

Modes de régénération naturelle du karité, *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn. dans les parcs agroforestiers au Burkina Faso

OUOBA Yempabou Hermann^{1*}, BASTIDE Brigitte², KABORÉ Sibiry Albert¹,
YAMÉOGO/GAMÉNÉ Sylvie Christiane³ et BOUSSIM Issaka Joseph¹

Résumé

Au Burkina Faso, *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn. est une espèce hautement utilitaire que les producteurs conservent préférentiellement dans les parcs agroforestiers. A l'instar de certaines espèces soudano-sahéliennes, la croissance du karité est relativement lente et ses modes de reproduction naturelle ne font pas l'unanimité au sein de la communauté scientifique. Le présent travail est donc une contribution aux connaissances des mécanismes de régénération naturelle du karité, en vue d'une gestion durable des peuplements. Les recherches ont été conduites dans six localités du Burkina Faso réparties suivant un gradient phytogéographique nord-sud. Les dispositifs circulaires d'un rayon de 20 m chacun, étaient centrés sur 20 karités producteurs répartis équitablement par site dans des champs et des jachères. La partie souterraine de chaque plantule comprise dans la surface d'étude a été observée après une excavation sur une profondeur d'environ 10 cm pour découvrir le collet et l'hypocotyle. Sur 12947 plantules, (74 %) sont des rejets de collet, (20 %) sont des semis, (5 %) sont des rejets de souche et seulement (1 %) sont des pousses adventives. Les modes de régénération sont liés significativement aux types d'occupation des terres ($X^2=147,35$; $P 0,0001$) avec une dominance des rejets de collet dans les champs ainsi que dans les jachères. La résilience des plantules de karité se manifestant par l'importance des rejets de collet, faciliterait la régénération des parcs si des mesures d'assistance sont entreprises.

Mots-clés : plantule, semis, rejet de collet, rejet de souche, pousse adventive.

Shea tree (*Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn) natural regeneration in Burkina Faso's agroforestry parklands

Abstract

In Burkina Faso, *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn. is a highly utilitarian species that producers preserve in agroforestry parklands. Like most Sudano-Sahelian species, shea tree has a slow growth rate in addition, its natural reproduction mechanisms are not fully understood. Hence, this study aims to contribute to the available knowledge of shea trees' natural regeneration mechanisms, with a view to facilitate the efficient management of the species. Our research was conducted in six localities in Burkina Faso distributed along a North-South phytogeographic gradient. In each site 20 circular devices with a radius of 20 m each were centered around an individual adult shea tree, in both fields and fallows. Our results show that the underground portion of each young shea tree included in the study area was observed after excavation of

¹ LaBEV/Université Joseph KI-ZERBO - 03 BP 848 Ouagadougou 03 Burkina Faso.

² DEF/INERA - Station de Farako Bâ - BP 910 Bobo-Dioulasso.

³ CNSF - 01 BP 2682 Ouagadougou 01 Burkina Faso.

* Auteur correspondant : herman249@yahoo.fr

a depth of about 10 cm to reveal the tap root collar and hypocotyl. Among 12947 young shea trees, (74%) are collar rejects, (20%) are seedlings, (5%) are stump rejects and only (1%) are adventitious shoots. Therefore the regeneration patterns are significantly related to land use types ($X^2 = 147.35$, $p \ll 0.0001$) with a dominance of collar rejects in fields and fallow lands. The resilience of shea tree seedlings, significantly characterized by collar rejects, would facilitate the regeneration of the parklands if assistance measures are undertaken.

Keywords : young plant, seedlings, collar reject, stump reject, adventitious shoot.

Introduction

Au Burkina Faso, le karité est l'espèce dominante des parcs agroforestiers dans son aire de répartition. Conservée, semée ou plantée, pour ses multiples biens et services, l'espèce jouit d'un statut de protection intégrale par le code forestier du pays dont elle constitue le quatrième produit d'exportation après l'or, le coton et le bétail (BUP *et al.*, 2014). Le karité intervient pour une grande part dans l'alimentation et l'économie des communautés rurales (KRISTENSEN et LYKKE, 2003 ; KABORE *et al.*, 2012 ; ALEZA *et al.*, 2018).

Cependant, plusieurs menaces d'ordre anthropique (surexploitation, feux de brousse, surpâturage, défrichement et les cultures héliophiles) et climatique compromettent la conservation à long terme du karité (BOFFA, 2015 ; OUOBA *et al.*, 2018 ; BONDE, 2019). L'espèce possède divers modes de régénération dont certains ne font pas l'unanimité au sein de la communauté scientifique. Ainsi, la germination des graines fraîches se fait facilement avec un pouvoir germinatif de 90% mais qui ne dure qu'un mois au maximum (PICASSO, 1984). Tous s'accordent donc sur l'importance de la régénération par semis dans l'établissement des juvéniles. La controverse réside au niveau de la régénération naturelle asexuée. ROUXEL (2002), BELLEFONTAINE (2005), HARIVEL *et al.* (2006) admettent que le karité drageonne alors que pour ZERBO (1987) et CUNY *et al.* (1997), le karité ne forme pas de drageon. Les études antérieures s'intéressant à la régénération naturelle du karité au Burkina Faso n'ayant pas traité les modes de reproduction *in situ*, nous nous proposons d'apporter notre contribution à une meilleure connaissance des mécanismes de régénération naturelle de l'espèce. De façon spécifique, il s'agira de rechercher les différents modes de régénération naturelle du karité avant de caractériser chaque voie de régénération d'une part selon le mode d'utilisation des terres (champ, jachère) et d'autre part selon le secteur phytogéographique.

I. Matériel et Méthodes

1.2. Milieu d'étude

Au nombre de six, les sites d'étude sont repartis selon un gradient phytogéographique nord-sud. Il s'agit de Sillia et Bouria dans le secteur phytogéographique sub sahélien ; Gonsé dans le secteur nord soudanien ; Sobaka, Noumoudara et Kakoumana dans le secteur sud soudanien (figure 1). La dispersion des sites selon les trois milieux écologiques où l'on trouve le karité au Burkina Faso, vise à rechercher les éventuels modes de régénérations naturelles tributaires d'un climat particulier.

