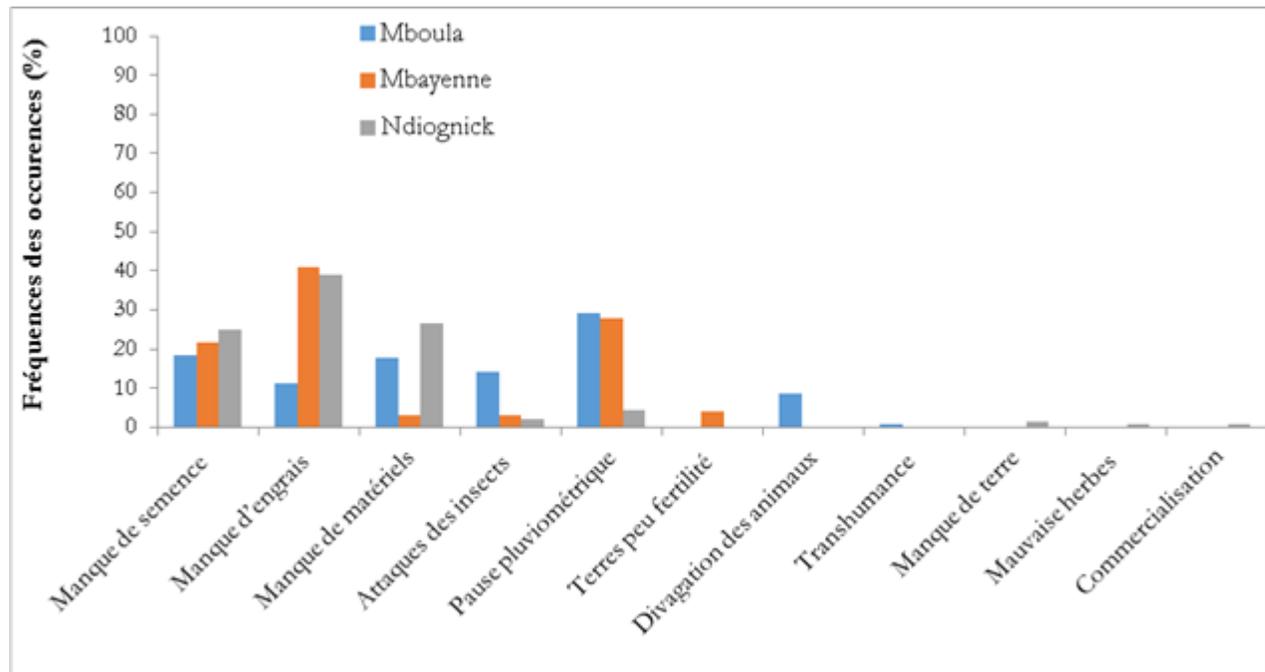


Source : synthèse des auteurs

❖ Principales contraintes de production agricole et solutions préconisées

Les contraintes relevées sont celles qui sont généralement observées dans les exploitations agricoles au Sénégal. Elles tournent autour des moyens et des facteurs de production. En effet, dans l'ensemble des communes, le manque de semences, d'engrais et la pause pluviométrique sont les plus représentés dans les exploitations. Au-delà de ces contraintes communes, il a été noté un déficit de matériels agricoles à Mboula et Ndiognick. De plus, à Ndiognick, la faiblesse des superficies disponibles pousse les exploitations agricoles à relever la contrainte foncière.

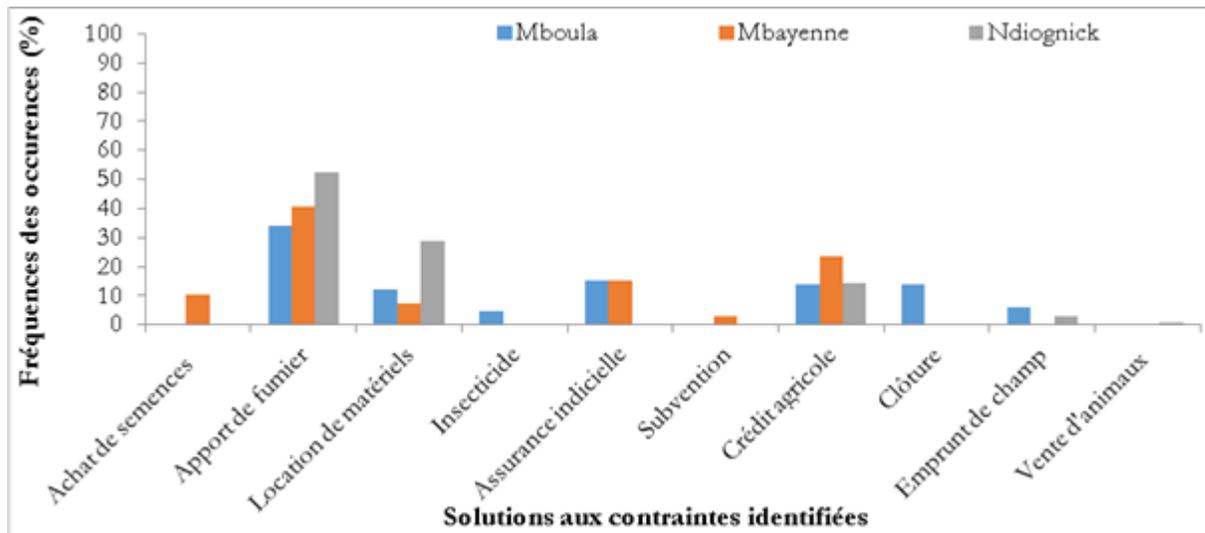
Figure 7 : contraintes de production agricole



Source : synthèse des auteurs

Les solutions préconisées portent dans un premier temps sur les facteurs de production (semences, engrais organique, insecticide) et sur les moyens de production (matériel agricole et foncier) (voir figure 8). Cela nous pousse à penser qu'une organisation au sein des agriculteurs, dans les différentes communes, en termes de coopérative ou de structures organisationnelles permettrait d'améliorer leur accès. Même s'il se pose le problème d'accepter de payer un service. Une autre solution préconisée est le crédit qui permettrait de disposer d'un fonds de roulement pour la campagne agricole et de faire des investissements pour améliorer ses moyens de production d'où l'intérêt de pouvoir disposer de fonds de garantie. L'assurance indicielle est une autre opportunité qui permettrait de mieux planifier les activités de production et d'anticiper sur les éventuelles contraintes en relation avec le climat.

Figure 8 : solution aux contraintes agricoles



Source : synthèse des auteurs



Expérience de village climato-intelligent à Daga Birame
© Mamadou Diop, 2018

4.2.3. Caractérisation de la production animale

❖ Composition du bétail

Le système d'élevage dans la commune de Mbayène, Mboula et Ndiognick est dominé par les ruminants. Au regard du nombre d'animaux par ménage, il apparaît que l'élevage est plus développé dans la commune de Mboula avec une dominance des ovins, caprins et bovins ou la faible pression foncière est propice à cette activité. Les ménages de la commune de Ndiognick ont moins d'animaux comparés à ceux de Mboula et Mbayène. Les équins et les asins sont surtout utilisés dans la traction et le transport surtout à Mboula où les ânes sont utilisés pour faciliter le transport lors de la transhumance.

Tableau 14 : effectif moyen de la composition du troupeau dans les communes

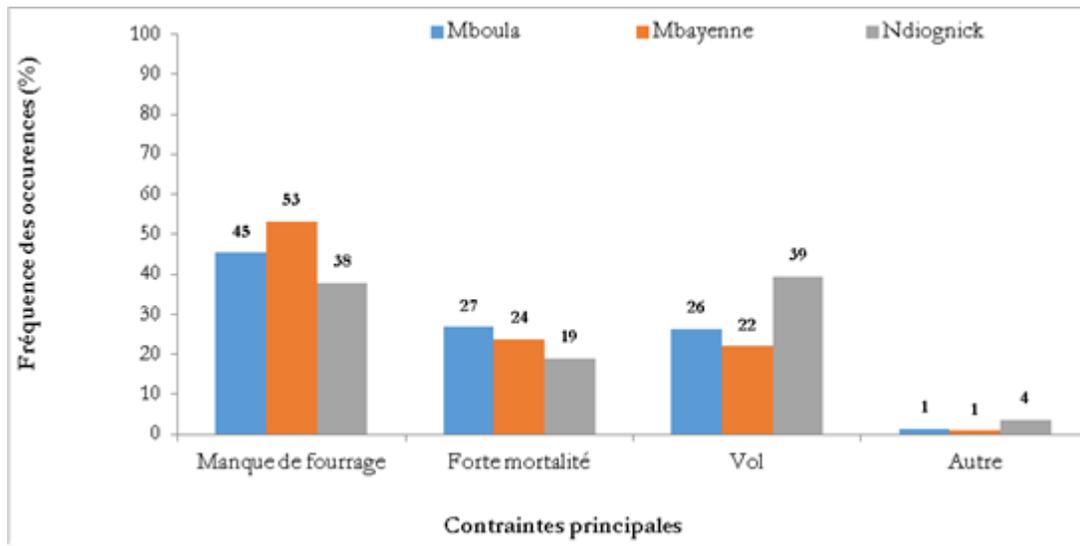
Commune	Composition du bétail				
	Bovin	Ovin	Caprin	Asin	Equin
Mboula	16	46	33	6	2
Mbayène	7	11	7	1	2
Ndiognick	2	2	2	1	1

Source : synthèse des auteurs

❖ Principales contraintes de production animale

La contrainte majeure dans le secteur de l'élevage est le manque de fourrage. En effet, les terres agricoles cultivées n'ont cessé de prendre de l'ampleur au détriment des parcours. De plus, les exploitations agricoles n'ont pas vocation à cultiver du fourrage, donc l'alimentation des animaux n'est pas prise en compte mise à part l'utilisation des résidus de récolte. Au-delà du déficit fourrager, la forte mortalité des animaux et le vol de bétail ont été identifiés comme étant des contraintes auxquelles font face les éleveurs des trois communes. Effectivement, il a été relevé un déficit de parcs de vaccination et de techniciens vétérinaires pour accompagner les éleveurs dans la gestion de leur troupeau.

Figure 9 : principales contraintes de production animale

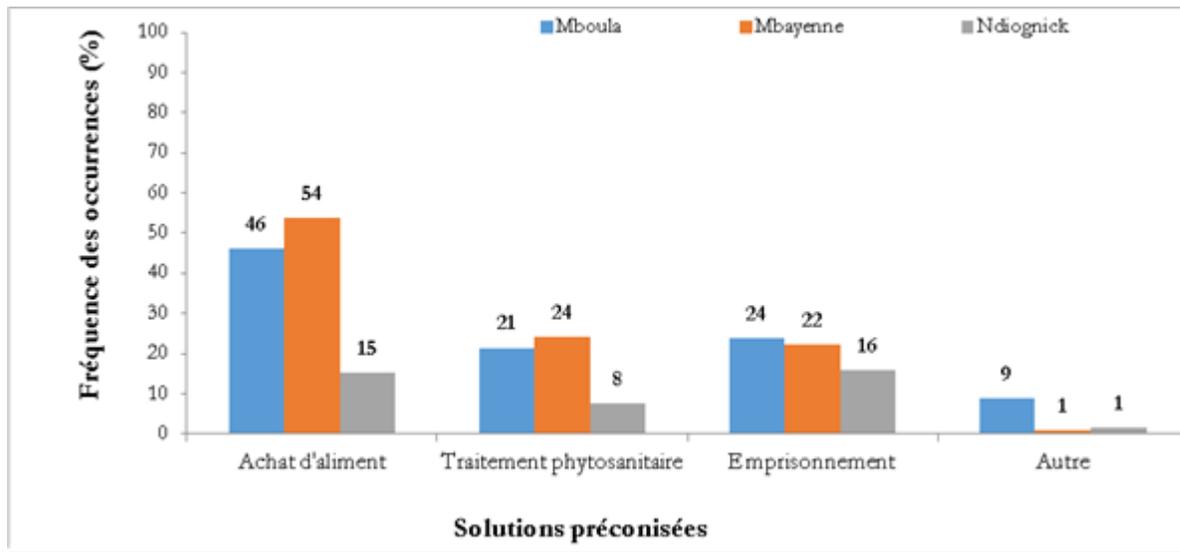


Source : synthèse des auteurs

❖ Solutions préconisées

Comme solution à ces contraintes, l'achat d'aliment a été préconisé par la majorité des exploitations mais encore faut-il pouvoir disposer de magasins de proximité pour accéder facilement à ces aliments (concentré ou fourrage). Une présence plus accrue des vétérinaires et une démultiplication des parcs à vaccination pourraient enrayer les fortes pertes observées chez les animaux (fig.10). Pour le vol des animaux, il est souvent commis par des proches ou des voisins et généralement réglé à travers des conciliations. Ainsi, les enquêtés ont essentiellement recommandé de mettre l'accent sur les sanctions en procédant à l'emprisonnement des mis en cause.

Figure 10 : solutions préconisées aux contraintes de production animale



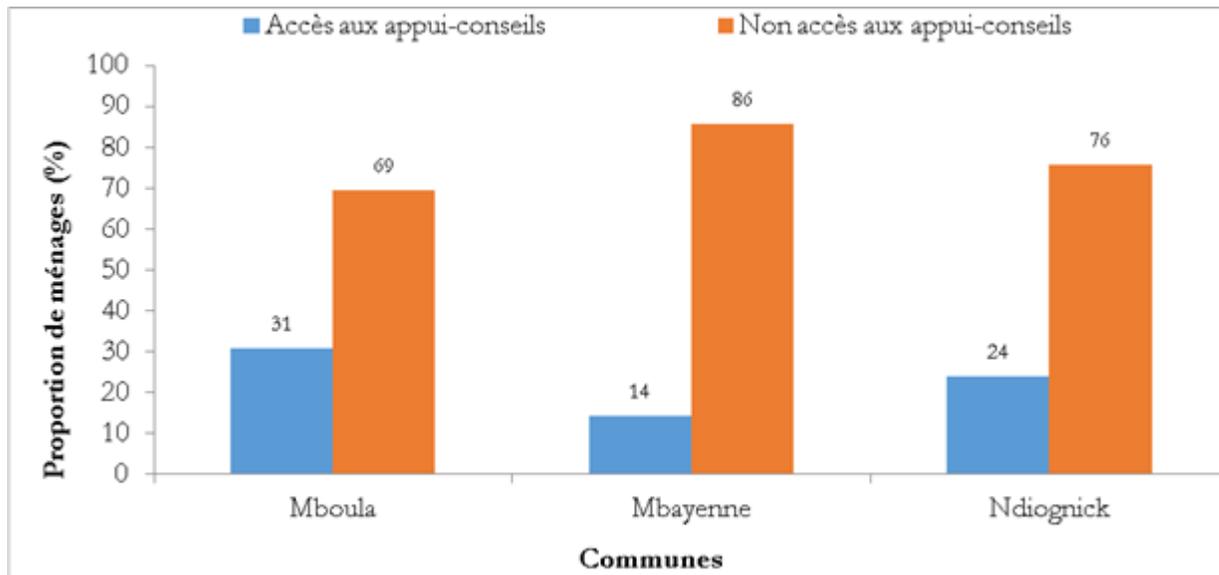
Source : synthèse des auteurs

Accès à différents services

❖ Action des services techniques

L'analyse des résultats montrent que la majorité des chefs d'exploitations enquêtés ne bénéficie pas des appuis-conseils des services techniques. Parmi les services cités, on peut retenir les services techniques de l'Etat (Direction Régionale de Développement Rural (DRDR), le service des eaux et forêt, etc.), ainsi que les services de développement tels que l'Agence National de Conseil Agricole et Rural (ANCAR). Dans la commune de Mbayène, ou 86 % déclarent ne pas bénéficier des appuis conseils des services techniques, le Conseil Agricole et Rural (CAR) en charge de la commune a été affecté dans une autre commune depuis trois ans et n'a toujours pas été remplacé et ceci explique le fort taux de producteurs non bénéficiaires d'appui conseil. A Mboula, l'agent des eaux et forêts ne bénéficie d'aucun moyen de déplacement et couvre plusieurs localités. Donc ses actions se limitent exclusivement à la surveillance des espaces sylvo-pastoraux et au respect du code forestier, reléguant au second plan les aspects de sensibilisation des communautés. Cette difficulté d'accès aux appuis-conseils constitue un frein dans la connaissance et l'adoption des nouvelles technologies avec pour conséquence la faible productivité observée et la dégradation de l'environnement de production.

