

## **ANALYSE COMPARATIVE COÛTS-BÉNÉFICES ENTRE LA PLANTATION D'ARBRES ET LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE ASSISTÉE (RNA) DES LIGNEUX DANS LE CENTRE-SUD DU NIGER**

**I. BAGGNIAN<sup>1\*</sup>, I. A. MAIDANDA<sup>2</sup> et A. K. Y. MAIKAKA<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> *Université de Tahoua, Faculté des Sciences Agronomiques (FSA),  
Département des Ressources Naturelles et de l'Environnement,  
BP 255 Tahoua, Niger*

<sup>2</sup> *Université Dan Dicko Dankoulodo, Ecole Doctorale, Biodiversité et  
Gestion de l'Environnement, Maradi, Niger*

(reçu le 08 Avril 2021 ; accepté le 13 Mai 2021)

---

\* Correspondance, e-mail : [issoufou.bagnian@gmail.com](mailto:issoufou.bagnian@gmail.com)

### **RÉSUMÉ**

L'objectif principal ce travail est de comparer les comptes d'exploitations des pratiquants de la plantation d'arbre à celles de la régénération naturelle assistée (RNA) pour fournir des données précieuses afin de solliciter un plus grand soutien des gouvernements et des partenaires extérieurs. La méthode d'analyse de cout-bénéfices a été utilisée pour dresser le compte d'exploitation des pratiquants de ces deux pratiques à travers des données recueillies sur la base des enquêtes individuelles auprès de 110 producteurs dans six (6) villages du département de Mayahi et Mirriah, dans la région de Maradi et Zinder au centre sud du Niger. Les résultats montrent que la pratique de la RNA revient moins chère aux producteurs avec un coût des charges d'exploitation estimé à 22 500 FCFA sur cinq ans, contre 924 700 FCFA pour les pratiquants de la plantation. Quant aux bénéfices, il ressort que la pratique de la RNA (79 250 FCFA) est environ deux fois plus bénéfique que la plantation d'arbres (48 000 FCFA) sur une période de cinq ans de pratique. Le résultat du compte d'exploitation des pratiquants de la RNA est de 56 750 FCFA, contre 876 700 FCFA pour la plantation. Cette étude montre que, la pratique de la RNA a non seulement un coût de réalisation faible mais aussi, a plus de bénéfice à court et moyen terme par rapport aux plantations très couteuses. Par conséquent, la pratique de la RNA demeure la solution durable et applicable par tous pour un Sahel vert dans un souci de préservation de l'environnement et de développement durable.

**Mots-clés :** *charges d'exploitation, analyse, coût, bénéfice, régénération naturelle assistée (RNA), Niger.*

**ABSTRACT****Cost-benefit comparative analysis between tree planting and Farmer Managed Natural Regeneration (FMNR) of woody in south-central Niger**

The main objective of this work is to compare the farm accounts of tree plantation practitioners with those of Farmer Managed Natural Regeneration (FMNR) to provide valuable data in order to seek greater support from governments and external partners. The cost-benefit analysis method was used to account for the exploitation of practitioners of these two practices through data collected from individual surveys of 110 producers in six (6) villages in Mayahi and Mirriah departments, in the Maradi and Zinder region of south central Niger. The results show that the practice of the cost to producers with an estimated cost of operating expenses of 22,500 CFA francs over five years, compared to 924,700 CFA francs for plantation practitioners. As for the benefits, it appears that the practice of FMNR (79,250 FCFA) is about twice as beneficial as tree planting (48,000 CFA francs) over a five-year period of practice. The result of the operating account of FMNR practitioners is 56750 CFA francs, compared to 876,700 CFA francs for planting. This study shows that the practice of FMNR not only has a low cost of realization but also, has more benefit in the short and medium term compared to very expensive plantations. Therefore, the practice of FMNR remains the sustainable and applicable solution for a green Sahel for the sake of environmental preservation and sustainable development.

**Keywords :** *operating expenses, analysis, cost, benefit, farmer managed natural regeneration (FMNR), Niger.*

**I - INTRODUCTION**

Au lendemain des sécheresses des années 1970-1980, le potentiel productif était complètement affaibli par la mort de beaucoup d'arbres et d'animaux au Niger [1]. Cela a aussi provoqué un appauvrissement des terres des cultures. En termes économiques, les sécheresses ont entraîné une forte décapitalisation et basculé beaucoup de familles dans la pauvreté [2]. Prenant conscience de ce phénomène et devant la nécessité d'agir pour survivre, tous les acteurs se sont mis ensemble en vue de trouver des solutions alternatives pouvant servir de tremplin pour renverser la tendance. Ainsi, la nécessité d'une nouvelle orientation de la politique environnementale du Niger s'imposait [3]. Elle s'est traduite par un renforcement de la politique de préservation des ressources naturelles surtout forestières à travers

l'élaboration des textes législatifs et réglementaires, l'élaboration du code forestier qui a fait l'objet de modifications en 1974, la création des nouvelles forêts classées, notamment des gomméraires. Elle initiera également des actions de plantations dans les centres urbains (alignement, édifices publics), dans les concessions aussi bien en milieu rural qu'urbain, dans les écoles, les marchés et les autres lieux publics. Cette période marque aussi l'ère des projets dits de première génération (projet forestier ; projet gomméraire ; les premiers projets de ceinture verte autour des grandes villes [4]. Ces actions vont être traduites par « la promotion de l'arbre dans les exploitations agricoles, la création de bois de villages, l'aménagement des gomméraires et des rôneraies, les ceintures vertes périurbaines, les fixations de dunes et les actions de CES/DRS ». Les résultats décevants obtenus dans le domaine du reboisement vont entraîner des critiques sur les politiques sectorielles trop coûteuses et peu rentables [1]. Ainsi, depuis une quarantaine d'années se sont développées des pratiques de restauration des sols dégradés et de l'environnement parmi lesquelles on note la Régénération Naturelle Assistée (RNA). La pratique de la RNA base du reverdissement ([5, 6]) a permis une augmentation de la population d'arbres dans les agrosystèmes sahéliens ([7 - 9]). La RNA est la pratique de gestion et de protection active des arbres et des arbustes non plantés dans le but d'accroître la valeur ou la quantité de la végétation ligneuse sur les terres agricoles [10].