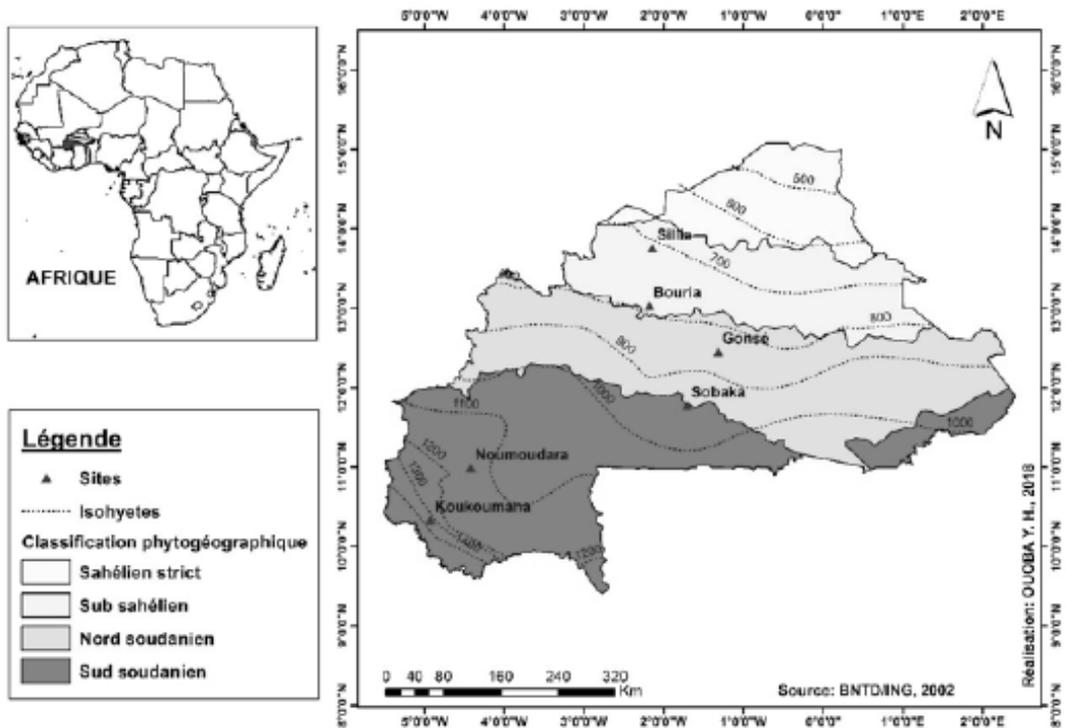


Figure 1 : Localisation des sites d'étude.

La moyenne de la pluviosité s'étalant de 1991 à 2015 est croissante du nord au sud (figure 2) mais les valeurs annuelles des précipitations présentent des variations en dents de scie avec de légères tendances d'une part à la diminution dans les sites de Sillia, Noumoudara et Kakoumana ; d'autre part à l'augmentation à Bouria, Gonsé et Sobaka.

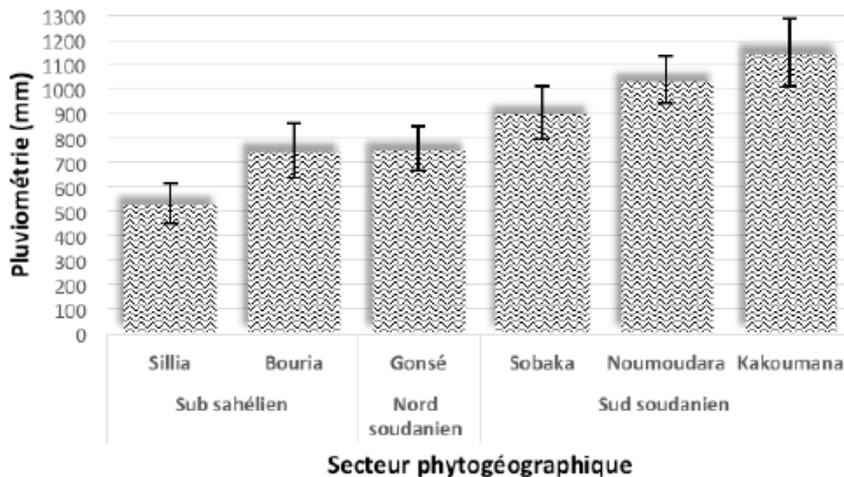


Figure 2 : Valeurs moyennes de la pluviosité dans les sites d'étude entre 1991 et 2015. (Source : Direction Générale de la Météorologie et de l'Aviation Civile du Burkina Faso).

Les températures moyennes (°C) entre 1991 et 2015 diminuent du secteur phytogéographique sub sahélien ($29,31 \pm 1,08$) au secteur nord soudanien ($29,02 \pm 0,39$) et au sud soudanien ($27,58 \pm 0,89$).

Selon GUILLOBEZ (1985), ce sont les sols peu évolués, les lithosols et les sols ferrugineux que l'on retrouve à Sillia, Bouria, Gonsé, Sobaka et Kakoumana. A Noumoudara, les sols sont ferrugineux ou peu évolués d'apport colluvial.

Les populations des différents sites, à l'instar de celles du territoire burkinabé vivent principalement d'une agriculture fournissant de faibles rendements dus aux faibles moyens de production.

1.2. Echantillonnage et collecte des données

Le karité développe un puissant système racinaire composé d'un pivot très court de 90 cm et des racines latérales traçantes pouvant atteindre 20 m de longueur (BAMBA, 1985). De plus, GUIRA (1997) a noté des diamètres extrêmes du houppier de 16,80 m. A partir de ces informations, nous avons mené nos recherches sur une parcelle circulaire de 20 m de rayon axé sur le tronc d'un karité producteur pour prendre en compte la zone couverte par le houppier et les éventuels drageons. Par site, 20 individus producteurs de *Vitellaria paradoxa* répartis dans 10 champs et 10 jachères ont fait l'objet de cette étude. Le choix des individus adultes ainsi que des modes d'utilisation des terres (champs et jachères) a été fait de manière aléatoire.

Nous avons déblayé la terre sur une profondeur de 10 cm pour découvrir le collet et l'hypocotyle de chaque plantule comprise dans la surface d'étude afin de noter son mode de régénération. Nous avons considéré comme plantules, les individus de karité dont le dbh est inférieur à 5 cm (OUEDRAOGO, 2006). Nous avons relevé la hauteur de la tige, le diamètre à la base de la tige et le mode de régénération de chaque plantule. Cette activité a été menée en saison pluvieuse d'une part pour permettre la reconnaissance des plantules dont les appareils aériens disparaissent en saison sèche mais portent des feuilles au retour des pluies, et d'autre part pour faciliter l'excavation.