Figure 11 : proportion de ménage ayant accès aux appuis-conseils de services de développement



Source : synthèse des auteurs

❖ Action de projets/programmes de développement

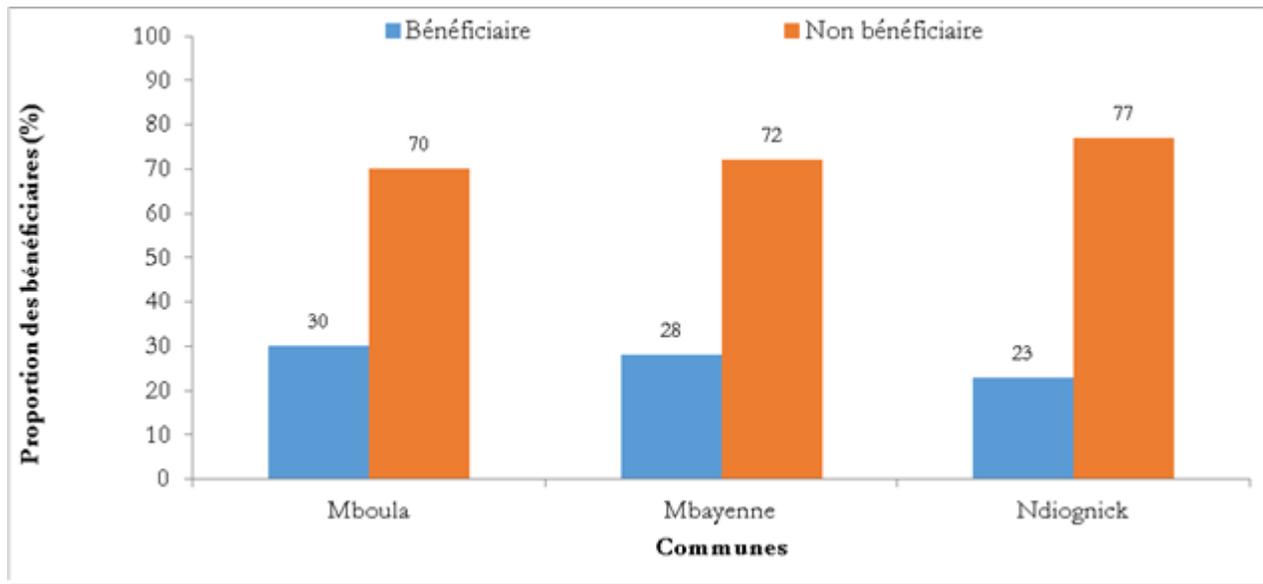
Il ressort des résultats que dans les trois zones d'études, la proportion des ménages bénéficiaires directs des actions des projets/programmes de développement est très faible, même si les enquêtés reconnaissent leur présence dans la commune.

A Mboula, lors du focus group, les populations ont mentionné les actions de la Grande Muraille Verte qui intervient essentiellement dans le village de Koyli Alpha ou une mise en défens de 700 hectares a été mise en place pour la préservation des ressources végétales ligneuses, ainsi qu'un jardin polyvalent pour l'autonomisation des femmes par la promotion d'activités génératrices de revenus. Les activités de ENDA Energie ont également été mentionnées à Koyli Alpha avec l'installation d'un local de production de biogaz toujours dans le cadre de la préservation des ressources non renouvelables.

Dans les communes de Mbayène et Ndiognick, parmi le principaux projets/programmes qui interviennent, seul l'ONG World Vision a été citée pour ses pratiques en faveur du reverdissement. Sinon, les interventions de l'ISRA ont également été mentionnées mais essentiellement pour leur activité dans la mise en place des mises en défens de Khatre Sy et Daga Birame.

Le niveau de bénéficiaires noté lors des enquêtes (voir fig. 12) dans les communes montre que l'impact de tous ces projets est assez restreint et se concentre essentiellement sur une ou deux localités, d'où la nécessité de développer des stratégies de vulgarisation efficaces.

Figure 12 : bénéficiaires des actions de projets par commune

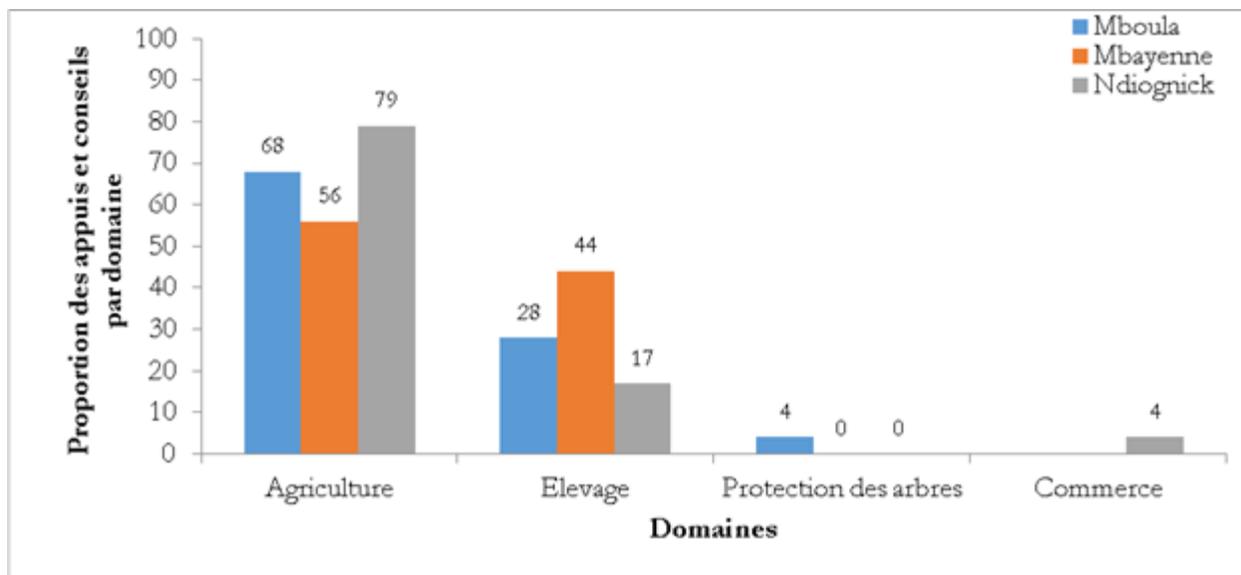


Source : synthèse des auteurs

❖ Domaines d'appui

Les conseils des services techniques portent principalement sur l'agriculture et l'élevage et très faiblement sur les aspects environnementaux et de promotion d'actions de reverdissement.

Figure 13 : domaines d'appui des services techniques

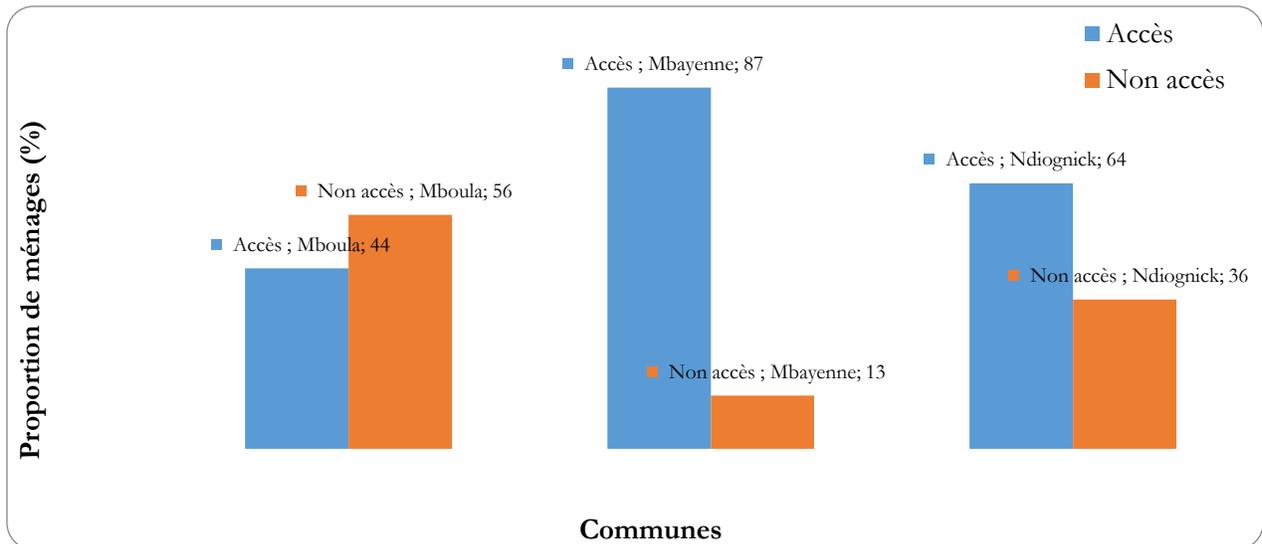


Source : synthèse des auteurs

❖ Accès à une boutique/fournisseur d'intrants

Le taux d'accès des producteurs aux marchés est très lié à celui de leur accès aux boutiques fournisseurs d'intrants agricoles. Généralement dans les communes de Mbayène et de Ndiognick, les villages n'étant pas très enclavés, l'accès aux marchés ne pose pas d'énormes difficultés (voir fig. 14). Du coup, le taux d'accès aux boutiques fournisseurs d'intrant est assez important dans ces deux zones. Par contre à Mboula, les villages sont très enclavés avec de grandes distances qui les séparent à la commune. Ce qui rend difficile l'accès de la majorité des ménages aux intrants.

Figure 14 : proportion de ménages ayant accès à une boutique d'intrants

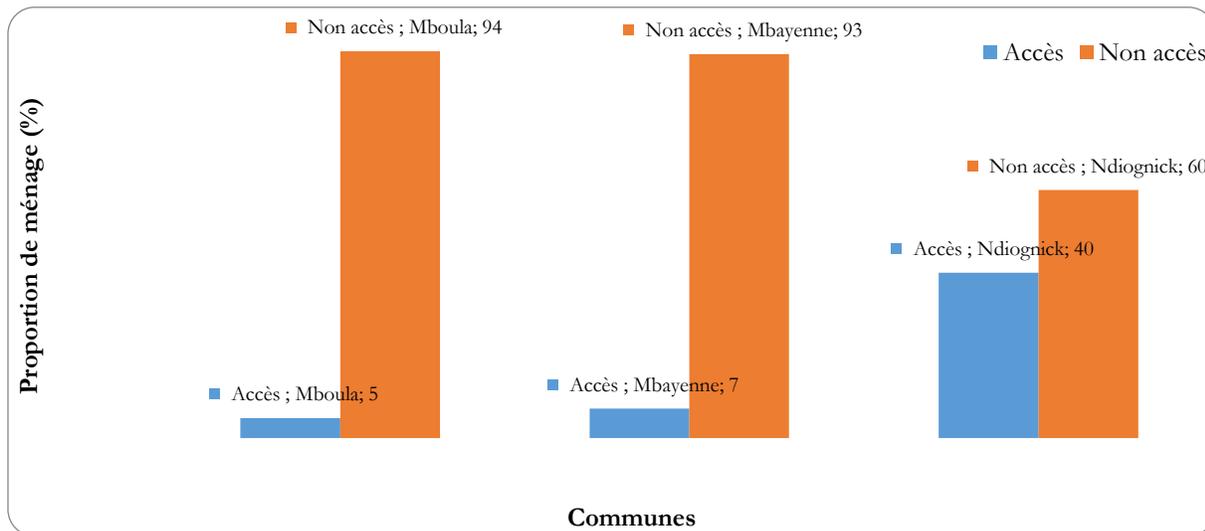


Source : synthèse des auteurs

❖ Accès au crédit agricole

L'accès des ménages au crédit agricole est également très faible (Fig. 15). A Ndiognick, il existe des institutions financières qui prennent des initiatives pour faciliter l'accès des ménages au crédit en début de campagne. Cependant, il est important de noter que la population est très réticente à l'idée de contracter des dettes avec des taux d'intérêts considérés comme source d'appauvrissement. Dans la zone de Mboula, les difficultés d'accès au crédit sont surtout liées aux garanties à donner aux institutions financières.

Figure 15 : proportion de ménages ayant accès au crédit



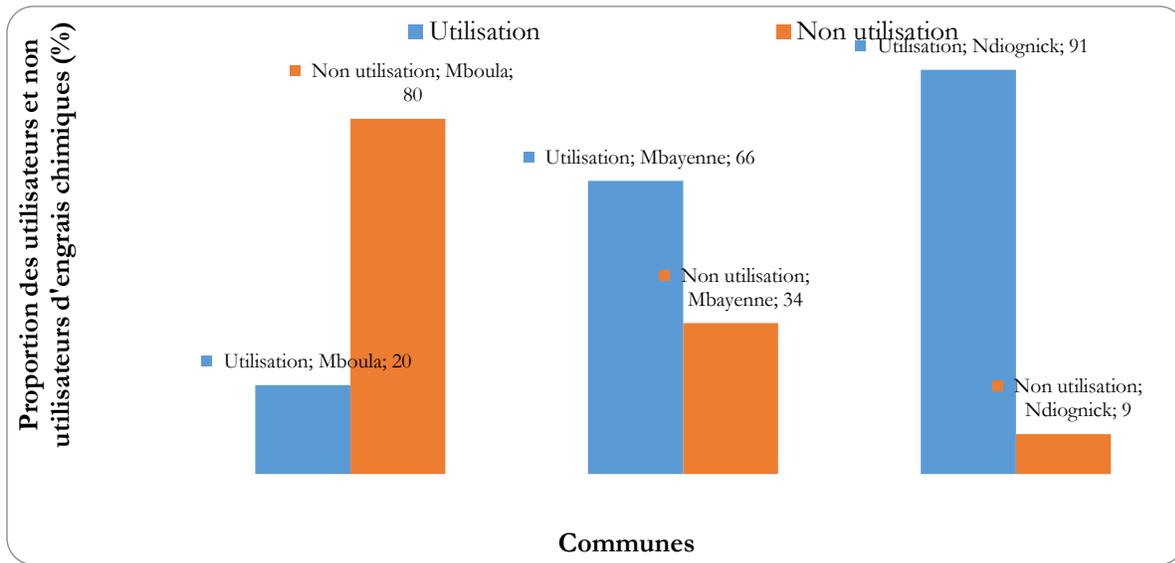
Source : synthèse des auteurs

4.2.4. Gestion du sol et de la fertilité

❖ Utilisation d'engrais minéral

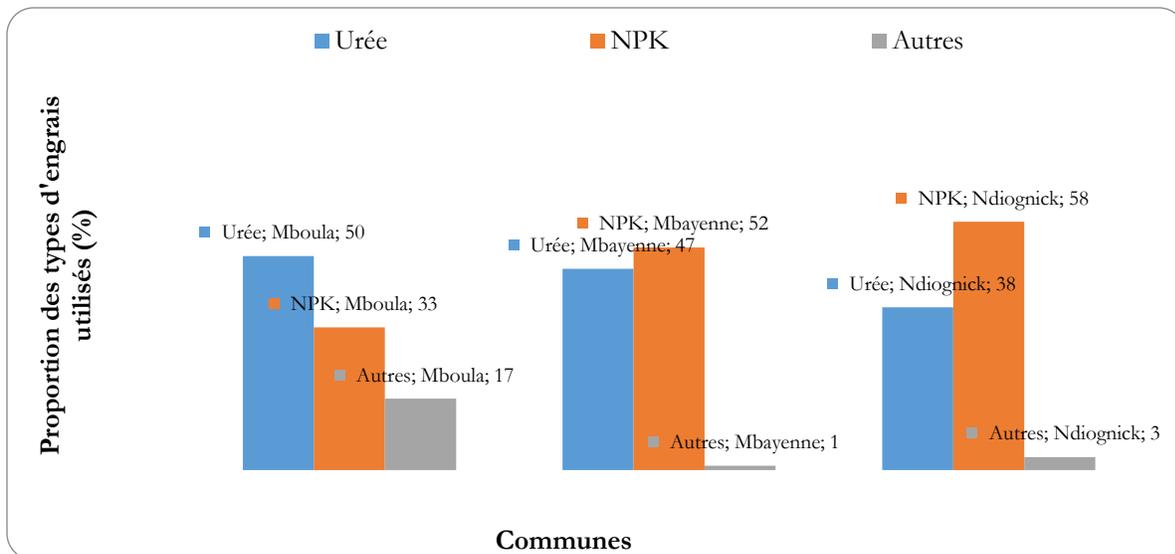
La croissance démographique et les besoins de nouvelles terres de culture font qu'à Mbayène et Ndiognick le système de culture est caractérisé par la rotation annuelle arachide-céréales sèches. Ce système qui ne laisse pas à la terre des années de repos sous forme de jachère a fini par baisser la fertilité des terres arables. Pour faire face à cette situation, les producteurs ont recours aux engrais chimiques pour booster leur production. C'est ce qui explique le taux élevé d'utilisation de ces deux types de fertilisants chez les producteurs notamment dans les communes de Ndiognick et Mbayène ou respectivement 91 % et 66 % (fig. 16) utilisent essentiellement l'urée et le NPK pour fertiliser leurs terres (voir fig.17). A Mboula, les terres agricoles bénéficient des arrières effets du bétail ce qui pourrait expliquer l'utilisation moindre des engrais.