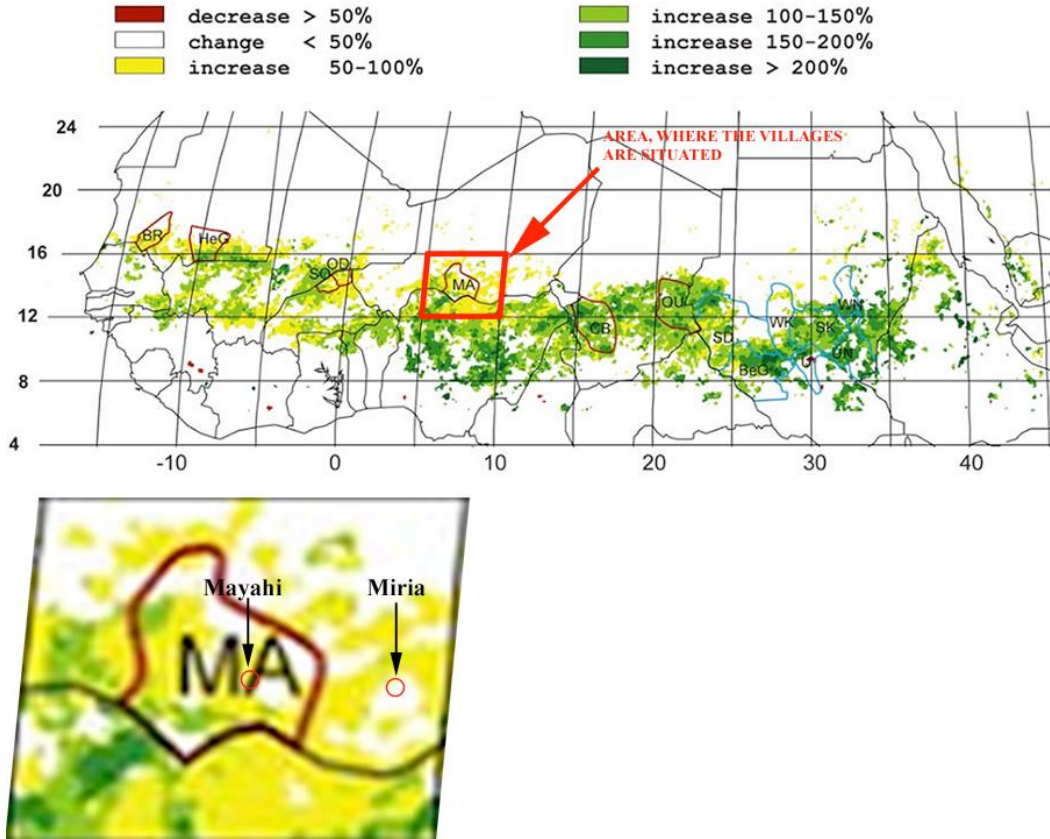
La RNA est considérée comme une stratégie agro-forestière. Contrairement à certaines pratiques agro-forestières, la RNA ne repose pas sur la plantation des nouveaux arbres, mais utilise les systèmes racinaires et les souches d'arbres déjà existantes [11]. De nombreux auteurs [1, 12 - 14] ont montré que dans les régions de Maradi et Zinder, la RNA est pratiquée par la majorité des producteurs et cela a permis une transformation positive de la végétation par rapport à ce qui s'observait il y a 30 ans. En effet, grâce à la mise en valeur des connaissances locales et du savoir-faire des populations rurales, en vingt ans, plus de 200 millions d'arbres se sont régénérés soit une mise à jour de 500000 ha/an de terres cultivables avec une augmentation de la production céréalière par an de 50000 tonnes, contribuant ainsi à assurer la sécurité alimentaire à plus de trois millions de paysans ([8, 15, 16]). Ainsi, l'adoption généralisée de la pratique de la RNA dans les régions de Maradi et Zinder est attribuée aux avantages qui en découlent et au faible coût pour les agriculteurs [15]. En effet, le travail est la seule exigence. Il n'y a pas d'autres dépenses requises pour la pratique, ce qui la rend plus accessible et plus réaliste à un plus grand nombre d'agriculteurs. Cependant, [18] posent la question générale de savoir qui va financer l'intensification du reverdissement. Ils parlent de la façon dont le faible coût de la mise en œuvre de la RNA peut effectivement constituer un obstacle à l'obtention de

financement dans certains cas, car les bailleurs de fonds peuvent être plus attirés par les projets à coût élevé afin de parvenir à des résultats escomptés. Cette étude, réalisée dans les régions de Maradi et Zinder, tente de répondre à cette préoccupation à travers des analyses coûts-avantages qui comparent les comptes d'exploitations des pratiquants de la plantation d'arbre à celles de la régénération naturelle assistée pour fournir des données précieuses afin de solliciter un plus grand soutien des gouvernements et des partenaires extérieurs.