Les différentes définitions des mécanismes de régénération utilisés par BOGNOUNOU (2009) ont été adoptés au cours de cette étude.

- semis : juvénile provenant de la germination d'une graine (figure 3A) ;
- rejet de collet : semis qui a rejeté après le dépérissement de la tige à partir du collet du premier juvénile (figure 3B) ;
- pousse adventive : juvénile se développant à la base d'un arbre adulte vivant (figure 3C) ;
- rejet de souche : juvénile issu de la souche d'une plante adulte coupée en réponse à l'exploitation ou à une perturbation environnementale (figure 3D) ;
- marcotte : juvénile issue d'une branche qui produit des racines adventives ;
- drageon : juvénile issue des racines latérales et superficielles à partir d'un bourgeon adventif.

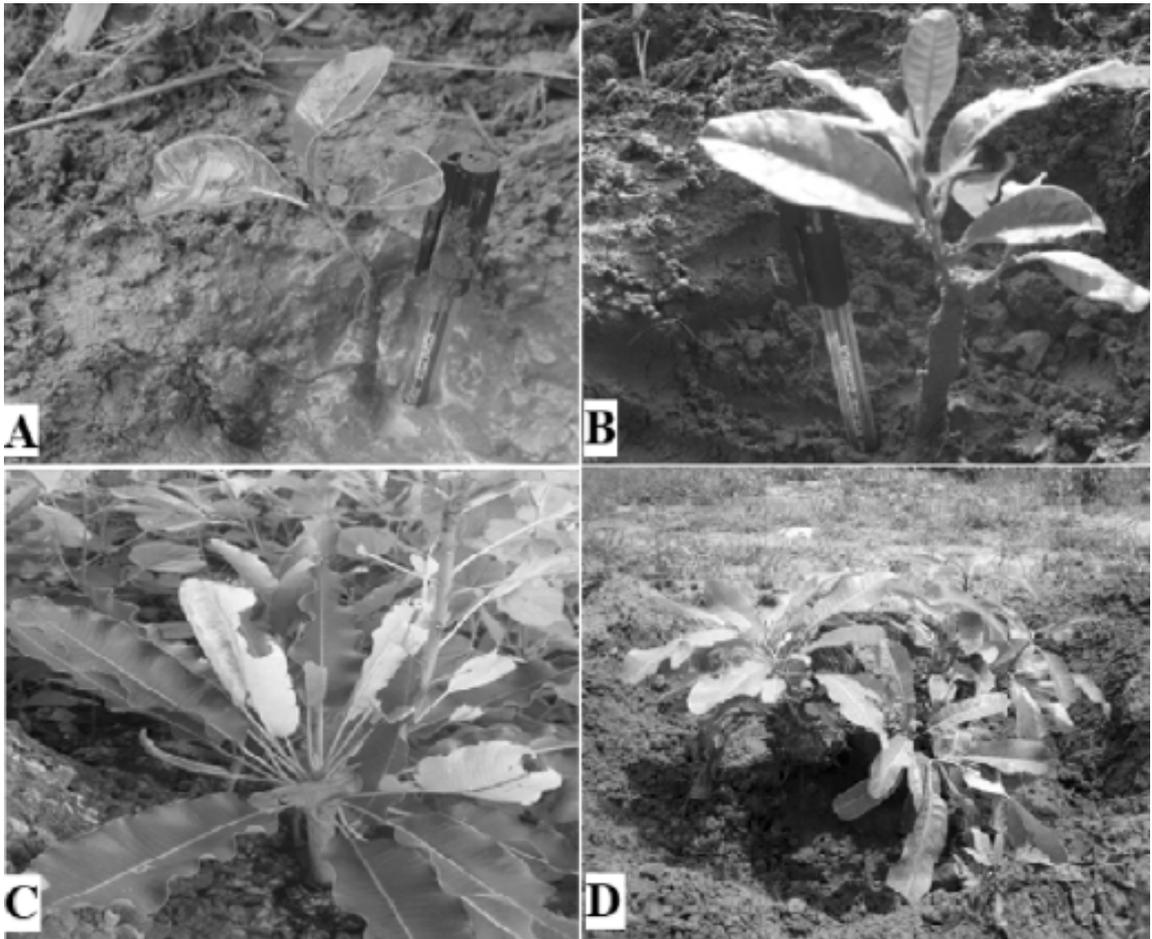


Figure 3 : Différents mécanismes de régénération du karité. Semis (A), Rejet de collet (B), Pousse adventive (C) et Rejet de souche (D).
Photos BASTIDE B. (2014)

1.3. Analyse des données

Les contributions des différents types de plantules à la régénération naturelle du karité ont été obtenues après le dépouillement des données. Le test du Khi 2 a permis ensuite de vérifier l'indépendance entre les différents modes de régénération et les modes d'occupation des terres.

Des analyses de variance (ANOVA) ont été appliquées pour comparer les valeurs moyennes du diamètre et de la hauteur des plantules appartenant à chaque mode de régénération en fonction des types d'occupation des terres et des secteurs phytogéographiques.

Les analyses statistiques ont été faites grâce au logiciel R version 2.13.

II. Résultats

2.1. Mécanismes de régénération naturelle du karité

De façon globale sur 12 947 plantules, 9 530 (74 %) sont des rejets de collet, 2 563 (20 %) sont des semis, 705 (5 %) sont des rejets de souche et seulement 149 (1 %) sont des pousses adventives. Nous n'avons constaté ni drageons, ni marcottes (figure 4).

