



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Influence des parcs à karité (*Vitellaria paradoxa* » C.F. Gaertn) sur les propriétés chimiques des sols : cas de la Région du Centre Sud du Burkina Faso

Georges BAZONGO^{1,2*}, Karim TRAORE³, Pascal BAZONGO⁴, Adama TRAORE³,
Awa KABRE¹ et Mipro HIEN¹

¹Université Nazi BONI de Bobo, Ecole Doctorale, Sciences Naturelles et Agronomie
01 BP. 1091 Bobo-Dioulasso 01 Burkina Faso.

²ONG TreeAid, Projet WEOOG PAANI 06 BP: 9321 Ouagadougou, Burkina Faso.

³Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Département Gestion des Ressources Naturelles et Système de Production, Laboratoire Sol Eau Plante, Station de -Farako-Ba, BP 910 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

⁴Université de Fada N'Gourma, Institut Supérieur du Développement Durable BP: 54 Fada N'Gourma, Burkina Faso.

*Auteur correspondant ; E-mail : gebazongo@yahoo.fr

REMERCIEMENTS

Les auteurs traduisent leurs gratitude au Projet WEOOG PAANI de l'ONG Tree Aid pour son soutien financier à la réalisation de cette étude.

Received: 15-09-2023

Accepted: 29-05-2024

Published: 30-06-2024

RESUME

Les karités améliorent la fertilité des terres cultivées. Cependant, n'est-il pas possible d'améliorer le parc à karité afin de maintenir la fertilité des sols ? Une étude sur l'évaluation de l'influence des parcs à karité sur les propriétés chimiques des sols a été conduite dans la région du Centre Sud du Burkina Faso en 2021 et 2022. Le dispositif expérimental était une parcelle paysanne subdivisée en trois (03) blocs correspondant aux différents traitements à savoir : T0 : bloc jachère utilisée comme témoin ; T1 : bloc contenant des pieds de karité sans régénération naturelle assistée (RNA) et T2 : bloc contenant des pieds de karité avec RNA. L'expérimentation a été conduite dans 3 villages chez trois (03) producteurs. Soixante-trois (63) échantillons de sols ont été prélevés dans les blocs. Les résultats ont montré que la présence des pieds de karité augmentait le taux de carbone du sol de 17% sous parc à karité avec RNA et de 28% dans le parc à karité sans RNA par rapport au sol témoin. La teneur en Potassium assimilable du sol augmentait également dans les parcs à karité sans RNA (58%) et avec RNA (48%). Le fort taux de carbone, potassium et phosphore indiquent que les parcs à karité pourraient contribuer à l'amélioration des propriétés chimiques du sol.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : *Vitellaria paradoxa*, propriétés chimiques, sol, Régénération Naturelle Assistée, Burkina Faso.

Influence of shea parklands (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn) on soil chemical properties in south-central Burkina Faso

ABSTRACT

Shea butter improves the fertility of cropland. However, isn't it possible to improve the shea park in order to maintain soil fertility? A study on the evaluation of the influence of shea parks on soil chemistry was conducted in the South Central region of Burkina Faso in 2021 and 2022. The experimental set-up was a peasant plot subdivided into three (03) blocks corresponding to the different treatments, namely: T0: fallow block used as a control; T1: block containing shea plants without assisted natural regeneration (ASR) and T2: block containing shea plants with ASN. The experiment was conducted in 3 villages with three (03) producers. Sixty-three (63) soil samples were collected from the blocks. The results showed that the presence of shea plants increased soil carbon by 17% in the shea park with RNA and by 28% in the shea park without RNA compared to the control soil. The assimilable potassium content of the soil also increased in shea pens without RNA (58%) and with RNA (48%). The high levels of carbon, potassium and phosphorus indicate that shea beds could contribute to improving the chemical properties of the soil.

© 2024 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: *Vitellaria paradoxa*, chemical properties, soil, farmer managed natural regeneration, Burkina Faso.

INTRODUCTION

Le karité (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.) est une espèce ligneuse dominante dans les parcs agroforestiers de la zone soudano-sahélienne du Burkina Faso. La plante est répandue sur 28% du territoire national soit 65 000 km² avec une densité de 30 pieds/ha (Akossongo, 2014), à l'exception de la région du Sahel où les conditions pluviométriques ne sont pas favorables à son développement (Zomboudré, 2009). Cet important parc à karité contribue à lutter contre le changement climatique par la séquestration d'une importante quantité de carbone (Traoré, 2003). Selon Traoré et al. (2004) environ 16 t ha⁻¹ de C sont stockées dans les parties aériennes des arbres et 8 t ha⁻¹ de C dans les racines. La litière du karité augmente le taux de matière organique du sol de 2,5 fois sous le houppier du karité (Traoré et al., 2004).