## **II - MATÉRIEL ET MÉTHODES**

### **II-1. Zone d'étude**

L'étude a été menée en zone sahélienne dans les départements de Mahayi et Mirriah, dans les régions de Maradi et Zinder (*Figure 1*). Les départements de Mahayi et Mirriah couvrent respectivement une superficie de 6500 km<sup>2</sup> et de 14334 km<sup>2</sup>. Le climat de la zone d'étude est de type semi-aride, caractérisé par des précipitations unimodales, avec une saison de pluies (de juin à septembre) et une saison sèche (d'octobre à mai). L'agriculture pluviale constitue près de 90 % des activités de la population. Les céréales comme le mil et le sorgho sont principalement cultivés pour la subsistance sur des sols sableux et pauvres, dépendant entièrement des pluies.



**Figure 1 :** Zones de cette étude par rapport à la carte NDVI du Sahel (basée sur [19])  
 Source : [19], adapté [20]

## II-2. Méthodologie

### II-2-1. Cadre théorique

L'analyse coûts-avantages (ACA) est à la fois une méthode d'évaluation et un outil d'aide à la décision [21]. Le calcul de l'ACA relève d'une évaluation (au sens de « donner une valeur à quelque chose ») qui utilise le référent monétaire pour agréger les différents éléments formant les coûts et les avantages, afin de comparer le gain social net dudit projet [21]. Elle est également un outil d'aide à la décision, dans la mesure où l'évaluation permet de guider le choix d'un décideur entre différents projets ou différentes versions d'un même projet. Appliquée au choix public, l'ACA permet de sélectionner le projet, le programme ou la politique qui présente l'avantage social net le plus élevé.

### II-2-2. Choix de méthode

La méthode adoptée dans cette étude a consisté à dresser des comptes d'exploitation selon la perception des pratiquants de la RNA et ou de la plantation pure (*Figure 2 et 3*). L'option à retenir est donc celle qui permet d'obtenir la différence la plus élevée possible entre les avantages et les coûts. Aussi, les données qualitatives constituées des informations sur les avantages et inconvénients de la pratique de la RNA et la plantation des ligneux, sur les caractéristiques socio-économiques des producteurs, le type de sols, la distance et mode d'acquisition de champs de chaque pratique ont été utilisés. Toutes ces données ont été complétées par des entretiens au niveau des structures étatiques et associations paysannes.



**Figure 2 :** *Pratique de plantation d'arbre*



**Figure 3 :** *Pratique de la régénération naturelle assistée*

### II-3. Échantillonnage

Des données qualitatives et quantitatives ont été collectées auprès des pratiquants de la RNA et la plantation des ligneux dans les 6 villages des départements de Mayahi et Mirriah à travers des enquêtes individuelles auprès de 110 producteurs (*Tableau 1*). Le choix des villages est basé sur la densité des arbres dans les champs relevés par des études antérieures [22], traduisant ainsi leur longue histoire dans la pratique de la RNA à la base du reverdissement observé [20]. Aussi, les 110 producteurs ont été choisis sur la base de leur pratique. Ainsi, 15 pratiquants servant de modèle de la RNA (qui ont plus de 30 ans d'expériences) ont été choisis dans chaque village. Aussi, dans chaque village tous les pratiquants de la plantation pure ont été enquêtés. Enfin, tous les pratiquants des deux pratiques (RNA et plantation) ont été enquêtés dans tous les villages-



**Tableau 1 : Répartition des enquêtés par village**

Régions	Villages	Nombre de personne enquêté par pratique		
		RNA	Plantation	RNA et plantation (%)
Mayahi/Maradi	Gidan Daré	15	5	2
	Dadin Mayahi	15		1
	Digaba	15	2	1
	Nakayé	15		
Mirriah/Zinder	Garin Tsangaya	15	5	3
	Goulouké	15		1
	Total	90	12	8

## II-4. Analyse de données

### II-4-1. Test réalisé

Le test khi-deux a été utilisé pour les variables qualitatives selon les différents seuils (1, 5 et 10 %).

### II-4-2. Calcul coûts-avantages

Le calcul coûts-avantages consiste à actualiser, c'est-à-dire ramener à leur valeur présente, une série de coûts et avantages qui s'échelonnent dans le temps. Dans cette étude ce calcul a été réalisé à travers l'élaboration des comptes d'exploitation des pratiquants de la RNA et de la plantation pure.

Le calcul des comptes d'exploitation a été fait par la différence entre les produits d'exploitation et les charges d'exploitation.

$$\text{Compte d'exploitation} = \text{Produits d'exploitation} - \text{Charges d'exploitation} \quad (1)$$

- les produits d'exploitation sont les feuilles, les fruits et le bois de chauffe.
- les charges d'exploitation regroupent le matériel à acheter, le défrichage, l'achat de plants, le transport, la trouaison et plantation, l'entretien des plants, l'abattage et la cueillette

Les charges d'exploitation sont les coûts recensés qui sont supportés ou perçus par les pratiquants, comme les coûts d'investissement. Les produits d'exploitation sont les recettes issues de la vente des produits ou services ainsi obtenus par les pratiquants de la RNA ou de la plantation.

### III - RÉSULTATS

#### III-1. Caractérisation des exploitations agricoles

Il ressort des résultats du Tableau 2 que les hommes sont plus intéressés par les deux pratiques (100 % plantation et 88,9 % RNA) que les femmes. Aussi, les plus nantis pratiquent les 3 formes de reboisement.

