

BURKINA FASO

Unité-Progrès-Justice

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE ET DE L'INNOVATION (MESRSI)

UNIVERSITE NAZI BONI (UNB)

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL (IDR)



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

En vue de l'obtention du

DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL

OPTION : EAUX ET FORETS

Thème :

Evaluation des effets environnementaux et sociaux de la diffusion des techniques de régénération et de gestion du karité aux et par les productrices de beurre de karité

Présenté par : ZERBO Guessèma Léonard

Maître de stage : Dr Brigitte BASTIDE

Directeur de mémoire : Pr Mipro HIEN

Co-directeur de mémoire : Dr Sobère TRAORE

N :2017/E&F/

Novembre 2017

Dédicace

Je dédie ce mémoire à mon père, ZERBO Sangoulé, et à ma mère, TOÉ Charlotte, pour tous les sacrifices consentis à mon égard. Je ne vous remercierai jamais assez pour avoir été les artisans de ce que je suis.

Table des matières

Dédicace	i
Remerciements	iv
Liste des sigles et abréviations	v
Liste des figures	vi
Liste des photos	viii
Résumé	ix
Abstact.....	x
Introduction	1
Chapitre I : Généralités	4
1.1. Généralités sur les zones d'étude.....	4
1.1.1. Commune rurale de Koumbia	5
1.1.2. Commune rurale de Kourinion	9
1.2. Revue bibliographique sur le karité	14
1.2.1. Nomenclature et variations intraspécifiques	14
1.2.2. Classification.....	14
1.2.3. Morphologie descriptive	15
1.2.4. Cycle phénologique.....	18
1.2.5. Dissémination et germination de la graine de karité.....	19
1.2.6. Croissance et développement.....	20
1.2.7. Dynamique du karité.....	20
1.2.8. Distribution géographique et écologie de l'arbre.....	21
1.2.9. Parasites du karité	22
1.2.10. Importance agroforestière de l'espèce	24
1.2.11. Techniques de régénération et de gestion des peuplements de karité.....	25
1.2.12. Importance socio-économique	29
Chapitre II : Matériel et méthodes.....	31

2.1. Matériel végétal	31
2.2. Méthode d'étude	31
2.2.1. Etude des peuplements de <i>Vitellaria paradoxa</i>	31
2.2.2. Enquête sur l'adoption et l'application des techniques	33
Chapitre III : Résultats et discussion.....	34
3.1. Résultats.....	34
3.1.1. Etudes des peuplements de <i>Vitellaria paradoxa</i>	34
3.1.2. Apport des techniques sur la densité de la régénération	51
3.1.3. Evaluation de l'adoption et de l'application des techniques.....	55
3.2. Discussion.....	61
3.2.1. Peuplements de <i>Vitellaria paradoxa</i> et apport des techniques sur la densité de la régénération.....	61
3.2.2. Ensemble des parcelles	66
3.2.3. Enquêtes sur l'adoption et l'application des techniques	67
3.2.4. Ensemble des villages	69
Conclusion.....	70
Bibliographie	72
Annexes	A
Annexe 1 : Fiche technique de la plantation du karité	A
Annexe 2 : Fiche technique du semis dans les buissons.....	E
Annexe 3 : Fiche technique de la RNA	I

Remerciements

Ce travail est le fruit des efforts conjugués de plusieurs personnes auxquelles nous aimerons témoigner notre profonde gratitude.

Nos remerciements vont à l'endroit :

- du Dr Brigitte BASTIDE, notre maître de stage qui a bien voulu nous encadrer. Merci pour votre grand sens de la rigueur scientifique et votre grande disponibilité malgré vos multiples occupations. Nous avons énormément appris à vos côtés. Trouvez dans ce document le couronnement de vos efforts ;
- du Pr Mipro HIEN, notre directeur de mémoire pour son encadrement et sa contribution à la réalisation de ce mémoire ;
- du Dr Sobère TRAORE, notre co-directeur de mémoire pour sa contribution à la réalisation de cette œuvre. Merci infiniment pour votre grande disponibilité et vos multiples conseils ;
- de M. Hermann OUOBA, enseignant à temps plein à l'UFR/ST de l'Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso pour son aide, ses encouragements et sa grande contribution à la qualité scientifique de ce document ;
- du Dr Paulette TAÏTA à qui nous devons d'avoir décroché ce stage. Merci à vous infiniment ;
- du corps professoral de l'Institut du Développement Rural (IDR). Nous ne cesserons jamais de vous remercier pour la qualité de la formation reçue ;
- du Fonds Yves Rocher pour le financement de cette étude;
- de la société Olvea qui a bien voulu nous accompagner tout au long de cette étude ;
- du Réseau des Productrices de Beurre de karité des régions des Hauts-Bassins et des Cascades (RPBHC) pour leur disponibilité ;
- de M. Diby BONAFI pour m'avoir hébergé et aidé pendant toute la phase de collecte des données ;
- de mes frères et sœurs pour tout le soutien dont nous avons pu bénéficier ;
- de tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce document.

Liste des sigles et abréviations

ANR	: <i>Assisted Natural Regeneration</i>
APFNL	: Agence de Promotion des Produits Forestiers Non Ligneux
BF	: Burkina Faso
CNSF	: Centre National de Semences Forestières
CNUCED	: Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement
CVD	: Conseil Villageois de Développement
FAO	: <i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture)
GGF	: Groupement de Gestion Forestière
GPS	: <i>Global Positioning System</i>
INERA	: Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles
Ind/ha	: Individus/hectare
IRHO	: Institut de Recherche sur les Huiles et Oléagineuses
ITC	: <i>International Trade Center</i>
MECV	: Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie
PCD	: Plan Communal de Développement
RNA	: Régénération Naturelle Assistée
Sea tree/ha	: <i>Sea tree/hectare</i>
<i>V. paradoxa</i>	: <i>Vitellaria paradoxa</i>

Liste des figures

Figure 1 : Carte de la localisation de la province du Kéné Dougou et celle du Tuy.....	4
Figure 2 : Carte de la localisation de la commune rurale de Koumbia (source : fr.m.wikipedia.org/wiki/Koumbia_(Burkina_Faso))	5
Figure 3 : Pluviométrie à Bobo-Dioulasso de 1991 à 2015 (source : Direction Générale de la Météorologie)	6
Figure 4 : Moyennes annuelles des minima et des maxima à Bobo-Dioulasso de 1991 à 2015 (source : Direction Générale de la Météorologie)	7
Figure 5 : Carte de la localisation de la commune rurale de Kourinion (source : PCD Kourinion, 2013)	10
Figure 6 : Pluviométrie à Kourinion de 2003 à 2012 (source : ZAT Orodara).....	11
Figure 7 : Moyennes annuelles des minima et des maxima à Bobo-Dioulasso de 1991 à 2015 (source : Direction Générale de la Météorologie)	12
Figure 8 : Aire de répartition géographique du karité (source : Arbonnier, 2000)	22
Figure 9 : Localisation des karités sur la parcelle de Djuié	34
Figure 10 : Structure verticale de la population de karité sur la parcelle de Djuié	35
Figure 11 : Structure horizontale de la population de karité sur la parcelle de Djuié	36
Figure 12 : Localisation des karités sur la parcelle n°1 de Dougoumato	37
Figure 13 : Localisation des karités sur la parcelle n°2 de Dougoumato	37
Figure 14 : Structure verticale de la population de karité sur les parcelles de Dougoumato ...	38
Figure 15 : Structure horizontale de la population de karité sur les parcelles de Dougoumato	39
Figure 16 : Localisation des karités sur la parcelle de Kongolékan	40
Figure 17 : Structure verticale de la population de karité sur la parcelle de Kongolékan.....	41
Figure 18 : Structure horizontale de la population de karité sur la parcelle de Kongolékan ...	42
Figure 19 : Localisation des karités sur la parcelle de Guena	43
Figure 20 : Structure verticale de la population de karité sur la parcelle de Guena.....	43
Figure 21 : Structure horizontale de la population de karité sur la parcelle de Guena	44
Figure 22 : Localisation des karités sur la parcelle de Kourinion	45
Figure 23 : Structure verticale de la population de karité sur la parcelle de Kourinion.....	46
Figure 24 : Structure horizontale de la population de karités sur la parcelle de Kourinion.....	46
Figure 25 : Localisation des karités sur la parcelle de M ^o Bié	47
Figure 26 : Structure verticale de la population de karité sur la parcelle de M ^o Bié.....	48
Figure 27 : Structure horizontale de la population de karité sur la parcelle de M ^o Bié	48

Figure 28 : Localisation des karités sur la parcelle de Sidi	49
Figure 29 : Structure verticale de la population de karité sur la parcelle de Sidi.....	50
Figure 30 : Structure horizontale de la population de karité sur la parcelle de Sidi	50
Figure 31 : Apport des techniques sur la densité de la régénération dans les différentes parcelles.....	54
Figure 32 : Appréciation des techniques par les femmes du Tuy	57
Figure 33 : Appréciation des techniques par les hommes du Tuy	57
Figure 34 : Appréciation des techniques par le CVD du Tuy	58
Figure 35 : Appréciation des techniques par les femmes du Kéné Dougou	60
Figure 36 : Appréciation des techniques par les hommes du Kéné Dougou	60
Figure 37 : Appréciation des techniques par le GGF du Kéné Dougou.....	61

Liste des photos

Photo 1 : Plantule de karité issue de semis dans un buisson de <i>Pteleopsis suberosa</i>	26
Photo 2 : Plantule de karité issue de plantation	27
Photo 3 : Taille sanitaire d'un pied de karité par élagage des branches parasitées	28

Résumé

Au Burkina Faso, on note une dégradation des peuplements de *Vitellaria paradoxa*, qui vieillissent et ne sont pas renouvelés du fait d'une régénération insuffisante. Pour pallier au problème, des techniques de régénération et de gestion ont été mises au point, testées et validées par la recherche. Ces techniques (semis directs dans les buissons, plantations, Régénération Naturelle Assistée, et taille sanitaire contre les *Tapinanthus*), ont fait l'objet d'application dans certains villages du Tuy et du Kenedougou à travers le projet INERA/OLVEA BF. L'objectif de cette étude est d'évaluer les effets environnementaux et sociaux de l'application de ces techniques dans ces villages. Un inventaire stratifié a été réalisé sur l'ensemble des sites d'application des techniques afin d'évaluer les effets environnementaux. Les paramètres suivants ont été étudiés : la densité, la surface terrière, la structure verticale, la structure horizontale et la répartition spatiale. Pour ce qui est des effets sociaux de la diffusion des techniques, des enquêtes ont été conduites auprès des populations de chaque site. Dans le Tuy, la densité à attendre des semis a été de 3 ind/ha pour le village de Djuié, 12 ind/ha pour la première parcelle du village de Dougoumato, 30 ind/ha pour la deuxième parcelle, et 10 ind/ha pour le village de Kongolekan. Dans le Kenedougou, elle a été de 5 ind/ha pour le village de Guena, 3 ind/ha pour celui de Kourinion, 0 ind/ha pour celui de M^oBié, et 1 ind/ha pour celui de Sidi. Dans le Tuy, la densité à attendre des plantations a été de 5 ind/ha, 27 ind/ha, et 14 ind/ha respectivement pour le village de Djuié, la parcelle n°1 du village de Dougoumato, et le village de Kongolekan. La parcelle n°2 de Dougoumato n'a pas fait l'objet de plantation. Pour ce qui est du Kenedougou, elle a été de 12 ind/ha, 3 ind/ha, 31 ind/ha, et 10 ind/ha respectivement pour le village de Guena, celui de Kourinion, celui de M^oBié, et celui de Sidi. La majorité des populations enquêtées disent apprécier l'application de ces techniques dans les champs et dans la forêt, aussi bien dans le Kenedougou que le Tuy. D'ailleurs, dans le Kéné Dougou, 97,92% des enquêtés disent vouloir appliquer très prochainement ces techniques dans leur exploitation, et dans le Tuy 97,22%. Au terme de l'étude, nous pouvons retenir que l'application des techniques de régénération et de gestion du karité permet de renforcer la densité de la régénération et que les populations des villages dans lesquels ces techniques ont été diffusées les ont adoptées et appliquées.

Mots clés : Régénération, karité, semis dans les buissons, plantations, RNA.

Abstract

In Burkina Faso, there is a degradation of the population of *Vitellaria paradoxa* which are aging and are not renewed due to an insufficient regeneration. To overcome the problem, regeneration and management techniques have been developed, tested and validated by research. These techniques (direct seedling in bushes, plantations, assisted natural regeneration and sanitary cut against *Tapinanthus*) have been applied in some villages of Tuy and Kéné Dougou through the project INERA / OLVEA BF. The objective of this study is to assess the environmental and social effects of the application of these techniques in these villages. A stratified inventory has been carried out on all the sites of application of the techniques in order to evaluate the environmental effects. The following fields were studied: density, basal area, vertical structure, horizontal structure and spatial distribution. Concerning the social effects of the diffusion of techniques, inquiries were carried out beside the populations of each site. In the Tuy, the density to be expected from the seedlings was 3 sea tree/ha for the village of Djuié, 12 sea tree/ha for the first parcel of village of Dougoumato, 30 sea tree/ha for the second parcel, and 10 sea tree/ha for the village of Kongolékan. In Kéné Dougou, it was 5 sea tree/ha for the village of Guena, 3 sea tree/ha for Kourinion, 0 sea tree/ha for M'Bié, and 1 sea tree/ha for Sidi. In the Tuy, the density to be expected from the plantations was 5 sea tree/ha, 27 sea tree/ha, and 14 sea tree/ha respectively for the villages of Djuié, parcel n°1 of the village of Dougoumato, and the village of Kongolékan. Dougoumato parcel n° 2 has not been planted. Concerning Kéné Dougou, it was 12 sea tree/ha, 3 sea tree/ha, 31 sea tree/ha, and 10 sea tree/ha respectively for the villages of Guena, Kourinion, M'Bié and Sidi. The majority of the populations surveyed appreciate the application of these techniques in the fields and in the forest both in Kéné Dougou and Tuy. Moreover, in Kéné Dougou, 97.92% of the respondents say that they want to apply these techniques very soon in their exploitation whereas in the Tuy, 97.22% say they want to apply them. From the study, we can retain that application of techniques of regeneration and management of the shea tree makes it possible to reinforce density of regeneration and that the populations of the villages in which these techniques has been diffused, adopted and applied them.

Key words: Regeneration, shea tree, seedling in bushes, plantations, ANR.

Introduction

Le Burkina Faso est un pays sahélien situé au cœur de l'Afrique Occidentale. Il est limité respectivement au nord et à l'ouest par le Mali, à l'est par le Niger, au sud-est par le Bénin, et au sud par la Côte d'Ivoire, le Ghana et le Togo. Comme dans tous les pays de l'Afrique de l'Ouest, la population, à majorité rurale, est très dépendante des ressources naturelles qui constituent le capital de base de leur production. Cependant, depuis les années 1970, ces ressources naturelles subissent une intense dégradation suite à des facteurs d'ordre physique, agro-climatique et/ou anthropique (FAO, 1990 ; MECV, 2004). Le karité (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn), est une espèce spontanée utilitaire à usages multiples (alimentaire, médicinal, etc.) et d'intérêt socio-économique et environnemental qui n'est pas en marge de cette dégradation. Les parcs agroforestiers jouent un rôle important dans le paysage africain (Boffa, 2000). D'après le même auteur, la plupart des agriculteurs pratiquant l'agriculture de subsistance, considèrent les arbres comme une partie intégrante du système de culture. Lors des défrichements et des labours, ils épargnent les espèces agroforestières à intérêts multiples : *Parkia biglobosa*, *Vitellaria paradoxa*, *Faidherbia albida*, etc. Serpentini (1996), rapporte que *Vitellaria paradoxa* est la première espèce de parc dans les régions soudaniennes du Burkina Faso, du Mali, et du Nigeria. D'après Ouédraogo (1995), une enquête menée dans le plateau central burkinabé sur les espèces jugées de première importance a donné les résultats suivants : *Vitellaria paradoxa* (59%) ; *Faidherbia albida* (7%) ; *Parkia biglobosa* (7%) ; *Mangifera indica* (6%) ; et *Adansonia digitata* (5%). Le karité est une espèce spontanée qui revêt une grande importance socio-économique puisque, principale source de matière grasse végétale, il représente 20% des recettes du pays ((CNUCED, 2006) cité par François *et al.* (2006)), et procure des revenus à de nombreuses femmes rurales, principales actrices de la filière, regroupées en groupements féminins, en associations ou en petites entreprises familiales. D'après Devineau (1999) cité par Mapongmetsen *et al.* (2011), au Burkina Faso, le beurre de karité occupe le second rang dans l'alimentation et la fabrication de produits cosmétiques après l'huile de palmiste. Teklehaimanot (2004) cité par Lafleur (2008) explique que le karité est la deuxième plus importante source oléagineuse pour ce qui est de l'exportation à partir de l'Afrique après l'huile de palmiste. D'après (International Trade Center (ITC), 2015), au Burkina Faso, les produits du karité représentent le cinquième produit en importance en termes de recette monétaire et de volume d'exportation après l'or, le coton, le bétail viande et le sésame. Les peuplements de karité sont présents dans 70% du territoire avec une densité moyenne de 30

pieds à l'hectare (François *et al.*, 2006). Des inventaires menés dans diverses parties du Burkina Faso montrent que les peuplements de karité sont vieillissants dans les parcs agroforestiers du fait d'une régénération naturelle insuffisante (Ouédraogo, 1995).