La présence de pieds de karité dans les champs améliore donc les propriétés des sols des terres cultivables (Traoré et al., 2004). En plus de son impact sur les sols et le changement climatique, le karité représente une source de revenus pour de nombreuses familles au Burkina Faso notamment pour les femmes (Badini et al., 2011).

Cependant, on note une forte dégradation des parcs à karité due

essentiellement à l'activité humaine (abattage pour le bois de chauffe et bois d'œuvre). Au regard de l'importance que représente des ressources forestières en général et des parcs à Karité en particulier pour la vie des populations, et de leur niveau de dégradation, il est important pour les acteurs locaux de mieux appréhender la contribution effective des parcs à karité surtout dans le maintien de la fertilité des sols. La présente étude est une contribution à une meilleure connaissance de la fertilité des sols dans les systèmes agroforestiers des parcs à karité, en vue d'assurer la durabilité dans les systèmes de production. Dans le contexte d'une agriculture à faible performance pratiquée sur des sols à fertilité médiocre, la culture sous karité et son impact sur les propriétés des sols sont au cœur des débats (Kabré, 2023). C'est pour répondre à ces interrogations que cette étude a été initiée dans l'objectif d'évaluer l'impact des parcs à karité avec Régénérescence Naturelles Assistée (RNA) sur les propriétés chimiques des sols dans un contexte de variabilité climatique.

MATERIEL ET METHODES

Présentation des sites d'étude

L'étude a été réalisée en milieu paysan dans trois (3) villages (Torem, Dongo et

Katchéli) situés respectivement environ à 7 et 8 kilomètres de la commune de Pô (Figure 1), chef-lieu de la province du Nahouri au Centre Sud au Burkina Faso. Le climat de la zone est du type sud soudanien marqué par deux saisons distinctes : une saison humide qui dure 5 à 6 allant du mois de mai à octobre et une saison sèche qui s'étend sur 5 à 6 mois (novembre à avril). Ces dix dernières années, la pluviométrie a varié entre 900 à 1200 mm répartie sur 75 à 90 jours de pluie (Figure 2). L'espèce forestière la plus dominante dans la zone est le *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn (karité) avec la présence d'autres espèces comme *Lannea microcarpa* Engl et K. Krause (*Raisinnier sauvage*), *Sclerocarya birrea* (*prunier*), *Piliostigma reticulatum* (D.C.) Hochst (*Corde*), *Parkia biglobosa* Jacq. R. Benth (*Néré*), *Bombax costatum* (*Kapokier*), *Ziziphus mauritiana* Lam. Les sols des sites d'étude sont à texture argilo-limoneux, sablo-argileux ou sableux.

Matériel

Le matériel utilisé est composé comme suit :

- les plants du karité (*Vitellaria paradoxa*) constitués de karité sans RNA et de karité avec RNA sur les sites de Torem, Katchéli et de Dongo ;
- un GPS qui a servi à la prise des coordonnées géographiques du site d'étude ;
- une tarière pour le prélèvement des échantillons de sol ;
- des sachets plastiques pour le conditionnement des échantillons.

Méthodes

Les travaux ont été conduits en milieu paysan dans trois (03) villages dont Dongo, Torem et Katchéli. Un (01) producteur a été retenu par village. Le dispositif expérimental chez chaque producteur comportait trois blocs, et chaque bloc était composé de trois parcelles correspondant aux 3 traitements suivants :

T0 : une (01) parcelle en jachère utilisé comme témoin ; T1 : une (01) parcelle contenant des pieds de karité sans RNA (régénération naturelle assistée) et T2 : une (01) parcelle contenant des pieds de karité avec RNA.

Chaque parcelle avait une superficie de 600 m² (30 m x 20 m). Les blocs et les traitements étaient séparés respectivement par des allées de 20 m et 5 m. Dans chaque bloc, tous les traitements de l'essai sont représentés une seule fois. Il y a donc autant de blocs que de répétitions des traitements dans l'essai.

Collecte des données

Prélèvement et analyse d'échantillons de sol

Des prélèvements de sols ont été effectués dans chaque bloc, sur les 3 traitements ainsi qu'il suit :

T0 : un (1) échantillon composite a été constitué sur chaque bloc soit 3 composites pour les 3 blocs ;

T1 et T2 : trois (03) pieds de karité ont été choisis de façon aléatoire dans chaque traitement et les échantillons de sol prélevés en trois (03) points distincts : D0 = sous le houppier, D1 = 3 m du houppier et D2 = 6 m du houppier de karité soit 3 pieds x 3 distances pour les 2 traitements (18 échantillons au total).

Au total, vingt un (21) échantillons composites ont été constitués pour chaque parcelle et par village. Pour les trois (03) villages, ce sont au total (21 x 3) soixante-trois (63) échantillons de sol qui ont été constitués. Les prélèvements ont été effectués sur la profondeur 0-20 cm, qui correspond généralement à la couche des sols travaillée en zone tropicale (Feller 1979 ; Feller, 1995).