**Tableau 2 :** *Caractéristiques socio-économique des producteurs enquêtés*

Caractéristique socio-économique		Pratiques		
		RNA	Plantation	RNA et plantation (%)
Sexe	Homme	88,9 %	100 %	100 %
	Femme	11,1 %	0 %	0 %
Niveau de prospérité	Riche	13,5 %	91,69 %	98,20 %
	Moyen	30,0 %	8,33 %	2,80 %
	Pauvres	55,5 %	0 %	0 %
Niveau d'instruction	Aucun	14,44 %	0 %	0 %
	Alphabétisés	70 %	83,33 %	100 %
	Primaire	15,56 %	16,67 %	0 %
	Secondaire	0 %	0 %	0 %
	Universitaire	0 %	0 %	0 %

*RNA : Régénération naturelle assistée*

#### III-2. Caractéristiques des exploitations agricoles

Sur un total de 110 producteurs enquêtés 37 % pratique la RNA sur des champs à sols dunaires et 28 % sur des sols ferrugineux tropicaux (**Tableau 3**). Par contre, moins de 2 % des enquêtés pratique la plantation et seulement sur des sols dunaires. Contrairement à la plantation la RNA se pratique aussi bien sur des champs éloignés que sur des sols proches des villages.

**Tableau 3 :** *Proportion des champs affectés aux différentes pratiques, selon le type de sol, la distance et mode d'acquisition de champs*

Variables		RNA (%)	Plantation (%)	RNA et plantation (%)
Type de sol	SD	36,69	0	5,64
	SF	27,82	1,61	3,22
Distance par rapport au village	P	24,19	0	2,82
	L	20,16	0	3,22
	TL	20,16	1,61	2,82
Mode d'acquisition du champ	Héritage	64,51	1,2	8,06
	Achat	0	0,4	0,8
	Gage	0	0	0%

*SD = Sol Dunaire, SF = Sol Ferrugineux, P = Proche (500 m), L = Loin (1000), TL = Très Loin (+1000 m)*



### III-3. Compte d'exploitation de chaque pratique

#### III-3-1. Compte d'exploitation des pratiquants de la RNA

##### III-3-1-1. Dépenses ou charge d'exploitation

Les coûts correspondent aux investissements du producteur sur une parcelle d'un hectare. Pendant cinq ans d'exercice, les coûts sont caractérisés par l'achat de matériel (2 dabas et 2 coupe-coupe) qui peuvent être utilisés durant plus de 10 ans. Ainsi, durant la première année le pratiquant de la RNA ne dépense que 10000 FCFA. Puis 3000 FCFA durant les trois années qui suivent. Enfin en année 5, il dépense 3500 FCFA lors de l'abattage et de la cueillette des fruits issus des plants de la RNA. Le coût total de charge d'exploitation est estimé à 22500 FCFA (*Tableau 4*).

**Tableau 4 :** Charge d'exploitation estimative de la pratique de la RNA sur un hectare pendant 5 ans

Année	Travaux réalisés	Quantité	Coûts unitaire moyen FCFA	Coûts total FCFA
Année 1	Matériels à acheter	- 2 dabas	1 000	2 000
		- 2 machettes	2 000	4 000
	Défrichage	2 Hommes/jour	1 500	3 000
	Entretien	1 Homme/jour	1 000	1 000
Année 2	Défrichage	2 Hommes/jour	1 500	3 000
	Entretien	-	-	-
Année 3	Défrichage	2 Hommes/jour	1 500	3 000
	Entretien	-	-	-
Année 4	Défrichage	2 Hommes/jour	1 500	3 000
	Entretien	-	-	-
Année 5	Abattage	2 Hommes/jour	1 500	3 000
	Cueillette	2 Femmes/jour	500	500
Charge total				22 500

##### III-3-1-2. Produits d'exploitation des pratiquants de la RNA

Selon les enquêtés la collecte des fruits et de bois de chauffe commence à partir de la 4<sup>ème</sup> année (*Tableau 5*). Le bois vendu provient des espèces comme *Piliostigma reticulatum*, *Guiera senegalensis*, *Combretum glutinosum*, *Calotropis procera*. Quant aux fruits, seul des espèces comme *Zizyphus mauritiana* fructifient au cours des 4 à 5 premières années. La cueillette de ce dernier peut produire 5 tasses (5kg) par hectare. Le total du produit d'exploitation est de 79 250 FCFA (*Tableau 5*).

**Tableau 5** : Estimation de produits d'exploitation issus de la pratique de la RNA pendant 5 ans

Année	Produits	Quantité	Prix unitaire moyen FCFA	Prix total FCFA
Année 1	0	0	0	0
Année 2	0	0	0	0
Année 3	0	0	0	0
Année 4	Fruits et Bois de chauffe	5 tasses	500	2 500
Année 5	Bois de chauffe	50 fagots	1475	73 750
	Fruits	6 tasses	500	3 000
Produits total				79250

*III-3-1-3. Résultat d'exploitation des pratiquants de la RNA*

Les bénéfices de l'année 1, 2, 3 et 4 sont négatifs car les arbres ne sont pas encore entrés en phase de production (**Tableau 6**). Les produits sont nuls tandis que le producteur s'engage à faire des dépenses pour le défrichage. Le résultat d'exploitation de la pratique de RNA est de 56750 FCFA.

**Tableau 6** : Résultat d'exploitation estimatif tirés d'une régénération naturelle assistée des ligneux d'un hectare pendant 5 ans de pratique

Année	Dépenses ou charges FCFA	Produits FCFA	Résultats FCFA
Année 1	10 000	0	-10 000
Année 2	3 000	0	-3 000
Année 3	3 000	0	-3 000
Année 4	3 000	2 500	-500
Année 5	3 500	73 750	70 250
Totaux	22 500	79 250	56 750

*III-3-2. Compte d'exploitation de la plantation dans le champ de cultures**III-3-2-1. Dépenses ou charges d'exploitation des pratiquants de la plantation pure*

Les coûts de production correspondent aux investissements du producteur pendant les cinq premières années de la plantation sur une parcelle de culture d'un hectare. Les efforts physiques du producteur et de sa famille ont été évalués et pris en compte dans les coûts de la main d'œuvre. Mis à part l'achat du matériel, le pratiquant de la plantation doit acheter des plants, assurer le transport, la trouaison, ainsi que l'entretien de la plantation (**Tableau 7**). Le coût total des charges est de 924 700 FCFA.