La dégradation des peuplements de karité est liée à plusieurs facteurs parmi lesquels on peut citer entre autres la sécheresse, les actions anthropiques, l'attaque des parasites animaux et végétaux et leur mauvaise gestion (Boussim *et al.*, 1993).

En dépit d'une importance socio-économique croissante, les peuplements de karité ne s'établissent que par régénération naturelle (Lamien, 2006), et sont surexploités sans aucun souci de conservation et de restauration. Selon François *et al.* (2006), des essais de plantation ont été conduits par la recherche, mais aujourd'hui encore, les parcs à karité exploités relèvent de la régénération spontanée de l'arbre par semis ou par rejets de souche, le karité n'est pas cultivé. Depuis quelques années, pour assurer la conservation et la restauration des peuplements de karité et parallèlement permettre l'accès durable des femmes productrices de beurre de karité à la ressource, des projets de recherche/développement de domestication du karité par les populations ont vu le jour au Burkina Faso et au Mali. Ils consistent à transférer des techniques de régénération et de gestion élaborées par la recherche et le développement aux populations rurales, principalement aux groupements de productrices de beurre de karité. Cependant, jusqu'ici aucune étude visant les impacts de ces transferts n'a été effectuée.

Des techniques de régénération et de gestion durable des peuplements de karité, testées et validées dans la zone soudanienne lors d'un précédent projet (« Valorisation en milieu paysan des acquis de la recherche pour lutter contre la dégradation et le vieillissement des peuplements de karités en fonction de la zone climatique au Burkina Faso ») sont diffusées aux productrices de beurre de karité à travers le projet INERA/OLVEA BF (2014). Il s'agit :

- du semis direct de graines fraîches dans et hors des buissons ;
- de la plantation de pieds de karité produits en pépinière ;
- de la protection des pieds de karité contre la sécheresse, le feu et le bétail ;
- de la taille sanitaire contre les *Loranthaceae* (épiphytes parasites).

Le transfert de ces techniques est en cours dans des terroirs dont les femmes exploitent les karités des massifs forestiers de Djuié (Tuy), de Kourinion (Kéné Dougou) et de Sérékeni (Kéné Dougou). Les productrices de beurre de karité de ces sites ont été formées par une équipe de l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) à l'application de ces techniques dans le but de renforcer leur capacité en gestion des peuplements de karité et de leur permettre d'être en mesure de conduire les opérations sylvicoles appropriées pour

accroître la production des arbres. En 2015 qui correspond à l'année de départ, deux productrices de chaque village appelées « femmes relais » sont retenues en fonction de leur mérite par la société Olvea et ont été formées aux techniques. Depuis 2016, ces femmes relais sont chargées de diffuser la technologie à l'ensemble des femmes de leur zone. Avant une diffusion à grande échelle, il est important d'évaluer les effets de cette diffusion aussi bien sur le plan environnemental que social dans les villages témoins. La présente étude portant sur «l'évaluation des effets environnementaux et sociaux de la diffusion des techniques de régénération et de gestion du karité aux et par les productrices de beurre de karité» s'inscrit dans cette logique.

L'objectif général de cette étude est d'évaluer les effets de la diffusion de ces techniques de régénération et de gestion du karité.

Plus spécifiquement, il s'agit :

- de connaître l'impact de l'application des techniques sur la densité de la régénération ;
- d'évaluer l'adoption et l'application des techniques dans les zones d'études.

Pour atteindre nos objectifs, les hypothèses suivantes ont été formulées :

- l'application des techniques de régénération et de gestion du karité permet de renforcer la densité de la régénération dans les parcelles où elles sont appliquées ;
- les populations des villages dans lesquels les techniques ont été diffusées les ont adoptées et appliquées.

Le présent mémoire comporte trois chapitres :

- le premier chapitre présente les généralités (les généralités sur les zones d'étude et la revue bibliographique sur le karité) ;
- le deuxième chapitre décrit la méthodologie utilisée ;
- et les résultats et la discussion sont présentés dans le troisième chapitre.

Chapitre I : Généralités

1.1. Généralités sur les zones d'étude

L'étude a été conduite dans des villages du Tuy et du Kéné Dougou. Le Tuy et le Kéné Dougou sont des provinces de la Région des Hauts-Bassins, situées à l'Ouest du Burkina Faso (figure 1).

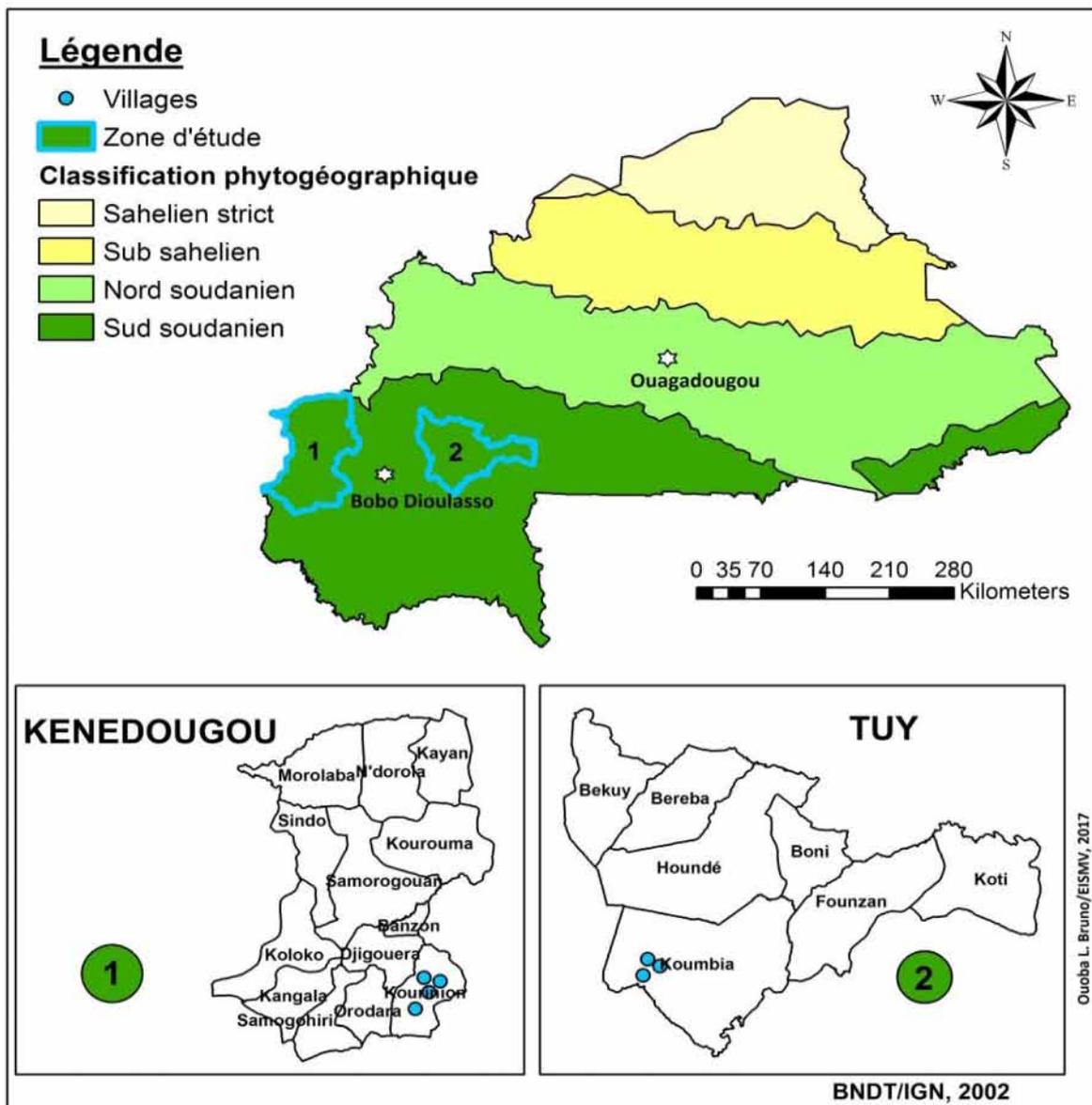


Figure 1 : Carte de la localisation de la province du Kéné Dougou et celle du Tuy

1.1.1. Commune rurale de Koumbia

1.1.1.1. Milieu Physique

1.1.1.1.1. Situation géographique

La commune rurale de Koumbia est située dans la province du Tuy. Avec une superficie de 1358 km², elle compte 14 villages dont le village de Djuié, le village de Dougoumato et le village de Kongolékan. Elle partage ses limites territoriales avec :

- la commune de Houndé au Nord ;
- la commune de Karangasso Vigué au Sud ;
- les communes de Founzan, Guéguéré et Bondigui à l'Est.

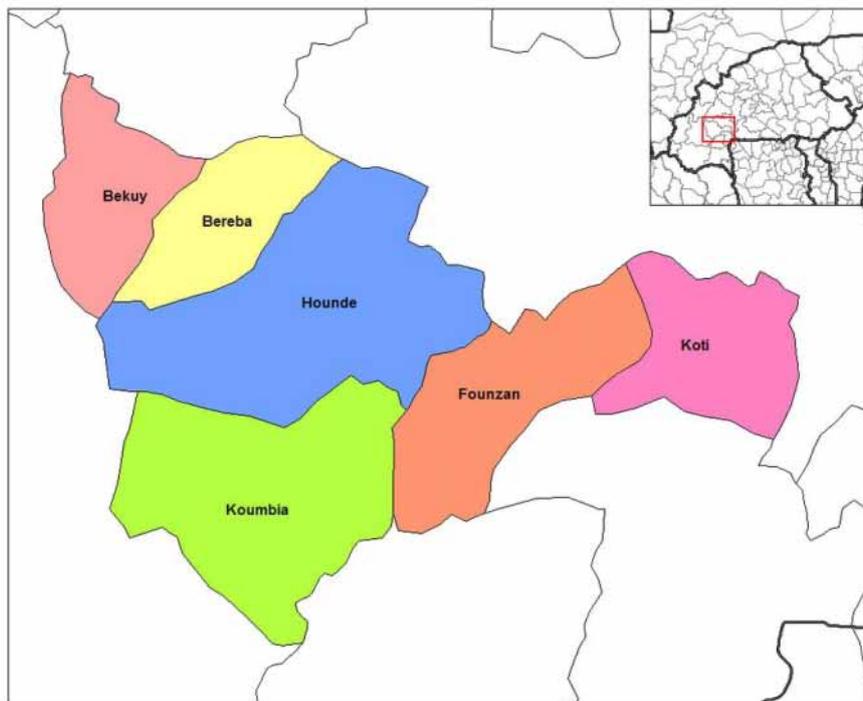


Figure 2 : Carte de la localisation de la commune rurale de Koumbia (source : [fr.m.wikipedia.org/wiki/Koumbia_\(Burkina_Faso\)](http://fr.m.wikipedia.org/wiki/Koumbia_(Burkina_Faso)))

1.1.1.1.2. Relief et géomorphologie

Au plan géomorphologique, la commune de Koumbia, à l'image de la province du Tuy, est essentiellement caractérisée par deux principales unités topographiques : les plateaux et les plaines auxquels s'ajoutent quelques buttes, des vallées, ainsi que des collines.

1.1.1.1.3. Climat

La commune de Koumbia est caractérisée par un climat de type soudanien marqué par deux grandes saisons : une saison humide de 6 à 7 mois (Mai à Octobre/Novembre) et une saison sèche qui s'étend sur 5 à 6 mois (Novembre/Décembre à Avril).

1.1.1.1.3.1. Pluviométrie

Les données pluviométriques de la station météorologique la plus proche ont été utilisées du fait qu'elles n'existent pas pour la zone. La pluviométrie à Bobo-Dioulasso de 1991 à 2015 est résumée dans la figure 3.

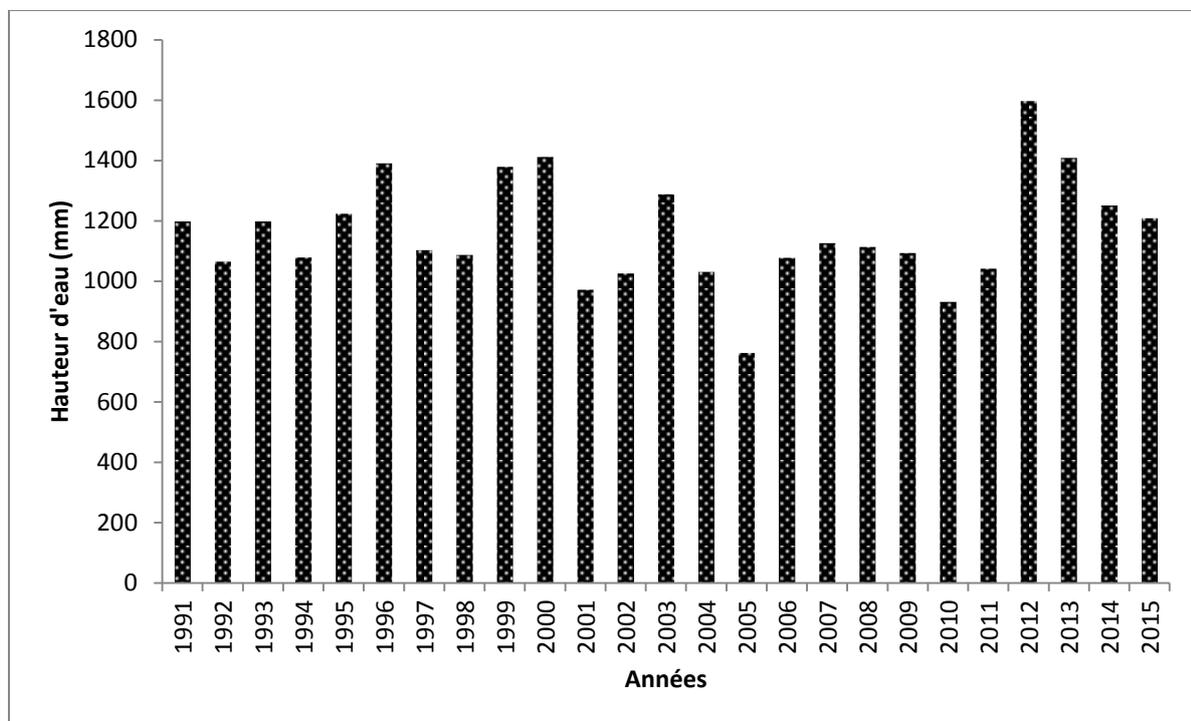


Figure 3 : Pluviométrie à Bobo-Dioulasso de 1991 à 2015 (source : Direction Générale de la Météorologie)

1.1.1.1.3.2. Températures minimales et maximales

Les données sur les températures minimales et maximales n'existant pas pour la zone, nous avons utilisé les données météorologiques de la station météorologique la plus proche. La figure 4 suivante résume les températures moyennes minimales et les températures moyennes maximales annuelles à Bobo de 1991 à 2015.