Paramètres chimiques

Les analyses ont été réalisées au Laboratoire Sol-Eau-Plante de l'INERA. Le pH H₂O a été mesuré à partir d'une suspension de sol dans l'eau par la méthode électrométrique au pH-mètre à électrode de verre (AFNOR, 1999). La teneur en carbone organique a été déterminée selon la méthode de Walkley et Black (1934). Les éléments azote total, phosphore total ont été déterminés au spectrophotomètre (CECIL instrument, CE 3020, Serial N°126-288, Cambridge England) et la lecture du potassium total a été effectuée à l'aide d'un photomètre à flamme (Jencons PFP 7, Jenway LTD, Felsted, England).

Le potassium total (Kt) a été déterminé selon la méthode de Walinga et al. (1995). Le phosphore assimilable a été extrait selon la méthode de Bray-1 (Bray et Kurtz, 1945). Les

bases échangeables ont été déterminées par un photomètre à flamme pour le magnésium (Mg^{2+}), le sodium (Na^+), calcium (Ca^{2+}) et potassium (K^+). La capacité d'échange cationique (C.E.C) a été déterminée par la méthode de Metson (Baize, 2000).

Analyse statistique

Les données recueillies ont été saisies avec le logiciel Excel version 2013 et analysées

à l'aide du logiciel GENSTAT version 2009. Les moyennes ont été comparées en utilisant le test de Newman-Keuls au seuil de probabilité de 5%, pour vérifier l'existence de différences significatives. Le test de la corrélation de Pearson a été utilisé pour déterminer les relations entre les variables mesurées.

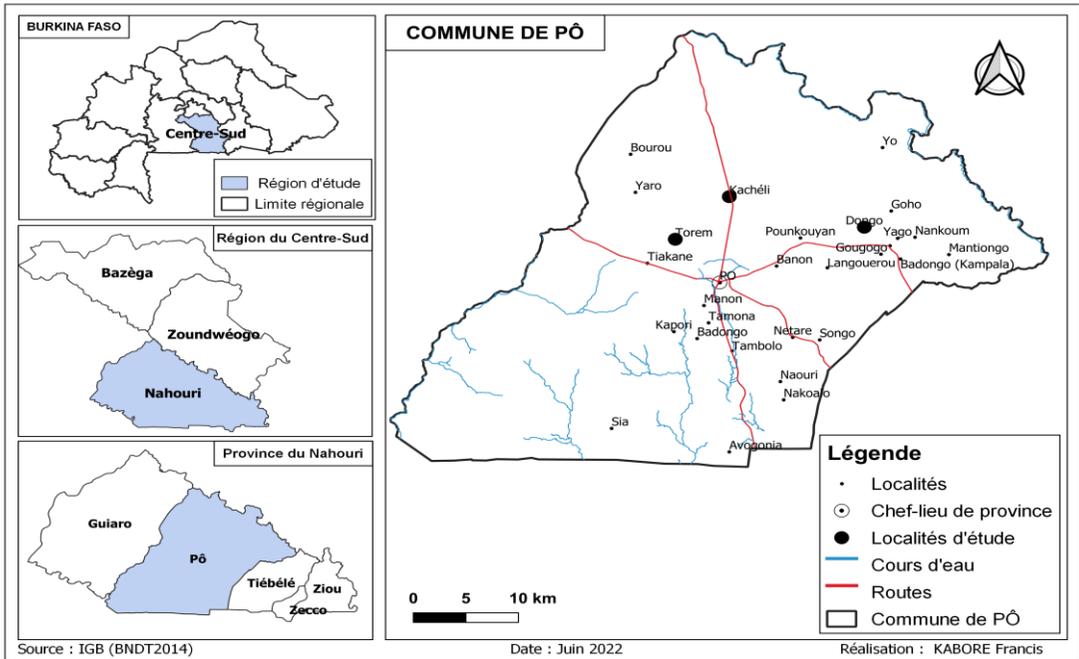


Figure 1 : Présentation de la zone d'étude.

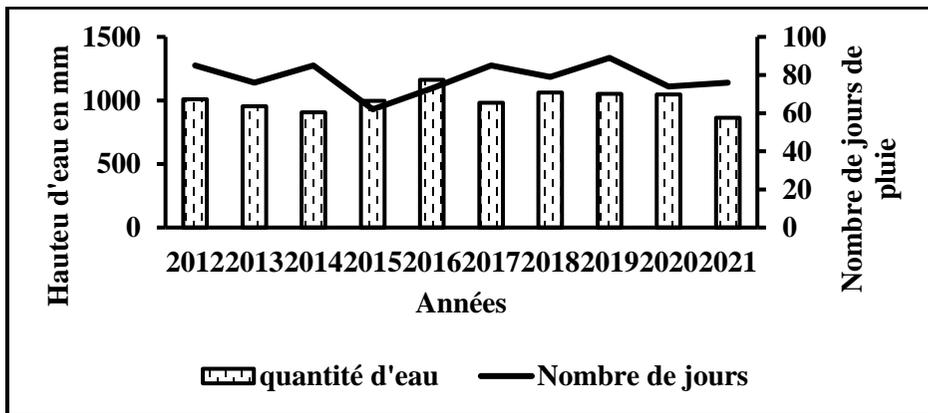


Figure 2 : Pluviosité et nombre de jours de pluie des dix dernières années de la commune de Pô. Source : Station synoptique de Pô (2021).