**Tableau 7 : Charge d'exploitation estimative de la plantation des arbres dans les champs de culture d'un hectare pendant 5 ans**

Année	Travaux réalisés	Quantité	Coûts unitaire FCFA	Coûts total FCFA
Année 1	Matériels à acheter	- 2 Pioches	2 000	4 000
		- 2 pelles	1 500	3 000
		- 2 dabas	1 000	2 000
	Défrichage	2Hommes/jour	1 500	3 000
	Achat de plant	67 plants/ha	100	6 700
	Transport	1 charrette	1 000	1 000
	Trouaison et plantation	2Hommes/jour	500	1 000
	Entretien	1Homme/jour	500	180 000
Année 2	Entretien	1Homme/jour	500	180 000
Année 3	Entretien	1Homme/jour	500	180 000
Année 4	Cueillette	2Femmes/jour	1 000	2 000
	Entretien	1Homme/jour	500	180 000
Année 5	Cueillette	2Femmes/jour	1 000	2 000
	Entretien	1Homme/jour	500	180 000
Charges				924 700

*III-3-2-2. Produits d'exploitation de la plantation des arbres dans les champs*

Selon les enquêtés, parmi les espèces d'arbres plantées dans les champs (manguiers, orangers, Moringa, dattier, neem) seule les feuilles de *Moringa oleifera* sont récoltées à partir de la 3<sup>ème</sup> année (**Tableau 8**). Pour les autres espèces, la récoltes des fruits et ou feuilles se fait au-delà de cinq années après plantation. Ainsi, le produit total d'exploitation est de 48 000 FCFA (**Tableau 8**).

**Tableau 8 : Produit d'exploitation estimatif de la plantation dans le champ pendant 5 ans**

ANNEE	PRODUITS	QUANTITE	PRIX UNITAIRE MOYEN FCFA	PRIX TOTAL FCFA
ANNEE 1	0	0	0	0
ANNEE 2	0	0	0	0
ANNEE 3	Feuilles	4 sacs	3 000	12 000
ANNEE 4	Feuilles	6 sacs	3 000	18 000
ANNEE 5	Feuilles	6 sacs	3 000	18 000
PRODUITS TOTAL				48 000

### III-3-2-3. Résultat d'exploitation

Les résultats des 5 années sont négatifs à cause des charges très élevées (**Tableau 9**). Ainsi, les produits sont nuls les 2 premières années tandis que le producteur s'engage à faire des dépenses pour l'entretien de la plantation. Au bout de la cinquième année le résultat donne un solde débiteur de 876 700 FCFA.

**Tableau 9** : Résultats des exploitants pratiquant la plantation pure pendant 5 ans

Année	Dépenses ou charges FCFA	Produits FCFA	Résultats FCFA
Année 1	200 700	0	-200 700
Année 2	180 000	0	-180 000
Année 3	180 000	12 000	-168 000
Année 4	182 000	18 000	-164 000
Année 5	182 000	18 000	-164 000
Totaux	924 700	48 000	- 876 700

## III-4. Comparaison des avantages entre la RNA des ligneux et la plantation des arbres dans le champ

### III-4-1. Comparaison des avantages sur l'agriculture

Selon les enquêtés, les arbres issus de la RNA et ceux de la plantation jouent le rôle d'aménagement 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 10**). Cependant, la pratique de la RNA améliore très significativement la fertilité des champs par rapport à la plantation selon les résultats du test de Khi-deux.

**Tableau 10** : Comparaison des avantages sur l'agriculture entre la plantation des arbres et RNA des ligneux

Avantages	RNA	Plantation	Moyen	Khi-deux	Seuil de signification
Augmentation du couvert végétal	80 %	50 %	76,5 %	5,29	NS
Amélioration de la fertilité des champs	87,8 %	41,7 %	82,4 %	15,49	***
Maintien de l'humidité aux champs	60 %	58,3 %	58,8 %	0,01	NS
Réduction de l'érosion éolienne et hydrique	82,4 %	66,7 %	80,4 %	1,62	NS
Diversité d'espèces d'arbre dans les champs	47,8 %	41,7 %	47,1 %	0,15	NS

Légende : \*\*\* Très significatif à 1 % et NS non significatif à 10 %.

### III-4-2. Comparaison des avantages sur la production animale

Selon les producteurs enquêtés, les conditions d'élevage se sont améliorées grâce à la pratique de la RNA par rapport à la plantation. Ainsi, la pratique de la RNA améliore très significativement la facilité dans la recherche du fourrage, l'augmentation de la quantité de fourrage (**Tableau 11**) par rapport à la plantation des arbres. Ainsi, les principaux produits utilisés par les bergers dans l'alimentation du bétail sont les gousses et fruits de *Piliostigma reticulatum*, les fruits de *Faidherbia albida* et les feuilles de *Bauhinia rufescens*.

**Tableau 11** : Comparaison des avantages sur l'élevage entre la plantation des arbres et la RNA des ligneux

Avantages	RNA	Plantation	Moyen	Khi-deux	Seuil de signification
La facilité dans la recherche du fourrage	97,8 %	58,3 %	93,1 %	25,77	***
Augmentation de la quantité de fourrage	87,8 %	41,7 %	82,4 %	15,49	***
Disponibilité du fourrage en saison sèche	75 %	41,1 %	45,1 %	4,91	**
Ombrage et/ou abri des animaux	21,1 %	33,3 %	22,5 %	0,9	NS

Légende : \*\*\* très significatif à 1 %, \*\* Significatif à 5 % et NS non significatif à 10 %

### III-4-3. Limites de chaque pratique

#### III-4-3-1. Contraintes liées à chaque pratique

Les contraintes majeures énumérées par les enquêtés sont les chenilles, la coupe frauduleuse et la divagation des animaux. En effet, l'analyse de khi-deux montre qu'il y a une différence très significative au seuil de 1 % pour les coupes frauduleuses et la divagation des animaux qui sont plus observées dans les champs à RNA par rapport aux plantations des arbres (**Tableau 12**).