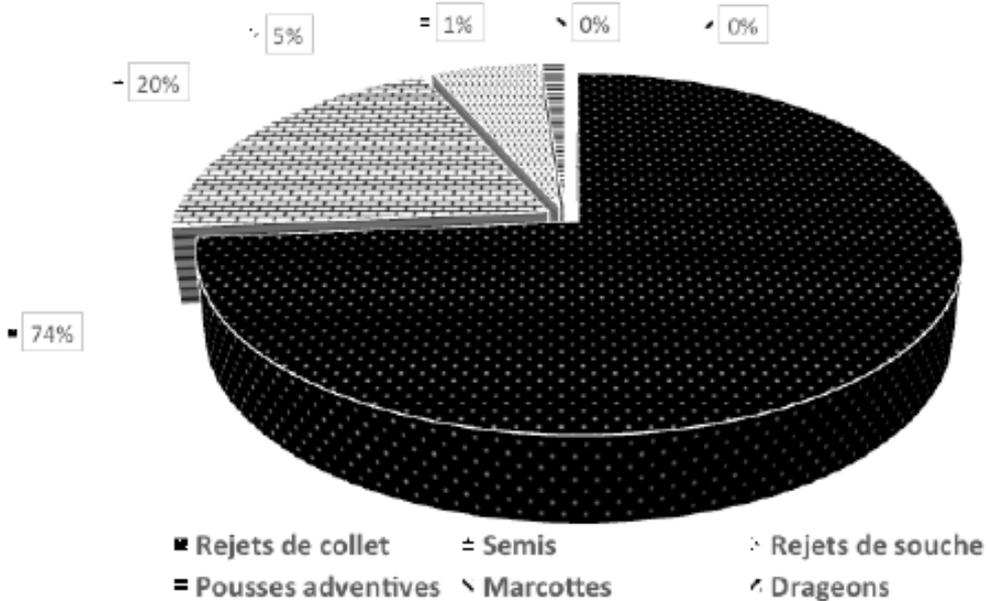


Figure 4 : Fréquence des plantules par mode de régénération.

Le nombre total de plantules est plus élevé dans les jachères que dans les champs de même que l'effectif de chaque mode de régénération (tableau I). Les modes de régénération sont liés significativement avec une grande amplitude aux types d'occupation des terres ($X^2=147,35$; $P < 0,0001$) avec une dominance des rejets de collet dans les champs ainsi que dans les jachères. En outre, les effectifs des différents modes de régénération varient significativement en fonction des secteurs phytogéographiques ($X^2=62,88$; $P < 0,0001$). Le secteur phytogéographique sud soudanien présente en moyenne un nombre total de plantules plus élevé (3 298 soit 57,39 %) suivi par le nord soudanien (1843 soit 32,07 %) et le sub sahélien (606 soit 10,54 %).

Tableau I : répartition des modes de régénération en fonction des secteurs phytogéographiques et des modes d'occupation des terres.

	Sub sahélien		Nord soudanien		Sud soudanien		Total	
	Champ	Jachère	Champ	Jachère	Champ	Jachère	Champ	Jachère
Rejets de collet	273 ±16	604±39	193±19	1079±80	1625±42	5756±588	2091±805	7439±2847
Semis	45±5	138±13	129±15	270±33	582±49	1399±142	756±289	1807±693
Rejets de souche	63±14	51±8,56	34±6	121±12	177±23	259±17	274±76	431±106
Pousses adventives	8±1	27±5	11±2	6±2	17±2	78±18	38±5	111±37
Total 1	391±119	820±270	367±85	1476±485	2401±723	7492±2654	3159±1167	9788±3677
Total 2	1211	1843	9893	12947				
Total 3	605	1843	3298					
P	10,53 %	32,07 %	57,40 %					

Légende : Total 1=nombre de plantules par type d'utilisation des terres et par secteur phytogéographique ; Total 2 = nombre de plantules par secteur phytogéographique ; Total 3 = nombre de plantules rapporté à un site par secteur phytogéographique ; P= Proportion de plantules rapportées à un site par secteur phytogéographique.

2.2. Caractéristiques de croissance verticale

Les hauteurs des semis présentent des différences significatives entre les champs et les jachères sauf dans le secteur sud soudanien (tableau II). Celles des rejets de collets montrent des différences significatives entre les 2 modes de gestion des terres sauf dans le sub sahélien (tableau III). Dans le cas des rejets de souches, les hauteurs varient significativement entre les champs et les jachères sauf dans le secteur nord soudanien (tableau IV). Au niveau des pousses adventives, on ne note aucune différence que ce soit en fonction des modes de gestion des terres qu'en fonction des secteurs phytogéographiques (tableau V).

Hormis pour les pousses adventives, les hauteurs des plantules varient significativement selon les secteurs phytogéographiques quel que soit le mode de régénération. Dans l'ensemble, les hauteurs moyennes des plantules augmentent des champs aux jachères et des semis aux rejets de souche en passant par les rejets de collet et les pousses adventives (figure 5)

Dans les tableaux ci-dessus, les modes d'utilisation des terres suivis de la même lettre entre parenthèse ne sont pas significativement différents.

Tableau II : Analyse des variances de la hauteur (cm) des semis.

Semis		Nord Soudanien		Sud sahélien		Sud soudanien	
		Champ	Jachère	Champ	Jachère	Champ	Jachère
Nord Soudanien	Champ ^(b)	0					
	Jachère ^(a)	1,05***	0				
Sud sahélien	Champ ^(ab)	0,13	0,91	0			
	Jachère ^(c)	2,19***	1,14***	2,06***	0		
Sud soudanien	Champ ^(d)	1,54***	0,49*	1,41***	0,64*	0	
	Jachère ^(d)	1,46***	0,42*	1,33***	0,72*	0,08	0

Légende : * p<0,05 ; ** p<0,01 ; *** p<0,001.

Tableau III : Analyse des variances de la hauteur (cm) des rejets de collet.

Rejets de collet		Nord Soudanien		Sud sahélien		Sud soudanien	
		Champ	Jachère	Champ	Jachère	Champ	Jachère
Nord Soudanien	Champ ^(b)	0					
	Jachère ^(a)	1,34*	0				
Sud sahélien	Champ ^(ab)	0,72	0,62	0			
	Jachère ^(a)	1,44*	0,10	0,72	0		
Sud soudanien	Champ ^(a)	1,37*	0,03	0,64	0,08	0	
	Jachère ^(c)	3,04***	1,70***	2,31***	1,59***	1,67***	0

Légende : * p<0,05 ; ** p<0,01 ; *** p<0,001.

Tableau IV : Analyse des variances de la hauteur (cm) des rejets de souche.

Rejets de souche		Nord Soudanien		Sud sahélien		Sud soudanien	
		Champ	Jachère	Champ	Jachère	Champ	Jachère
Nord Soudanien	Champ ^(ad)	0					
	Jachère ^(ab)	10,69	0				
Sud sahélien	Champ ^(cd)	18,25	28,94***	0			
	Jachère ^(b)	28,37*	17,68	46,61***	0		
Sud soudanien	Champ ^(c)	28,02**	38,71***	9,77	56,39***	0	
	Jachère ^(d)	4,00	14,69*	14,24	32,37***	24,02***	0

Légende : * p<0,05 ; ** p<0,01 ; *** p<0,001.