RESULTATS

Effet des parcs à karité sur les paramètres chimiques du sol

Teneurs en carbone organique, azote total, rapport C/N, pH, phosphore assimilable et Potassium disponible en fonction des distances de prélèvement de sol

Les résultats présentés dans le Tableau 1 montrent une baisse de la teneur des éléments chimiques au fur et à mesure que l'on s'éloigne du houppier de l'arbre. Par contre, aucune différence significative n'est observée entre la parcelle témoin et celle des parcs à karité pour ce qui concerne le pH du sol. Des différences significatives sont observées entre les traitements pour le C organique, l'azote, le P assimilable, le rapport C/N et de K disponible suivant la distance de prélèvement du sol par rapport au houppier du karité.

On observe une baisse du taux de carbone organique du sol au fur et à mesure que l'on s'éloigne du houppier de karité. Cette baisse est de 14% pour le sol prélevé à 3 m du houppier et de 21% pour le sol prélevé à 6 m du houppier dans les parcs à karité sans RNA. La même tendance est observée dans les parcs à karité avec RNA. Par rapport au taux en azote N sous le houppier du karité avec RNA, on note une baisse de 14% à 3 m et 23% à 6 m. Dans le parc à karité sans RNA, le taux d'azote N diminue de 20% à 3 m pour atteindre 29% à 6 m.

Le rapport C/N varie significativement entre les distances de prélèvement du sol dans les parcs à karité avec RNA et sans RNA. Le rapport C/N est plus élevé à 3 m et 6 m du houppier aussi bien dans les parcs à karité avec RNA que sans RNA (11) que sous le houppier (10).

La teneur en phosphore assimilable dans le sol sous houppier de karité est de 36% plus élevée par rapport à celle observée dans le sol témoin pour le parc à karité avec RNA. Dans les sols des parcs à karité sans RNA, la teneur du sol en phosphore assimilable baisse de 39% à 3 m du houppier et de 54% à 6 m du houppier. On observe également une baisse de la teneur en Potassium disponible à 3 m du houppier de 29% dans le système agroforestier avec RNA et de 50% pour le sol prélevé à 6 m

du houppier. La même tendance est observée dans les sols du système agroforestier sans RNA. La teneur en Potassium disponible dans le sol sous houppier de karité avec RNA est de 38% plus élevée à 3 m du houppier et de 60% pour le sol prélevé à 6 m du houppier.

Teneurs en carbone organique, azote total, rapport C/N, pH, phosphore assimilable et Potassium disponible en fonction des systèmes agroforestiers

Quel que soit le système agroforestier aussi bien en RNA que sans RNA, aucune différence significative n'est observée avec la parcelle témoin pour le pH du sol (Tableau 2). Le taux de carbone de la parcelle témoin est inférieur à celui des parcelles sous parc à karité avec RNA et sans RNA. On observe une augmentation du taux de carbone de 17% dans le sol sous parc à karité avec RNA et de 28% dans le parc à karité sans RNA par rapport au sol témoin. Le taux en azote est plus élevé de 14% dans les parcs à karité sans RNA par rapport à celle des parcs à karité avec RNA. Le phosphore assimilable du sol est plus élevé dans le parc à karité sans RNA (33%) et dans le parc à karité avec RNA (16%) par rapport au témoin. Les résultats sont similaires pour le potassium assimilable et est de 58% et 48% plus élevé respectivement pour les parcs sans RNA et avec RNA.

Somme des bases échangeables (SBE), Capacité d'échange cationique (CEC) et le Taux de saturation

De façon générale, la somme des bases échangeables (SBE) et la Capacité d'Echange Cationique (CEC) varient quel que soit le site d'étude (Tableau 3).

Dans les parcs à karité sans RNA la somme des bases échangeables (SBE) est élevée sous houppier ($4,46 \text{ cmol.kg}^{-1}$) ; elle baisse respectivement de $2,66 \text{ cmol.kg}^{-1}$ et de $1,80 \text{ cmol.kg}^{-1}$ à 3 m et 6 m du houppier avec la distance de prélèvement de sol.

Dans les parcs à karité avec RNA, la SBE baisse également à 3 m et à 6 m du houppier pour atteindre respectivement les valeurs de $1,93$ et $1,50 \text{ cmol.kg}^{-1}$ de sol. La plus faible somme des bases échangeables (SBE) a été observée dans les sols témoins.