**Tableau 12 : Contraintes liées à chaque pratique**

Contraintes	RNA	Plantation	Moyen	Khi-deux	Seuil de signification
Oiseaux granivores	8,9 %	8,3 %	8,8 %	0,004	NS
Chenilles	21,1 %	66,7 %	26,5 %	11,19	***
Coupes frauduleuse	81,1 %	16,7 %	73,5 %	22,59	***
Divagation des animaux	71,1 %	33,3 %	66,7 %	6,8	***

Légende : \*\*\* très significatif à 1 % et NS non significatif à 10 %

#### III-4-3-2. Autres contraintes

Selon les pratiquants de la RNA et la plantation enquêtés, il existe d'autres contraintes comme la faible disponibilité de l'eau pour l'arrosage des plants nouvellement plantés ; la difficulté de la plantation d'arbres évoquée par 80 % des pratiquants et le peu de survie des rejets d'arbres naturellement sortis évoqué par 67 % des pratiquants

## IV - DISCUSSION

### IV-1. Coûts de la mise en œuvre de la RNA et de la plantation des arbres

#### IV-1-1. Coût des charges de la RNA et de la plantation des arbres

Les résultats de cette étude montrent que la pratique de la RNA revient moins chère aux producteurs avec un coût des charges estimé à 22 500 FCFA sur cinq ans de pratique contre 924 700 FCFA pour la plantation durant la même période. Cet état de fait s'explique par le fait que pour la mise en œuvre de la pratique de la RNA, le producteur n'a besoin que d'une hache, d'une daba et de deux manœuvres pour une seule journée de travail par année. Une remarque similaire a été faite lors d'une étude menée sur la RNA dans la région de Maradi au Niger par [17] qui montre que le travail est la seule exigence, il n'y a pas d'autres dépenses requises pour la pratique, ce qui la rend plus accessible à un plus grand nombre d'agriculteurs. En effet, les agriculteurs ne supportent aucun coût pour appliquer la RNA en dehors de la main-d'œuvre supplémentaire requise [17]. Aussi, la flexibilité et le caractère axé sur les populations à la base de la RNA, sont des facteurs clés qui font de la RNA une pratique plus durable parce que les agriculteurs utilisent des techniques et des ressources disponibles et connues localement [23].



#### ***IV-1-2. Coût des bénéfiques de la RNA et de la plantation des arbres***

Le bénéfice d'un producteur pratiquant la RNA est direct à court et moyen terme. En effet, des techniques et méthodes sylvicoles appropriées (taille de formation) sont adoptées et appliquées par les paysans sur les jeunes sujets (2 à 3 ans) issus de la régénération naturelle assistée produisant ainsi du bois de chauffe ou d'autre source de revenu qui s'élevé à 79 250 FCFA au bout de 5 années d'exploitation. Contrairement aux arbres issus des plantations à retombées moindres durant la même période avec un produit de 48 000 FCFA. Ainsi, la pratique de la plantation des arbres semble présenter peu de bénéfice aux producteurs à court et moyen termes. Les bénéfiques croient d'année en année dans le cas de la pratique de la RNA, [24] affirment que des centaines de milliers de ménages, qui vivent avec moins de deux dollars par jour, arrivent à diversifier leurs moyens de subsistance et d'augmenter leurs revenus, grâce à la pratique de la RNA. En effet, pour [23], les agriculteurs sont plus susceptibles d'adopter des « innovations en matière de conservation des ressources » si des avantages significatifs sont obtenus au cours de la première ou de la deuxième année des réalisations.

#### ***IV-1-3. Coût de réalisation de la RNA et de la plantation des arbres***

Le coût de réalisation d'une plantation d'un hectare est très élevé (924 700 FCFA) avec un bénéfice moindre de 48 000 FCFA. En effet, mis à part *Moringa oleifera*, la plupart des arbres forestiers plantés dans les champs tels que (*Adansonia digitata*, *Azadirachta indica*, etc.) ne sont récoltés qu'au-delà de 5 ans. Par conséquent, le résultat du compte d'exploitation des pratiquants de la plantation d'arbre (-876 700 FCFA) est 15 fois moins important que celui de ceux qui pratiquent la RNA (56 750 FCFA). Selon les enquêtés le faible gain issu des plantations à court et moyen termes est à la base de la non adoption de la pratique de la plantation des arbres. [26], affirme que, les efforts passés pour planter des milliers d'arbres afin d'éviter la désertification, avec une plus grande valeur ajoutée accordée à l'introduction d'espèces non autochtones, n'ont véritablement pas amélioré la situation, en dépit d'un coût financier extrêmement élevé. Par ailleurs il affirme qu'environ 60 millions de d'arbres ont été plantés par les ONG et le gouvernement sur une période de 20 ans à un coût élevé, et les services forestiers du Niger estiment que moins de 20 % ont survécu [25].

#### **IV-2. Avantages de la pratique de la RNA et de la plantation**

Ainsi, en termes d'avantage, la pratique de la RNA présente plus d'avantages direct et indirect par rapport à la plantation des arbres bien que ces deux pratiques ne sont pas adoptées par l'ensemble de la population. C'est

pourquoi plusieurs auteurs ont abordé la nécessité de changer la mentalité en faveur de la RNA en particulier et d'intégrer l'agroforesterie dans le « paradigme de développement agricole dominant » [18]. Certains agriculteurs craignent que la présence d'arbres sur leurs terres agricoles réduise les rendements agricoles et attire des ravageurs qui pourraient endommager leurs cultures [25]. En plus des craintes, [25] parle de la façon dont la prévalence d'une mentalité de plantation d'arbres constitue un obstacle à la RNA parce que l'on pense qu'il est mieux de planter de nouveaux arbres que de cultiver et de protéger la végétation existante.