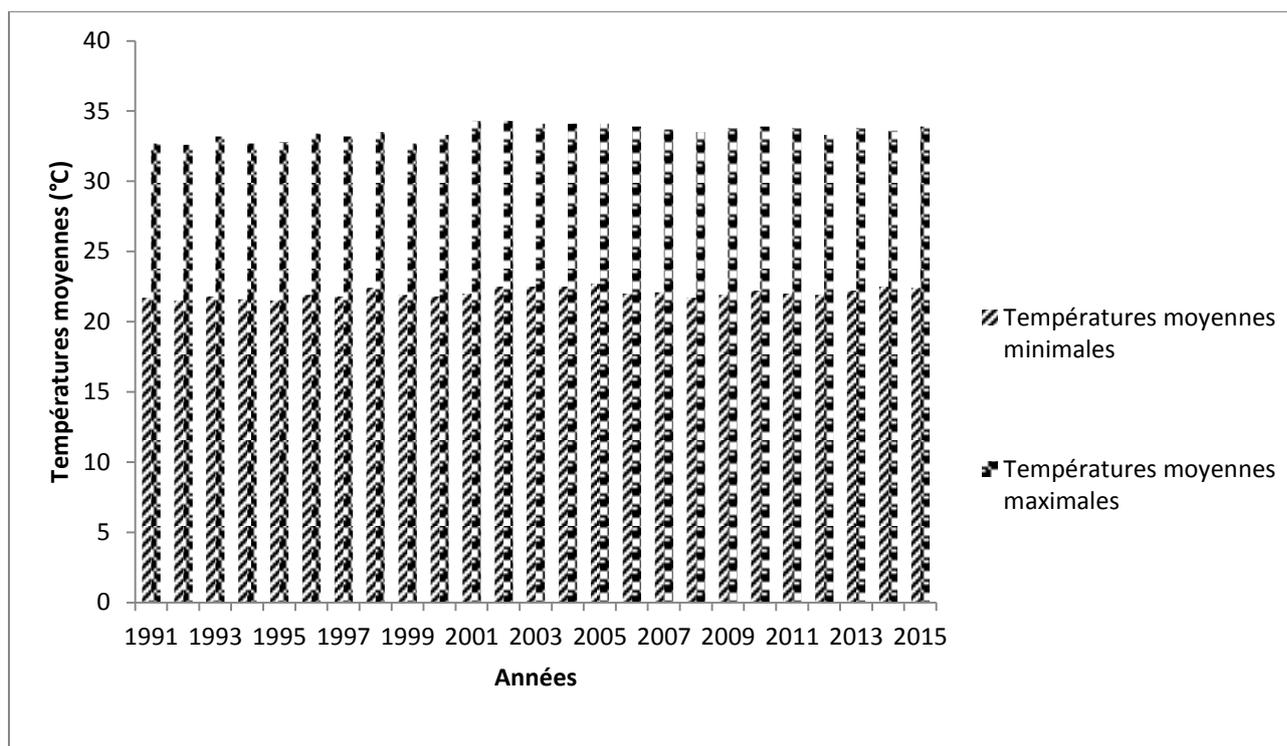


Figure 4 : Moyennes annuelles des minima et des maxima à Bobo-Dioulasso de 1991 à 2015 (source : Direction Générale de la Météorologie)

1.1.1.1.4. Sols

On y rencontre 3 types de sols :

- les sols gravillonnaires de texture grossière : ce sont des sols à faible valeur agricole utilisés pour la production du sorgho, du sésame, du mil, etc ;
- les sols limoneux argileux à argilo-limoneux en surface, et argileux en profondeur : ce sont des sols hydromorphes à pseudo-gley, chimiquement très riches utilisés pour la production du maïs et du coton ;
- les sols sablonneux : ce sont des sols ferrallitiques très profonds à concrétions de cuirasses avec une fertilité chimique faible.

1.1.1.1.5. Ressources en eau

La commune est drainée par plusieurs cours d'eau dont trois sont permanents (la *Mou*, le *Poh*, le *Son*), et dispose aussi de deux retenues artificielles d'eau aménagées.

1.1.2.1.6. Ressources végétales

La commune de Koumbia, à l'image de la province du Tuy, dispose d'une bonne couverture végétale composée essentiellement d'une végétation de savane. On y rencontre les formations végétales suivantes :

- la savane boisée : elle se rencontre dans les forêts classées et se compose de plusieurs essences telles que *Parkia biglobosa*, *Pteleopsis suberosa*, *Vitellaria paradoxa* ;
- la savane arborée : elle se rencontre également dans les forêts classées et renferme presque les mêmes espèces que la savane boisée ;
- la forêt claire se rencontre dans la partie sud de la commune et renferme des essences telles que *Azelia africana*, *Daniellia oliveri*, *Khaya senegalensis*;
- la forêt galerie : elle s'étend le long des principaux cours d'eau qui parcourent la commune. Les espèces rencontrées sont : *Antiaris africana*, *Berlinia grandiflora* ;

1.1.1.1.7. Ressources fauniques

La commune de Koumbia renferme des ressources fauniques importantes et variées du fait de la bonne couverture végétale. On y rencontre les espèces suivantes : *Hippotragus equinus*, *Kobus ellipsiprymnus*, *Alcelaphus buselahus*, *Kobus kob*, *Tragelaphus scriptus*, *Ourebia ourebi*, *Lepus timidus*, *Thryonomys swinderianus*, *Scleroptila gutturalis*.

1.1.1.2. Activités socio-économiques

1.1.1.2.1. Agriculture

L'agriculture est la principale activité pratiquée par l'ensemble de la population de la commune. C'est une agriculture de subsistance et de type extensif qui utilise des moyens de production traditionnels. Les exploitations sont soit familiales, collectives ou individuelles. Les principales spéculations sont : les cultures céréalières, les cultures maraîchères et les cultures de rente.

1.1.1.2.2. Elevage

L'élevage est, après l'agriculture, la seconde source de revenus dans la commune. Il est conduit à travers deux systèmes que sont le système traditionnel de type extensif s'appliquant sur les bovins, les ovins et les caprins ; et le système semi-moderne pratiqué à travers l'embouche bovine et ovine.

1.1.1.2.3. Sylviculture

La sylviculture est peu développée dans la commune. En effet, seule la coupe sélective et la protection de certaines espèces utiles telles que le néré et le karité sont appliquées dans les champs avec l'appui des agents forestiers.

1.1.1.2.4. Artisanat

Deux types d'artisanat peuvent être identifiés dans la commune :

- l'artisanat de production : soudure, forge, etc.
- l'artisanat de service : couture, mécanique, électronique, etc.

1.1.1.2.5. Pêche

Elle est pratiquée de façon artisanale pour la consommation familiale surtout.

1.1.1.2.6. Mines et carrières

Le secteur des mines est caractérisé par la présence de 4 sites aurifères dans la commune. Ces sites font l'objet d'exploitation artisanale.

1.1.1.2.7. Collecte des amandes de karité

La vente des amandes et du beurre de karité ainsi que les graines de néré transformées en soubala procurent des revenus à un grand nombre de femmes.

1.1.2. Commune rurale de Kourinion

1.1.2.1. Situation géographique

La commune de Kourinion est située au Sud-Est de la province du Kéné Dougou, dans la région des Hauts-Bassins (figure 5).

Elle est limitée par :

- la commune de Orodara (province du Kéné Dougou) au Sud- Ouest ;
- la commune de Djigouèra (province du Kéné Dougou) à l'Ouest et au Nord-Ouest ;
- la commune de Karangasso-Sambla (province du Houet) au Nord- Est ;
- la commune de Toussiana (province du Houet) à l'Est ;
- la commune de Moussodougou (province de la Comoé) au Sud.

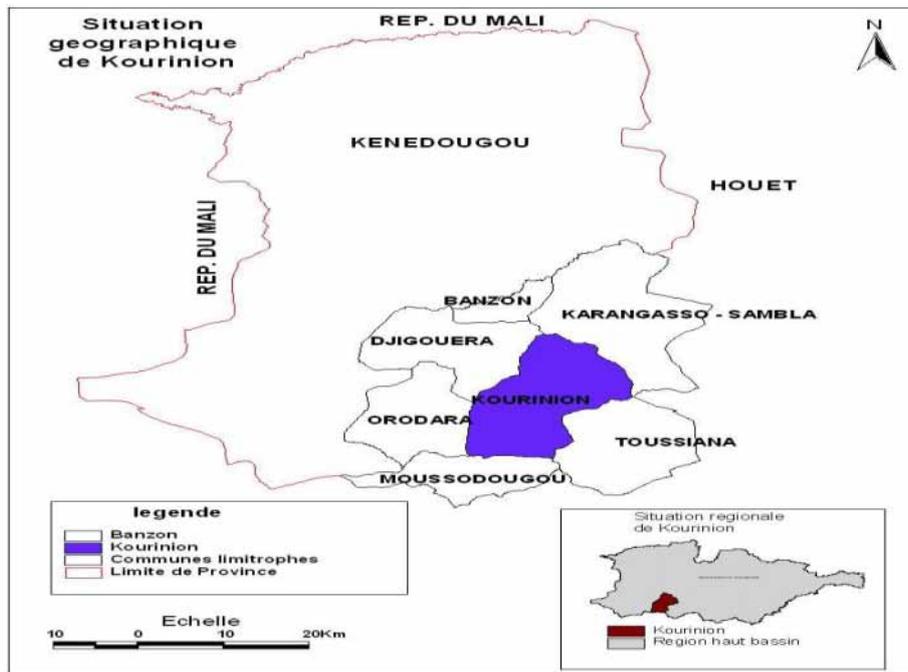


Figure 5 : Carte de la localisation de la commune rurale de Kourinion (source : PCD Kourinion, 2013)

1.1.2.2. Relief et sols

Le sous-sol de la commune de Kourinion est constitué essentiellement de roches sédimentaires. L'altitude moyenne est de 500 mètres. Les types de sol rencontrés principalement sont les suivants :

- les sols minéraux bruts : ces sols sont constitués d'affleurements de grès et de cuirasses ferrugineuses ainsi que d'éléments divers. Ils sont toujours associés aux sols peu évolués. La valeur agronomique de ce type de sol est très faible et parfois nulle. Ils représentent 15% des terres de la commune.
- les sols ferralitiques moyennement dénaturés sur matériaux sablo-argileux : Ces sols ont un horizon superficiel sablonneux. Ils représentent près de 60% des terres et sont utilisés pour la production agricole. Ils sont très profonds et perméables, et présentent un potentiel agronomique moyen.
- les sols hydromorphes minéraux à pseudo-gley sur matériaux à texture variable : ils sont appelés couramment sols argileux et se localisent dans les dépressions et le long des vallées des cours d'eau. Ces sols occupent 25% des superficies emblavées de la commune. Ce sont des sols très riches mais difficiles à travailler.

1.1.2.3. Occupation des sols

L'occupation des terres dans la commune de Kourinion se présente comme suit :

- 63% sont occupées par des espaces de cultures ou des champs ;
- 36% sont occupés par le couvert végétal (forêt galerie et savanes) ;
- 1% est occupé par les habitations.

1.1.2.4. Climat

La commune de Kourinion est située dans la zone climatique Sud-soudanienne. Son climat est caractérisé par l'alternance d'une saison sèche qui va de décembre à avril avec des vents d'harmattan frais et secs, et une saison pluvieuse qui dure de mai à novembre. La commune se trouve dans la zone la plus humide du pays.

1.1.2.4.1. Pluviométrie

La figure 6 ci-dessous montre l'évolution de la pluviométrie de 2003 à 2012.

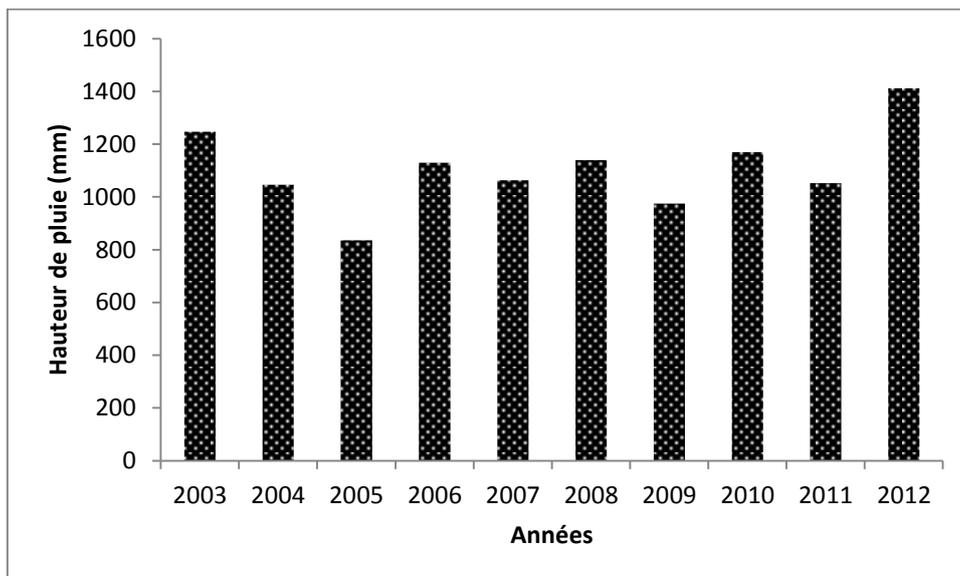


Figure 6 : Pluviométrie à Kourinion de 2003 à 2012 (source : ZAT Orodara)

1.1.2.4.2. Températures minimales et maximales

La figure 7 résume les températures moyennes minimales et les températures moyennes maximales annuelles à Bobo de 1991 à 2015. Ces données ont été utilisées du fait qu'elles n'existent pas pour la zone.

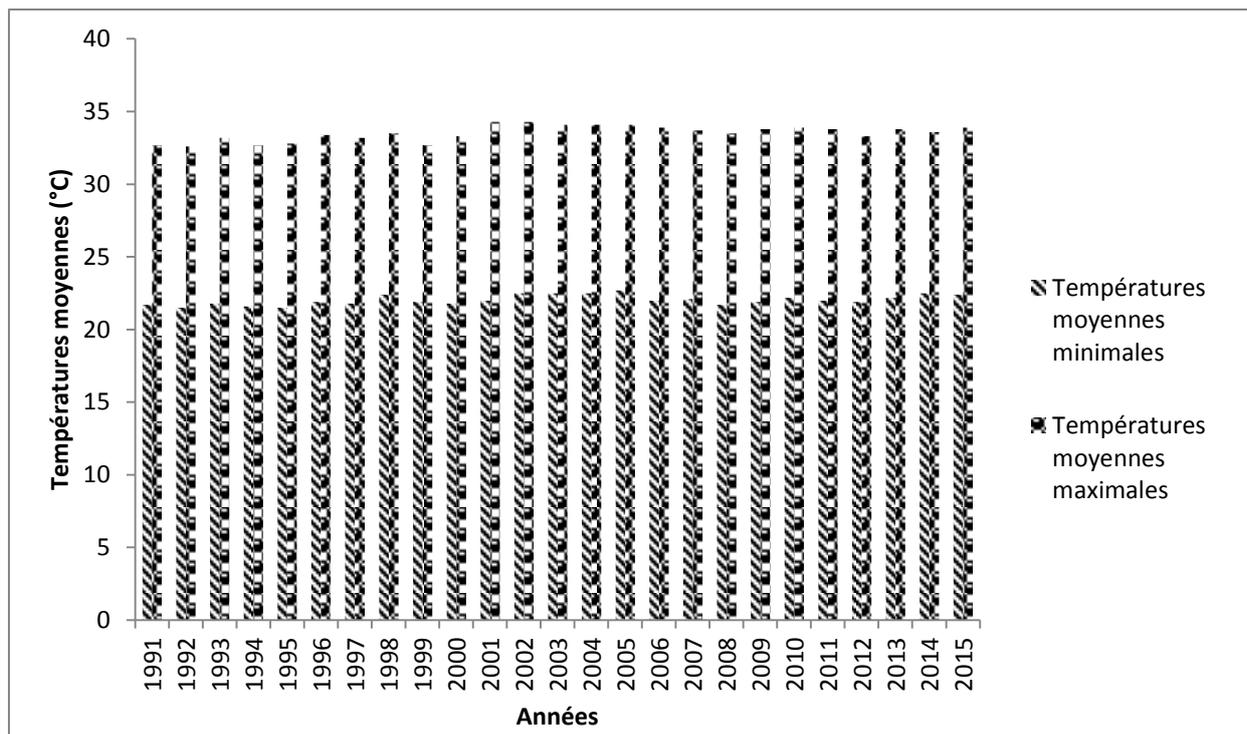


Figure 7 : Moyennes annuelles des minima et des maxima à Bobo-Dioulasso de 1991 à 2015 (source : Direction Générale de la Météorologie)

1.1.2.5. Végétation

La savane arborée est la formation végétale dominante dans la commune avec un tapis herbacé dense. Les principales espèces ligneuses rencontrées sont : *Lannea microcarpa*, *Piliostigma thonningii*, *Elaeis guineensis*, *Parkia biglobosa*, *Vitellaria paradoxa*, *Bombax costatum*, *Ziziphus mauritiana*, *Saba senegalensis*, *Acacia macrostachya*, *Khaya senegalensis*, *Tamarindus indica*.