Tableau V : Analyse des variances de la hauteur (cm) des pousses adventives.

Pousses adventive		Nord Soudanien		Sud sahélien		Sud soudanien	
		Champ	Jachère	Champ	Jachère	Champ	Jachère
Nord Soudanien	Champ ^(a)	0					
	Jachère ^(a)	17,43	0				
Sud sahélien	Champ ^(a)	5,35	22,79	0			
	Jachère ^(a)	4,23	21,67	1,12	0		
Sud soudanien	Champ ^(a)	2,99	20,43	2,36	1,23	0	
	Jachère ^(a)	2,20	15,24	7,55	6,43	5,19	0

Légende : * p<0,05 ; ** p<0,01 ; *** p<0,001.

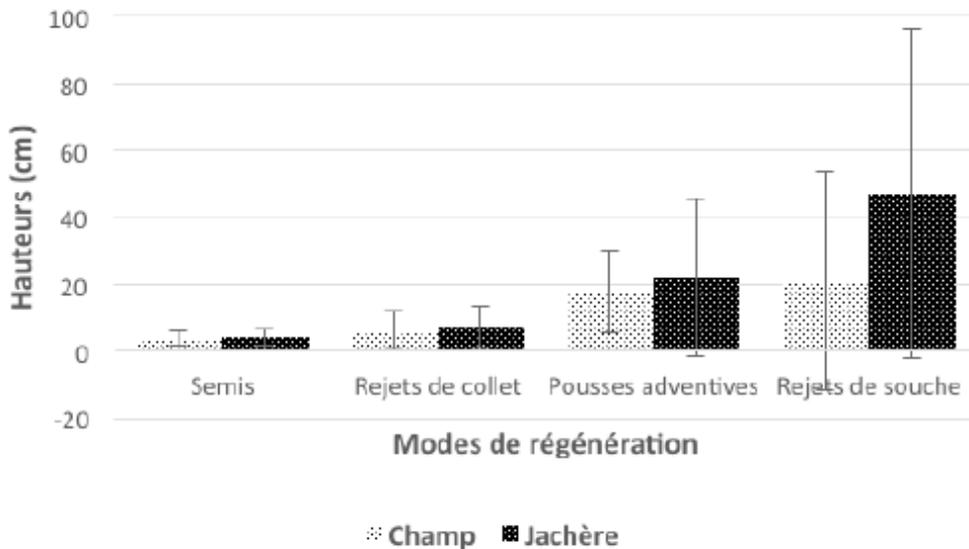


Figure 5 : Hauteurs moyennes des plantules appartenant aux différents modes de régénération en fonction des types d'utilisation des terres.

2.3. Caractéristiques de croissance horizontale

Les diamètres au collet des semis varient significativement entre les champs et les jachères dans le secteur sud soudanien ainsi qu'entre ce secteur et les 2 autres qui ne montrent pas par contre, des différences significatives entre eux (tableau VI). Pour ce qui est des rejets de collets, il y'a des différences significatives de diamètre entre les 3 secteurs phytogéographiques (tableau VII). Dans le cas des rejets de souches, on ne remarque aucune différence que ce soit en fonction des modes de gestion des terres qu'en fonction des secteurs phytogéographiques (tableau VIII). Les diamètres des pousses adventives ne varient significativement qu'entre les champs et les jachères du secteur sud soudanien (tableau IX). Dans l'ensemble, les diamètres moyens sont plus petits dans les champs que dans les jachères. Les semis étant les moins larges suivis par les rejets de collet, les rejets de souche et les pousses adventives dans les jachères (figure 6).

Dans les tableaux ci-dessus, les modes d'utilisation des terres suivis de la même lettre entre parenthèse ne sont pas significativement différents.

Tableau VI : Analyse des variances du diamètre (cm) des semis.

Semis		Nord Soudanien		Sud sahélien		Sud soudanien	
		Champ	Jachère	Champ	Jachère	Champ	Jachère
Nord Soudanien	Champ ^(a)	0					
	Jachère ^(a)	0,07	0				
Sud sahélien	Champ ^(ab)	0,26	0,34	0			
	Jachère ^(ab)	0,23	0,31	0,02	0		
Sud soudanien	Champ ^(c)	0,37**	0,30**	0,64**	0,61***	0	
	Jachère ^(b)	0,45***	0,53***	0,18	0,21	0,82***	0

Légende : * p<0,05 ; ** p<0,01 ; *** p<0,001.

Tableau VII : Analyse des variances du diamètre (cm) des rejets de collet.

Rejets de collet		Nord Soudanien		Sud sahélien		Sud soudanien	
		Champ	Jachère	Champ	Jachère	Champ	Jachère
Nord Soudanien	Champ ^(bc)	0					
	Jachère ^(ab)	0,21	0				
Sud sahélien	Champ ^(ac)	0,25	0,46	0			
	Jachère ^(c)	0,25	0,46**	0,01	0		
Sud soudanien	Champ ^(d)	1,49***	1,28***	1,74***	1,74***	0	
	Jachère ^(b)	0,39	0,17	0,64***	0,64***	1,10***	0

Légende : * p<0,05 ; ** p<0,01 ; *** p<0,001.

Tableau VIII : Analyse des variances du diamètre (cm) des rejets de souche.

Rejet de souche		Nord Soudanien		Sud sahélien		Sud soudanien	
		Champ	Jachère	Champ	Jachère	Champ	Jachère
Nord Soudanien	Champ ^(a)	0					
	Jachère ^(a)	0,67	0				
Sud sahélien	Champ ^(a)	0,49	1,16	0			
	Jachère ^(a)	0,88	0,20	1,37	0		
Sud soudanien	Champ ^(a)	0,49	0,18	0,98	0,39	0	
	Jachère ^(a)	0,09	0,77	0,40	0,97	0,58	0

Légende : * p<0,05 ; ** p<0,01 ; *** p<0,001.

Tableau IX : Analyse des variances du diamètre (cm) des pousses adventives.