Figure 16 : proportion d'utilisateurs d'engrais chimiques par commune



Source : synthèse des auteurs

Figure 17 : type d'engrais utilisé

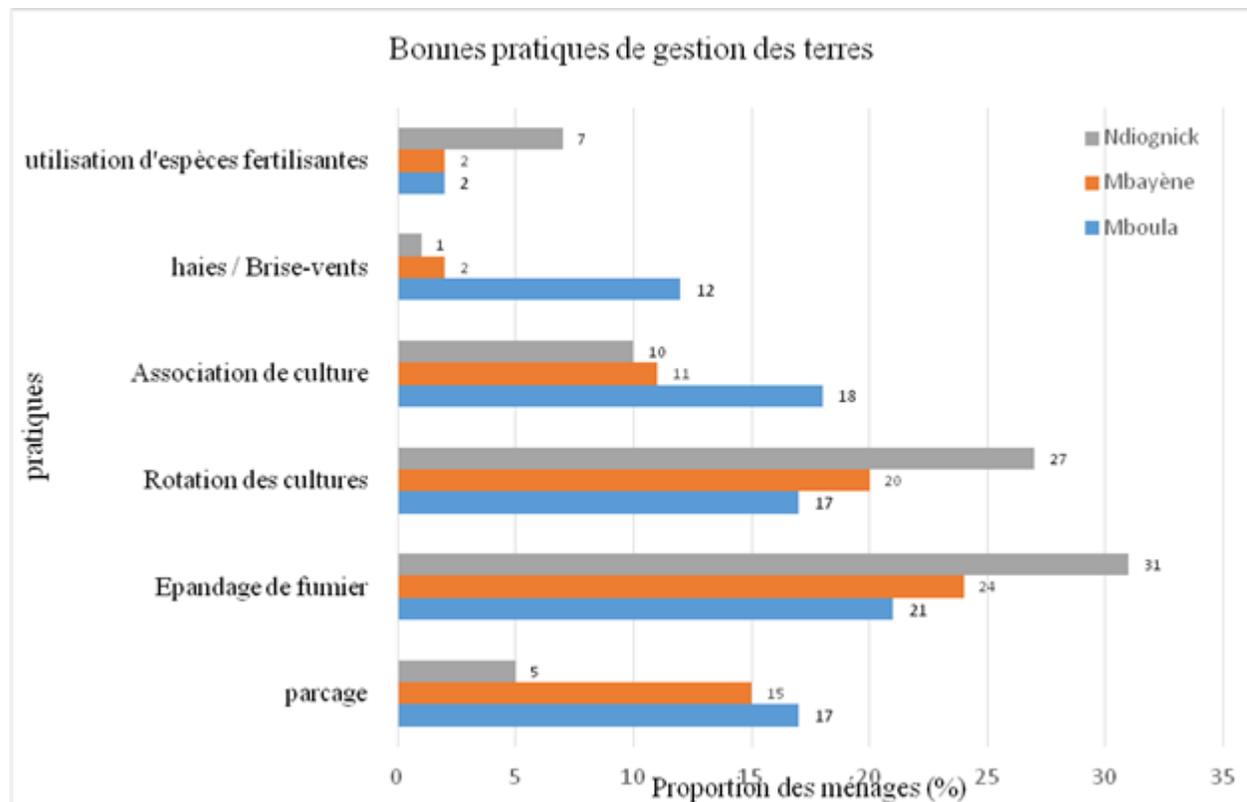


Source : synthèse des auteurs

❖ Bonnes pratiques de Gestion Durable des Terres

Plusieurs pratiques de gestion durable des terres adoptées par la population ont été identifiées au niveau des trois communes. Il s'agit principalement de l'épandage de fumure organique, de la rotation culturale et de l'association culturale. La technique de gestion la plus utilisée dans les zones à vocation pastorale est le parcage. Il ressort également que dans les communes de Mboula et de Mbayène, la population a tendance à mettre en place respectivement des haies vives et à laisser des terres en jachère. Ces pratiques se justifient par le fait qu'à Mbayène, les haies vives sont nécessaires pour éviter les dégâts émanant de la divagation du bétail. A Mbayène, la disponibilité des terres favorise le fait que certains producteurs laissent au repos une portion de leurs champs afin de rehausser le niveau de leur fertilité. Le compostage, le labour, l'utilisation des espèces fertilisantes et l'apport de fumier sont des pratiques qui existent dans les 3 communes avec un faible taux d'adoption.

Figure 18 : proportions de ménages utilisant les bonnes pratiques de gestion des terres



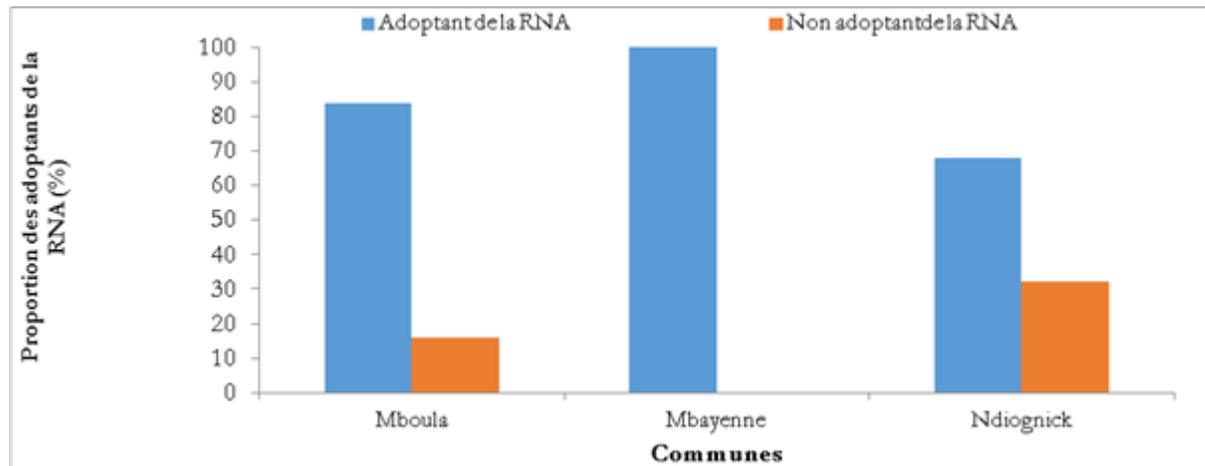
Source : synthèse des auteurs

4.2.5. Caractérisation de la pratique de la RNA

❖ Adoption et durée de la pratique de la RNA dans les champs

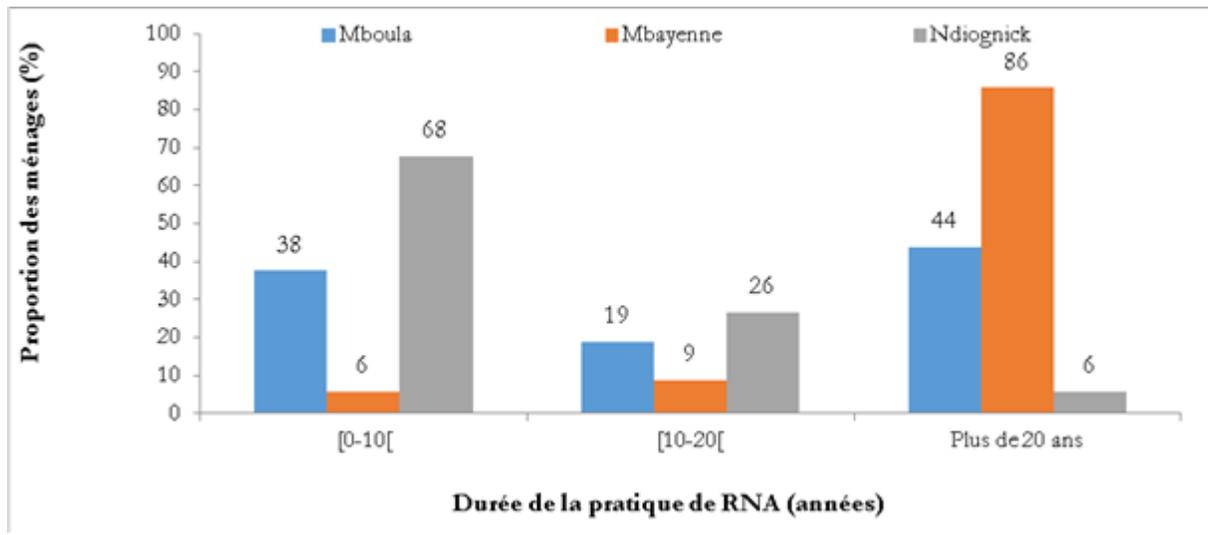
Il ressort globalement des résultats que la majorité des chefs de ménage enquêtés pratiquent la RNA dans leur champ avec une disparité en fonction des zones. Dans la commune de Mbayène, tous les producteurs enquêtés ont massivement adoptés la RNA depuis plus de 20 ans car il s'agit d'une ancienne pratique qu'ils ont héritée de leurs parents et qu'ils continuent à perpétuer. Elle est également la résultante des impacts du projet PREVINOB A dans la zone qui a longtemps milité pour l'adoption de la RNA. Dans les autres communes, l'adoption de la RNA par les producteurs s'est faite progressivement. A Ndiognick, les enquêtes ont montré que la pratique de la RNA s'est intensifiée au cours des dix dernières années. Dans cette commune, on remarque que le nombre d'adoptants augmente au fil des années, passant d'un pourcentage de 6 % d'adoptants il y a plus de 20 ans à 68 % au cours des dix dernières années. C'est la même tendance qu'on note dans la commune de Mboula, où on rencontre également une majorité de jeunes adoptants (57%) qui affirment que la pratique de la RNA s'est faite progressivement au cours des 20 dernières années. Le niveau de dégradation des ressources dans cette zone a beaucoup contribué à l'adoption de la RNA.

Figure 19 : proportion d'adoptants de la RNA par commune



Source : synthèse des auteurs

Figure 20 : évolution de la proportion de ménages pratiquant la RNA depuis 1970

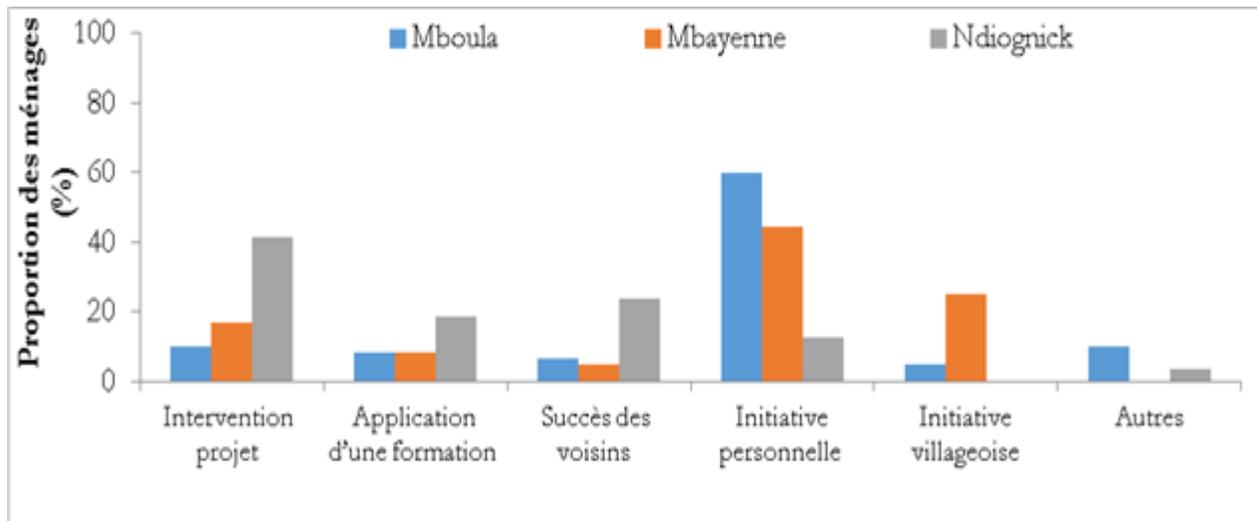


Source : synthèse des auteurs

❖ Raison de l'adoption de la RNA

Les initiatives qui ont motivé l'adoption de la RNA et les stratégies qui soutiennent sa pratique dans les trois communes sont diverses (fig. 21). Dans les communes de Mbayène et Mboula, la pratique de la RNA est essentiellement une initiative personnelle. Ce type d'initiative fait suite à la connaissance de cas de réussite de la RNA dans des champs voisins et ceci explique le taux d'adoption progressive de la RNA. Par contre dans la commune de Ndiognick, la pratique de la RNA est motivée par l'intervention des projets directement ou l'application de formation pour la majorité des producteurs enquêtés. Par conséquent les non adoptants sont ceux qui n'ont pas bénéficié des interventions des projets qui prônent la RNA comme la World Vision. De plus, à Ndiognick, le comité de gestion de la RNA qui a été mis en place par le projet World Vision ne fonctionne plus. Depuis, la surveillance de la RNA dans les champs ne se fait plus au profit de l'exploitation illicite des ressources ligneuses. Cette situation a amenée certains à abandonner la RNA, d'où le taux d'adoptants relativement faible comparé aux autres communes.

Figure 21 : raison de la pratique de la RNA



Source : synthèse des auteurs

❖ Mise en œuvre pratique de la RNA par les ménages

Les différents types de pratiques de RNA dans les communes sont présentés dans le tableau 15. L'analyse des résultats montre les producteurs associent plusieurs types de RNA dans leur champ en privilégiant la protection des rejets à Mbayène (52.8%) et Ndiognick (41%) et la protection de semis naturel. Dans cette zone, lors de la préparation des champs pour les cultures, les producteurs identifient les arbres qu'ils doivent garder. Pour la protection des semis naturels, les chefs de ménages interrogés estiment que les arbres qui poussent spontanément dans les champs se développent plus rapidement que les arbres plantés. Dans la commune de Mboula, la protection des semis naturels est la pratique qui est la plus appliquée.

L'entretien des arbres dans les champs n'est pas très pratiqué dans les trois communes car les opérations d'entretien ne sont pas bien maîtrisées et la plupart des producteurs disent n'avoir jamais bénéficiés d'une formation ou sensibilisation sur les techniques de gestion de ces arbres.

Tableau 15 : type de RNA pratiqué par commune

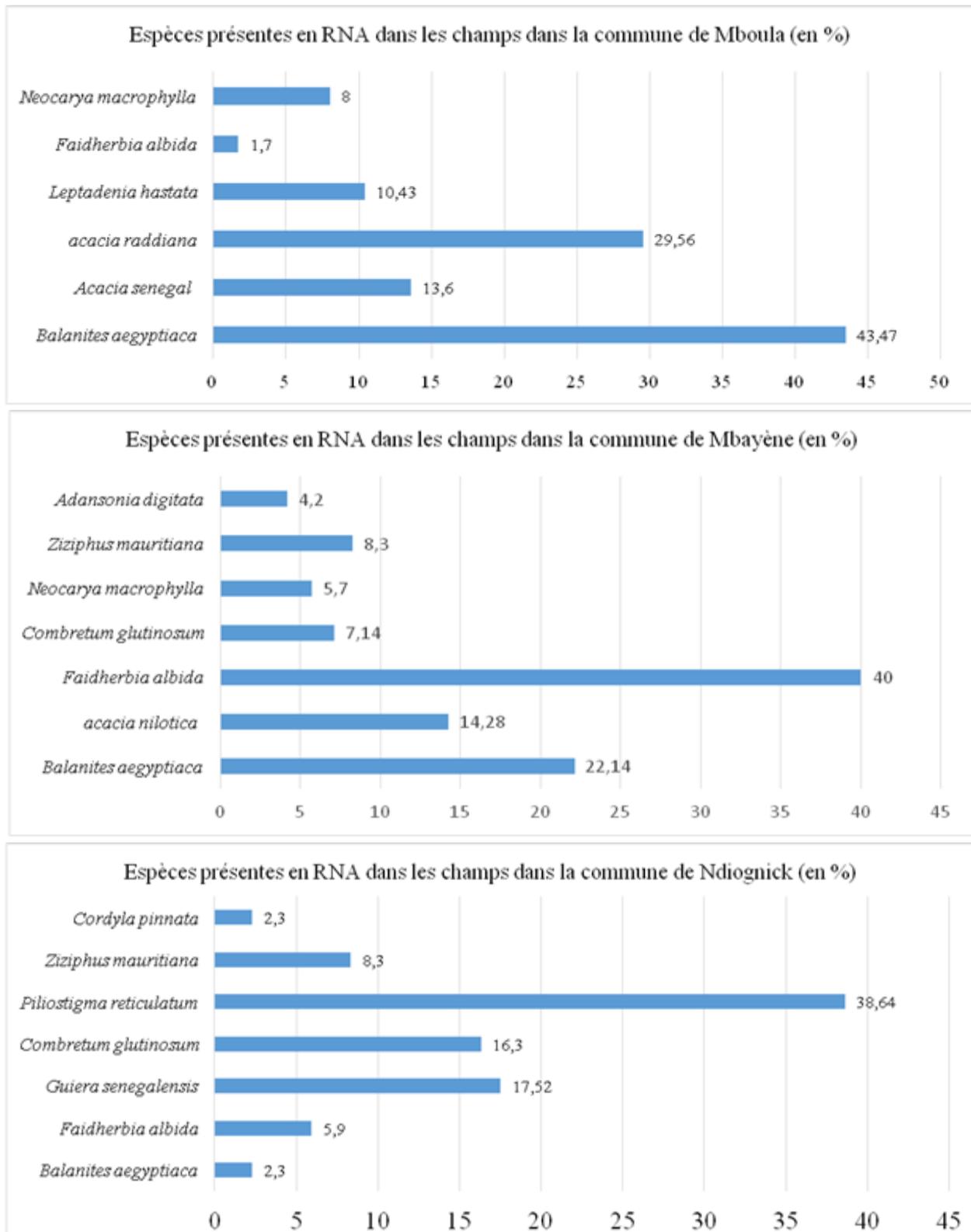
Type de RNA	Fréquence de producteurs par commune (%)		
	Mboula	Mbayène	Ndiognick
Protection des rejets	29.52	52.84	41.09
Protection des semis naturel	41.9	29.2	37.44
Elagage et entretiens des arbres dans le champ	13.3	10.56	15.98