1.1.2.6. Faune

La faune est composée d'une trentaine d'espèces dont les principales sont : *hippotragus equinus*, *Alcelaphus buselaphus*, *Sylvicapra grimmia*, *Lepus timidus*, *Rattus norvegicus*, etc.

1.1.2.7. Activités socio-économiques

L'économie locale est basée essentiellement sur l'agriculture et l'élevage.

1.1.2.7.1. Agriculture

L'agriculture constitue l'activité de production dominante de la commune rurale de Kourinon. Elle occupe plus de 95% de la population active. C'est une agriculture de type

extensif. Les principales productions sont : les cultures de rente (coton, sésame, bissap, etc.), les cultures vivrières (maïs, sorgho, etc.), la production fruitière, et la production maraîchère.

1.1.2.7.2. Elevage

L'élevage constitue la deuxième activité économique dans la commune. Elle est pratiquée par la quasi-totalité de la population. En général, le système de production est de type extensif. Toutefois, quelques personnes pratiquent un élevage de type intensif, notamment l'embouche ovine et bovine.

Les espèces élevées sont : les bovins, les ovins, les caprins, les porcins, les asins et la volaille.

1.1.2.7.3. Sylviculture

La production sylvicole dans la commune de Kourinion se résume à :

- la plantation d'espèces comme *Eucalyptus camaldulensis*, *Tectona grandis* et *Gmelina arborea* ;
- la production du charbon de bois ;
- la production de bois d'œuvre ;
- la vente du bois de chauffe.

1.1.2.7.4. Pêche

Elle est pratiquée de façon artisanale. Les principales espèces halieutiques prélevées dans le principal cours d'eau « Guénako » sont : *Sardina pilchardus*, *Clarias Gariepinus* et *Oreochromis niloticus*. Ces différents produits de la pêche sont destinés à l'autoconsommation.

1.1.2.7.5. Chasse

Elle est pratiquée par les « Dôzô » organisés en groupements de chasseurs. C'est une chasse pratiquée de façon traditionnelle. Les espèces principales fauniques chassées sont : *Sciurus vulgaris* et *Lepus timidus*.

1.1.2.7.6. Apiculture

Elle est pratiquée de manière traditionnelle. C'est un domaine de production très peu développé. L'inorganisation du secteur et la faiblesse de la production ne permettent pas de quantifier de la production apicole.

1.1.2.7.7. Artisanat

Les principales activités artisanales de la commune sont : la poterie, la vannerie et la forge. L'artisanat à Kourinion est un artisanat utilitaire. La poterie est pratiquée par les femmes. La vannerie par les personnes âgées.

1.1.2.7.8. Collecte des amandes de karités

De nombreuses femmes, généralement organisées en groupement, tirent leurs revenus de la vente des amandes de karité biologiques.

1.2. Revue bibliographique sur le karité

1.2.1. Nomenclature et variations intraspécifiques

Le terme « karité » est une appellation adoptée du “sarakollé” de l'ouest du Sénégal (Traoré, 1999). La plante de karité alors appelée *shea butter tree* (en anglais), ou encore or des femmes africaines, est une espèce spontanée de la zone soudano-sahélienne (Bonkougou, 1987). L'espèce fut décrite pour la première fois par Friedrich Von Gartner en 1805 (Ruysen, 1957), sous le nom de *Vitellaria paradoxa*. Le karité comporte d'autres synonymes : *Butyrospermum paradoxum*, *Baissia parkii*, *Mimusops pachyclada*, *Mimussops capitata*, *Lacuma paradoxa*, etc. Dans sa révision des *Sapotaceae* en 1965, Baehni a retenu l'appellation *Vitellaria paradoxa* conformément à la convention du Code International de la Nomenclature, selon laquelle la première nomenclature doit avoir priorité sur la seconde (Sanon, 2009). Selon Bonkougou (1987), *Vitellaria* est un genre monospécifique comportant deux sous-espèces : *Vitellaria paradoxa* subsp *paradoxa* en Afrique de l'Ouest et du Centre et *Vitellaria paradoxa* subsp *nilotica* à l'Est de l'Afrique notamment en Ouganda. On distingue subsp. *paradoxa* de subsp. *nilotica* du fait de sa pubescence moins dense et plus courte et ses fleurs légèrement plus petites (Dubut, 2012).

1.2.2. Classification

Selon Hall *et al.* (1996), *Vitellaria paradoxa* se situe dans le règne végétal comme suit :

Embranchement : Angiospermes

Classe : Magnoliopsida

Sous-classe : Gamopétales

Série : Hypogynes

Sous-série : Diplostémones

Ordre : Ebénales

Famille : Sapotaceae

Tribu : Mimosopeae

Sous-tribu : Mimusopinae

Genre : *Vitellaria*

Espèce : *paradoxa*

Sous-espèce : *paradoxa*

nilotica

1.2.3. Morphologie descriptive

1.2.3.1. Port

D'après Guira (1997), de nombreux auteurs (Ruysen, 1957 ; Desmarest, 1958 ; et Picasso, 1984) ont décrit différents types de port mais qui se ramènent à trois types principaux :

- la forme en boule : elle est caractérisée par un étalement rapide des branches secondaires qui donnent un aspect sphérique à l'arbre à la frondaison ;
- la forme en balai ou parasol : les branches secondaires s'écartent vers le haut en „V“ donnant un aspect de parasol à la cime ;
- le port semi-dressé ou érigé : intermédiaire entre les deux premiers types.

Ruysen (1957) rapporte que les populations locales d'Afrique occidentale ont même établi des liens entre le type de port et des caractères de forme des fruits et des feuilles, de précocité ou non, etc. Les arbres à port en boule auraient des feuilles longues, étroites et claires, et des petits fruits. Ces arbres seraient également plus précoces ; la pulpe de leurs fruits est fade ou astringente et peu fournie ; la coque de la noix est fine et claire. Pour les arbres à port dressé ou en parasol, les feuilles seraient larges et de couleur plus foncée. Ces arbres plus tardifs auraient un développement plus important que les premiers; les fruits sont plus gros; la pulpe est abondante et sucrée; la coque de la noix est foncée ; ce sont des arbres bons producteurs dont les amandes sont plus riches en beurre.

1.2.3.2. Tronc

Selon Guira (1999), le tronc de forme cylindrique a une croissance très lente. D'après le même auteur, l'écorce de l'arbre est gris-claire et presque lisse au stade jeune (jusqu'à 15 ans). Par contre sur le tronc des sujets adultes, l'écorce de couleur gris-foncé ou noirâtre, est liégeuse et profondément crevassée en plaques plus ou moins rectangulaires rappelant la peau de crocodile (Bonkougou, 1987). L'écorce a une tranche épaisse, rouge et exsudant du latex (Arbonnier, 2009). Grâce à son écorce épaisse, le karité résiste bien au feu. Mais exposé très jeune aux feux de brousse, il peut mourir ou sa fructification pourrait être retardée (Boffa, 2000).

1.2.3.3. Racines

Le système racinaire du karité est constitué d'un pivot central vertical dont le diamètre diminue au fur et à mesure que la racine s'enfonce dans le sol. Selon Bamba (1985), sa longueur est de 0,75 à 1 m. Les racines latérales émises peuvent atteindre une longueur de 20 m. Le karité a un système racinaire performant qui lui permet de s'adapter aux sols gravillonnaires, peu profonds et pauvres. L'influence des racines sur les cultures sous-jacentes paraît négligeable, puisque ces racines commencent à s'étaler à une profondeur de 40 cm environ (Guira, 1997). Ce qui minimise la compétition avec les cultures basses qui ont une profondeur d'enracinement beaucoup moins importante.

1.2.3.4. Feuilles

Tout comme la plupart des arbres de la zone soudano-sahélienne, le karité est un arbre à feuilles caduques. Selon Picasso (1984), les feuilles de 23 à 25 cm de long, sont simples, entières et glabres, à longs pétioles (6 cm à 12 cm), et regroupées en touffes au bout des rameaux.

D'après Oyen et Lemmen (2002) dans Guira (1997), le limbe est généralement oblong, à bords ondulés, coriace, luisant, au sommet arrondi, vert foncé au-dessus et plus clair en dessous. Il est long de 10 à 30 cm et large de 3 à 7 cm. La nervure principale apparaît en clair sur la face supérieure et saillante sur la face inférieure. Les nervures secondaires au nombre de 20 à 30 paires sont apparentes en clair à la face supérieure et en relief à la face inférieure. Elles sont parallèles et forment un angle assez ouvert avec la nervure principale. Les feuilles au stade juvénile peuvent être rougeâtres ou verdâtres selon l'écotype et finement pubescentes avec des poils généralement caducs.

1.2.3.5. Inflorescence et fleurs

L'inflorescence du karité porte plusieurs fleurs groupées à l'aisselle des feuilles terminales ou des cicatrices foliaires sur les rameaux défeuillés (Guira, 1997). Le nombre de fleurs par inflorescence est variable et peut atteindre plus de 100. La fleur, hermaphrodite et actinomorphe, est enveloppée à la base de son pédoncule par une petite bractée. Le calice porte 3 à 9 sépales externes et 2 à 10 sépales internes. Les sépales et les bractées sont recouverts d'une pubescence dense et brunâtre. Quant à la corolle, elle porte 6 à 10 pétales glabres, blanc-jaunâtres et soudés à la base en un tube et alternant avec les sépales. D'après Aubréville (1950), les fleurs blanc crème, odorantes et mellifères sont portées par de longs pédicelles (22 à 25 cm). L'androcée est souvent composé de 8 à 10 étamines disposées en un seul cycle et opposées aux pétales auxquels elles sont soudées par la base de leurs filets. Les anthères, médifixes et extrorses produisent des grains de pollen d'un blanc brillant visibles uniquement à la loupe. Les staminodes, apiculés, dentés et alternipétales sont au nombre de 4 à 10. Le gynécée comporte un ovaire libre de 4 à 8 loges surmontées d'un style à stigmat papilleux.

1.2.3.6. Fruit et noix

Le fruit est une baie globuleuse ou ovoïde de couleur vert jaune, de la taille d'une grosse prune (Bonkougou, 1987). Les fruits sont portés par des pédoncules de 1,5 à 3 cm de long. Mûrs, les fruits sont dépourvus de latex tandis qu'ils en exsudent abondamment au stade non mature. Le péricarpe, très charnu et sucré, est consommé pendant la période de soudure par les populations rurales (Aubréville, 1950). Le fruit renferme ordinairement une graine, parfois deux ou trois, mais rarement plus de trois dont la coque est de couleur marron clair ou foncé. D'après Oyen et Lemmens (2002) dans Sanon (2009), l'amande est constituée de deux cotylédons épais, charnus, fortement comprimés et à radicule non-saillante. La teneur en matières grasses des amandes sèches varie entre 29,1% et 55,5% (Delolme, 1947). Bonkougou (1987) ajoute que l'intervalle de temps entre la floraison et la maturation des fruits est de 100 à 150 jours mais peut atteindre 175 jours. Les amandes de la sous-espèce *nilotica* contiennent une teneur plus élevée en acide oléique et une teneur plus faible en acide stéarique par rapport aux amandes de la sous-espèce *paradoxa*. Il en résulte un beurre plus liquide (fluide) privilégié par l'industrie cosmétique (Lafleur, 2008).

1.2.4. Cycle phénologique

1.2.4.1. Défeuillaison

Les feuilles du karité sont caduques et tombent chaque année. La perte des feuilles a lieu généralement en octobre-novembre, mais elle peut être retardée jusqu'en janvier, suivant les arbres ou les années (Picasso, 1984). La chute des feuilles est fortement influencée par la répartition des pluies, le début coïncidant avec l'arrêt de celles-ci. Suspendue à l'occasion de quelques pluies, elle reprend normalement par la suite dès que l'humidité remonte du sol.

1.2.4.2. Feuillaison

Selon Picasso (1984), les jeunes feuilles apparaissent presque immédiatement après la floraison. Elles se renouvellent généralement chaque année d'octobre à janvier. Influencée par l'arrêt précoce de l'hivernage, la feuillaison commence plus tôt lorsque cette fin est précoce.

1.2.4.3. Floraison

Selon Aubréville (1950), la floraison se fait sur les arbres défeuillés, à des époques variables suivant les régions de décembre en avril. Picasso (1984) rapporte que l'insolation jouerait un rôle important dans l'apparition des fleurs. Le même auteur a noté une seconde floraison chez certains sujets à Koupela, se produisant en même temps que la récolte normale mais avec une production limitée. Yidana (2004) cité par Lafleur (2008) indique que le karité aurait un système de fécondation croisée et que les abeilles seraient les pollinisateurs majeurs de l'espèce.

1.2.4.4. Fructification

La production fruitière est très irrégulière et les fruits mettent environ 4 mois à partir de la fin de la floraison pour arriver à maturité (Picasso, 1984). D'après Bonkougou (1987), les karités des parcs fructifient mieux et donnent des fruits plus gros comparativement à ceux des formations naturelles. Selon le même auteur, à 50 ans le karité est encore peu productif, et ce n'est qu'à 80 ou 100 ans qu'il atteint sa pleine production. Plusieurs auteurs ont expliqué l'irrégularité de la production fruitière entre les sujets d'une même zone et celle d'une année à une autre. Picasso (1984) ; Guinko *et al.* (1988) ; et Bagnoud *et al.* (1995) rapportent que cette irrégularité est liée à l'existence de facteurs de déterminisme de la production. Selon Guinko *et al.* (1988), les variations des productions sont dues à des défauts de pollinisation. Ils ajoutent que seuls 25% des fleurs hermaphrodites arrivent à fructifier après fécondation.

Bagnoud *et al.* (1995) quant à eux penchent pour une hétérogénéité à l'échelle du terroir et une importance probable de la pollinisation. Picasso (1984) justifie cela par la précocité de la floraison qui est gage d'une bonne année de production, la floraison pouvant être accélérée par une pluie de saison sèche. Par contre, Delolme (1947) fait intervenir une autre théorie. Après le suivi de 9 arbres sur 10 ans à la station de Saria au Burkina Faso, il conclut qu'"à une année de bonne production succède au moins une mauvaise année, la prochaine bonne production dépendant des conditions climatiques. Serpentié (1996) après avoir constaté des successions de bonnes années de production au Mali (1939-1940 ; 1950-1951 ; 1975-1976-1977) montre les limites de cette théorie. Selon Desmarest (1958) cité par Sallé *et al.* (1991), dans une population donnée de karités, seuls 26% sont de bons producteurs alors que près de la moitié ne présentent aucun intérêt économique lorsque l'on considère la production fruitière. Quelles que soient les années, 15% des arbres sont de bons producteurs réguliers. Selon ces mêmes auteurs, il existe une corrélation entre la forme des arbres, la densité du feuillage, et la production. La forme en boule représente environ 50% des bons producteurs, la forme en balai rimant étroitement avec mauvais rendement. Les arbres à feuillage dense sont généralement de bons producteurs.

1.2.5. Dissémination et germination de la graine de karité

D'après Ouédraogo et Devineau (1996), le karité est handicapé par la faible dissémination de ses lourdes graines assurée principalement par la chauve-souris (roussette). Ce qui explique la forte régénération sous les houppiers des pieds mères. Dans les zones à faible couvert basal, l'eau d'écoulement emporte certaines noix qui, maintenues à la base des rejets de souche, des alluvions, et des buissons, germent efficacement.

D'après Jackson (1968) cité par les mêmes auteurs (1996), la graine du karité a une germination cryptogée. Elle débute par l'élaboration d'un organe souterrain de réserve favorable à la résistance à la concurrence, au feu et à la saison sèche. Ce genre de germination constitue une stratégie d'adaptation efficace de l'espèce si elle dispose de la durée nécessaire au transfert des réserves de la graine. Au premier stade de développement est élaboré un système souterrain pivotant. La plante émet ensuite des racines latérales traçantes et entame son développement.

1.2.6. Croissance et développement

Le karité est une espèce à croissance très lente. Les premières années de croissance sont marquées par le développement du système racinaire se traduisant par la formation d'un pivot dont la longueur définitive est comprise entre 70 et 80 cm. Ensuite, il édifie un système racinaire traçant considérable suivi parallèlement du développement progressif des parties aériennes et souterraines (Delolme, 1947). D'après Picasso (1984), la croissance des rameaux de karité se fait de deux manières :

- par l'allongement des anciens rameaux : après la chute des feuilles, le bouton stipulé se gonfle en massue et s'allonge de 2 cm. En cours de végétation, un deuxième allongement plus faible se produit et le rameau s'allonge de 1 à 2 cm ;
- par la formation de nouveaux rameaux : ceux-ci naissent sur le côté du bouton stipulé après la floraison. Leur longueur varie de 10 à 20 cm, et leur diamètre de 5 à 10 mm. Leur développement est plus rapide et contraste fortement avec la faible poussée des boutons dont ils sont issus.