Pousse adventive		Nord Soudanien		Sud sahélien		Sud soudanien	
		Champ	Jachère	Champ	Jachère	Champ	Jachère
Nord Soudanien	Champ(ab)	0					
	Jachère(ab)	1,38	0				
Sud sahélien	Champ(ab)	0,25	1,62	0			
	Jachère(ab)	0,03	1,41	0,22	0		
Sud soudanien	Champ(a)	1,24	0,14	1,49	1,27	0	
	Jachère(b)	0,35	1,72	0,10	0,32	1,59**	0

Légende : * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

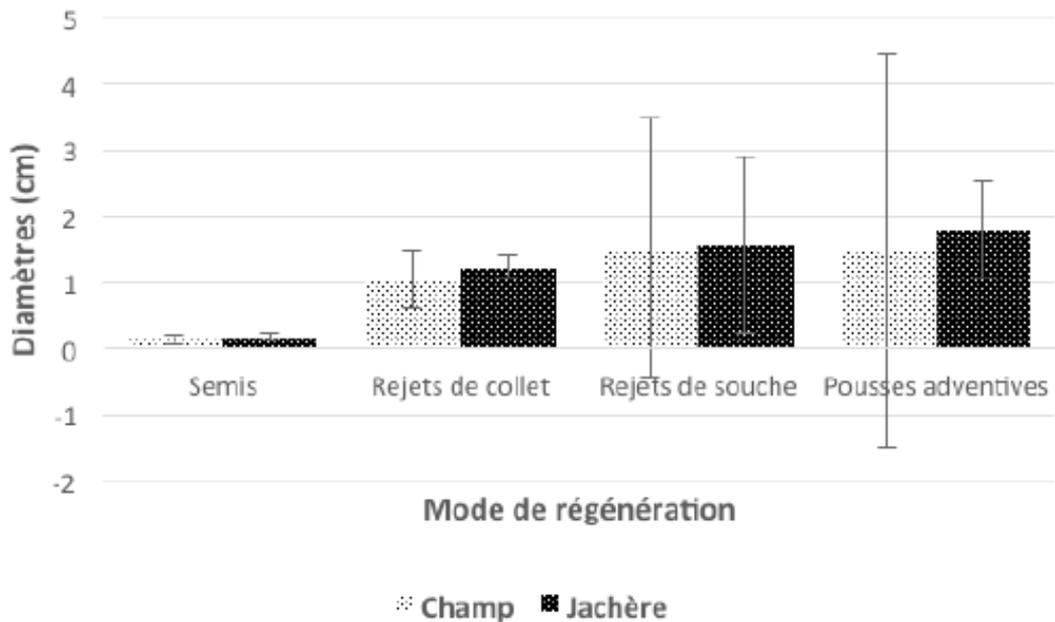


Figure 6 : Diamètres moyens des plantules appartenant aux différents modes de régénération en fonction des types d'utilisation des terres.

III. Discussion

3.1. Mécanismes de régénération naturelle du karité

Parmi les quatre modes de régénération recensés, le rejet de collet est de loin le plus abondant (74 %) mais en deçà des 98 % rapportés par KELLY (2006) dans les jachères du Mali. Cette catégorie regroupe des plantules issues de semis dont la partie aérienne a dépéri, parfois à plusieurs reprises et sur plusieurs années. Les causes du dépérissement sont essentiellement la sécheresse, la divagation des animaux, les feux et les phytopathologies (MAROD *et al.*, 2002 ; FENNER et THOMPSON, 2005). Cependant, sous climat soudano-sahélien, la cause la plus importante reste la sécheresse (SCHMIDT *et al.*, 2005 ; OUEDRAOGO *et al.*, 2006) d'autant plus que les reprises ne sont observées qu'à partir de l'installation des pluies.

La relative faiblesse du nombre de semis serait liée surtout à la pression de collecte des amandes (MAPONGMETSEM *et al.*, 2011). Cependant pour THIOMBIANO *et al.* (2010) et RAEBILD *et al.* (2012), ce mode de régénération est important dans l'établissement des juvéniles.

D'après nos résultats, les rejets de souches et les pousses adventives sont moins nombreux. Les rejets de souches représentant une stratégie de résilience du karité face aux perturbations mésologiques notamment la coupe du bois-énergie (KY-DEMBELE *et al.*, 2007 ; BASTIDE et OUEDRAOGO, 2008). Ces deux modes de régénération sont intéressants en ce sens que ces plantules profitent du système racinaire développé du pied mère pour une croissance rapide.

Le marcottage et le drageonnage naturels sont des capacités de reproduction asexuée observées chez de nombreuses espèces soudano-sahéliennes (BELLEFONTAINE, 2005). Nos travaux ont montré que le karité ne marcotte pas naturellement conformément à HARIVEL *et al.* (2006) et ne drageonne pas non plus contredisant relativement ainsi KELLY (2006) qui a trouvé un (01) drageon dans une jachère au Mali sur 200 plantules étudiées. Le marcottage terrestre naturel nécessite des conditions particulières liées aux caractéristiques du sol, à la topographie, au le recouvrement ligneux, au vent ainsi qu'à l'homme ou aux caprins (BATIONO *et al.*, 2005). Aussi, les branches du karité n'étant pas retombantes il est difficile d'obtenir des marcottes. De plus, malgré la variabilité des types de sol rencontrés lors de cette étude, le drageonnage et le marcottage n'ont pas été rencontrés.

L'accroissement significatif des effectifs des juvéniles augmentant indubitablement dans le sens du gradient climatique nord-sud est lié à la pluviosité qui croit dans le même sens. Les mêmes tendances corrélées au climat ont été établies par BOGNOUNOU (2009) qui a fait aussi intervenir la variation du substrat pédologique. KAKAÏ *et al.* (2011) ont aussi prouvé la variation de la densité des plantules de karité en fonction du gradient climatique au Bénin.

Sur un même site, l'augmentation significative du nombre de plantules des champs aux jachères est liée à l'importance de la jachère qui, non perturbée par les activités champêtres, permet de restaurer la fertilité des terres ainsi que la flore et la végétation (OUEDRAOGO et DEVINEAU, 1996 ; MAPONGMETSEM *et al.*, 2011 ; KABORE *et al.*, 2012). Les perturbations liées à l'utilisation des outils aratoires comme la charrue ou le tracteur se traduisent souvent par l'arrachage des plantules.

De façon générale, la régénération naturelle du karité est surtout défavorisée par la localisation des juvéniles sous le houppier des pieds adultes et les travaux champêtres (DJOSSA *et al.*, 2008) ainsi que dans certains sites, par la pénurie de semences qui constitue l'organe le plus exploité de l'arbre.