Source : synthèse des auteurs

❖ Espèces choisies en RNA

La RNA est une pratique qui se fait à partir des espèces présentes naturellement dans le milieu et de l'importance que la population leur accorde. Dans les trois communes, les chefs d'exploitation enquêtés citent un certain nombre d'espèces naturellement présentes dans leur champ de culture et en fonction des zones, on constate une différence sur les espèces conservées en RNA dans les trois zones (voir fig. 22). A Mboula, les espèces les plus citées sont *Balanites aegyptiaca* (soump) et *Acacia nilotica* (nep-nep). A Mbayène, *Faidherbia albida* (Kad) est l'espèce la plus citée pour la RNA (42%) suivi de *Balanites aegyptiaca* (soump) et l'*Acacia nilotica* (nep nep). Dans la commune de Ndiognick, les espèces dominantes en RNA sont *Piliostigma reticulatum* (nguiguiss), *Guiera senegalensis* (Nger) et *Combretum glutinosum* (Ratt). Dans cette commune, des espèces comme *Adansonia digitata* (baobab) ou *Cordyla pinata* (dimb) sont également citées mais sont surtout présentes dans les parcours et régénèrent par semis naturels et ne sont pas trop protégés.

Figure 22 : espèces les plus présentes en RNA dans les champs par communes



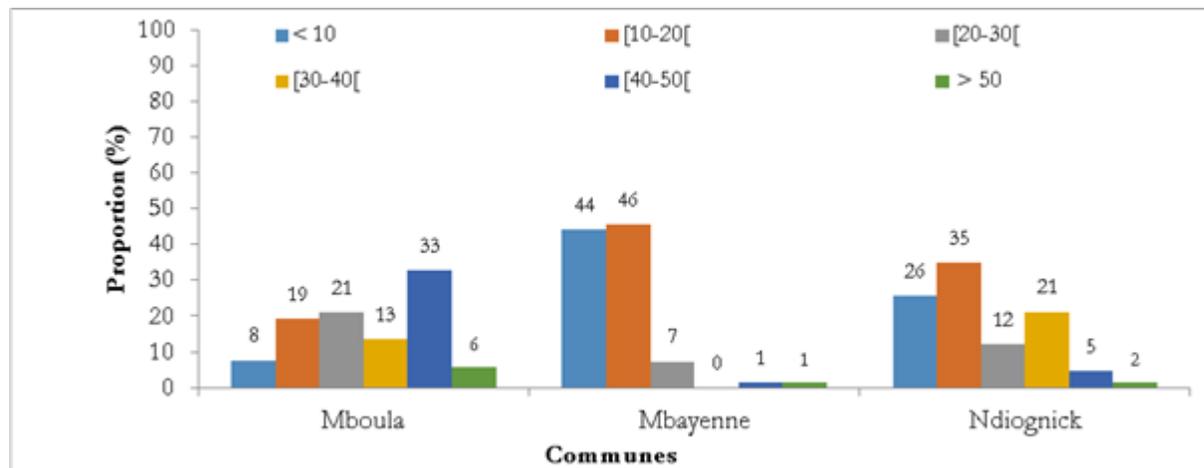
Source : synthèse des auteurs

❖ Densité des individus et distance minimale en RNA dans les champs

La densité d'arbustes à conserver en RNA ainsi que la distance minimale entre arbuste varient d'une zone à l'autre et d'un producteur à l'autre. A Mboula, zone à vocation pastorale, 33% des producteurs conservent une densité de 40 à 50 arbustes/ha avec une distance minimale de 15 à 20 m. Dans la commune, la disponibilité des terres ne constituant pas une contrainte, on rencontre de fortes densités d'arbustes dans les champs. Par contre à Mbayène et Ndiognick, zones à vocation agricole, la majorité des producteurs conservent moins de 20 arbustes/ha (voir fig. 23). Néanmoins, on rencontre des producteurs (21%) qui conservent entre 30 à 40 arbustes/ha.

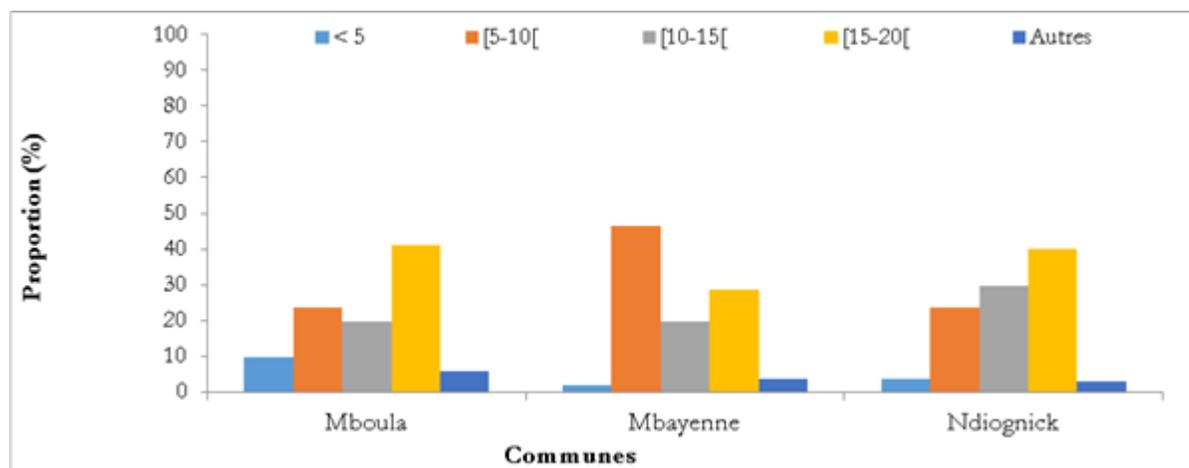
Dans la zone du bassin arachidier, les distances entre arbres sont importantes et sont essentiellement dues à l'utilisation de charrues conduites par des animaux et la présence d'arbres trop rapprochés générerait le travail de labour tracté. Ainsi, à Mbayène, la majorité des producteurs conservent une distance minimale qui varie de 5 à 10 m entre les arbustes (voir fig.24). Par contre, à Ndiognick, la majorité des producteurs conservent une distance minimale de 15 à 20 m entre arbuste.

Figure 23 : densité moyenne des espèces en RNA dans les champs par commune



Source : synthèse des auteurs

Figure 24 : distance moyenne entre arbres dans les champs par commune



Source : synthèse des auteurs

❖ Avantages procurés par les espèces conservées pour la RNA

Les arbres de la RNA sont conservés dans les champs suivant des critères préférentiels. Les préférences des producteurs ne sont pas seulement alimentaires mais elles tiennent également compte du rôle joué par les arbres dans les champs. Les produits de ces espèces présentent différents usages et sont conservés soit pour leurs importances agro-écologiques, environnementales et économiques (vente de produits), soit pour le fourrage et le bois de chauffe ou de service (tableau 16).

Dans la zone sylvopastorale, les espèces conservées dans les champs sont essentiellement privilégiées pour leur fourrage destiné à l'alimentation du bétail. A Mbayène, *Faidherbia albida* (kad) est une espèce très prisée pour sa contribution à la fertilité des sols et l'alimentation animale. En effet, il s'agit d'une légumineuse, fixatrice d'azote dont les effets sur la fertilité des sols ont été démontrés.

Dans la zone de Ndiognick, *Faidherbia albida* (Kad) est également très apprécié car permettant une augmentation des rendements grâce à une amélioration de la fertilité des sols. D'autres espèces sont également laissées dans les champs pour des raisons écologiques et économiques. Les feuilles de *Guiera senegalensis* (nguer) et *Combretum glutinosum* (ratt) fertilisent le sol et le bois est utilisé comme bois de chauffe, tandis que *Cordyla pinnata* (dimb) est utilisé pour l'alimentation dans la préparation de sauce par la population. Sur le plan environnemental, selon les producteurs, les arbres jouent le rôle d'aménagements antiérosifs contre l'érosion éolienne et hydrique et leur présence dans les champs donnent une capacité de résistance aux sols et aident de ce fait, à récupérer les surfaces dégradées.

Tableau 16 : avantages tirés des espèces conservées en RNA

Espèces	Croissance rapide	Fertilisation	Amélioration rendement	Production de fourrage	Source de revenus
	Commune de Ndiognick				
<i>Piliostigma réticulatum</i> (Nguiguiss)	58,06	58,06	50	38,5	10,68
<i>Guiera senegalensis</i> (nger)	66,66	66,66	68,56	24,36	1
<i>Combretum glutinosum</i> (ratt)	97,42	97,42	83,56	12,85	0
Commune de Mbayène					
<i>Faidherbia albida</i> (kadd)	0	97	79,85	95	15
<i>Balanites aegyptiaca</i>	5	15	20,04	30,14	39,45
Commune de Mboula					
<i>Balanites aegyptiaca</i> (somp)	79,65	62,59	49,25	50	35,89
<i>Acacia raddiana</i> (sing)	70,76	50,76	25,41	84,56	29,56

Source : synthèse des auteurs

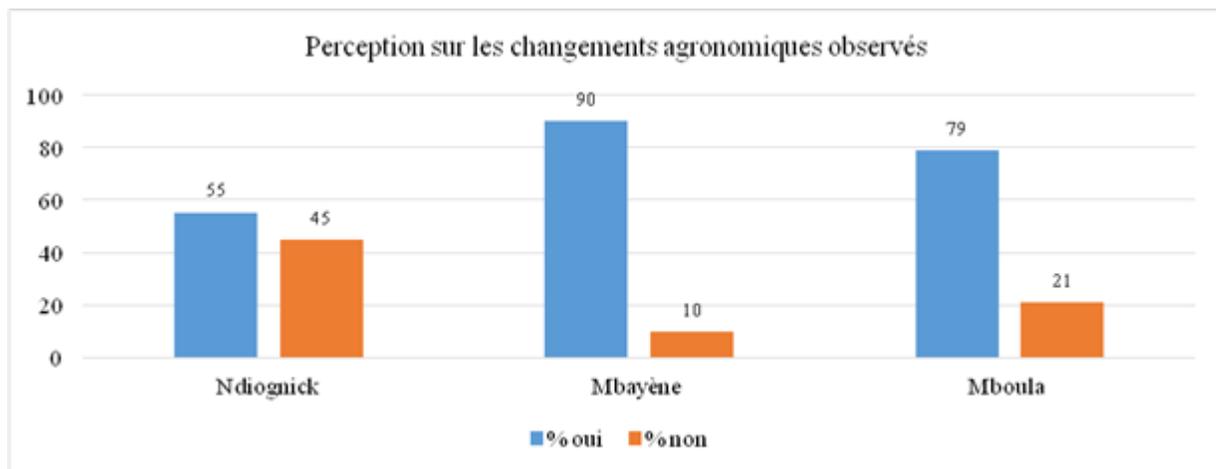
❖ Evolution des rendements liée à la pratique de la RNA

Globalement, les producteurs reconnaissent que la pratique de la RNA a entraîné des changements sur le plan agronomique notamment sur les rendements des principales spéculations. Dans la zone de Mbayène, où la totalité des producteurs sont des adoptants de la RNA, 90 % d'entre eux observent une augmentation des rendements liés à la pratique de la RNA, ce qui constitue une motivation pour la protection et la gestion des arbres dans les champs (fig. 25). Cette même tendance est observée à Mboula où 79% des chefs de ménage ont observé une amélioration des productions avec la pratique. En effet, les arbres épargnés dans les champs constituent, selon les producteurs, un complément de fertilité aux sols. Disposés autour de la parcelle, ils peuvent également constituer un brise-vent ou haies vives pour la protection contre les vents violents ou la divagation des animaux notamment dans la zone sylvo-pastorale ou les vents violents et

les animaux causent des dégâts aux cultures. A Ndiognick, les résultats montrent que 45% des producteurs ne voient pas les avantages de la pratique sur le plan agronomique. Cette situation pourrait expliquer le faible taux d'adoptants de la RNA dans cette zone et doit pousser à revoir la mode de pratique de la RNA et mieux encadrer les producteurs car l'effet de la RNA n'est pas immédiat.

L'amélioration de la fertilité des sols se traduit par une amélioration des rendements des champs (97% des enquêtés ont noté une augmentation des rendements sur certaines spéculations).

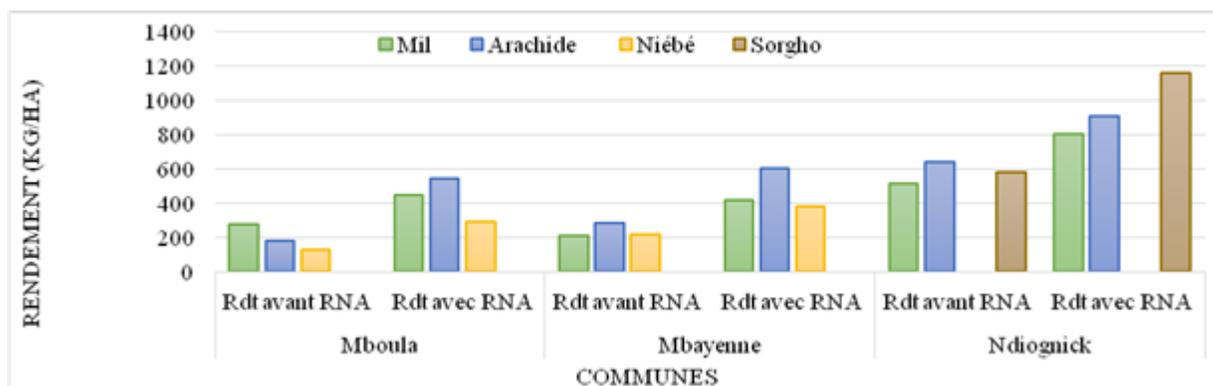
Figure 25 : changements agronomiques liés à la RNA



Source : synthèse des auteurs

Selon les chefs de ménages pratiquant la RNA, les rendements des principales spéculations ont évolué avec l'adoption de la pratique. Ainsi, sur les cultures vivrières comme le mil et l'arachide on remarque des augmentations de rendement de l'ordre de 61 % avec la pratique de la RNA à Mboula, 50.35% à Mbayène et 62 % à Ndiognick. Cette même tendance est observée pour les autres spéculations et montre toute l'importance de la pratique dans la fertilité des sols.