D'après le même auteur, chez les sujets jeunes (1 à 4 ans), l'allongement de la tige se fait uniquement selon le premier mode par allongement terminal, mais à la différence des adultes, il n'y a pas de gonflement de la partie terminale de la tige qui s'allonge plus rapidement. La proportion des deux modes d'allongement varie suivant la vigueur de la plante, la qualité du terrain, et les travaux d'entretien. Delolme (1947), rapporte que la pluviométrie influence fortement les différentes phases végétatives (défeuillaison, floraison et apparition de nouvelles feuilles). L'arrêt précoce des pluies entraînerait une apparition plus rapide des différentes phases végétatives. Par contre, le prolongement de l'hivernage retarderait l'apparition de ces phases. A maturité (à l'optimum de son développement situé entre 80 et 100 ans), l'arbre atteint une hauteur allant de 10 à 20 m avec un tronc d'une hauteur moyenne de 3 à 4 m (Teklehaimanot, 2004 dans Lafleur, 2008).

1.2.7. Dynamique du karité

D'après Nandnaba (1986) cité par Kaboré (2010), à l'opposé des peuplements vieillissants dans les champs, on note la présence d'une forte régénération des karités dans les jachères de 2 à 4 ans et dans la savane arbustive ou boisée. Diarrasouba *et al.* (2009) ont noté en Côte d'Ivoire une différence significative entre le nombre de jeunes plants inventoriés dans les jachères et dans les champs. Les jachères ont renfermé 3,8 fois plus de jeunes plants que dans les champs. Quant aux arbres adultes, ils ont été 2,5 fois plus denses dans les jachères que

dans les champs. Kaboré *et al.* (2012) expliquent que la dynamique du karité est liée aux durées respectives des champs et des jachères. Par ailleurs, le type d'utilisation des terres l'influence incontestablement. Les plantules rencontrent de nombreux problèmes pour se développer dans les champs. La densité des peuplements naturels de karité est très variable au Burkina Faso (Picasso, 1984). D'après le même auteur, Ces densités vont de 30 à 50 individus/ha dans le secteur Banfora-Soubakaniédougou-Niangoloko-Ferkessédougou et dans le secteur Houndé-Boromo-Koudougou, à 4 à 10 individus/ha dans le secteur Diébougou-Léo-Pô. L'intensification et la mécanisation agricole sont de nouveaux défis pour le maintien de la densité des parcs à karité car elles causent des dégâts irrémédiables sur la régénération naturelle et même assistée (Diarrasouba *et al.*, 2009). Guira (1997) a trouvé dans la moitié ouest du Burkina Faso les caractéristiques dendrométriques moyennes suivantes : 0,30 m pour le diamètre moyen à hauteur de poitrine, 2,01 m pour la hauteur du fût, 10,71 m pour la hauteur totale et 8,29 m pour le diamètre du houppier pour différents stades adultes de certains sujets de karité.

1.2.8. Distribution géographique et écologie de l'arbre

Le karité est présent dans 16 pays d'Afrique et s'étend du Sénégal oriental à l'Ouganda en passant par le Burkina Faso, le Togo et le Nigeria (Hall *et al.*, 1996). Selon Guira (1997), le karité n'approche nulle part des côtes et sa zone de répartition forme une bande longue de 5000 km et large de 400 à 750 km. Bonkougou (1987) rapporte que l'aire globale du karité couvre 1 million de km². Le même auteur ajoute que les peuplements les plus denses de karité se rencontrent au Mali, au Burkina Faso, au nord de la Côte d'Ivoire (zone appelée le V Baoulé), du Ghana, du Togo, du Bénin et du Nigeria. L'aire naturelle de répartition du karité recouvre surtout les régions de l'Afrique présentant une grande densité de population humaine (Ruyssen, 1957). Cette aire peut être attribuée à l'Homme qui constitue un grand agent de sa dissémination en plus des chauves-souris ou roussettes. A ces actions de l'Homme et des oiseaux, il faut y ajouter celles des primates des savanes et de l'eau qui participent à sa dissémination de l'espèce. D'après Oyen et Lemmens (2002), dans Sanon (2009), l'aire de répartition des deux sous-espèces du karité ne se chevauche pas. La sous-espèce *paradoxa* est présente au Bénin, au Burkina Faso, au Cameroun, en Centrafrique, en Côte d'Ivoire, au Ghana, en Guinée, en Guinée Bisseau, au Mali, au Niger, au Nigeria, au Sénégal, au Tchad, au Togo. La sous-espèce *nilotica* est endémique d'Ethiopie, du Soudan, de l'Ouganda, et de la République Démocratique du Congo (Bonkougou, 1987 ; Hall *et al.*, 1996). Au Burkina

Faso, le karité s'étend sur tout le territoire à l'exception de la partie nord, c'est-à-dire au nord du 14^{ième} parallèle (Guira, 1997). Schnell (1976), cité par Picasso (1984), rapporte que le karité est l'arbre typique des forêts sèches claires et des savanes arborées de la zone soudanienne ayant une saison sèche très marquée (5 à 8 mois) et une pluviométrie comprise entre 500 et 1200 mm par an. Bonkougou (1987) ajoute qu'il affectionne les sols sablo-argileux, argilo-siliceux, mais peut pousser sur des types de sol très variés, même sur les terrains latéritiques décomposés. Il évite cependant les terrains marécageux soumis à une inondation prolongée (Senou, 2000 et Oyen et Lemmens, 2002 cités par Sanou, 2009). Lamien (2001) a trouvé à Bondouky (Burkina Faso) que les pieds les plus vigoureux de l'espèce se trouvent dans le bas des glacis et dans les champs et jeunes jachères. Les peuplements chétifs se rencontrent sur le haut et moyen glacis, les forêts classées, les zones incultes, et les vieilles jachères.



Figure 8 : Aire de répartition géographique du karité (source : Arbonnier, 2000)

1.2.9. Parasites du karité

1.2.9.1. Phanérogames parasites

Selon Boussim *et al.* (1993), 95% des karités du Burkina Faso sont infestés par les *Tapinanthus*, hémiparasites de la famille des *Loranthaceae*. D'après les mêmes auteurs, trois espèces de *Tapinanthus* ont été identifiées au Burkina Faso : *Tapinanthus dodoneifolius*, *Tapinanthus globiferus* et *Tapinanthus ophoides*. L'aire de distribution de *Tapinanthus dodoneifolius* couvre tout le Burkina Faso. Cette espèce occupe des biotopes plutôt héliophiles. *Tapinanthus globiferus* a pratiquement la même aire de répartition nationale que

Tapinanthus dodoneifolius, mais il reste numériquement moins abondant. Sans être rare dans les régions sèches, cette espèce préfère les stations humides et aérées. Présente dans la moitié ouest du Burkina Faso, *Tapinanthus ophoides* est la moins répandue des trois espèces et se limite à la zone de climat soudanien. Elle affectionne les stations humides. Ces trois espèces de *Tapinanthus* confondues sont sempervirentes et la dissémination de leurs graines est continue et assurée par le petit barbu à front jaune, petit oiseau frugivore. La petite taille des organes digestifs (bec et gésier) de l'oiseau ne lui permet pas d'avaler la baie du *Tapinanthus* (Boussim, 2002). Il se contente de consommer une partie de la pulpe visqueuse. Avec son bec court et pointu, le petit barbu prélève la baie, déchire l'épicarpe consomme la couche superficielle de la pulpe et abandonne la graine qui adhère au support grâce au reste de viscine. Très craintif, dès qu'il se sent dérangé ou menacé, il s'envole avec la baie dans le bec pour un arbre voisin ou lointain où il laissera après son repas la graine qui germera et constituera un nouveau foyer de parasite. Ces parasites détournent à leur profit grâce à l'haustorium la sève brute destinée à l'extrémité distale des branches de l'arbre entraînant ainsi une réduction de la production fruitière et la mort des branches. Lorsque le déficit trophique est très important, le sujet parasité peut en mourir. Après la mort et la chute du parasite, le trou béant laissé constitue une voie d'entrée pour d'autres agents pathogènes. Dans la partie Nord du Burkina Faso, l'environnement sahélien hostile amplifie l'effet des parasites sur les arbres. Cette écologie austère contribue rapidement en sus à limiter l'aire de l'espèce.

1.2.9.2. Insectes parasites du karité

D'après Vuillet (1912), Mallamaire (1950), et Roberts (1969) cités par Dubut (2012), les différents insectes susceptibles d'engendrer des dégâts sur le karité sont nombreux.

1.2.9.2.1. Au niveau des bourgeons et des jeunes pousses

Les adultes du Coléoptère *Curimosphena senegalensis* (Haag) vont forer les jeunes pousses de karité lors de la saison pluvieuse. La punaise Hémiptère *Glypsus conspicuus* (Westw) est à l'origine de légers flétrissements au niveau des extrémités du karité. Un Homoptère de la famille des *Psyllidae* mais dont le genre et l'espèce restent indéterminés est responsable de l'atrophie des feuilles et des jeunes rameaux piqués par cet insecte, qu'il soit à l'état adulte ou même larvaire.

1.2.9.2.2. Au niveau du feuillage

Les chenilles du Lépidoptère *Cirina butyrospermi* (Vuillet) provoquent de graves défoliations pendant le mois d'août et septembre. Puis, en septembre, les chrysalides apparaissent en terre au pied des arbres attaqués. Les principaux pays concernés par ces attaques sont le Mali, le Burkina Faso, le Ghana, et le Nigéria. D'autres chenilles, celles du Lépidoptère *Bostra glaucalis* (Hampson), ne laissent que les nervures des feuilles avec lesquelles elles vont concevoir un abri. Elles prolifèrent de mai à novembre au Mali, au Burkina Faso et au Nigéria. Au Mali, d'autres chenilles encore, celle du Lépidoptère dont le genre et l'espèce n'ont pas pu être déterminés consomment le parenchyme des feuilles en ne délaissant que la cuticule. Un Diptère de genre et espèce indéterminés génère de petites galles brunes et saillantes sur la face supérieure du limbe des karités. Deux criquets Orthoptères, *Anacardium melanorhodon* (Walker) et *Pachytilus migratoroides* (Reiche) sont responsables de fortes défoliations des arbres de karité et il en résulte une mauvaise fructification, principalement au Mali. Le Coléoptère *Cardiophorus quadriplagiatus* sur les jeunes feuilles, les fleurs et les fruits au Burkina Faso, peut être à l'origine d'une baisse importante de la production fruitière.

1.2.9.2.3. Au niveau des fleurs, des fruits, et des graines

Au Burkina Faso, les fruits verts et les noix de karité peuvent être attaqués par différents Lépidoptères dont *Mussidia nigrivenella* (Ragonot), de novembre jusqu'en mai, *Mussidia pectinicornelle* (Hampson) et *Nephopteryx orphnantes* (Meyrick), de juin au mois d'août. Les larves de la mouche Diptère *Ceratitis sylvestri* (Begzi) prolifèrent au niveau de la pulpe des fruits mûrissants.

1.2.9.2.4. Au niveau des rameaux, des branches, et du tronc

A la saison sèche, le Coléoptère *Xyloctonus scolytoides* (Eichhoff.) est à l'origine de sculptures sur l'aubier en profondeur sous l'écorce des rameaux vivants, ceci inhibant la floraison et la fructification. Au Togo, le Coléoptère *Philematium festivum* (F.) s'attaque aux arbres de karité dépérissant.

1.2.10. Importance agroforestière de l'espèce

Les parcs agroforestiers font partie du paysage africain depuis des siècles et ils se retrouvent le plus souvent dans les zones semi-arides, ou subhumides des tropiques de l'Afrique de

l'Ouest (Boffa, 2000). Les arbres sont préservés dans les espaces de culture à cause des bénéfices multiples qu'ils procurent aux communautés locales (Boffa, 1995 ; Lamien *et al.*, 1996 ; Teklehaimanot, 2004) cités par Bayala *et al.* (2008). Espèce dominante dans les parcs agroforestiers, au moins en ce qui concerne l'Afrique de l'Ouest, les karités sont préservés dans les champs où ils bénéficient des labours et de la protection contre les feux (Bonkougou, 1987 ; Boffa 2000), en raison de leurs usages multiples. Ces arbres deviennent alors plus vigoureux et plus productifs que ceux des formations naturelles. Les arbres disséminés jouent une fonction écologique fondamentale pour la conservation du sol et de l'eau et pour la protection de l'environnement. D'après Zomboudré (2009), la teneur en matière organique et l'infiltrabilité du sol sont plus importantes sous les houppiers des pieds de karité dans les parcs. Par contre, il note une production du maïs plus importante en dehors des houppiers que sous les houppiers. Ce qui explique en partie la faible régénération de l'espèce dans les champs de culture car beaucoup de plantules sont systématiquement éliminées par les paysans. Le karité étant une essence à croissance lente, il faut donc attendre plusieurs années pour profiter pleinement des revenus générés par l'exploitation de l'arbre. Aussi, l'utilisation de la charrue, une pratique de plus en plus répandue a pour conséquence le déracinement des jeunes pousses (Gysbers *et al.*, 1994 cités par Lafleur, 2008).

1.2.11. Techniques de régénération et de gestion des peuplements de karité

1.2.11.1. Semis de graines

Des essais de Picasso (1984) ont montré que la germination des graines fraîches de karité se faisait facilement avec un pouvoir germinatif des graines de 90%. Cependant, ces graines perdent rapidement cette faculté germinative au bout de 1 mois. Pour augmenter les chances de succès, le Centre National des Semences Forestières (CNSF) préconise un semis de 5 cm de profondeur dès le début de la saison pluvieuse. Dans ces conditions, on obtient un pourcentage de levée allant de 75 à 94%. Il ne faut pas utiliser de graines tombées de l'arbre depuis plus de 8 à 10 jours, et ne provenant pas de fruits bien mûrs selon Picasso (1984). Zerbo (1987) ajoute qu'un bon système de semis et de repiquage au champ donne de bons résultats de reprise.



Photo 1 : Plantule de karité issue de semis dans un buisson de *Pteleopsis suberosa* (Photo prise à Sérékéni, B. BASTIDE, 2015)

1.2.11.2. Bouturage

Les essais de bouturage n'ont pas donné des résultats intéressants, rapporte Picasso (1984). Sur 10000 boutures réalisées suivant diverses techniques (boutures à crossette, boutures sous œil, boutures entre œil), aucun débourrement n'a été obtenu.

1.2.11.3. Marcottage

Le procédé de marcottage aérien avec des essais de traitement aux auxines a abouti à l'émission d'une radicelle au bout de trois mois sur une marcotte (Picasso, 1984). En pratiquant l'annélation sur des rameaux bien aoûtés et en les enrobant d'une sphaigne humide sous un emballage plastique, de jeunes racines bien formées ont été obtenues sur plusieurs marcottes. D'après Zerbo (1987), le marcottage terrestre effectué en début septembre donne des résultats meilleurs à ceux du marcottage aérien.

1.2.11.4. Transplantation

La transplantation des plants de karité issus de semis ou élevés en pépinière en racines nues est possible en pleine saison des pluies (Picasso, 1984). Mais, elle doit être exécutée rapidement après une taille préalable de la tige, un habillage des racines, et une suppression presque totale des feuilles. Zerbo (1987) fait remarquer que la transplantation des souches est

intéressante en ce sens que les rejets sont vigoureux et croissent plus vite que les plants spontanés et ceux élevés en pépinière. Lafleur (2008) indique que la transplantation de plants de karités élevés en pépinière représente une solution intéressante pour augmenter les peuplements des parcs à karité.



Photo 2 : Plantule de karité issue de plantation (Photo prise à M^{re} Bié, B. BASTIDE, 2015)

1.2.11.5. Greffage

D'après Lafleur (2008), deux techniques de greffage ont été testées sur l'arbre à karité par Grolleau (1989) : la technique de greffage en fente simple et la technique de greffage par approche. Les résultats de cette étude sont plus encourageants (un taux de survie de 6/42) que ceux initiés par l'Institut de Recherche sur les Huiles et Oléagineuses (IRHO) en 1945 qui a été un véritable échec. Il est ressorti de cette étude que la période la plus indiquée pour assurer la réussite du greffage de l'arbre à karité se situe au début de la floraison et lorsque celle-ci est en cours. Ce qui correspond à la période comprise entre le mois de novembre et le mois de mars. Le greffage offre l'avantage de diminuer la période juvénile des arbres à karité et la possibilité d'améliorer les cultivars dans le but d'obtenir une meilleure production fruitière. Selon Grolleau (1989), la sécheresse, la chaleur et l'écoulement abondant de latex entraveraient la bonne réussite du greffage.