3.2. Caractéristiques de croissance verticale et horizontale

Les plantules les moins hautes et les plus minces sont les plus nombreuses (semis et rejets de collet : 94 %). Ces structures des populations, marquées par un bon recrutement des juvéniles mais un échec de leur établissement ultérieur a été rapporté par HOFFMANN et SOLBRIG (2003) et BOGNOUNOU (2009). Pour le karité, ce fait serait lié essentiellement aux facteurs mésologiques provoquant le dépérissement des semis et à la localisation des juvénile sous le houppier de l'arbre mère à cause de la barochorie des fruits. Les plantules défavorisées par la compétition pour la lumière atteignent rarement l'âge adulte.

Les différences significatives de taille des plantules entre les champs et les jachères s'expliquent par les caractéristiques mésologiques de deux différents modes de gestion des terres que l'on rencontre dans les parcs agroforestiers. Cependant, KELLY (2006) rapporte que dans la jachère la compétition défavorise la croissance des plantules d'où l'absence de différences significatives que nous avons observées dans certains cas où cette compétition doit être importante. Pour ce qui est des différences significatives entre les secteurs phytogéographiques, il faut retenir que les conditions climatiques sont progressivement plus favorables à la régénération du karité lorsque l'on suit un gradient nord-sud.

Conclusion

Cette étude a montré que quel que soit le secteur phytogéographique dans son aire de répartition au Burkina Faso, le karité ne drageonne, ni ne marcotte de façon naturelle. Le mode de régénération naturelle le plus fréquent est le rejet de collet (74 %) démontrant la forte résilience de l'espèce. La sécheresse justifie pour une grande part l'augmentation incontestable du nombre de plantules du secteur phytogéographique sub sahélien (10,54 %) à celui nord soudanien (32,07 %) puis sud soudanien (57,39 %) du fait que la pluviosité augmente selon le même gradient. Par contre l'abandon des cultures justifie le nombre plus élevé de plantules de manière significative ($X^2=147,35$; $P < 0,0001$) dans les jachères que les champs. Les premiers constituent ainsi le lieu le plus propice à la régénération dans les parcs agroforestiers. Ainsi, des mesures adéquates doivent nécessairement être entreprises pour faire face aux facteurs néfastes à la régénération des parcs à karité. Parmi elles, nous ciblons la régénération assistée qui est probablement la mieux indiquée, à travers l'arrosage des plantules pendant la période sèche et le repérage des plantules à conserver pour éviter de les abimer lors des travaux champêtres.

Remerciements

Nous remercions vivement le Fond International pour la Science (Bourse IFS No : D/5132-1) et le Programme de Productivité Agricole en Afrique de l'Ouest (PPAAO/WAAPP) pour le financement de cette étude. Notre gratitude s'adresse aussi aux populations de Sillia, Bouria, Gonsé, Sobaka, Noumoudara, Kakoumana et à l'interprofession de la Table Filière Karité (TFK) pour leur disponibilité ainsi qu'aux collaborateurs scientifiques pour leur contribution inestimable.

Références bibliographiques

- ALEZA K., VILLAMOR G. B., NYARKO B. K., WALA K. et AKPAGANA K., 2018.** Shea (*Vitellaria paradoxa* Gaertn C. F.) fruit yield assessment and management by farm households in the Atacora district of Benin. PLoS ONE 13(1): e0190234. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190234>
- BADINI Z., KABORE M., MHEEN-SLUIJER J. V. D. et VELLEMA S., 2011.** Historique de la filière karité au Burkina Faso et des services offerts par les partenaires techniques et financiers aux acteurs. VC4DP Research Paper, No. 11.
- BAMBA K., 1985.** Systèmes aériens et racinaires de quelques essences spontanées et exotiques dans la région de Saponé. Mémoire de fin d'études. Institut Supérieur Polytechnique, Univ. de Ouagadougou, 135 p.
- BASTIDE B. et OUEDRAOGO S., 2008.** Rejets de *Detarium microcarpum* et feux précoces. Bois et Forêts des Tropiques, N° 296 (2).
- BATIONO B. A., KARIM S., SAADOU M., GUINKO S., ICHAOU A. et BOUHARI A., 2005.** The terrestrial layering : An economical propagation technics for certain tropical woody species. Sécheresse 16: 309-311.
- BELLEFONTAINE R., 2005.** Sexual reproduction is not the only way for a lot of woody trees: Analysis of 875 cases - Introduction, table and bibliography. Sécheresse 16: 315-317.
- BOFFA J. -M., 2015.** Opportunities and challenges in the improvement of the shea (*Vitellaria paradoxa*) resource and its management. Occasional Paper 24. Nairobi: World Agroforestry Centre.
- BOGNOUNOU F., 2009.** Restauration écologique et gradient latitudinal : Utilisation, diversité et régénération de cinq espèces de Combretaceae au Burkina Faso. Thèse unique de Doctorat, Univ. de Ouagadougou, 139 p.
- BOGNOUNOU F., TIGABU M., SAVADOGO P., THIOMBIANO A., BOUSSIM I.J., ODEN P. C. et GUINKO S., 2009.** Regeneration of five Combretaceae species along a latitudinal gradient in Sahelo-Sudanian zone of Burkina Faso. Ann. For. Sci. 67 (2010) 306 INRA, EDP Sciences, 2010 DOI: 10.1051/forest/2009119.
- BONDE L., 2019.** Distribution, production fruitière et potentiel socio-économique de *Tamarindus indica* L. et de *Vitellaria paradoxa* C.F.Gaertn. au Burkina Faso. Thèse unique de Doctorat, Univ. de l'Université Joseph KI-ZERBO, 182 p.
- BUP D. N., MOHAGIR A. A., KAPSEU C. et MOULOUNGUI Z., 2014.** Production zones and systems, markets, benefits and constraints of shea (*Vitellaria paradoxa* Gaertn) butter processing. Oilseeds & fats Crops and Lipids, 21. doi:10.1051/ocl/2013045.
- CUNY P., SANOGO S. et SOMMER N., 1997.** Arbres du domaine soudanien. Leurs usages et leur multiplication. Institut d'économie rurale, Crra-Sikasso, Sikasso, Mali et Intercoopération, Berne, Suisse, 122 p.
- DJOSSA A. B., FAHR J., WIEGAND T., AYIHOUEYOU B.E., KALKO E. K. et SINSIN A. B., 2008.** Land use impact on *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn. Stand structure and distribution patterns: a comparison of Biosphere Reserve of Pendjari in Atacora district in Benin. Agroforest Syst. (2008) 72:205–220. DOI 10.1007/s10457-007-9097-y.
- FENNER M. et THOMPSON K., 2005. The ecology of seeds. Cambridge University Press, 250p.
- GUILLOBEZ S., 1985.** Milieux naturels du Burkina Faso. IRAT – Science de Pédologie-Cartographie. Programme milieux. Carte à l'échelle du 1/1 000 000. CIRAD, Montpellier, France.
- GUIRA M., 1997.** Etude de la phénologie et de la variabilité de quelques caractères chez le karité, *Butyrospermum paradoxum* subsp. parkii (G.Don) Hepper (Sapotaceae) dans les champs et les jeunes jachères dans la moitié ouest du Burkina Faso. Thèse de Doctorat de 3^e cycle, Univ. de Ouagadougou, 176 p.
- HARIVEL A., BELLEFONTAINE R. et BOLY O., 2006.** Aptitude à la multiplication végétative de huit espèces forestières d'intérêt au Burkina Faso. Bois et Forêts des Tropiques, N° 288 (2).
- HOFFMANN W. A. et SOLBRIG O. T., 2003.** The role of topkill in the differential response of savanna woody species to fire. Forest Ecology and Management 180: 273-286.