La Capacité d'Echange Cationique (CEC) dans le parc à karité sans RNA baisse de 4,11 cmol.kg⁻¹ à 3m et de 3,50 cmol.kg⁻¹ à 6m. Dans le parc à karité avec la RNA, la même tendance est observée. A 3m du houppier du karité, la CEC baisse jusqu'à 2,42 cmol.kg⁻¹ pour atteindre 2,11 cmol.kg⁻¹. Quel que soit le parc à karité, la CEC reste faible.

On observe des différences significatives pour le taux de saturation entre le sol témoin et les sols des autres traitements. Les résultats montrent que dans les parcs à karité sans RNA, le taux de saturation des sols à 3 m du houppier a baissé de 8% par rapport au taux de saturation du sol sous houppier avec des variations significatives. Cette baisse atteint 20% à 6 m du houppier du karité. Le même

constat est fait avec les sols provenant des parcs à karité avec RNA.

Somme des bases échangeables (SBE), Capacité d'échange cationique (CEC) et le Taux de saturation en fonction des systèmes agroforestiers

On observe des variations significatives dans les sols des parcs à karité, où la somme des bases échangeables (SBE) a une valeur supérieure de 39% et de 25% pour le sol prélevé dans les parcs à karité avec RNA et sans RNA par rapport au témoin (Tableau 4). Les plus fortes Capacités d'Echanges Cationiques (CEC) sont obtenues avec les sols issus des parcs à karité sans RNA et avec RNA. Le taux de saturation est nettement plus élevé dans les parcs à karité sans RNA (61,40%) et avec RNA (60,73%) par rapport au témoin.

Tableau 1 : Paramètres chimiques du sol en fonction des distances de prélèvement de sol.

Traitement	Distance	pH eau	C orga (%)	N-total (%)	C/N	P Ass (mg/kg)	K disp (mg/kg)
Jachère sol de départ	Témoin	6,04±0,19	0,47c±0,08	0,04b±0,01	11,32a±1,02	1,65d±0,66	34,75f±8,22
SRNA	0m	6,63±0,08	1,04a±0,16	0,09a±0,02	10,83b±0,81	5,74a±1,78	232,61a±24,18
	3m	6,45±0,06	0,80ab±0,10	0,06ab±0,01	11,23a±0,42	2,49c±0,62	105,23c±11,09
	6m	6,30±0,16	0,65b±0,11	0,05ab±0,01	11,24a±0,38	1,71d±0,58	57,88e±7,21
RNA	0m	6,56±0,23	0,83ab±0,09	0,08a±0,02	10,97b±0,26	3,50b±1,22	157,63b±49,21
	3m	6,25±0,25	0,63b±0,07	0,06ab±0,01	11,72a±0,89	1,82d±0,24	87,26d±22,12
	6m	6,10±0,16	0,54b±0,03	0,05±0,01	11,28a±0,64	1,48d±0,61	51,94e±9,34
Probabilité		0,075	0,011	0,049	0,048	0,001	0,001
Signification		NS	S	S	S	HS	HS

Legendre : Les chiffres portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différents au seuil de probabilité 5%.

P : Probabilité observée, HS : très hautement significatif, NS : non significatif, SRNA : sans régénération naturelle assistée et RNA : régénération naturelle assistée.

Tableau 2 : Paramètres chimiques du sol en fonction des systèmes agroforestiers.

Traitement	pH eau	C orga	N	C/N	P Ass	K dispo
Jachère sol de départ	6,04±0,19	0,47c±0,08	0,04c±0,01	11,32±1,02	1,65c±0,66	34,75c±8,22
SRNA	6,46±0,01	0,83a±0,01	0,08a±0,01	11,10±0,08	3,31a±0,94	131,90a±27,14
RNA	6,30±0,02	0,66b±0,01	0,06b±0,01	11,32±0,09	2,26b±0,82	98,94b±18,12
Probabilité	0,174	0,047	0,049	0,223	0,042	0,001
Signification	NS	S	S	NS	S	HS

Legendre : Les chiffres portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différents au seuil de probabilité 5%.

P : Probabilité observée, HS : très hautement significatif, NS : non significatif, SRNA : sans régénération naturelle assistée et RNA : régénération naturelle assistée.

Tableau 3: Teneurs en bases échangeables en fonction des distances de prélèvement de sol.

Traitement	Distance	SBE (S) (cmol.kg-1)	CEC (cmol.kg-1)	Taux de saturation (%)
Jachère sol de départ	Témoin	1,31c±0,17	2,56c±0,38	52,71b±6,23
SRNA	0m	4,46a±0,88	6,03a±1,49	73,14a±4,02
	3m	2,66b±0,31	4,11ab±0,64	62,58ab±3,24
	6m	1,80c±0,19	3,50b±0,47	48,49b±4,45
RNA	0m	3,09a±0,68	4,76ab±1,02	63,13ab±5,12
	3m	1,93c±0,28	2,42c±0,28	60,44ab±5,64
	6m	1,50c±0,11	2,11c±0,56	58,63b±3,88
	Probabilité	0,001	0,001	0,043
	Signification	HS	HS	S

Legendre : Les chiffres portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différents au seuil de probabilité 5%.