1.2.11.6. Lutte contre les phanérogames parasites

Il existe plusieurs méthodes de lutte contre les *Tapinanthus* : la lutte mécanique, la lutte chimique et la lutte biologique. La lutte mécanique qui consiste à détruire manuellement le parasite est la plus utilisée du fait qu'elle est plus simple et efficace. D'après Boussim (2002),

l'ébranchage complet de l'arbre permet une élimination totale du parasite. Pour considérer le parasite comme définitivement détruit, il faut retirer l'intégralité du système d'absorption du parasite en sectionnant la branche parasitée bien en amont de son point d'ancrage. En effet, si on se contente d'ôter les touffes de *Tapinanthus*, leur système d'absorption régénère de plus belle. Le déparasitage des karités des champs peut se faire en subdivisant le champ en 3 parcelles d'égale surface pour une coupe rotative à intervalle de 3 ans (Samaké et *al.*, 2011). Les 3 ans correspondent au laps de temps nécessaire pour que les pieds ébranchés entrent à nouveau en fructification. Cette technique permet de déparasiter tous les karités du champ au bout de 7 ans.



Photo 3 : Taille sanitaire d'un pied de karité par élagage des branches parasitées (Photo prise à Djuié, B. BASTIDE, 2016)

1.2.11.7. Tailles de rajeunissement

Il s'agit du recépage et de l'émondage. Le recépage consiste à couper l'arbre à quelques centimètres (environ 10 cm) au-dessus du sol. Cette technique s'applique généralement aux sujets vieux et moribonds. Quant à l'émondage, il consiste à couper les branches du houppier des arbres. Appliqué dans les champs, il permet de :

- diminuer l'effet de l'ombrage sur les cultures annuelles ;
- maintenir les sujets dans un bon état sanitaire ;
- et rajeunir les arbres.

1.2.11.8. Cernage

Le cernage ou incision annulaire ou encore annélation consiste à prélever un anneau d'écorce de son tronc ou de sa branche à un arbre dans le but de rompre le système vasculaire phloémien sans affecter la couche xylémienne (Zilberstaine et Kaluski, 1999 ; Taiz et Zeiger, 2002) cités par Lamien (2006). D'après Dunn et Lorio (1992) cités par le même auteur, cette technique empêche la descente des hydrates de carbones nouvellement synthétisés, de ceux en réserve ainsi que les hormones de régulation de la croissance par une rupture des éléments conducteurs du phloème. Ce qui rend ces substances plus disponibles pour le processus de reproduction. Il rapporte que le cernage des branches de karité à Bondoukuy a accru de 17% la proportion des rameaux florifères, de 54% le nombre moyen d'organes de reproduction, et de 100% le nombre moyen de fruits verts par rameau.

1.2.12. Importance socio-économique

Le Burkina Faso dispose d'un peuplement d'arbres à karité estimé à environ 190 millions d'arbres, soit une moyenne nationale de 30 pieds/ha. L'Agence de Promotion des Produits Forestiers Non Ligneux (APFNL) estime à 850000 tonnes le potentiel productif d'amandes de karité au Burkina qu'elle juge largement sous-utilisé (ITC, 2015). Estimée à 122100 tonnes en 2005, la production d'amandes de karité est passée à 206000 tonnes en 2011 avec une progression de 68,71% (ITC, 2015). En 2012, cette production évolua pour atteindre 275241 tonnes. La filière karité profite actuellement d'une demande mondiale croissante et de tendances de marché encourageantes pour les années à venir. En effet, la croissance mondiale de la consommation de chocolat fait augmenter la demande pour les équivalents du beurre de cacao dont le beurre de karité fait partie. Par ailleurs, la forte croissance de la demande en beurre de karité par les industries des cosmétiques naturelles confirme l'existence d'opportunités concrètes pour la filière dans les années à venir. La filière karité représente aujourd'hui 7% des exportations du pays (ITC, 2015). En 2011, les exportations d'amandes et de beurre se sont élevées à \$ E.-U 36 millions (ITC, 2015). La filière karité génère des revenus pour environ un demi-million de personnes, dont 90% de femmes, qui sont les principales actrices. Ces revenus leur permettent de subvenir aux besoins quotidiens de leurs

ménages (frais de scolarité et de santé), voire même aux besoins de la communauté. Les usages traditionnels du karité sont multiples :

- les feuilles sont utilisées en médecine traditionnelle comme bain de bouche ou comme infusion pour les maux oculaires, les névralgies dentaires, les maux de ventre, les maux de tête, etc. Elles sont aussi utilisées dans les cérémonies traditionnelles pour protéger les nouveau-nés et confectionner les masques ;
- les fleurs sont préparées en salade. Le karité est un arbre mellifère très recherché pour l'implantation de ruches traditionnelles (Bonkougou, 1987) ;
- les écorces sont utilisées dans la médecine traditionnelle pour traiter l'amibiase, la lèpre ou les morsures de serpent, mais aussi pour faciliter l'accouchement. Elles seraient galactogènes chez la femme allaitante.
- les racines sont utilisées comme remède contre la diarrhée, les maux de ventre et ceux de dents ;
- la chenille du karité (*Cirina butyrospermi*), très riche en protéines est consommée séchée ou frite ;
- les fruits sont appréciés pour leur pulpe très sucrée ;
- le beurre extrait des amandes est localement utilisé comme graisse de cuisine et combustible pour les lampes.

Chapitre II : Matériel et méthodes

2.1. Matériel végétal

Le peuplement de *Vitellaria paradoxa* spontané dans les parcelles enrichies, les pieds plantés, et ceux issus de semis directs de graines fraîches dans les buissons a constitué le matériel végétal de notre étude. Tous les pieds de karité ont été pris en compte quel que soit le stade de développement. Les plantations et les semis ont été faits par les productrices de beurre de karité. La plantation d'espèces ligneuses est utilisée depuis longtemps pour le boisement de grandes superficies. Dans notre cas, elle a consisté à creuser des trous cubiques de 60cm x 60cm x 60cm et à y planter les jeunes plants. Le semis direct d'espèces ligneuses est, par son faible prix de revient et sa relative simplicité d'emploi qui le met à la portée des paysans, une technique simple et efficace qui permet la restauration des peuplements ligneux. Le semis dans les buissons constitue une amélioration du semis direct libre. Elle a consisté à repérer et à choisir les buissons récepteurs, et à creuser un poquet de 10 cm environ à la base du buisson pour y semer les graines fraîches. Que ce soit les pieds plantés ou semés, ils sont séparés les uns des autres d'au moins 10 m de distance. Ils sont également séparés d'au moins 10 m de distance de tout autre pied de karité spontané et ne sont pas sous le houppier d'un arbre de toute autre espèce. Les productrices ont fait également de la Régénération Naturelle Assistée (RNA). C'est une technique agroforestière qui consiste à protéger et à accompagner les semis, les rejets ou les drageons naturels dans les champs, les jachères ou les formations naturelles. Dans notre cas, elle a consisté à protéger les plantules contre la dent et le piétinement des animaux par un dispositif formé de rameaux d'épineux liés par des cordages végétaux, et contre la sécheresse par une cuvette de retenue d'eau autour du jeune karité et un arrosage en saison sèche.

2.2. Méthode d'étude

2.2.1. Etude des peuplements de *Vitellaria paradoxa*

2.2.1.1. Collecte des données

2.2.1.1.1. Echantillonnage

Les parcelles enrichies à travers les plantations et les semis ont constitué les zones inventoriées. Chaque village dispose d'une parcelle enrichie à l'exception de celui de Dougoumato qui en possède deux. Avant de passer à l'inventaire, ces différentes parcelles ont été délimitées de sorte à inclure les semis dans les buissons et les plantations effectués. Les

points constituant la limite de chaque parcelle ont été marqués à la peinture et leurs coordonnées géographiques relevées à l'aide d'un GPS (*Global Positioning System*). Les coordonnées géographiques de tous les pieds inventoriés (ceux spontanés et ceux issus de l'enrichissement) ont également été relevées. Ce qui nous a permis de cartographier les différentes parcelles.

2.2.1.1.2. Distinction et choix des individus

On appelle régénération en phytoécologie l'ensemble des individus qui forment, de par leur âge et/ou leur taille, la part de la population sensée assurer le renouvellement des adultes. Tous les individus dont la hauteur est inférieure à 1 m ont été considérés comme faisant partie de la régénération. Une telle définition de la régénération a déjà été utilisée par Ganaba et Guinko (1995). Parmi la régénération, nous avons distingué trois groupes :

- la régénération spontanée issue de semis naturel ou de rejets de souche ;
- la régénération issue de semis direct dans les buissons ;
- la régénération issue de plantation.

2.2.1.2. Analyse et traitement des données

Le tableur excel 2010 a été utilisé pour la saisie et le traitement des données. Les paramètres suivants ont été étudiés :

- la densité : elle est définie comme le nombre d'individus considéré dans l'inventaire par unité de surface ramenée à l'hectare ;
- la distribution des individus par classes de hauteur : nous avons retenu des classes d'amplitude 1 m pour l'ensemble des individus afin de distinguer sur le graphique la régénération et les adultes;
- la distribution des individus par classes de diamètre : nous avons retenu des classes d'amplitude de 5 cm pour l'ensemble des individus ;
- la surface terrière : la surface terrière d'un peuplement correspond à la surface de toutes les sections transversales des troncs à 1,3 m de hauteur. La surface terrière de tous les individus adultes a été prise en compte.

$$S = \sum(\pi d_i^2/4)$$

S = surface terrière

d_i = diamètre du pied i à 1,3 m du sol

Pour chaque parcelle, la distribution des individus par classes de hauteur, la distribution des individus par classes de diamètre, et la répartition spatiale (les pieds spontanés et ceux apportés par l'enrichissement) ont été représentées graphiquement.

2.2.2. Enquête sur l'adoption et l'application des techniques

2.2.2.1. Echantillonnage

Une enquête a été conduite auprès de la population des sept villages dans lesquels les techniques ont été diffusées. Dans chaque village, un échantillon de 27 personnes constitué comme suit a été enquêté :

- 12 femmes à savoir les 2 femmes relais chargées de former les autres femmes à l'application des techniques, 5 femmes formées à l'utilisation des techniques, et 5 femmes non formées ;
- 10 hommes à savoir, 5 membres du CVD pour les villages de la province du Tuy, 5 membres du GGF pour les villages de la province du Kéné Dougou., les 5 autres n'étant pas membre du CVD ou du GGF ;
- le chef du village ou le chef de terre ;
- le président du CVD et son secrétaire pour les villages de la province du Tuy ;
- le président du GGF et son secrétaire pour les villages de la province du Kéné Dougou ;
- les 2 conseillers communaux.

Les différentes questions administrées nous ont permis pour chaque village de :

- recueillir des informations la population ;
- recueillir des informations relatives à la parcelle d'enrichissement ;
- recueillir des informations sur le GGF et le CVD ;
- recueillir des informations sur la connaissance des techniques et de connaître l'appréciation de la population des différentes techniques ;
- recueillir des informations sur les perspectives d'utilisations de ces techniques.

2.2.2.2. Analyse et traitement des données

Le tableur excel 2010 a été utilisé pour la saisie et le traitement des données. Le même logiciel a été utilisé pour représenter graphiquement l'appréciation des différentes techniques dans les deux provinces (le Tuy et le Kéné Dougou).

Chapitre III : Résultats et discussion

3.1. Résultats

3.1.1. Caractérisation des peuplements de *Vitellaria paradoxa*

3.1.1.1. Description des parcelles

3.1.1.1.1. Djuié

3.1.1.1.1.1. Cartographie des peuplements de karité, superficie, densité et surface terrière

La parcelle de Djuié est dans une jeune jachère avec comme espèces ligneuses dominantes *Annona senegalensis*, *Terminalia laxiflora* et *Piliostigma thonningii*. Sa superficie est de 2,85 ha. La densité des karités spontanés est de 10 ind/ha (3 ind/ha pour les adultes et 7 ind/ha pour la régénération). La cartographie de la parcelle (figure 9) montre que la plupart des plantules de karité spontanées sont situées sous ou à proximité des grands pieds de karité. La surface terrière totale de la population de karité est de 0,52 m²/ha.

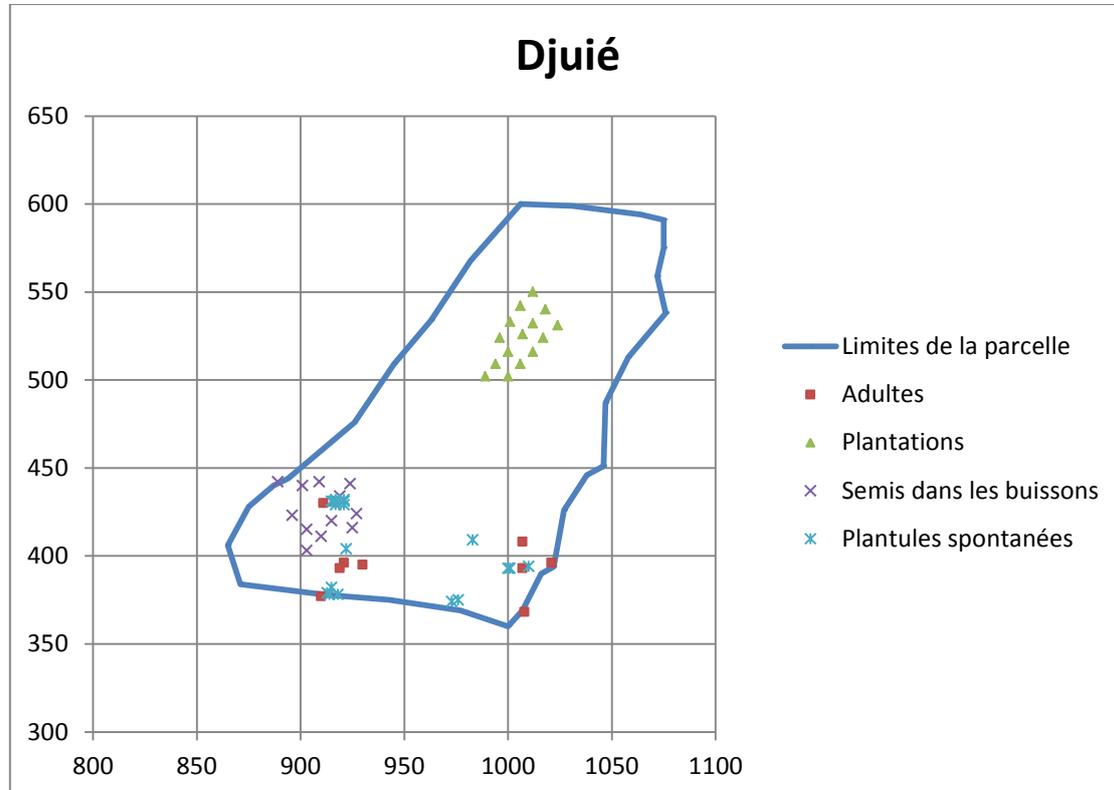


Figure 9 : Localisation des karités sur la parcelle de Djuié

3.1.1.1.2. Structure verticale de la population

Comme le montre la figure 10, les individus de moins de 1 m de hauteur sont les plus abondants et représentent 70% de la population de karité. Ils sont suivis par les individus des classes [1-2 m [et [7-8 m [représentant respectivement 10% et 6,67% du peuplement. Les autres classes sont faiblement représentées avec des proportions allant de 0 à 3,33%.