Figure 26 : évolution des rendements des différentes spéculations avec la pratique de la RNA

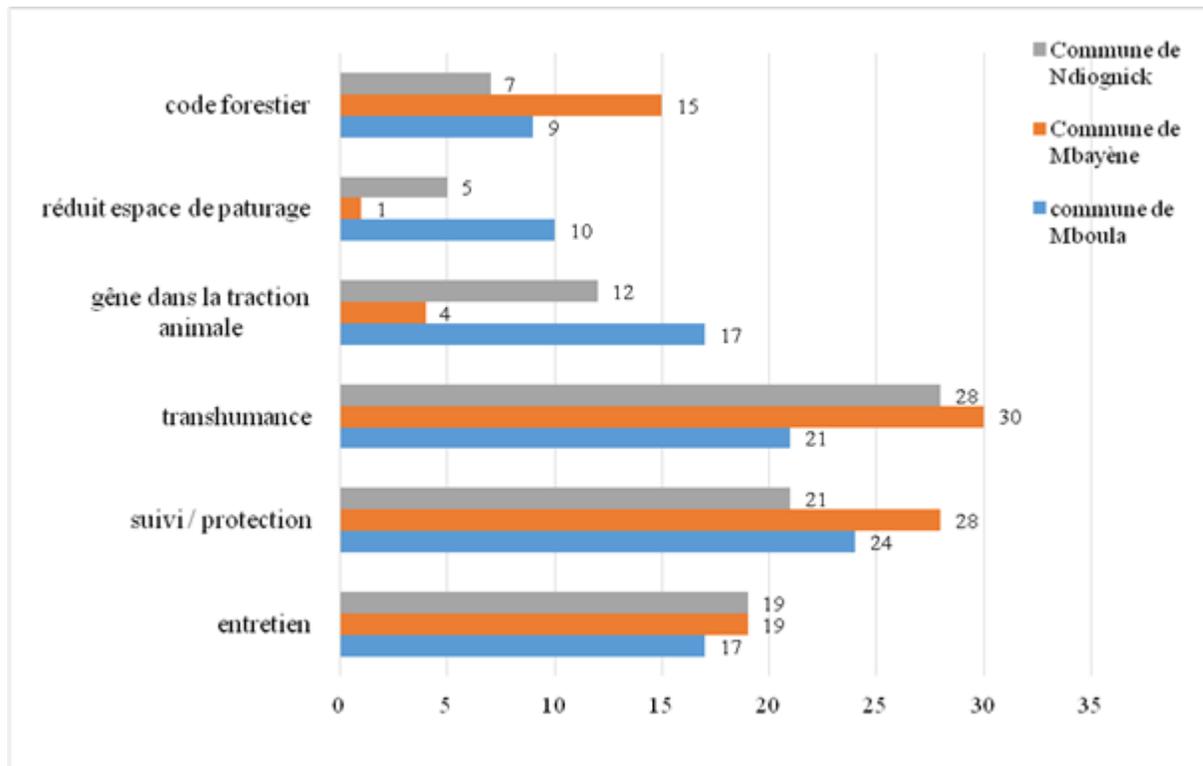


Source : synthèse des auteurs

❖ Contraintes liés à la pratique de la RNA dans les champs et solutions préconisées

Il existe plusieurs contraintes liées à l'adoption de la RNA dans les différentes communes (fig 27). Il s'agit principalement de contraintes d'ordre technique liés à l'entretien et la gestion des arbres en RNA. Les personnes ressources enquêtées estiment que toutes ces actions de mise en œuvre de la RNA demandent une certaine technicité, un savoir-faire de la part du propriétaire du champ. Or les actions de sensibilisation et de formation sur ces aspects sont encore très faibles voire inexistantes. Une autre contrainte est l'action des transhumants. Dans toutes les communes, elle a été citée comme une contrainte majeure car les transhumants sont à l'origine des coupes illicites dans les champs ainsi que d'une surexploitation des ressources malgré les lois et règlements en vigueur dans les communes. Dans la zone du bassin arachidier où la pratique agricole constitue la principale activité, les chefs de ménages ont évoqué la gêne éventuelle provoquée par les arbres dans la traction animale pour les travaux champêtres.

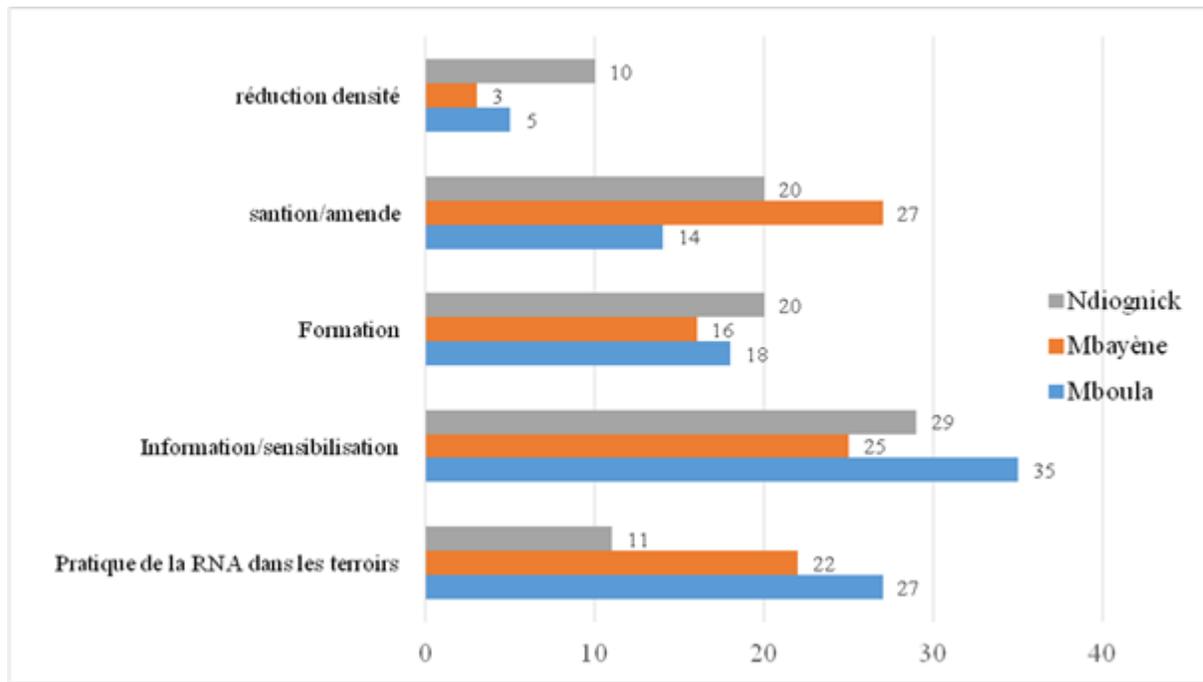
Figure 27 : contraintes identifiées liées à la pratique de la RNA



Source : synthèse des auteurs

Pour faire face à ces contraintes, les producteurs ont préconisé plusieurs solutions (fig 28). Il s'agit entre autres de l'adoption massive de la RNA dans les terroirs villageois sous forme de mise en défens et de bois villageois. Le renforcement de la sensibilisation est également une solution préconisée afin de mieux faire comprendre aux producteurs l'importance de la RNA. Les producteurs ont également insisté sur la formation à la pratique de la RNA pour lever les contraintes d'ordre techniques. Concernant les transhumants, il a été suggéré l'application de sanctions plus sévères vis à vis des coupeurs et transgresseurs par les producteurs afin de réduire les coupes illicites.

Figure 28 : solutions préconisées aux contraintes liées à la pratique de la RNA

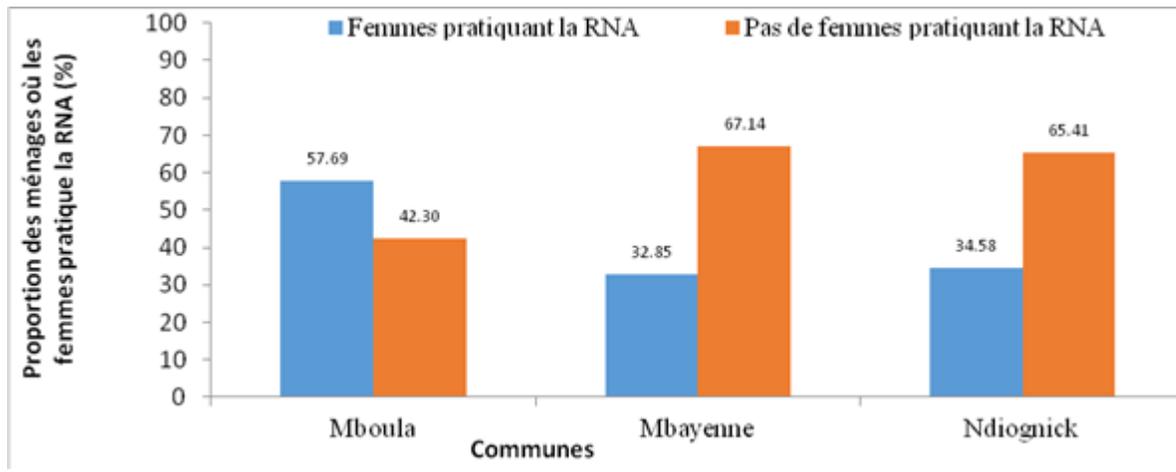


Source : synthèse des auteurs

❖ Place de la femme dans la pratique de la RNA dans les champs

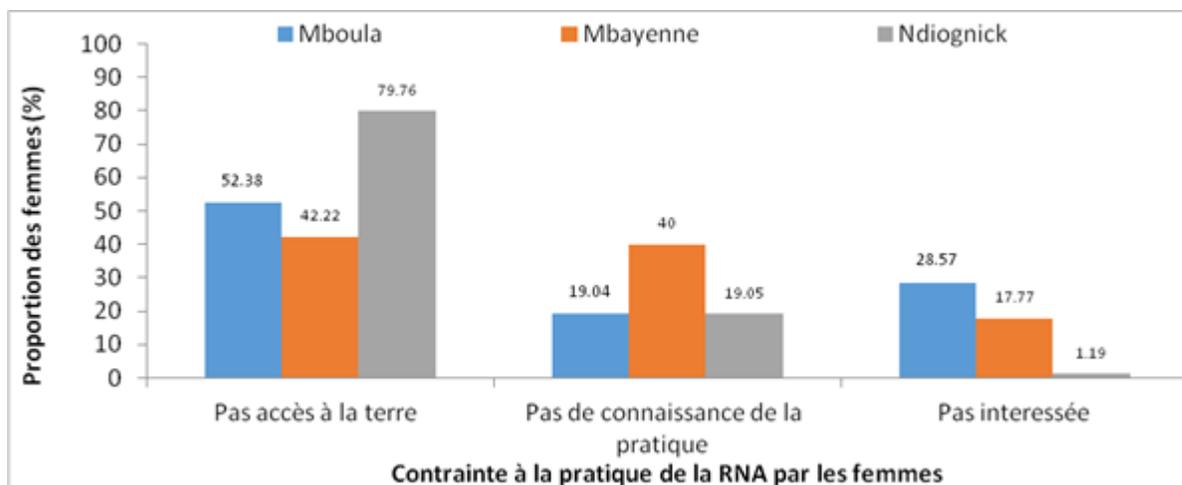
La proportion de femme dans le ménage qui pratique la RNA est plus élevée à Mboula contrairement à la zone de Mbayène et de Ndiognick où elle reste faible. L'analyse des résultats montre que la contrainte principale pour la pratique de la RNA est l'accès à la terre (fig. 29). En effet plus de 70 % des femmes exploitent les terres du chef de ménage et ne font qu'appliquer les pratiques du propriétaire. Ce n'est que dans la zone de Ndiognick que 45% des femmes pratiquant la RNA le font dans leur propre champ (fig. 27). Vu que les femmes n'ont pas de pouvoir de décision sur les terres du chef de ménage, elles portent peu d'intérêt à la gestion de la RNA.

Figure 29 : proportion des ménages où les femmes pratiquent la RNA



Source : synthèse des auteurs

Figure 30 : contraintes des femmes dans la pratique de la RNA



Source : synthèse des auteurs

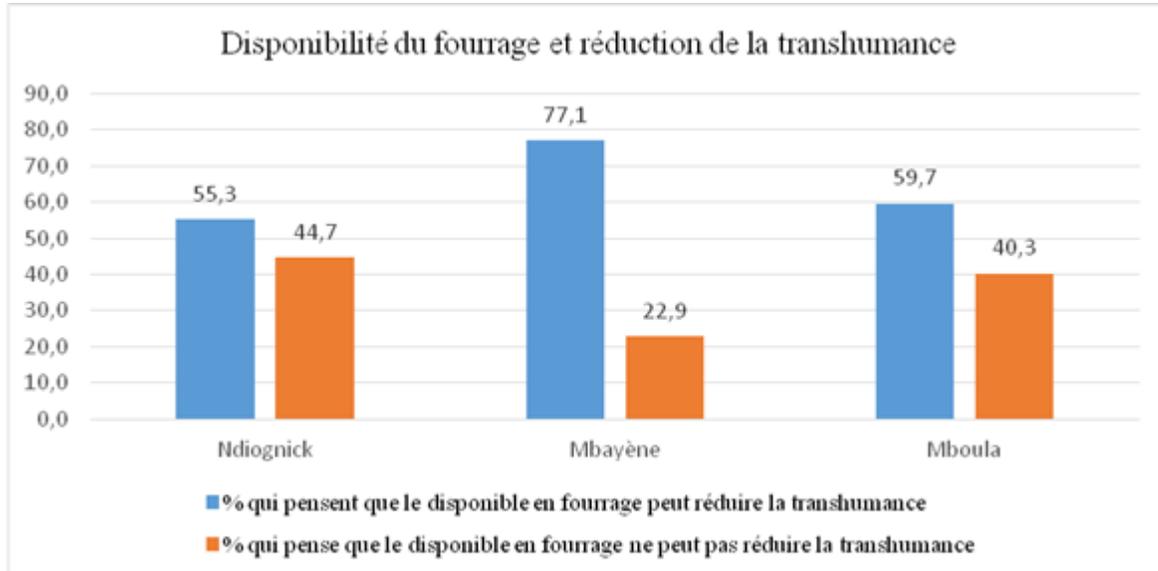
4.2.6. Articulations entre RNA et transhumance

❖ Relations entre RNA et disponibilité du fourrage

Dans les communes de Mbayène et Mboula, respectivement 77.1% et 59.7% des chefs de ménage enquêtés (fig. 31) pensent que la disponibilité du fourrage issus de la RNA dans leur commune peut permettre de réduire la transhumance de leurs troupeaux. Pour les autres, au-delà du fourrage, la transhumance est surtout liée à une pratique sociologique et à une nécessité de libérer les espaces agricoles et éviter que le bétail n'entre pas dans les champs de culture. Donc en dehors de la disponibilité du fourrage, il

faudra aménager des couloirs de pâturage dans les communes pour mieux gérer la transhumance.

Figure 31 : perception des ménages sur les liens entre la disponibilité du fourrage et la transhumance



Source : synthèse des auteurs

❖ Espèces fourragères privilégiés en RNA

Les résultats des enquêtes ont montré que les espèces fourragères citées par les chefs de ménages diffèrent en fonction de la présence et la disponibilité de l'espèce dans la commune (voit tableau 17 et 18).

En effet, dans la commune de Ndiognick, *piliostigma reticulatum* (nguiguiss) et *Faidherbia albida* (kad) ont été cités dans l'ordre comme les espèces issus de la RNA les plus utilisées dans l'alimentation animale. Les feuilles de baobab sont également très prisées par les éleveurs comme complément alimentaire du bétail, même si ils considèrent que la ressource n'est pas très importante dans la zone (tableau 17). Les gousses de *faidherbia albida* (kad) sont également très appréciées, mais comme pour le baobab, 74% enquêtés pensent que l'arbre est très faiblement présent au niveau des champs et des parcours. Cette situation pourrait s'expliquer par l'exploitation abusive de ces deux espèces qui sont très prisées entraînant ainsi leur disparition progressive.

Dans la commune de Mbayène, *Faidherbia albida* (kadd) est l'espèce citée en priorité par 90% des chefs de ménage enquêtés essentiellement pour ses gousses qui constituent un aliment de qualité pour les animaux. La RNA est une ancienne pratique dans la zone et la presque totalité des producteurs conservent et gèrent les pieds de kadd dans leur champ, rendant l'espèce disponible car très protégée, même si il faut signaler le caractère vieillissant du parc entraînant une baisse de production et une forte mortalité. *Balanites*

aegyptiaca (soump) a également été citée comme seconde espèce privilégiée comme fourrage dans la commune. En effet, au cours des dernières années, l'espèce a envahi les terroirs villageois et les feuilles constituent un excellent fourrage pour les petits ruminants. L'espèce est également très présente dans la zone sylvo-pastorale notamment dans la commune de Mboula où 90,3% des chefs de ménages la citent comme espèce prioritaire qu'ils utilisent dans l'alimentation animale (tableau 17). *Acacia raddiana* (sing) et *Acacia senegal* (werek) sont également très disponibles dans la zone et les éleveurs ont recours aux feuilles et aux gousses qui estiment que ces parties contiendraient des nutriments que les animaux ne trouvent pas dans le fourrage herbacé.