P : Probabilité observée, THS : très hautement significatif, NS : non significatif, SRNA : sans régénération naturelle assistée et RNA : régénération naturelle assistée.

Tableau 4 : Teneur en bases échangeables en fonction des systèmes agroforestiers.

Traitement	SBE (S) (cmol.kg-1)	CEC (cmol.kg-1)	Taux de saturation (%)
Jachère sol de départ	1,31b±0,17	2,56c±0,38	52,71b±6,23
SRNA	2,97a±0,34	4,54a±0,89	61,40a±3,65
RNA	2,17a±0,29	3,26b±0,84	60,73a±4,01
Probabilité	0,041	0,38	0,049
Signification	S	S	S

Legendre : Les chiffres portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différents au seuil de probabilité 5%.

P : Probabilité observée, THS : très hautement significatif, NS : non significatif, SRNA : sans régénération naturelle assistée et RNA : régénération naturelle assistée.

DISCUSSION

Aucune variation significative n'est observée entre la parcelle témoin et celle des parcs à karité pour ce qui concerne le pH du sol. Cependant, on observe une tendance à l'augmentation du pH dans les parcs avec ou sans RNA par rapport à la jachère. La décomposition de cette litière dans le sol pourrait influencer les cation (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ et Ca^{2+}) sur la neutralité de l'acidité du sol et augmenter le pH sous houppier des arbres (Addam et al., 2018). On pourrait donc conclure que les parcs à karité n'ont pas entraîné une acidification des sols, mais aurait plutôt maintenu le pH à des valeurs faiblement acides à neutres. Nos résultats corroborent ceux de Pallo et Thiombiano (1989) qui ont montré que les sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions sont légèrement acide et quelquefois neutre.

De plus, des résultats indiquent des différences teneurs en carbone organique selon le traitement. Dans les parcs à karité, la teneur en carbone est plus élevée sous houppier (0 m) qu'en dehors du houppier (6 m). Ce résultat pourrait s'expliquer par la présence de la litière constituée par les feuilles mortes et des déjections de la faune associée à ces parcs. Aussi, la teneur en carbone est plus élevée dans des parcs à karité sans RNA que dans les parcs à karité avec RNA. Cela pourrait se justifier par une forte accumulation de la biomasse foliaire de l'arbre dans les parcs à karité sans RNA. Une forte proportion du carbone serait liée à l'argile et aux limons présents sous houppier de karité. En effet, les exsudats racinaires des plantes âgées pourraient être une source de carbone organique (Bazongo, 2017) qui enrichie le pool organique du sol (Pouya, 2014).

On note sur les teneurs en carbone que les résultats révèlent des teneurs déficientes en N pour la parcelle témoin. La teneur est améliorée avec les parcs à karités au-dessus du seuil de déficience de 0,05%. L'amélioration de la teneur en azote total dans le sol pourrait être attribuée à la décomposition des résidus (litière) d'arbre, débris foliaires, de bois et à la poussière atmosphérique emprisonnée par l'arbre comme rapporté par El Tahir et al.

(2009) et Samb (2010). Aussi, les pluviollessivats en provenance de la faune ainsi que les urines des animaux associées à ces parcs expliqueraient vraisemblablement cette augmentation de la teneur en N.

Les rapports C/N des sols augmentent au fur et à mesure qu'on s'éloigne du houppier des parcs à karité. Les valeurs moyennes du rapport C/N passe de 10 à 11. Ces valeurs indiquent une vitesse élevée de décomposition de la matière organique sous le houppier par rapport à la zone hors houppier. La vitesse de minéralisation résultant de l'activité des organismes du sol serait encore plus accélérée dans les sols des parcs à karité à RNA et SRNA par rapport à ceux issus des parcelles témoins. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par Githae et al. (2011), qui a trouvé un ratio plus élevé hors houppier d'*Acacia senegal* que sous houppier. Le rapport C/N plus élevé dans le sol témoin pourrait s'expliquer par un faible niveau d'azote mais surtout par une faible activité de la faune du sol hors houppier.

Concernant la teneur en phosphore assimilable des sols, les résultats révèlent qu'elle est nettement élevée dans les parcs avec ou sans RNA. Cela pourrait se justifier par l'effet positif du karité sur l'amélioration de la disponibilité du phosphore dans le sol. La teneur élevée du phosphore pourrait s'expliquer par la biomasse du karité qui retourne dans le sol sous houppier. Dans la même dynamique, Goudiaby et al. (2018), ont montré que les teneurs du phosphore assimilable sont plus élevées sous houppier des plants de *Acacia occidentale* par rapport au sol témoin.