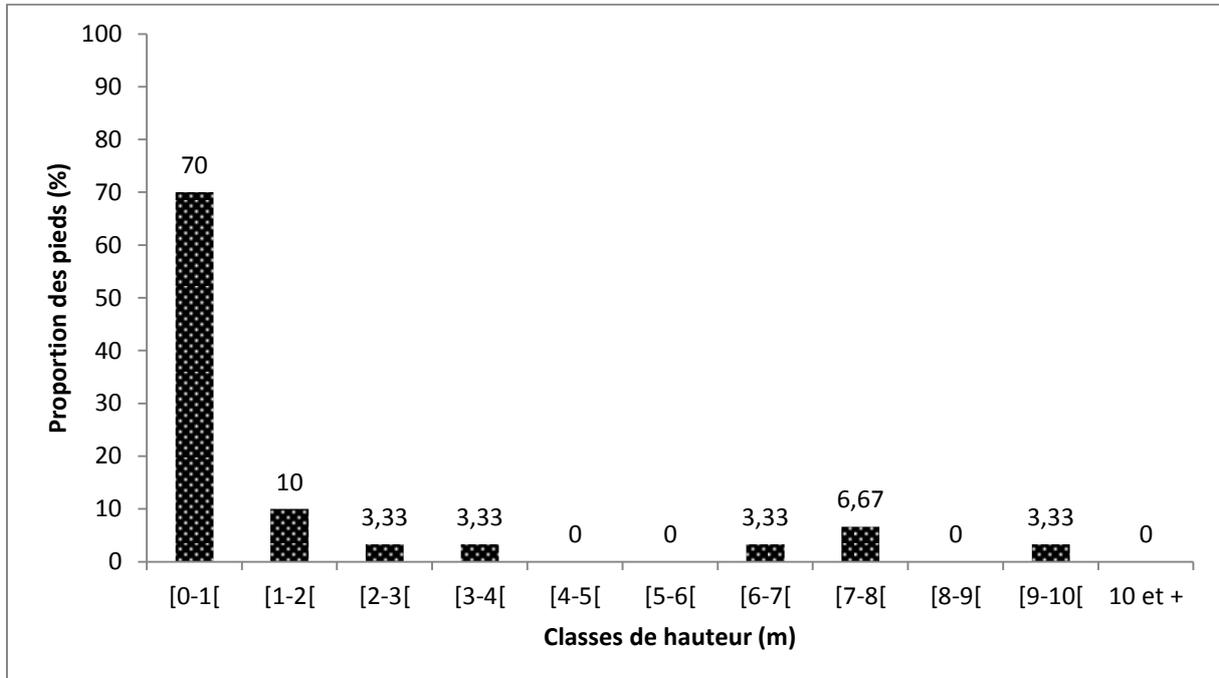


Figure 10 : Structure verticale de la population de karité sur la parcelle de Djuié

3.1.1.1.3. Structure horizontale de la population

Les individus de la classe [0-5 cm [sont de loin les plus représentés (82,76% de la population). Ensuite viennent les classes [30-35 cm [, [15-20 cm [, et [25-30 cm [représentant respectivement 10,34% ; 3,45% et 3,34% de la population. Les autres classes sont totalement absentes (figure 11).

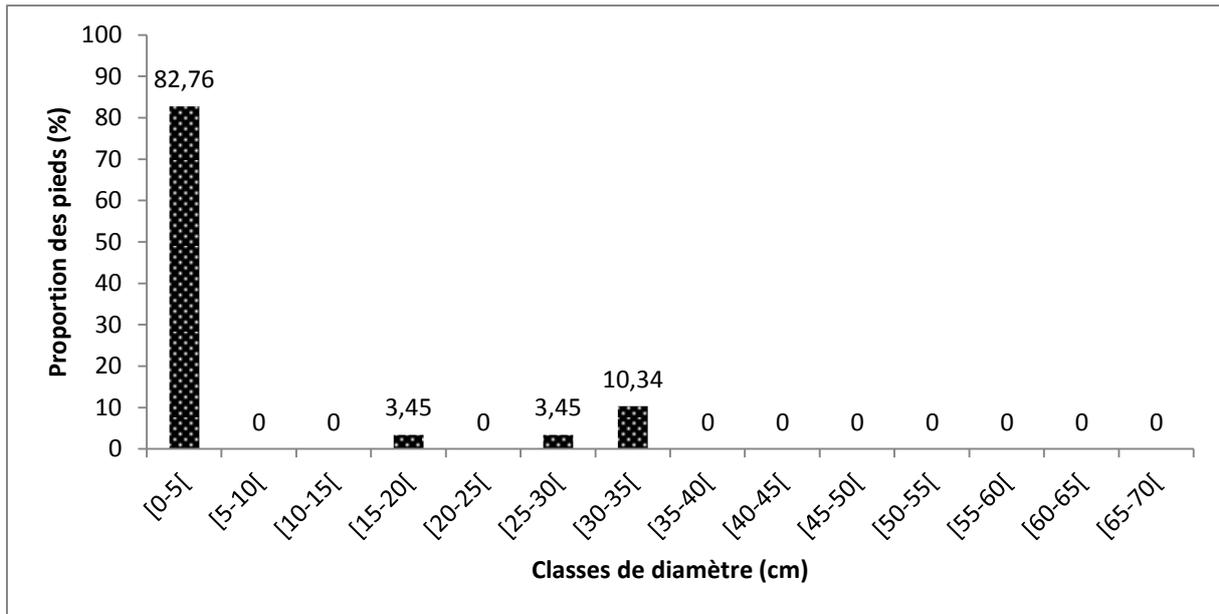


Figure 11 : Structure horizontale de la population de karité sur la parcelle de Djuïé

3.1.1.1.2. Dougoumato

3.1.1.1.2.1. Cartographie des peuplements de karité, superficie, densité et surface terrière

Les principales espèces ligneuses dominantes sont *Annona senegalensis*, *Daniellia oliveri* et *Vitellaria paradoxa*. Les parcelles de Dougoumato d'une superficie totale de 2,03 ha sont dans un champ. La densité des individus spontanés y est de 55 ind/ha (9 ind/ha pour les adultes et 46 ind/ha pour la régénération). La surface terrière de la population de karité est de 1,35 m²/ha. La cartographie de la parcelle n°1 (figure 12) montre que certaines plantules sont à l'écart des adultes et d'autres à proximité. Pour ce qui est de la parcelle n°2 (figure 13), la majorité des plantules sont sous les houppiers des grands arbres.

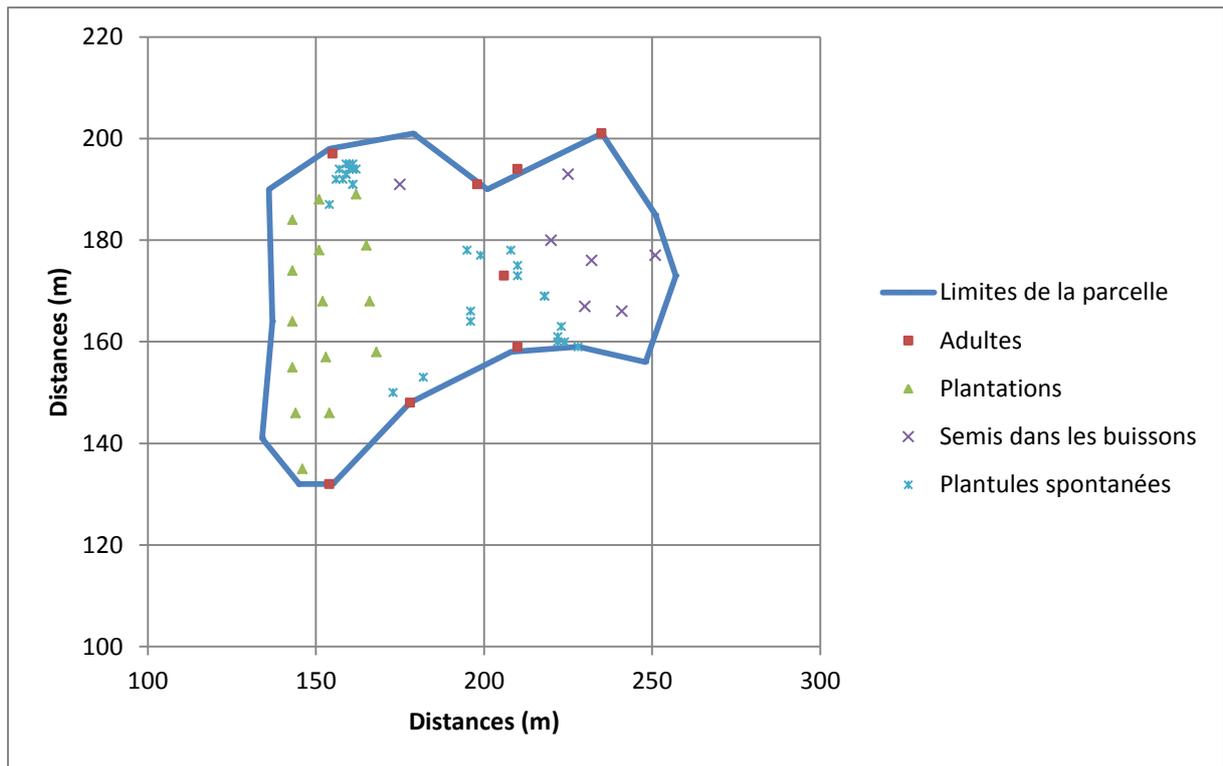


Figure 12 : Localisation des karités sur la parcelle n°1 de Dougoumato

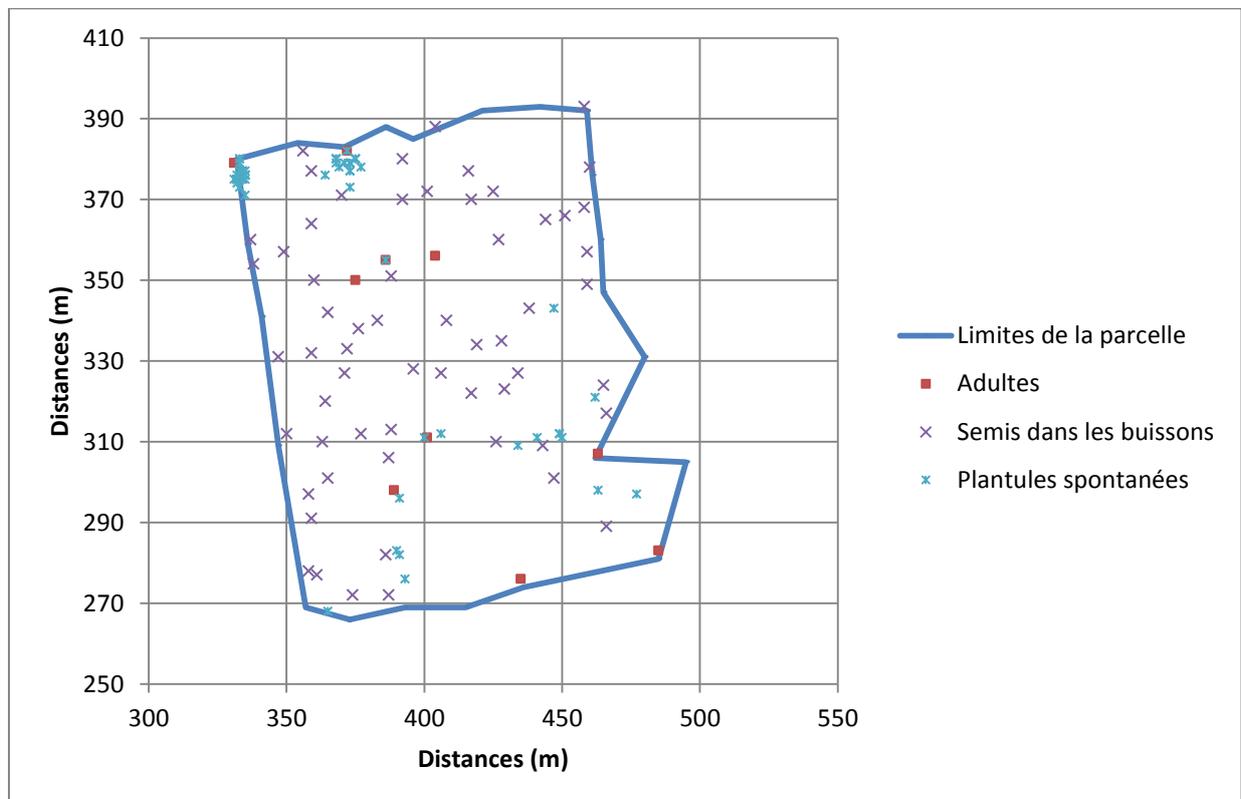


Figure 13 : Localisation des karités sur la parcelle n°2 de Dougoumato

3.1.1.1.2.2. Structure verticale de la population

Les individus de la classe [0-1 m [sont les plus représentés avec une proportion de 77,33% de la population (figure 14). Ensuite suivent les individus de 10 m et au-delà ; [9-10 m [; [8-9 m [et [6-7 m [avec respectivement des proportions de 8% ; 6,67% ; 5,33% et 2,67%. Les autres classes de hauteur sont absentes.

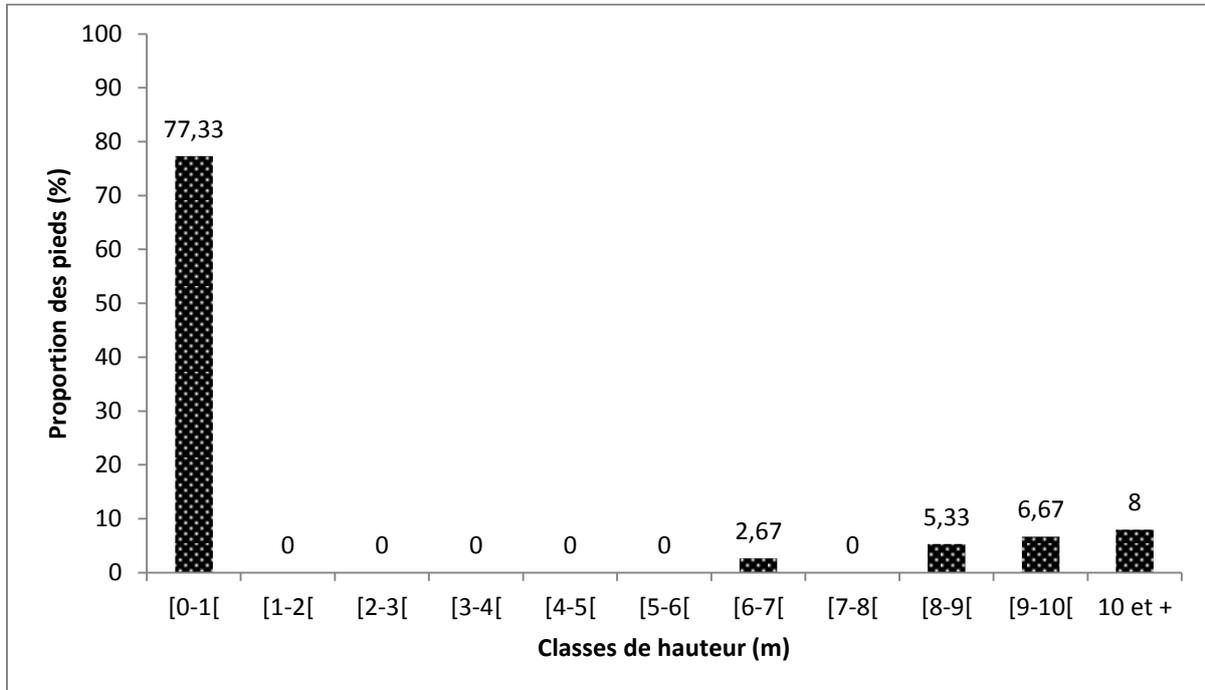


Figure 14 : Structure verticale de la population de karité sur les parcelles de Dougoumato

3.1.1.1.2.3. Structure horizontale de la population

Avec une proportion de 84,4% de la population, les individus de la classe diamètre [0-5 cm [sont les mieux représentés (figure 15). Certaines classes ([30-35 cm [, [45-50 cm [, [55-60 cm [, [40-45 cm [, [60-65 cm [et [35-40 cm]) sont faiblement représentées avec des proportions respectives de 3,67% ; 2,75% ; 2,75% ; 1,83% ; 1,83% et 0,92%. Les autres classes sont inexistantes.