Tableau 17 : liste des espèces fourragères citées par ordre d'importance par commune

	Commune de Ndiognick		Commune de Mbayène		Commune de Mboula	
	espèces	% répondants	espèces	% répondants	espèces	%
1	<i>Piliostigma reticulatum</i> (nguiguiss)	67,9	<i>Faidherbia albida</i> (kadd)	90	<i>Balanites aegyptiaca</i> (soump)	90,38
2	<i>Faidherbia albida</i> (kaad)	28,5	<i>Balanites aegyptiaca</i> (soump)	52,2	<i>Acacia raddiana</i> (sing)	56,82
3	<i>Adansonia digitata</i> (gouye)	24,14	<i>Acacia raddiana</i> (sing)	35,59	<i>Acacia senegal</i> (werek)	36

Source : synthèse des auteurs

Tableau 18 : perception sur la disponibilité des ressources fourragères

Commune de Ndiognick			
espèces	disponibilité de la ressource		
	Forte (%)	Moyenne (%)	Faible (%)
<i>Piliostigma reticulatum</i> (nguiguiss)	43,75	37,5	18,75
<i>Faidherbia albida</i> (kaad)	10	15	75
<i>Adansonia digitata</i> (gouye)	5,71	20	74,29
Commune de Mbayène			
espèces	perception sur la disponibilité de la ressource		
	Forte (%)	Moyenne (%)	Faible (%)
<i>Faidherbia albida</i> (Kadd)	53,96	26,98	19,04
<i>Balanites aegyptiaca</i> (soump)	51,66	36,11	11,23
<i>Acacia raddiana</i>	42,86	38,1	19,05
Commune de Mboula			
espèces	perception sur la disponibilité de la ressource		
	Forte (%)	Moyenne (%)	Faible (%)
<i>Balanites aegyptiaca</i>	94,48	5.52	-
<i>Acacia raddiana</i>	68,96	20,68	10,36
<i>Acacia senegal</i>	72	24.25	3.75

Source : synthèse des auteurs

4.2.7. Potentiel et disponibilité de produits forestiers avec l'adoption de la RNA

❖ Espèces et produits de la RNA exploitées

Les résultats des focus group et des entretiens ont permis de comprendre que l'exploitation des arbres dans le champ se faisait par le propriétaire et que dans les parcours, elle n'obéissait à aucune règle de gestion communautaire. Les produits de la RNA sont exploités à plusieurs fins. Les cas d'exploitations suivants ont été cités par les communautés :

- Exploitation pour la consommation : il s'agit essentiellement des fruits et feuilles d'espèces comme *Adansonia digitata* (gouye) ou *Cordyla pinata* (dimb) qui entre dans la préparation des repas ;
- Exploitation des produits fourragers : l'exploitation du fourrage aérien des ligneux est une pratique très répandue dans les trois communes. Pour subvenir aux besoins des animaux, les éleveurs utilisent les feuilles, gousses et fruits de nombreuses espèces ligneuses présentes dans les terroirs (fruits de *Faidherbia albida* (Kadd), feuilles de baobab et d'acacia par exemple) ;
- Exploitation à des fins commerciales : elle concerne essentiellement les produits forestiers non ligneux allant des fruits de *Balanites Aegyptiaca* (soump), de baobab, aux gousses de *Faidherbia albida* (kadd) et de *Piliostigma reticulatum* (ngui guiss). Dans certains villages, les femmes se sont même investies dans la transformation de ces produits avant leur commercialisation ;
- Exploitation pour le bois de chauffe : elle est généralement l'affaire des femmes qui s'adonnent à cette activité pour répondre aux besoins en bois d'énergie pour la cuisson des repas. Les élagages ne sont pas contrôlés et le niveau de prélèvement des produits issus de la RNA dans les espaces sylvo-pastoraux dépend en grande partie de la taille des ménages et de la population qui augmente dans toutes les communes. Exploitation pour la pharmacopée : le prélèvement pour des besoins sanitaires n'est pas négligeable dans les communes et le recours aux produits forestiers pour le traitement des hommes et des animaux est très courant dans les trois communes ;
- Concernant le bois de service, l'exploitation est régie et contrôlée par le service des Eaux et forêts, raison pour laquelle elle est très réglementée. Dans les mises en défens visitées, seule l'exploitation des PFNL est permise, les coupes de gestion pour la collecte de bois n'ayant pas encore commencé.

Lors des enquêtes, les chefs de ménages enquêtés ont listé différentes espèces par ordre d'importance ainsi que les produits exploités.

❖ Produits issus des espèces de RNA commercialisés

Dans la commune de Ndiognick, les fruits de *Adansonia digitata* (gouye) et de *Ziziphus mauritiana* (sideme) se présentent comme les principaux produits porteurs issus de la

RNA qui sont commercialisés (voir tableau 19). Les revenus issus de la vente de ces produits sont très faibles selon les chefs de ménages interrogés et ne constituent pas une source de revenus conséquente.

Pour la commune de Mbayène, les fruits de *Balanites aegyptiaca* (soump) et les gousses de *Faidherbia albida* (kad) font l'objet de commercialisation car la demande est relativement forte. Les gousses de kadd sont très prisées par les éleveurs car constituant un complément alimentaire considérable pour l'alimentation animale et les revenus tirés de la vente de ces produits constituent une source économique non négligeable pour les chefs de ménage.

A Mboula, dans la zone sylvo-pastorale, seules deux espèces ont été citées dans le processus de commercialisation. Il s'agit des fruits de *Balanites aegyptiaca* (soump) et de *Acacia raddiana* (sing) qui sont les produits qui font l'objet de demande et dont la vente rapporte des revenus non négligeables aux chefs de ménage (tableau 19). Au cours de ces dernières années, le *Balanites aegyptiaca* (soump) a connu un engouement de la part de l'industrie de cosmétique ce qui a entraîné une demande de plus en plus forte des fruits au niveau de la commune.

Tableau 19 : liste des espèces et produits de la RNA commercialisés

Espèces	% répondant	Parties vendus	Niveau de la demande		Contribution au revenu du ménage	
			Produits	Niveau	%	Niveau
Commune de Ndiognick						
<i>Adansonia digitata</i>	76.48	Fruits	Forte	82.35 %	Faible	88.24%
<i>Ziziphus mauritiana</i>	58.82	Fruits	Faible	85.14 %	Faible	98.2%
<i>Tamarindus indica</i>	29.41	Fruits	Faible	80%	Faible	80%
Commune de Mbayène						
<i>Balanites aegyptiaca</i>	56.52	Fruits	Moyenne	75.2%	Faible	88.24%
<i>Faidherbia albida</i>	26.08	Fruits (gousses)	Forte	92.1%	Moyenne	82.2%

<i>Adansonia digitata</i>	4.34	Fruits	Forte	80%	Faible	100%
Commune de Mboula						
<i>Balanites aegyptiaca</i>	82.6	Fruits	Moyenne	77.35 %	Moyenn e	65.87%
<i>Acacia raddiana</i>	34.85	Fruits (Gousses)	Faible	85.14 %	Faible	98.2%

Source : synthèse des auteurs



Pratique de la RNA à Daga Birame
© Mamadou Diop, 2018

❖ Acteurs impliqués dans l'exploitation des produits issus de la RNA

Les résultats montrent que dans l'ensemble des communes, ce sont les femmes et les enfants qui s'occupent de l'exploitation des produits de la RNA allant de la collecte à la vente. Les femmes représentent la couche sociale la plus vulnérable et n'ayant pas accès aux terres de culture. Donc l'exploitation des produits de la RNA constitue une source de revenus et constitue également une stratégie pour la réduction de la vulnérabilité économique, mais également alimentaire car les produits tirés sont également utilisés dans l'alimentation du ménage. En effet, même si elles ne sont pas propriétaires, elles ont libre accès aux ressources végétales surtout au niveau des terroirs. Cependant, la collecte est parfois très réglementée dans certaines localités et le cas du village de Daga Birame a été cité lors du focus group réalisé dans la commune de Ndiognick. Dans ce village, l'exploitation des fruits de baobab est gérée par une association de femmes et encadré par une convention locale qui interdit les coupes abusives sur la ressource. Donc l'association de femmes s'occupe de la collecte des fruits de baobab, de la transformation en poudre, du conditionnement en sachet et également de l'écoulement au niveau des marchés et « *louma* ». Quelques cas similaires ont également été notés à Mboula pour l'exploitation des fruits de *Balanites aegyptiaca* (Soump), mais sans cadre légal encadrant la collecte.

Concernant les produits non alimentaires issus de la RNA, les femmes sont très impliquées dans l'exploitation du bois de chauffe comme combustible pour des usages domestiques. Il est soit collecté sous forme de bois morts ou alors prélevé par élagage sur les arbres présents dans les champs ou les terroirs. Toutes les espèces présentes dans la zone sont exploitées avec une préférence pour certaines espèces comme le *Guiera senegalensis* dans le bassin arachidier ou les acacias dans la zone sylvo-pastorale. Ces espèces se retrouvent donc surexploitées pour des usages domestiques d'où la nécessité de trouver des stratégies pour l'utilisation de sources énergétiques écologiques pour limiter la pression sur certaines espèces.

❖ Marché de commercialisation de produits issus de la RNA

Globalement, il ressort des résultats que dans chaque commune, les chefs de ménage citent au moins un marché proche ou dans leur localité pour l'écoulement des produits forestiers non ligneux issus de la RNA. A Ndiognick, les « *loumas* » de Mbirkilane et de Mbabo sont très fréquentés par les populations de la commune de Ndiognick essentiellement pour la grande diversité de produits qui y sont vendus.

A Mbayène, les enquêtés ne citent que le marché de Pékesse à quelques kilomètres de Mbayène pour la vente des produits tirés de l'exploitation des espèces de la RNA.

C'est au niveau des marchés que sont écoulés les principaux produits collectés. Il ne s'agit pas de marchés spécifiques destinés aux produits forestiers locaux, mais plutôt de marché ou sont écoulé divers types de marchandises (voir tableau 20).

Tableau 20 : marché de commercialisation des produits issus de la RNA

Existence de marché de commercialisation des produits issus de la RNA		
Commune	Marché	Produits vendus
Commune de Ndiognick	Louma de Mbirkilane Marché de Kaffrine Louma de Mbabo	Fruits de baobab
Commune de Mbayène	Marché de Pékesse	Gousse de <i>Faidherbia albida</i> (kadd) Fruits de « sounp »
Commune de Mbabo	Louma de Dahra Louma de Mboula Louma de Mbaye Awo	Fruits de « sounp »

Source : synthèse des auteurs

❖ Valorisation des produits issus de la RNA

Les résultats des enquêtes ont montré que dans les communes de Mbayène et Mboula, la majorité des chefs de ménages ne sont pas au courant d'expérience de valorisation des produits issus de la RNA (tableau 21). L'absence de partenaires impliqués dans la valorisation des produits forestiers dans les communes de Mbayène et Mboula pourrait expliquer cette situation. Dans la commune de Ndiognick, la seule expérience de valorisation signalée est localisée dans le village de Daga Birame où les femmes se sont organisées en groupement appelé « Soukali » et ont bénéficié de formations sur les techniques de transformation des fruits de baobab par l'ISRA dans le cadre d'un projet. Le produit ainsi valorisé connaît un réel potentiel car il est vendu dans le village mais aussi dans certaines localités à l'occasion des cérémonies. La commercialisation est très organisée et le produit est conditionné en sachet.

Dans les deux autres communes, les quelques cas de valorisation notés sont le fait d'initiatives personnelles. En effet, à Mboula, dans le village de Yang Yang, on note quelques expériences individuelles de transformation du fruit de *Balanites aegyptiaca* (sounp) en huile. Les femmes ont même acquis des machines de transformation artisanales permettant la valorisation du produit et le conditionnement en bouteille de 250

ml vendus au niveau des marchés. A Mbayène, les entretiens avec des personnes ressources ont fait part d'une petite unité de transformation mise en place par un particulier et qui s'occupe de la collecte et la transformation des fruits de « soump ».

Les résultats montrent toute la nécessité d'appuyer, d'encadrer et de former les femmes dans l'exploitation et la valorisation des produits exploités, à travers des formations pour leur permettre d'améliorer leur condition de vie.

Tableau 21 : valorisation des produits forestiers issus de la RNA

Communes	Expérience de valorisation des PFNL		acteurs impliqués	partenaires	maillon de la chaine
	% oui	% non			
Ndiognick	22,34 %	77,66 %	femmes	ISRA-	amélioration production / transformation des fruits de baobab en poudre
				Word Vision-ANCAR	Encadrement
Mbayène	2,86 %	97,14 %	femmes	Pas de partenaire	-
Mboula	4,84 %	95,16 %	femmes	Pas de partenaires	-

Source : synthèse des auteurs

4.2.8. Mode de gestion de la RNA

❖ Mode de gestion communautaire

Les résultats de l'enquête montrent que dans la majorité des villages enquêtés, il n'existe pas de mode de gestion communautaire de la RNA. A Mbayène, le seul cas de gestion cité par les enquêtés sont des accords villageois qui se chargent de la surveillance des espaces inter villageois contre les coupes abusives des transhumants et les feux de brousse. Dans la commune, le manque de terres constitue un frein à la mise en place de mises en défens ou de bois villageois.

A Mboula et Ndiognick, il existe des conventions locales dans certaines localités pour la surveillance et la gestion des espaces communautaires sylvo-pastoraux.

❖ Pratiques organisationnelles de gestion communautaire de la RNA

Les résultats des entretiens avec les personnes ressources au niveau des trois communes a permis de recenser plusieurs types d'organisation pour la gestion communautaire de la RNA. Certaines de ces organisations sont formelles car étant régies par des règles écrites et approuvées par les autorités locales (maire, préfet, etc.). Ces types d'organisation comportent des codes de conduite régissant les règles à suivre et les sanctions en cas d'infraction. Ces règles sont établies de manière participative avec toutes les personnes ressources du village et sont donc connus de tous.

Cependant, dans la plupart des sites, il n'existe pas d'organisations communautaires structurées autour de la protection des espaces communautaires sylvo-pastoraux à part dans les villages de Daga Birame (Ndiognick), Khatre Sy (Mbayène) et Koyli Alpha (Mboula) où les conventions locales formalisées ont été élaborées. Cependant, il existe des organisations informelles telles que les comités villageois ou les comités de surveillance chargé de la préservation des ressources naturelles. Dans ce type d'organisation, c'est uniquement avec l'accord des chefs de villages qu'un comité est mis en place et un ou des surveillants nommés pour veiller aux espaces communautaires. Ce type d'organisation tombe la plupart du temps dans la léthargie car n'ayant aucun soutien ni appui de la part des autorités.

4.3. Stratégies de reverdissement

4.3.1. Action de reverdissement communautaire

Dans l'ensemble des communes, les focus group et entretiens semi structurés ont permis de recueillir la perception des populations sur les actions de reverdissement en cours dans leur localité. Donc à l'unanimité dans les trois communes, les populations reconnaissent l'intérêt de la gestion des espaces inter-villageois sylvo-pastoraux et sont conscients des retombées économiques, écologiques et environnementales qu'elle procure.

❖ Commune de Mbayène

A Mbayène, comme le montre les résultats de l'enquête, la RNA est très courante et pratiquée par la presque totalité des chefs de ménage au niveau de leurs champs. Cependant, les focus group avec les personnes ressources ont révélé qu'il n'y a pas de règles de gestion régissant la pratique à l'échelle du champ ou du producteur. Au niveau communautaire, la seule action de reverdissement citée se trouve dans le village de Khatre Sy qui abrite une mise en défens, mise en place depuis 2008. Son implantation a nécessité la mise en place d'un comité villageois, qui, avec l'accord de toute la population a érigé des règles de gestion des ressources naturelles de manière consensuelle et participative. C'est ainsi qu'un comité de surveillance constitué des habitants du village se charge du respect des règles établies et de l'application de sanctions à ceux qui transgressent les règles établies, appuyé en cela par les agents du service des Eaux et Forêts et les élus locaux.

Dans les autres localités de la commune, les chefs de village ont évoqué un problème de disponibilité des terres pour l'établissement de nouvelles mises en défens, même s'ils reconnaissent que cette action représente la stratégie la plus efficace pour arriver au reverdissement. Malgré tout, dans certains villages de la commune, les populations se sont engagées dans la protection des espaces inter villageois sylvo-pastoraux communautaires, à la suite de nombreux conflits entre agriculteur-éleveurs sédentaires et transhumants dans la zone. Ces derniers sont coupables de coupes abusives sur les ressources ligneuses et de dégradation de l'environnement car les feux qu'ils allument pour se réchauffer provoquent souvent des feux de brousse. Ainsi, huit villages autour de Mbayène se sont engagés et organisés en comité inter villageois de surveillance des espaces inter-villageois sylvo-pastoraux, chargés également de lutter contre les coupes abusives et les feux de brousse avec l'appui de l'agent forestier de la commune.

❖ Commune de Ndiognick

Dans la commune de Ndiognick, les entretiens avec les personnes ressources ont révélé que la RNA peut effectivement constituer une stratégie efficace de reverdissement mais nécessite un engagement des populations et une organisation dynamique. Dans la commune, malgré l'intervention d'un projet qui prône la RNA, il n'existe pas de règles de

gestion communautaire régissant la pratique. Un cas de gestion a été cité dans le village de Ndimb Korky où l'intervention de l'ONG World vision a permis une adoption à grande échelle de la RNA, mais à l'échelle du producteur. Les personnes ressources du village sont cependant convaincues que cette stratégie peut contribuer efficacement au reverdissement si elle est vulgarisée et accompagnée. La gestion d'un espace communautaire sylvo-pastorale se trouve dans les villages de Daga Birame et Ngouye, où une mise en défens non clôturée a été mise en place en 2013 sur la base d'une convention locale établie de manière participative avec toutes les parties prenantes du village. Cette convention locale a été possible avec au préalable la formation d'une plateforme d'innovation multi-acteurs regroupant aussi bien la population que les élus locaux, la recherche (ISRA) et les services techniques tels que les Eaux et Forêt et l'ANCAR. Ainsi, des commissions ont été mises en place dont une qui s'occupe essentiellement de la surveillance de la mise en défens ou sont interdites les coupes, les élagages et les feux. Pour éviter des conflits et des frustrations, un autre espace a été aménagé pour permettre l'approvisionnement en bois de chauffe et aliment de bétail avec cependant des règles et des normes à respecter.