- KABORE S. A., BASTIDE B., TRAORE S. et BOUSSIM J. I., 2012.** Dynamique du karité, *Vitellaria paradoxa*, dans les systèmes agraires du Burkina Faso. Bois et Forêts des Tropiques, 2012, n°313 (3).
- KAKAI G. R., AKPONA T. J. D., ASSOGBADJO A. E., GAOUE O. G., CHAKEREDZA S., GNANGLE P. C., MENSAH G. A. et SINSIN B., 2011.** Ecological adaptation of the shea butter tree (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn.) along climatic gradient in Benin, West Africa. African journal of ecology. Blackwell Publishing Ltd, Afr. J. Ecol., 49, 440–449.
- KELLY B., 2006.** Impact des pratiques humaines sur la dynamique des populations et sur la diversité génétique de *Vitellaria paradoxa* Gaertn. (karité) dans les systèmes agroforestiers au sud du Mali. Thèse de Doctorat de l'Univ. de Bamako, Mali, 233 p + annexes.
- KRISTENSEN M. et LYKKE A. M., 2003.** Informant-Based Valuation of Use and Conservation Preferences of Savanna Trees in Burkina Faso. Economic Botany, 57(2):203-217. 2003. The New York Botanical Garden. DOI: [http://dx.doi.org/10.1663/0013-0001\(2003\)057\[0203:IVOUAC\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1663/0013-0001(2003)057[0203:IVOUAC]2.0.CO;2).
- KY-DEMBELE C., TIGABU M., BAYALA J., OUEDRAOGO S. J. et ODEN P. C., 2007.** The relative importance of different regeneration mechanisms in a selectively cut savannawoodland in Burkina Faso, West Africa. Forest Ecology and Management 243: 28-38.
- MAPONGMETSEM P. M., NKONGMENECK B. A., RONGOUMI G., DONGOCK D. N. et DONGMO E. B., 2011.** Impact des systèmes d'utilisation des terres sur la conservation de *Vitellaria paradoxa* Gaertn. F. (Sapotaceae) dans la région des savanes soudano guinéennes. International Journal of Environmental Studies, 68, No. 6, 2011, 851–872. DOI :10.1080/00207233.2011.587259.
- MAROD D., KUTINTARA U., TANAKA H. et NAKASHIZUKA T., 2002.** The effects of drought and fire on seed and seedling dynamics in a tropical seasonal forest in Thailand. Plant Ecol. 161, 41–57.
- OUEDRAOGO A., THIOMBIANO A., HAHN-HADJALI K. et GUINKO S., 2006.** Diagnostic de l'état de dégradation des peuplements de quatre espèces ligneuses en zone soudanienne du Burkina Faso. Sécheresse ; 17 (4) : 485-91.
- OUEDRAOGO S. J. et DEVINEAU J. L., 1996.** Rôles des jachères dans la reconstitution du parc à karités (*Butyrospermum paradoxum* Gaertn. f. Hepper) dans l'ouest du Burkina Faso. In : La jachère, lieu de production. C. Floret (éds), pp. 81-87.
- OUOBA Y. H., BASTIDE B., COULIBALY-LINGANI P., KABORE A. S., BOUSSIM I. J., 2018.** Connaissances et perceptions des producteurs sur la gestion des parcs à *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn. (karité) au Burkina Faso. Int. J. Biol. Chem. Sci. 12(6) : 2766-2783. DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v12i6.23>.
- PICASSO C., 1984.** Synthèse des résultats acquis en matière de recherche sur le Karité au Burkina Faso de 1950 à 1958. Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux, 45 p.
- RAEBILD A., HANSEN U. B. et KAMBOU S., 2012.** Regeneration of *Vitellaria paradoxa* and *Parkia biglobosa* in a parkland in Southern Burkina Faso. Agroforest Syst. DOI 10.1007/s10457-011-9397-0.
- ROUXEL C., 2002.** De la biodiversité arborée au sein de terroirs de la zone semi-aride ouest-africaine : cas des parcs agroforestiers du village de M'Pébougou Sokala (région de Ségou, Mali). Mémoire DESS : Gestion des systèmes agro-sylvo-pastoraux en zones tropicales. Université Paris XII, Paris, 72 p.
- SCHMIDT M., KREFT H., THIOMBIANO A. et ZIZKA G., 2005.** Herbarium collections and field data-based plant diversity maps for Burkina Faso. Divers. Distrib. 11: 509–516.
- THIOMBIANO D. N. E., LAMIEN N., DIBONG S. D. et BOUSSIM I. J., 2010.** Etat des peuplements des espèces ligneuses de soudure des communes rurales de Pobé-Mengao et de Nobéré (Burkina Faso). Journal of Animal & Plant Sciences. Vol. 9, Issue 1: 1104- 1116. ISSN 2071 – 7024.
- ZERBO J. L., 1987.** Expérimentation de technique de production de plants d'arbres utilisés en agroforesterie traditionnelle : cas du karité *Butyrospermum paradoxum* (Gaertner F.) Hepper. Mém. de Fin d'Etudes : Développement Rural : Eaux et Forêts, IDR, Univ. de Ouagadougou, 75 p.