D'une manière générale, la teneur en potassium disponible du sol est 3 fois plus élevée dans les parcs à karité par rapport au témoin. Les valeurs obtenues restent également en deçà des seuils de déficiences. Quel que soit le site d'étude, la Somme des bases échangeables (SBE), la Capacité d'échange cationique (CEC) et le taux de saturation augmentent sous houppier de karité-RNA et SRNA. Les conditions chimiques créées par la décomposition de la litière ont contribué à l'amélioration de la CEC et de la SBE. En effet, la biomasse qui retourne au sol a entraîné une

augmentation des cations échangeables (K^+ , Ca^{2+} et Mg^{2+}), la capacité d'échange cationique et la saturation du complexe en bases échangeables sous houppier du karité. Le rôle bénéfique de la biomasse végétale sur la capacité d'échange cationique du sol explique certainement les quantités élevées de cations échangeables (K^+ , Ca^{2+} et Mg^{2+}) obtenues sous houppier du karité-RNA et SRNA. Cet effet bénéfique des résidus organiques sur les cations échangeables a eu comme conséquence, une augmentation de la CEC.

La faible somme des bases échangeables (SBE), de la Capacité d'échange cationique (CEC) et du taux de saturation pourrait s'expliquer par la non-restitution organique pour compenser les pertes par minéralisation si bien que le taux de matière organique du sol baisse rapidement et entraîne une diminution des teneurs des bases échangeables, de la capacité d'échange cationique et entraînant une acidification et une augmentation de la teneur en aluminium échangeable (Tibi, 2023). Le même constat a été fait par Mills et Fey (2003).

Nos résultats sont en accord avec ceux obtenus par Koulibaly (2011) qui a montré que la faible capacité d'échange cationique est un bon indicateur de la vulnérabilité des sols à l'acidification, car elle conditionne le pouvoir tampon du sol, qui dépend de ses teneurs en argile et en matière organique.

Conclusion

Notre étude avait pour objectif d'évaluer l'impact des parcs à karité sur les propriétés physico-chimiques du sol dans un contexte de changement climatique. Les résultats obtenus indiquent que la litière produite par le karité a permis d'améliorer les propriétés physico-chimiques du sol dans le parc à karité avec RNA. En effet, l'accumulation de cette litière sous houppier de l'arbre a occasionné une disponibilité accrue en éléments nutritifs. Ce résultat montre que notre hypothèse est vérifiée car les propriétés chimiques du sol sont meilleures dans les parcs à karité avec RNA que hors des parcs. Les travaux ont mis en évidence l'influence des parcs à karité sur les propriétés chimiques du

sol. Il est nécessaire d'adopter les techniques de Régénération Naturelle Assistée des ressources Karité pour l'amélioration de la fertilité chimique du sol.

CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêts pour ce manuscrit.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

GB : Conduite de l'étude sur le terrain, collecte des données, analyses statistiques des données et écriture du manuscrit ; KT: orientation de l'étude et correction du manuscrit ; PB: collecte des données et la correction du manuscrit ; AT: correction du manuscrit ; AK: collecte des données ; MH: orientation de l'étude et correction du manuscrit.

REMERCIEMENTS

Les auteurs traduisent également leur gratitude à l'Institut de l'Environnement et de Recherche Agricole (Stations de Recherche de Farako-Bâ) pour l'analyse de échantillons de sol et son soutien multiforme à la réalisation de cette étude.

REFERENCES

- AFNOR. 1999. Détermination du pH. (Association Française de Normalisation) NF ISO103 90, AFNOR Qualité des sols, Paris, pp. 339-348.
- Akossongo TJ, 2014. Communication du ministère de l'environnement et du développement durable/Burkina Faso. Forum des acteurs de la filière karité, http://www.un.org/esa/forests/2014/12/AHEG2_WG1_Burkina_Faso.
- Addam KS, Moussa H. 2018. Effets d'*Acacia senegal* (L.) Willd. sur le Rendement du Niébé (*Vigna unguiculata*) au Niger, Afrique de l'ouest. Institut National de la recherche Agronomique du Niger, INRAN, Niamey, Niger. *European Scientific Journal*, **14**(27): 176-192. DOI: 10.19044/esj.2018.v14n27p176