❖ Commune de Mboula

Dans la commune, les actions de reverdissement (RNA) les plus importantes sont mise en œuvre dans le village de Koyli Alpha avec l'appui de l'Agence nationale de la Grande muraille Verte. Dans ce village, après une visite de la mise en défens de Tessekeré, le chef de village, avec l'accord de la population, s'est rapproché de l'ANGMV pour céder une parcelle de 700 hectares pour la préservation des ressources naturelles. Ainsi, de manière consensuelle, avec l'appui des élus locaux et des agents du service des eaux et forêt, la parcelle a été clôturée et une convention régissant les règles de gestion établis. La convention a pour but de surveiller la mise en défens et de faire respecter les règlements en matière de gestion des ressources naturelles dans tout le village.

Toujours dans la commune, il existe une commission inter-villageoise regroupant six villages et qui a pour rôle essentiel la lutte contre les feux de brousse pour la gestion des ressources naturelles. Toutes ces conventions sont encadrées par les Eaux et forêt qui s'assurent de l'application de la loi en cas de transgression des règles établies par le code forestier.

4.3.2. Facteurs de réussite et d'échec des stratégies de reverdissement

L'analyse des résultats du diagnostic a permis de déterminer les principaux facteurs de réussite qui sont essentiellement d'ordre organisationnel, institutionnel et socioéconomique.

❖ Facteurs organisationnels

Le principal facteur organisationnel déterminant dans les stratégies de reverdissement est l'existence de structure dynamique, fonctionnelle et représentative telles que les

comités villageois ou inter villageois, les organisations communautaires ou encore les comités de surveillance. Toutefois, la création de ces structures ne suffit pas toujours comme constaté dans la commune de Mboula ou dans la plupart des villages ce type d'organisation existe. En effet, il faut que ces structures soient dynamiques et fonctionnelles avec une implication de tous les acteurs, tenues de réunion avec des objectifs d'atteintes de reverdissement dans la commune.

Dans les sites où les cas d'échec des stratégies de reverdissement communautaires sont constatés, les analyses ont fait remarquer que toutes les catégories sociales ne sont pas impliquées. A Ndiognick, les entretiens ont fait ressortir l'importance de l'implication des chefs religieux dans les structures organisationnelles comme personne-ressource car ils peuvent jouer un rôle non négligeable dans la sensibilisation. A Mboula, ce sont les jeunes bergers qui amènent les troupeaux et qui sont les principaux responsables des coupes abusives pour la nourriture du bétail, qui ont été identifiés comme personnes à intégrer dans les comités et également à former et à sensibiliser dans la préservation des ressources ligneuses. Toujours dans cette commune, l'intervention de notables et de personnalités de la localité (politiciens, chefs religieux...) en faveur de leurs protégés fraudeurs constitue un motif notoire de frein à l'application des lois en faveur du reverdissement surtout de la part de l'agent forestier. Ces cas sont également notés dans les deux autres communes de Ndiognick et Mbayène.

A l'échelle de la commune, l'absence d'un cadre commun de concertation de toutes les actions en cours regroupant toutes les parties prenantes sur les aspects de reverdissement peut également constituer un facteur de blocage.

❖ Facteurs socio-économiques

L'acceptation sociale est le facteur le plus critique pour le développement de la RNA à l'échelle communautaire. En effet, il faut impérativement une entente, un dynamisme de la population pour mettre en place des règles communes de gestion surtout que les résultats ne sont pas rapidement visibles et nécessitent l'engagement de toutes les parties prenantes.

Le fait que certaines populations rechignent à faire établir des conventions locales de gestion des ressources naturelles ou ne respectent pas les règles de gestion établies de manière consensuelle s'expliquerait par la dépendance des populations à certains usages comme le bois de chauffe ou les PFNL. En effet, elles sont convaincues que ces conventions limiteraient leur accès à la ressource et se verraient sous une menace permanente de sanctions. Ce non-respect des codes de conduite consensuels s'expliquerait d'une part par une non maîtrise des lois forestières et d'autres part par une non appropriation réelle de la démarche dans l'élaboration des conventions.

Au niveau de toutes les communes, une contrainte de la RNA est la coupe abusive et frauduleuse des arbres. Les entretiens ont révélé que la plupart du temps, ces coupes

abusives sont l'œuvre des transhumants qui au mépris de toutes règles établies, dégradent les ressources végétales d'où la nécessité de les impliquer comme partie prenante de toute action de reverdissement.

Concernant le bois de chauffe, l'octroi d'une parcelle destinée à couvrir les besoins énergétiques des femmes, favoriserait la réussite des actions de reverdissement. Au-delà de tous ces aspects, le problème du foncier a également été soulevé à Mbayène et un plaidoyer auprès des élus locaux permettrait de résoudre ce problème.

❖ Facteurs institutionnels et juridiques

Sur le plan juridique, il existe de nombreux codes et lois notamment le code forestier, le code de l'environnement ainsi que la loi d'orientation sylvo-pastorale régissant les espaces de pâturages dans les communes. Malheureusement les codes et lois sont élaborés de manière sectorielle, n'impliquant pas les principaux acteurs impliqués dans la gestion des ressources naturelles communautaires. En effet, les populations conçoivent mal le fait d'aller voir l'agent forestier pour obtenir une autorisation de coupe sur des arbres qui se trouvent dans leur propre champ. De plus, la majeure partie de la population ne connaît pas les lois et règles du code forestier qui régissent la gestion des ressources naturelles et trouvent les sanctions trop sévères en cas d'infraction. De plus, avec toutes les amendes qui sont payées, les populations ne sentent pas en retour une amélioration des espaces communautaires sylvo-pastoraux. Tous ces griefs doivent pousser à une amélioration de la sensibilisation et un partage de l'information sur le nouveau code forestier en vigueur depuis l'année dernière.

De plus, les initiatives villageoises posées pour la gestion communautaire des ressources naturelles ne sont pas encadrées juridiquement. En effet, les comités de surveillance mis en place dans presque tous les villages ne sont pas efficaces car les surveillants nommés ou désignés n'ont pas de statut formel et ne peuvent contrôler ou sanctionner les coupables d'infraction surtout les transhumants. Ceci pose le problème de l'implication des élus locaux et de l'encadrement dans la mise en place de ses structures.

Collecte du bois de chauffe
© Lancelot Soumelong, 2019



CONCLUSION

Le bilan de l'analyse diagnostic montre que les communes présentent un réel potentiel pour le développement de la RNA. L'étude a contribué à une meilleure connaissance de l'état de la pratique dans les trois communes.

Elle a permis de voir que les communes situées dans le bassin arachidier sont essentiellement agricoles tandis que dans la zone sylvo-pastorale elles sont à dominance pastorale. La pratique de la RNA est assez récente dans les communes de Mboula et Ndiognick tandis qu'elle constitue une technique ancienne et longuement pratiquée dans la commune de Mbayène.

Dans la commune de Ndiognick, les espèces dominantes dans les terroirs pour la RNA sont *Piliostigma reticulatum* (Nguiguiss), *Guiera senegalensis*(nger) et *Combretum glutinosum*(ratt), tandis qu'à Mbayène, c'est le *Faidherbia albida* (kadd) et le *Balanites aegyptiaca* (soump) qui sont plus citées par les chefs de ménages notamment pour les aspects fertilisants sur le sol, mais également pour les autres services écosystémiques qu'elles apportent. A Mboula, en zone sylvopastorale, c'est essentiellement *Balanites aegyptica* (soump) et *Acacia raddiana* (sing) qui sont les plus présentes dans les parcelles. Ces espèces ont été ciblées essentiellement à cause de leur présence naturelle dans les terroirs mais également pour les avantages qu'elles procurent sur la fertilité des sols et les services écosystémiques. La RNA fournit également des biens et services notamment par la fourniture de PFNL et de bois de chauffe et de service.

Cependant, des contraintes dans la pratique sont notées et sont essentiellement :

- la non implication de toutes les parties prenantes notamment les transhumants aux activités de reverdissement ;
- l'empiètement des actions de reverdissement sur les zones de pâturages créant des conflits ;
- la non-maitrise des codes et lois par les communautés entraînant une crainte de désappropriation des espaces reverdis ;
- la non maitrise des modes de gestion sylvicoles ;
- l'insuffisance des retombées économiques de la RNA ;
- la non prise de conscience de la nécessité de développer des actions communautaires de reverdissement.

Les résultats ont également permis de constater que la réussite de la RNA nécessite la conjugaison de facteurs juridiques, institutionnels, organisationnels, socioculturels, économiques et écologiques. Certains de ces facteurs ont été signalés comme des facteurs d'échec notamment la faible connaissance des textes et lois par exemple,

l'absence d'un cadre commun de concertation de toutes les actions en cours regroupant toutes les parties prenantes sur les aspects de reverdissement entre autre.

Pour lever ces contraintes, il serait opportun de mener les actions suivantes :

1. Renforcement de capacité /sensibilisation

Les formations seront axées sur :

- la sensibilisation sur les évidences scientifiques de la RNA par l'élaboration et la diffusion de guides et fiches techniques sur les avantages de la pratique de la RNA ;
- la gestion sylvicole de la RNA ;
- les codes et lois agro-sylvo-pastoralux (LOASP, code de l'environnement, nouveau code forestier) ;
- le renforcement des capacités d'adaptation et d'atténuation aux effets du changement climatique (Approches ferme du futur, PICSA).

2. développement d'activités de promotion de la RNA

Elle se fera par :

- la mise en place et opérationnalisation d'un cadre d'échange et de partage (plateforme multi-acteurs d'innovation) ;
- l'élaboration de plan de développement du village / observatoire avec l'implication de toutes les parties prenantes (conseil rural, femmes, transhumants,) afin d'aboutir à une gestion durable et participative ;
- le développement de technologies climato-intelligentes de reverdissement (RNA renforcée par l'introduction d'espèces à haute valeur ajoutée, mise en défens enrichie par l'introduction d'espèces utiles, variétés améliorées et adaptées + informations et services climatiques, etc.) et développement d'activités génératrice de revenus (chaine de valeur PFNL, maraichage...) ;
- l'implication effective de certaines catégories sociales comme les femmes et les transhumants dans la gestion de la RNA et des espaces sylvo-pastoraux (sensibilisation des autochtones et des transhumants sur leur rôle dans la préservation des ressources naturelles, renforcement de capacité des femmes sur les techniques d'élagage pour la collecte de bois de chauffe, etc.) ;
- la réduction de la pression sur les ressources naturelles.

REFERENCES

ANCAR. 2010. Présentation de la composante « renforcement de l'offre de services de conseil agricole et rural du projet de gestion durable des terres – (GEF – GDT) ». ANCAR Louga

APGMV. 2018. Initiative de la grande muraille verte : Réalisations 2011-2017 et défis sur la trajectoire 2030. Les Echos de la GMV, (01) : 182-204.

Ba T., Akpo L. E. & Diouf A. A. 2017. Dynamique spatio-temporelle des écosystèmes du bassin versant du Ferlo (Nord-Sénégal). Journal of Animal & Plant Sciences, 33 (1): 5255-5273.

Badiane A. N., Khouma M. & Séne M. 2000. Région de Diourbel : gestion des sols. Drylands research working paper, 15. ISSN 1470-9384.

Badji M., Sanogo D. & Akpo L. E. 2014. Dynamique de la végétation ligneuse des espaces sylvopastoraux villageois mis en défens dans le Sud du Bassin arachidier au Sénégal. Bois et Forêts des Tropiques, 319 (1) : 43-52.

Badji M., Sanogo D., Coly L., Diatta Y. & Akpo L. E. 2015. La Régénération Naturelle Assistée (RNA) comme un moyen de reverdir le bassin arachidier au Sénégal : cas du terroir de Khatre Sy. International Journal of Biological and Chemical Science, 9 (1) : 234-245.

Badji T. 2018. Variabilité pluviométrique : Stratégies d'adaptation de l'agriculture familiale pour la sécurité alimentaire dans le « Village Climato-intelligent de Daga Birame » (région de Kaffrine) mémoire de master en Sciences de l'Environnement, Institut des Sciences de l'Environnement (ISE), Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 73p.

Bae K., Lee D., Fahey T., Woo S., Quaye A. & Lee Y. K. 2013. Seasonal variation of soil respiration rates in a secondary forest and agroforestry systems. Agroforestry Systems, 87 :131-139.

Baggnian I., Adamou M. M., Toudou A. & Ali M. 2013. Impact des modes de gestion de la régénération naturelle des ligneux (RNA) sur la résilience des écosystèmes dans le centre sud du Niger. Journal of Applied Biosciences, 71 : 5742-5752.

Bakhoum C. & Fall M. 2011. Sécurité alimentaire et augmentation durable des revenus des ménages : la RNA au secours des producteurs à Kaffrine (Sénégal) In : AGRIDAPE, Revue sur l'Agriculture Durable à Faibles Apports Externes, 27 (2) :18-19.

Bakhoum C. 2012. Diversité et capacité de régénération naturelle du peuplement ligneux dans les systèmes agraires du Bassin arachidier en zone Soudano-sahaliennne (région de

Kaffrine, Sénégal). Thèse de doctorat de 3ème cycle, spécialité : écologie, agroforesterie, Université Cheikh Anta DIOP de Dakar, Sénégal, 151p.

Belgato A. A. 2001. Analyse de la stratégie de mise en œuvre de l'approche participative dans le cadre du PAGF II : cas du Département de Bambey, Mémoire de Fin d'Études ENCR, 60p.

Bignebat C. & Sakho-Jimbira M. S. 2013. Migrations et diversification des activités économiques locales : étude du Bassin arachidier du Sénégal, Mondes en développement, 4 (164) : 93-114. DOI 10.3917/med.164.0093

Binam J. N., Place F., Kalinganire A., Hamade S., Boureima M., Tougiani A. & Haglund E. 2015. Effects of Farmer Managed Natural Regeneration on livelihoods in semi-arid West Africa. Environmental Economics and Policy Studies, 17(4): 543–575. <http://doi.org/10.1007/s10018-015-0107-4>

BM. 2008. Sénégal Analyse environnementale pays. Département Développement durable Région Afrique. Rapport N° 48804-SN, 215p.

Botoni E., Larwanou M. & Reij C. 2010. La régénération naturelle assistée (RNA) : une opportunité pour reverdir le Sahel et réduire la vulnérabilité des populations rurales. Le Projet majeur africain de la Grande Muraille Verte, Concepts et mise en œuvre, 151-162.

Brecheers D., Whicker J., Zou, C., Field J. & Allen C. 2009. A Conceptual Framework for Dryland Aeolian Sediment Transport along the Grassland–Forest Continuum: Effects of woody plant canopy cover and disturbance, Geomorphology, 105: 28-38.

Broutin C. & Sokona K. 1992. La production d'huile de sump dans la zone sylvo-pastorale du nord du Sénégal. ENDA-GRAF (Groupe Recherche -Action –Formation), 39p.

Brown D. R., Dettmann P., Rinaudo T., Tefera H. & Tofu A. 2011. Poverty alleviation and environmental restoration using the clean development mechanism: a case study from Humbo. Ethiopian Environmental Management, 48 : 322-333. DOI : 10.1007/s00267-010-9590-3.

Camara B. A., Dramé M., Sanogo D., Ngom D., Badji M. & Diop M. 2017. La régénération naturelle assistée : perceptions paysannes et effets agro-écologiques sur le rendement du mil (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) dans le Bassin arachidier au Sénégal. Journal of Applied Biosciences, 112 : 11025-11034.

Camara A. S. D. 2013. Le rapport au changement en société pastorale : Le cas des éleveurs du Ferlo et de Colonnat. Thèse, UFR Sciences Humaines-Ecole doctorale LISIT, Université de Bourgogne, 345p.

CSE. 2004. Objectifs du Millénaire pour le Développement : Plan d'Action pour l'environnement et le cadre de vie, 118p.

CSE. 2010. Best practices : Recueil d'expériences de gestion durable des terres au Sénégal ; projet « Land Degradation Assessment in drylands » (LADA), rapport de recherche, 98p.

CSE. 2015. Carte d'occupation des sols.

CSE. 2015. Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal, 188p.

CSE. 2018. Annuaire sur l'environnement et les ressources naturelles du Sénégal. Quatrième Edition, 386p.