#### **IV-3. Défis à relever dans la mise en œuvre de la RNA**

Par ailleurs, les résultats montrent qu'il y a plus de pratiquants de la RNA que de plantation. En effet, seuls les nantis peuvent se donner le luxe de planter des arbres dans leurs champs à cause du coût de l'achat et de l'entretien des plants. Les moins nantis pensent selon les enquêtés que planter un arbre dans son champ est une perte de temps et d'argent car l'on ne pourra pas le couper ou l'élaguer sans être inquiété par les agents du service de l'environnement. [27] explique comment les agriculteurs du Niger n'ont toujours pas des droits légaux sur l'utilisation des arbres. Des lois comme le décret d'Aubreville de 1935 ont nationalisé toute la végétation, obligeant les Nigériens à acheter des permis pour récolter et utiliser du bois. Le gouvernement postcolonial a également maintenu la propriété de l'Etat sur toutes les ressources forestières. Des politiques comme celles-ci n'ont pas encouragé les agriculteurs à protéger et gérer activement les arbres. C'est pourquoi, [25] décrit deux façons de faciliter le reboisement par les agriculteurs à grande échelle : rendre la propriété des arbres aux agriculteurs qui les protègent, ou donner aux agriculteurs des droits d'utilisation des arbres. [27] poursuit en expliquant comment, au cours des dernières décennies, les réformes politiques et institutionnelles comme le Code forestier de 2004 ont assoupli les restrictions imposées aux agriculteurs à mesure que la gouvernance des ressources naturelles se décentralisait davantage au Niger. Ces changements doivent galvaniser les décideurs et les bailleurs de fonds à accroître leurs soutiens (matériels et financier) pour l'adoption de la pratique RNA qui s'avère être la plus bénéfique et réalisable par tous les producteurs quel qu'en soit leur niveau de prospérité.

## V - CONCLUSION

Cette étude a révélé que la pratique de la régénération naturelle assistée présente un coût de réalisation faible. Ainsi, il est estimé à 22 500 FCFA sur cinq ans contre 924700 FCFA pour la plantation durant la même période. Aussi, la pratique de la RNA est environ deux fois plus bénéfique (79 250 FCFA) que la plantation d'arbres (48 000 FCFA). Cependant, la pratique de la régénération naturelle assistée présente quelques contraintes (coupe frauduleuse et divagation d'animaux) par rapport à la plantation d'arbres marquée par les attaques des chenilles. Ces résultats très probants doivent galvaniser les bailleurs de fonds à accompagner la vulgarisation de la pratique de la RNA pour une généralisation de la pratique. De même, les gouvernements des pays sahéliens en particulier doivent faire la promotion de la pratique de la régénération naturelle assistée. En effet, elle est la solution ultime de reverdir le Sahel à moindre coût et à court termes.

## RÉFÉRENCES

- [1] - M. LARWANOU, M. ABDOULAYE et R. CHRIS " Etude de la Régénération Naturelle Assistée dans la région de Zinder (Niger) ; une première exploitation d'un phénomène spectaculaire". *USAID/IRG-FRAME*, (2006) 56 p.
- [2] - T. ADAM, C. REIJ, M. ABDOULAYE, M. LARWANOU, G. TAPPAN et B. YAMBA, " Impacts des investissements dans la Gestion des Ressources Naturelles (GRN) au Niger : Rapport de Synthèse. Etude Sahélienne " . Centre Régional Enseignement Spécialisé en Agriculture (CRESA), Niamey, Niger, (2006) 65 p.
- [3] - M. LARWANOU et M. SAADOU, "Evaluation de la flore et de la végétation dans les sites traités et non dans les régions de Tahoua, Maradi et Tillabéry". Centre Régional d'Enseignement Spécialisé en Agriculture (CRESA), Niamey, Etude Sahélienne, (2006) 46 p.
- [4] - CNEDD, «Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable » "Evaluation des actions menées au Niger dans le domaine de l'environnement pendant les 20 dernières années". Cabinet du Premier Ministre ; République du Niger, (2003) 138 p.
- [5] - T. RINAUDO " The Development of Farmer Managed Natural Regeneration " . *Leisa Magazine*, 2 (23) (2007) 32 - 34
- [6] - A. TOUGIANI, C. GUERO et T. RINAUDO, Community mobilisation for improved livelihoods through tree crop management in Niger. *Geo Journal*, 74 (5) (2009) 377 - 389. <http://doi.org/10.1007/S10708-008-9228-7>
- [7] - J. SENDZIMIR, C. P. REIJ et P. MAGNUSZEWSKI, " Rebuilding resilience in the Sahel: Regreening in the Maradi and Zinder regions of Niger" *Ecology and Society*, 16 (3) (2011) 8, <http://doi.org/10.5751/ES-04198-160301>