- Badini Z, Kaboré M, Mheen-Sluijer JV, Vellema S. 2011. Le marché du karité et de ses évolutions, p 28.
- Baize D. 2000. Teneurs totales en « métaux lourds » dans les sols français résultats généraux du programme ASPITET. INRA, unité de Science du sol, centre d'Orléans, Ardon. Courrier de l'environnement de l'INRA n°39, p 53.
- Bazongo P. 2017. Etude de la contribution de *Jatropha curcas* L. aux fonctions écosystémiques et à la productivité des cultures associées dans les exploitations agricoles de la zone Sud-soudanienne du Burkina Faso. Thèse de Doctorat Unique en Développement Rural, Systèmes de Productions Végétales, Science du sol. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, p 117.
- Bray RH, Kurtz LT. 1945. Determination of total, organic, and available forms of phosphorus in soils. *Soil Science*, **59**: 39-45. DOI: 10.1097/00010694-194501000-00006.
- El Tahir BA, Ahmedb DM, Ardo J, Gaafar AM, Salih AA. 2009. Changes in soil properties following conversion of *Acacia senegal* plantation to other land management systems in North Kordofan State, Sudan. *Journal of Arid Environments*, **73**(4-5): 499-505. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2008.11.007>.
- Feller C. 1979. Une méthode de fractionnement granulométrique de la matière organique des sols: application aux sols tropicaux, à textures grossières, très pauvres en humus. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, **17** : 339-346.
- Feller C. 1995. La matière organique dans les sols tropicaux à argile 1:1. Recherche de compartiments fonctionnels. Une approche granulométrique. Collection TDM, Vol. 144. ORSTOM, Paris, France, p 393.
- Githae EW, Gachene CK, Jesse T, Njoka JT. 2011. Soil physicochemical properties under *Acacia senegal* varieties in the dryland areas of Kenya. *Afr. J. Plant Sci.*, **5**(8): 475-482.
- Goudiaby AOK, Diedhou S, Ndiaye S, Ndour N, Ndoye I. 2018. Effet des substrats sur la mycorhization et la croissance d'*Anacardium occidentale* L. en pépinière et des sujets adultes sur les paramètres physico-chimiques du sol. *Afrique Science*, **14**(6): 148-159. DOI : <https://doi.org/10.105897/JSSEM.2020.08.33>.
- Kabre A. 2023. Evaluation des propriétés physico-chimiques et de l'influence des parcs à karité (*Vitellaria paradoxa* » C.F. Gaertn) sur le rendement du sorgho (*Sorghum vulgare* Pers) dans la région du Centre Sud du Burkina Faso. Mémoire d'Ingénieur Agronome. Institut du Développement Rural. Université Nazi BONI, p 59.
- Koulibaly B. 2011. Effets Caractérisation de l'acidification des sols et gestion de la fertilité des agrosystèmes cotonniers au Burkina. Thèse de Doctorat Unique en Agro-Pédologie, Université Ouaga 1 Professeur Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso, p 140.
- Mills AJ, Fey MV. 2003. Declining soil quality in South Africa: effects of land use on soil organic matter and surface crusting. *South African Journal of Science*, **99**: 429-436.
- Pallo PJF, Thiombiano L. 1989. Les sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions du Burkina Faso : caractéristiques et contraintes pour l'utilisation agricole. *SOLTROP*, **89**: 307-327.
- Pouya BM. 2014. Investigations en milieu paysan et capitalisation des résultats de référentiels de longues durées sur les modes de gestion de la fertilité des sols dans les agro-systèmes cotonniers du Centre et de l'Ouest du Burkina- Faso. Thèse Unique, IDR/UPB, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, p 212.
- Samb N. 2010. Influence d'*Acacia senegal* (L.) willd sur les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols. Mémoires d'études approfondies (DEA)

- de biologie végétale. Université CHEIK ANTA DIOP de Dakar, p 69.
- Tibi S. 2023. Effets du travail du sol et des fumures organo-minérales sur les paramètres chimiques du sol et les rendements du maïs (*Zea mays* L.) à l'Ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle d'Ingénieur en Pédologie / Agropédologie, p 53.
- Traoré Kalifa B. 2003. Le parc à karité : sa contribution à la durabilité de l'agrosystème. Cas d'une toposéquence à Konobougou (Mali-Sud) Montpellier : ENSAM. Thèse de doctorat : Sciences du sol : Ecole nationale supérieure agronomique de Montpellier, p 216.
- Traoré K, Ganry F, Oliver R, Gigou J. 2004. Litter Production and Soil Fertility in a *Vitellaria paradoxa* Parkland in a Catena in Southern Mali. *Arid Land Research and Management*, **18**(4): 359-368. DOI: <https://doi.org/10.1080/15324980490497393>.
- Walinga I, van der Lee JJ, Houba VJG, van Vark W, Novozamsky I. 1995. *Plant Analysis Manual*. Kluwer Academic: Dordrecht, the Netherlands; p 11.
- Walkley A, Black RN. 1934. An examination of the method Dedtjareff for determining soil organic matter and to proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, **37**: 29-38. DOI: 10.1097/00010694-193401000-00003.
- Zomboudré G. 2009. Caractérisation biophysique et incidence des parcs à *Vitellaria Paradoxa* Gaertn. et *Faidherbia Albida* (Del.) A. Chev. sur les Facteurs Pédoclimatiques et la productivité du maïs (*Zea Mays* L.) dans la zone Ouest du Burkina Faso, p 17.