Cheikh O. B., Bishop J., Dème M., Diadiou H. D., Dieng A. B., Diop O., Garzon P. A., Gueye B., Kébé M., LY O. K., Ndiaye V., Ndione C. M., Sène A., Thiam D. & Wade I. A. 2006. Evaluation économique des ressources sauvages au Sénégal : Evaluation préliminaire des produits forestiers non ligneux, de la chasse et de la pêche continentale. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. 66p.

CILSS. 2018. CSE/projet LADA : recueil d'expériences de gestion durable des terres. Portail du CILSS dans le domaine du Changement Climatique et de la Gestion Durable des Terres en Afrique de l'Ouest. Consulté le 29/11/2018 sur <http://www.agrhymet.ne/portailCC/index.php/fr/documents-nationaux/senegal/496-cse-projet-lada-recueil-d-expériences-de-gestion-durable-des-terres>

Cissé M. & Sarr P. 2010. La mise en œuvre de la composante nationale Grande Muraille Verte du Sénégal : approches, réalisation et impact In : Dia A., R. Duponnois. 2010. Le projet majeur africain de la Grande Muraille Verte Concepts et mise en œuvre. Institut de Recherche pour le Développement (IRD), 442p.

Cogels X. & Gac J.Y. 1984. La chlorinité des eaux du lac de Guiers (Sénégal). Bilan quantitatif, qualitatif et perspectives. In : Le lac de Guiers - Problématique d'environnement et de développement. Dakar, Sénégal, UCAD /ISE, 41-58.

CSAO-CILSS. 2008. Profil sécurité alimentaire Sénégal. Union Européenne, 32p.

CSE. 2011. Evaluation de la dégradation des terres au Sénégal, LADA, rapport, 59p.

CSE. 2018. Annuaire sur l'Environnement et les Ressources Naturelles du Sénégal. Quatrième édition, 386p.

Cunningham P. & Abasse T. 2005. Reforesting the Sahel: Farmer Managed Natural Regeneration in: Kalinganire, A., Niang, A. and Kone, A., 2005, Domestication des espèces agroforestières au Sahel: situation actuelle et perspectives, Working Paper for the International Center for Research in Agroforestry (ICRAF), Nairobi

Daffé A. F. K. 2006. Participation paysanne à la gestion communautaire des ressources Ligneuses : Exemple des bois villageois à Bambey, mémoire de DEA, Sociologie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 72p.

Diakhaté D., Ralisch R., Havard M. & Fall A. 2017. Le semis direct sous couvert végétal est-il réalisable dans le Sud du Bassin Arachidier au Sénégal ? *Journal of Animal & Plant Sciences*, 34 (2) : 5448-5466.

Diop A.T., Diaw O.T., Diémé I., Touré I., Sy O. & Diémé G. 2004. Mares de la zone sylvopastorale du Sénégal : tendances évolutives et rôle dans les stratégies de production des populations pastorales. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 57 (1-2) : 77-85

Diouf J. C. 2011. Dynamique du peuplement ligneux au Ferlo (Nord-Sénégal), conséquences et perspectives pour une gestion durable. Thèse, Faculté des Sciences et Techniques Département de Biologie Végétale UCAD, 264p.

Dupraz C. & Liagre F. 2008. Agroforesterie : des arbres et des cultures. Ed. France Agricole, Paris, 413p.

Fall A. 2017. Du Ferlo au Bassin arachidier (Sénégal) : analyse de la composition floristique de la végétation envisagée comme ressource et comme indicatrice des changements socio-environnementaux. *Physio-Géo- Géographie Physique et Environnement*, AERES, 11 (11) : 65-91.

Fall A. 2014. Le Ferlo sénégalais : Approche géographique de la vulnérabilité des anthroposystèmes sahéliens. Thèse, Université Paris 13 Sorbonne Paris Cité, 379p.

FAO-ISRA. 2008. État des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde : Contribution du Sénégal au second rapport, 48p.

Faye M. M. 2005. Évaluation d'impact environnemental et cadre de gestion environnementale et sociale. Programme de Développement des Marchés Agricoles du Sénégal. 167p.

Gueye M. 2003. Les conventions locales au Sénégal, un outil de co-gouvernance en gestion des ressources naturelles. Rapport de recherche, Groupe Conventions locales IIED Sahel, Dakar, 24p.

Haglund E., Ndjeunga J., Snook L. & Pasternak D. 2011. Dry land tree management for improved household livelihoods: Farmer managed natural regeneration in Niger, *Journal of Environmental Management*, 92: 1696-1705.

Hassan K. & Ludovic L. 2010. Pastoralisme, développement durable et changement climatique dans le Ferlo. *Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières*. 90p. Consulté le 11/01/2019 sur le lien <https://www.avsf.org/public/posts/632/pastoralisme-developpement-durable-et-changement-climatique-dans-le-ferlo-atelier.pdf>

INP. 2012. Document du CNIS-GDT, Rapport, 92p.

ISRA/BAME. 2008. Impact des investissements dans la gestion des ressources au Sénégal : Synthèse des études de cas, rapport provisoire, 50p.

ISRA/CNRF. 2011. Rapport final du Projet « Renforcement des Stratégies Locales de Gestion des Espaces Sylvo-Pastoraux Inter Villageois dans le Bassin arachidier du Sénégal ». Subvention104648001 CRDI, Octobre 2011 CNRF/ISRA, 105p.

ISRA/CNRF. 2012. Evaluation des conditions et des tendances des écosystèmes forestiers au Sénégal. Rapport, 317p.

Kâ A. 2000. La gestion des ressources pastorales par télédétection et SIG : l'expérience du Centre de Suivi Ecologique dans le suivi des Unités Pastorales au Sénégal, Actes du Colloque "*Les techniques de l'information spatiale et de l'épidémiologie : des outils utiles pour planifier un développement intégré de l'élevage en Afrique Occidentale*", Burkina Faso : Bobo Dioulasso, 7 au 9 mars 2000, 13 p.

Kane A ? 2017. Gestion concertée et durable des ressources pastorales au Ferlo, Sénégal. Projet « Lutte contre la désertification par l'appui au pastoralisme dans le Ferlo », 27p

Keita S. 1991. Cartographie et Étude des milieux naturels sénégalais. THIES NE/ND 28XIII-XVA : 1/100.000. Caractérisation et Recouvrement sableux des bas-fonds. UCAD, Mémoire de maîtrise de géographie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

Koutoudio S. 2005. Diagnostic des ressources naturelles et leur gestion dans la communauté rurale de Vélingara Ferlo. Maîtrise, Université Cheikh Anta DIOP de Dakar https://www.memoireonline.com/07/09/2378/m_Diagnostic-des-ressources-naturelles-et-leur-gestion-dans-la-communaute-rurale-de-Velingara-Ferlo4.html

Labo S. & Diop A. D. 2013. Profil de l'Economie des Ménages (HEA) ruraux de la Zone Sylvo-Pastorale du Sénégal. Save the Children, PAM, 24p.

Larwanou M., Abdoulaye M. & Reij C. 2006. Etude de la Régénération Naturelle Assistée dans la Région de Zinder (Niger). USAID/EGAT, 56p.

Leenders J. K. 2006. Wind erosion control with scattered vegetation in the Sahelian zone of Burkina Faso. Tropical Resource Management Papers, N° 73. PhD Thesis Wageningen University, 184p.

Maazou S. & Kennedy W. M. 2011. Forêts: préserver l'or vert. Rev. Spore, (153): 13-17

Manoli, C. 2006. Les liens famille - troupeau bovin chez les peuls du Ferlo (Sénégal): témoins de la dynamique des systèmes d'élevage pastoraux. Université Claude Bernard-Lyon 1

Marone D. 2015. Étude du potentiel de stock de carbone d'espèces agroforestières et de leurs traits fonctionnels en lien avec les systèmes d'utilisation des terres au Sénégal. Thèse de Doctorat en Sciences forestières. Québec : Université Laval, 188p.

Mbaye N. 2007. Systèmes de production et mutations des paysages ruraux dans la basse vallée du Ferlo au Sénégal. Sciences de l'Homme et Société. Université Michel de Montaigne - Bordeaux III

Mbow M. A, Faye E. H., Kairé M., Akpo L. E. & Diouf M. 2008. Diversité d'une végétation ligneuse soudanienne dans les systèmes d'utilisation des terres du Sud-Ouest bassin arachidier (Sénégal). Journal des Sciences et Technologie, 21-34.

MEPN. 1998. Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification, 152p.

Michel P. 1973. Dynamique des paysages et aménagement de la Vallée alluviale du Sénégal. Université Louis Pasteur, Strasbourg, 21p.

Ministère de l'Élevage et des Productions Animales. 2015. Rapport de la cartographie des infrastructures et équipements pastoraux dans les six pays du Programme Régional D'Appui au Pastoralisme au Sahel (PRAPS)

Ministère de l'Élevage et des Productions Animales, Direction des Services Vétérinaires (DSV). 2015. Rapport bilan de la campagne de vaccination, rapport revue sectorielle, rapport de performance du ministère de l'Élevage et des Productions animales.

Mulia R. & Dupraz C. 2005. Unusual fine root distributions of two deciduous tree species observed in Southern France: what consequences for root dynamics modelling? Plant and Soil, 281:71-85.

Ndiaye D. S., Diallo M., Zaehring J., Coundoul A., Camara M. 2010a. Agriculture durable avec peu d'intrants extérieurs (ADPIE) In: Ndiaye D. S. and A. Touré. 2010. Best practices : Recueil d'expériences de gestion durable des terres au Sénégal. Centre de Suivie Ecologique, 51 -54.

Ndiaye, D. S., Diallo M., Zaehring J., Ndoye S. 2010b. Conversion de zones cultivées en forêt régionale In: Ndiaye D. S. and A. Touré. 2010. Best practices : Recueil d'expériences de gestion durable des terres au Sénégal. Centre de Suivie Ecologique, 63-66.

Ngom D. 2008. Définition d'indicateurs de gestions durable des ressources sylvo-pastorales au Ferlo (Nord-Sénégal). Thèse, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 148p.

Place F. & Binam J. N. 2012. Economic Impacts of Farmer Managed Natural Regeneration in the Sahel: End of Project Technical Report, Free University, Amsterdam/International Fund for Agricultural Development (IFAD), Rome.

Pye-Smith C. 2013. The quiet revolution: How Niger's farmers are re-greening the croplands of the Sahel. Nairobi. Retrieved from <http://www.worldagroforestry.org/downloads/Publications/PDFS/BL17569.pdf>

Reij C., Tappan G. & Smale M. 2009. Re-greening the Sahel: Farmer-led innovation in Burkina Faso and Niger. In: D. Spielman & R. Pandya Lorch (Eds.), Millions fed -proven successes in agricultural development Washington DC: International Food Policy Research Institute, 53–58. Retrieved from <http://fmnrhub.com.au/wp-content/uploads/2013/09/Reij-et-al-2009-Regreening-the-Sahel.pdf>

RNDHS. 2009. Changement climatique, Sécurité alimentaire et Développement humain. 102p.

Sadio S., Dione M. & Ngom S. 2000. Gestion des ressources forestières et de l'arbre, ISRA. Drylands Research, Royaume Uni, 34p.

Samaké O., Dakouo J. M., Kalinganire J. B. & Koné B. 2011. Régénération naturelle assistée-Gestion des arbres champêtres au sahel. ICRAF. Technical Manuel No.16. Nairobi: World Agroforestry Centre.

Sanogo D., Diop M., Badji M., Binam J. & Kalinganire A. 2014. Socioeconomic impacts of Famers Managed Natural Regeneration on rural communities in Senegal. World Congress on Agroforestry (N° 3, New Delhi/Inde).

Sanogo D., Ky-Dembele C., Zougmoré R., Ndiaye O., Dayamba S. D., Bayala J., Ouédraogo M., Diop M., Camara B. A. & Partey S. 2016. Mise en place d'un Village Intelligent face au Climat pour la réduction des risques climatiques et de l'insécurité alimentaire à Daga-Birame, Sénégal. Guide de visite de terrain. Programme de recherche du CGIAR sur le Changement Climatique, l'Agriculture et la Sécurité Alimentaire (CCAFS). Copenhague, Danemark. Disponible en ligne sur : www.ccafs.cgiar.org

Sanogo D. & Ndiaye M. 2012. Conditions et des tendances des écosystèmes forestiers au Sénégal. Rapport final, 342p.

Sanogo D., Ndour Y. B., Sall M., Toure K., Diop M., Camara B. A., N'diaye O. and Thiam D. 2017. Participatory diagnosis and development of climate change adaptive capacity in the groundnut basin of Senegal: building a climate-smart village model. Agriculture & Food Security 6 :1-13. DOI 10.1186/s40066-017-0091-y

Sarr J. 2007. Les bas-fonds du Bassin versant du Tarare (Bassin arachidier centre ouest) : Cartographie-potentialités-stratégies spatiales pour un développement durable. Thèse de doctorat en Géographie, Facultés des lettres et sciences humaines, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 337p.

Seck S. A. 2017. Caractérisation de la végétation ligneuse et évaluation du stock de carbone des unités de gestion des terres suivant un gradient pluviométrique Nord-Sud Bassin Arachidier (Sénégal) : cas des communes de Darou Mousty, Paoskoto et Tassette, mémoire de master en Foresterie et Environnement pour une Gestion Durable des Ressources Naturelles, Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA), Université de Thiès, 39p.

Sène A. 2015. Élaboration d'une synthèse des « savoir-faire locaux » au niveau des observatoires du Sénégal, 72p.

Sidibé M. 2005. Migrants de l'arachide : la conquête de la forêt classée de Pata Casamance. Édit. IRD, collection "À travers champs", Paris, 301p.

Sow S., Nkonya E., Meyer S., Kato E. 2015. Cost, Drivers and Action Against Land Degradation in Senegal. In: Nkonya E., Mirzabaev A., von Braun J. (eds) Economics of Land Degradation and Improvement – A Global Assessment for Sustainable Development. Springer, 577-608.

Tappan G. G., Sall M., Wood E. C. & M. Cushing. 2004. Ecoregions and land cover trends in Senegal. Journal of Arid Environments. 59 (2004) : 427-462.

Thiam S., Sambou B., Mbow C. & A. Guissé. 2014. Élaboration de modèles allométriques d'Acacia Sénégal L. Willd pour l'analyse du carbone ligneux en milieu sahélien : cas de la zone sylvopastorale au Sénégal. Afrique Science, 10 (3): 304-315.

Thorlason T. & Neufeld H. 2012. Reducing subsistence farmers' vulnerability to climate change: evaluating the potential contributions of agroforestry in western Kenya. Agriculture & Food Security. 1:1-15. <https://doi.org/10.1186/2048-7010-1-15>

Toure I., Bah A., D'aquino P. & Dia I. 2003. Vers une approche partagée des modèles de représentation spatiale d'espaces agro-pastoraux sahéliens. Actes du colloque international Umr Sager, Montpellier, France, 551-557. https://www.researchgate.net/publication/239610105_Vers_une_approche_partagee_des_modeles_de_representation_spatiale_d_espaces_agro-pastoraux_saheliens

Wagué D. 2016. Caractérisation de la végétation ligneuse et évaluation du stock de carbone selon un gradient pluviométrique dans le Bassin arachidier (Sénégal, mémoire de master en Aménagement et Gestion Durable des Ecosystèmes Forestiers et Agroforestiers (AGDEFA), Faculté d'agroforesterie, Université Assane Seck de Ziguinchor, 48p.

Walieh M. E. 2017. Contribution à l'évaluation du potentiel de stockage du carbone dans les sols : cas du village climato-intelligent de Daga Birame, Kaffrine, Sénégal, mémoire de master en Sciences de l'Environnement, Institut des Sciences de l'Environnement (ISE), Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 50p.

Wane A., Ancy V. & Grosdidier B. 2013. « Les unités pastorales du Sahel sénégalais, outils de gestion de l'élevage et des espaces pastoraux ». Développement durable et territoires. <http://developpementdurable.revues.org/3292>

Weston P., Hong R., Kaboré C. & Kull C. A. 2015. Farmer-Managed Natural Regeneration enhances rural livelihoods in dryland West Africa. Environmental Management, 55 (6): 1402-1417.

WOCAT. 2018. Land Degradation Assessment in Drylands (FAO-LADA), consulté le 29/11/2018 sur <https://www.wocat.net/en/projects-and-countries/projects/land-degradation-assessment-drylands-fao-lada>

WVI. 2012. End of project evaluation Senegal Food and Livelihood Enhancement Initiatives (SFLEI), 105p.

Programme « Les communautés reverdissent le Sahel » (CRS)

CONTACT

Coordination au Sénégal
Innovation, Environnement, Développement en Afrique (IED Afrique)
24, Sacré-Cœur III – BP 5579
Dakar Fann – SENEGAL
Tel. (221) 33 867 10 58
crs@iedafrique.org

www.iedafrique.org