- [8] - I. BAGGNIAN, M. M. ADAMOU, T. ADAM et A. MAHAMANE, "Impact des modes de gestion de la régénération naturelle assistée des ligneux (RNA) sur la résilience des écosystèmes dans le Centre-Sud du Niger". *Journal of Applied Biosciences*, 71 (2013) 5742 - 5752
- [9] - I. BAGGNIAN, "Résilience des agroécosystèmes au Sahel : Analyse du reverdissement dans le Centre Sud du Niger". *Thèse Doctorat unique de l'Université Abdou Moumouni de Niamey*, (2014) 184
- [10] - J. N. BINAM, F. PLACE, A. KALINGANIRE, S. HAMADE, M. BOUREIMA, A. TOUGIANI, E. HAGLUND, "Effects of Farmer Managed Natural Regeneration on livelihoods in semi-arid West Africa". *Environmental Economics and Policy Studies*, 17 (4) (2015) 543 - 575. <http://doi.org/10.1007/s10018-015-0107-4>
- [11] - P. WESTON, R. HONG, C. KABORÉ et C. A. KULL, "Farmer-Managed Natural Regeneration enhances rural livelihoods in dryland West Africa". *Environmental Management*, 55 (6) (2015) 1402 - 1417. <http://doi.org/10.1007/s00267-015-0469-1>
- [12] - Z. MAROU, A. T. ABASSE, M. BOKAR, A. NIANG et C. O. TRAORE "Analyse de l'adoption de la régénération naturelle assistée dans la région de Maradi au Niger" 2ème atelier régional sur les aspects socio-économiques de l'agroforesterie au Sahel, Bamako du 4 au 6 mars 2002. *CERRA (Maradi), INRAN (Niamey), ICRAF (Bamako)*. <http://www.plg.ulaval.ca/projet.agf.sahel/>
- [13] - T. ADAM, C. P. REIJ, T. ABDOULAYE, M. LARWANOU TAPPAN G. et B. YAMBA, "Impacts des investissements dans la Gestion des Ressources Naturelles (GRN) au Niger". Rapport de Synthèse. Etude Sahélienne. Centre Régional Enseignement Spécialisé en Agriculture (CRESA), Niamey, Niger, (2006) 65
- [14] - I. BAGGNIAN, T. B. J. BATIENO, A. GONDA, T. ADAM et A. MAHAMANE, "Contribution of innovative farmers to greening process in Maradi and Zinder regions-Niger". *Agric. Sci. Res. J.*, (2018) 182 - 188
- [15] - C. REIJ et E. M. A. SMALING, "Analyzing successes in agriculture and land management in Sub-Saharan Africa: Is macro-level gloom obscuring positive micro-level change?" *Land Use Policy*, 25 (2008) 410 - 420
- [16] - P. BUFFLEA et C. REIJ, "Réhabilitation des terres sur le plateau central de Burkina Faso renforcement de la résilience aux changements climatiques par la pratique de la RNA au Niger". Elan, Ecosystems Livelihoods. Adaptation Network, (2011) 10
- [17] - E. HAGLUND, J. NDJEUNGA, L. SNOOK et D. PASTERNAK, "Dry land tree management for improved household livelihoods : Farmer Managed Natural Regeneration in Niger". *Journal of Environmental Management*, 92 (2011) 1696 - 1705. <http://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.01.027>

- [18] - C. REIJ et R. WINTERBOTTOM, "Scaling up greening : Six steps to success. Retrieved from", (2015), <http://www.wri.org/sites/default/files/scaling-regreening-six-steps-success.pdf>
- [19] - L. OLSSON, L. EKLUNDH et J. ARDÖ, "A recent greening of the Sahel-trends, patterns and potential causes" *Journal of Arid Environments*, 63 (3) (2005) 556 - 566
- [20] - M. MURZABEKOV, "Sahelian re-greening—Merging a view from above with one from below" Master's Thesis in Geography, Department of Human Geography, Stockholm University [www.humangeo.su.se](http://www.humangeo.su.se), (2010) 71 p.
- [21] - J. P. REVERET et M. YELKOUNI, "Économie et gestion de l'environnement et des ressources naturelles". Institut de la Francophonie pour le développement durable et Université Senghor. IFDD, Québec, Canada, (2019) 266 p.
- [22] - I. BAGGNIAN, A. MOHAMADOU, M. M. ADAMOU, S. LAWALI, T. ADAM ENFORS E, M. LARWANOU et A. TOUGIANI, "Perceptions paysannes des tendances du reverdissement des zones dégradées au Niger". Université de Maradi. *Journal des Sciences de l'Environnement*, 1 (1) (2012) 43 - 52
- [23] - C. REIJ, G.TAPPAN, et M. SMALE "Re-greening the Sahel: Farmer-led innovation in Burkina Faso and Niger. In D. Spielman et R. Pandya-Lorch (Eds.), Millions fed-Proven successes in agricultural development". *Washington DC: International Food Policy Research Institute. Retrieved from*, (2009) 53 - 58
- [24] - P. BUFFLEA, C. REIJ, L. GUADAGNO "Building Resilience to Climate Change through Farmermanaged Natural Regeneration in Niger and Land Rehabilitation in Burkina Faso" *Elan, Ecosystems Livelihoods. Adaptation Network*, (2012) 13 p.
- [25] - T. RINAUDO, "Farmer-Managed Natural Regeneration : A land rehabilitation technique well adapted to funding by exchanges". In R. P. Buckley (Ed.), *Debt-for-Development Exchanges: History and New Applications Edited*, (2011) 185 - 198. *Cambridge University Press*. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511977374>
- [26] - T. RINAUDO, "Farmer managed natural regeneration : Exceptional impact of a novel approach to reforestation in Sub-Saharan Africa", (2012) 65. Retrieved from [https://c.ymcdn.com/sites/echocommunity.site-ym.com/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/TN\\_65\\_Farmer\\_Managed\\_Natural\\_Regeneration.pdf](https://c.ymcdn.com/sites/echocommunity.site-ym.com/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/TN_65_Farmer_Managed_Natural_Regeneration.pdf)
- [27] - M. STICKLER, "*Rights to trees and livelihoods in Niger*", (2012). Retrieved from [www.focusonland.com/download/51c49667b7626/](http://www.focusonland.com/download/51c49667b7626/)