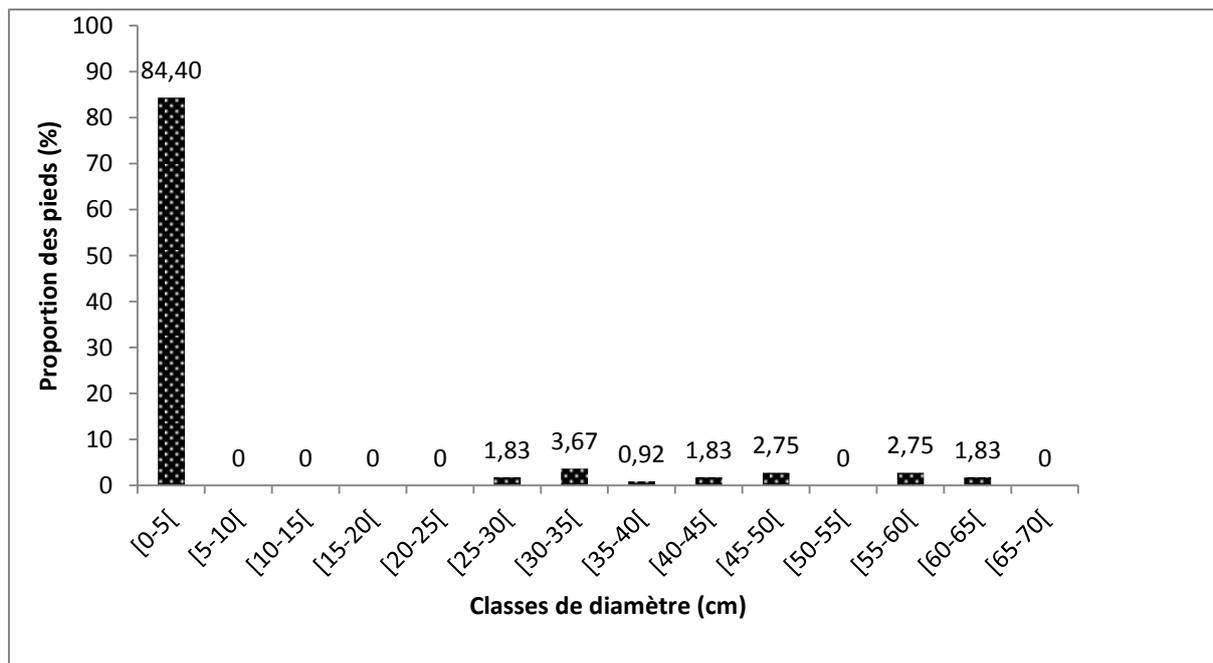


Figure 15 : Structure horizontale de la population de karité sur les parcelles de Dougoumato

3.1.1.1.3. Kongolékan

3.1.1.1.3.1. Cartographie des peuplements de karité, superficie, densité et surface terrière

On y note comme type de formation végétale une savane arbustive à *Vitellaria pradoxa*, *Piliostigma thonningii* et *Annona senegalensis*. Avec une superficie de 1,03 ha, la densité de la population spontanée de *Vitellaria paradoxa* y est de 173 ind/ha (81 ind/ha pour les adultes et 92 ind/ha pour la régénération). La surface terrière de la population s'élève à 4 m²/ha. A l'exception de quelques-unes, la majorité des plantules spontanées sont situées sous le houppier ou à proximité des grands pieds de karité (figure 16).

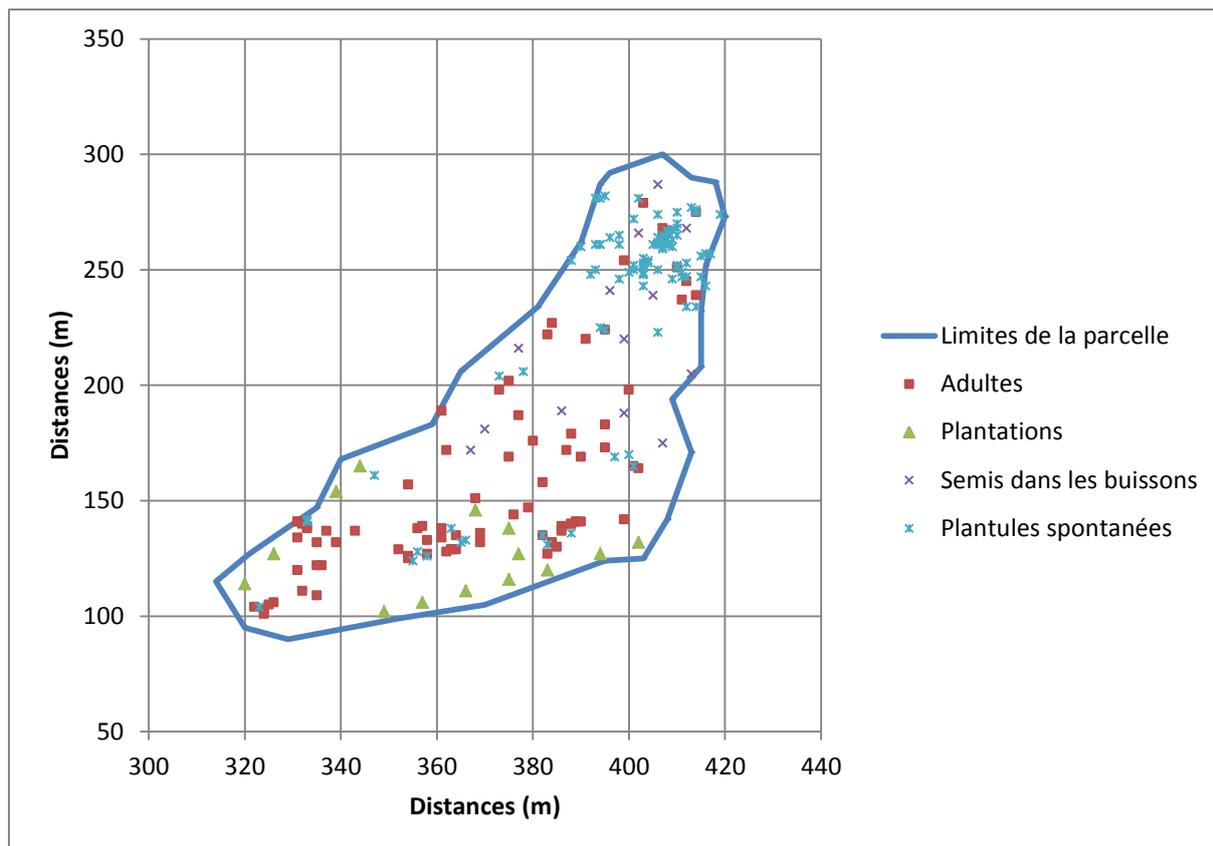


Figure 16 : Localisation des karités sur la parcelle de Kongolékan

3.1.1.1.3.2. Structure verticale de la population

Dans cette parcelle, toutes les classes de hauteur sont représentées (figure 17). Les plus présentes sont les classes [0-1 m [, [1-2 m [, [6-7 m [, [7-8 m [, [4-5 m [, [8-9 m [et [5-6 m [avec des proportions respectives de 52,81% ; 9,55% ; 6,74% ; 6,74% ; 6,18% ; 5,62% et 4,49%. Les autres classes sont faiblement représentées.

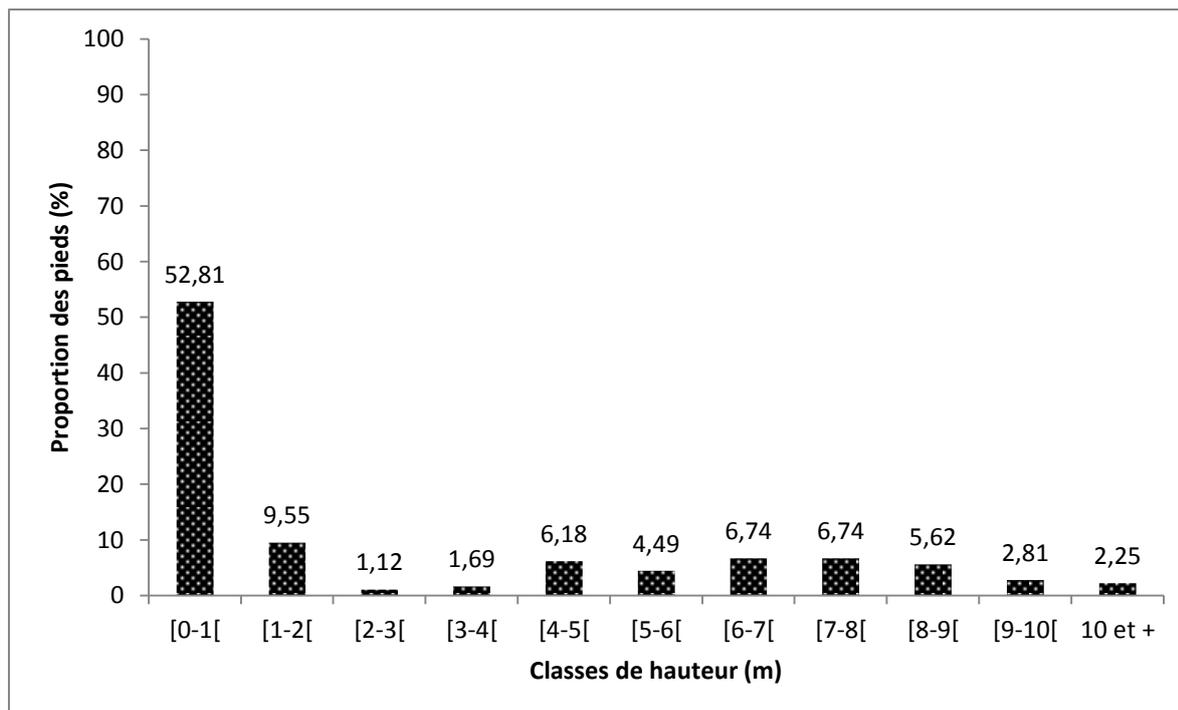


Figure 17 : Structure verticale de la population de karité sur la parcelle de Kongolékan

3.1.1.1.3.3. Structure horizontale de la population

La classe de diamètre la plus représentée est la classe [0-5 cm [avec une proportion de 62,78% de la population (figure 18). Elle est suivie par les classes [10-15 cm [, [15-20 cm [et [25-30 cm [avec respectivement des proportions de 7,78% ; 6,67% et 6,67%. Les autres classes sont faiblement représentées à l'exception des classes [50-55 cm [, [55-60 cm [et [65-70 cm [qui sont carrément inexistantes.

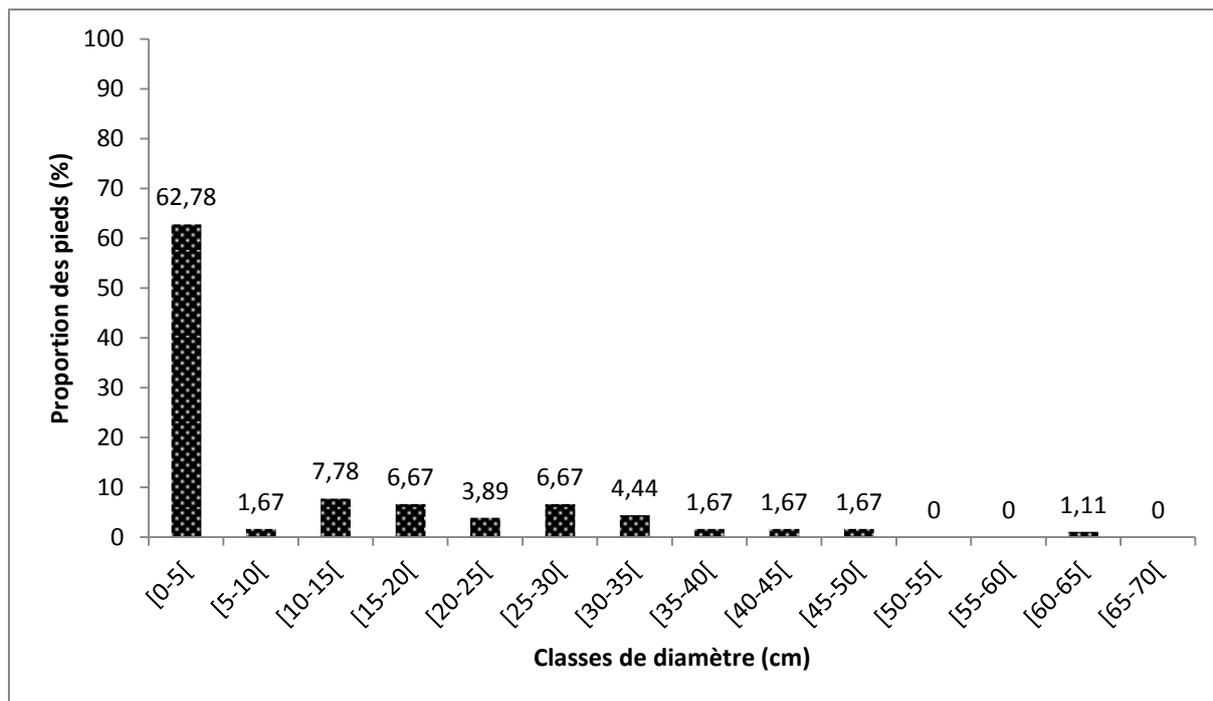


Figure 18 : Structure horizontale de la population de karité sur la parcelle de Kongolékan

3.1.1.1.4. Guena

3.1.1.1.4.1. Cartographie des peuplements de karité, Superficie, Densité et surface terrière

La formation végétale de cette parcelle d'une superficie de 1,14 ha est de type savane arbustive. On note comme espèces ligneuses dominantes *Prosopis africana*, *Piliostigma thonningii* et *Annona senegalensis*. La densité des individus spontanés y est de 21 ind/ha (1 ind/ha pour les adultes et 20 ind/ha pour la régénération). La valeur de la surface terrière est de 0,01 m²/ha. Dans cette parcelle, on note la présence d'un seul pied adulte et toutes les plantules spontanées sont à l'écart de celui-ci (figure 19).

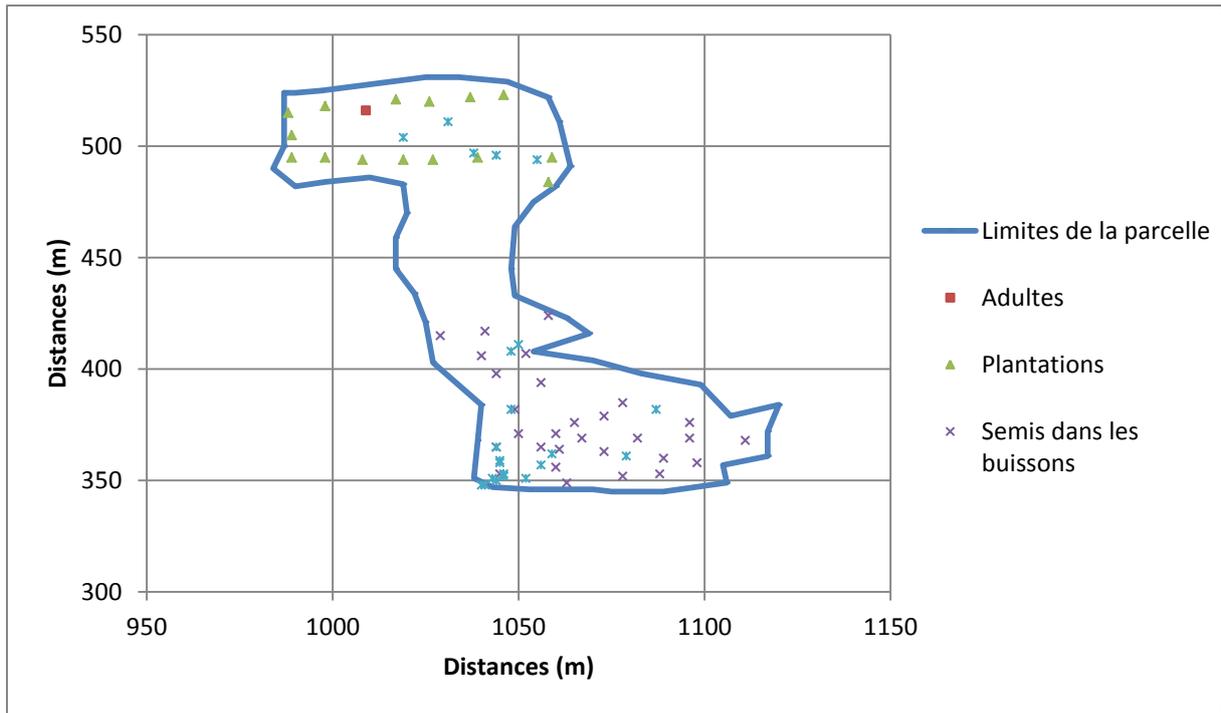


Figure 19 : Localisation des karités sur la parcelle de Guena

3.1.1.1.4.2. Structure verticale de la population

Seules la régénération (individus de moins de 1 m de hauteur) et la classe de hauteur [6-7 m [sont représentées avec respectivement des proportions de 95,65% et 4,35% (figure 20). Toutes les autres classes sont absentes. Ce qui témoigne d'une inexistence des classes de transition.

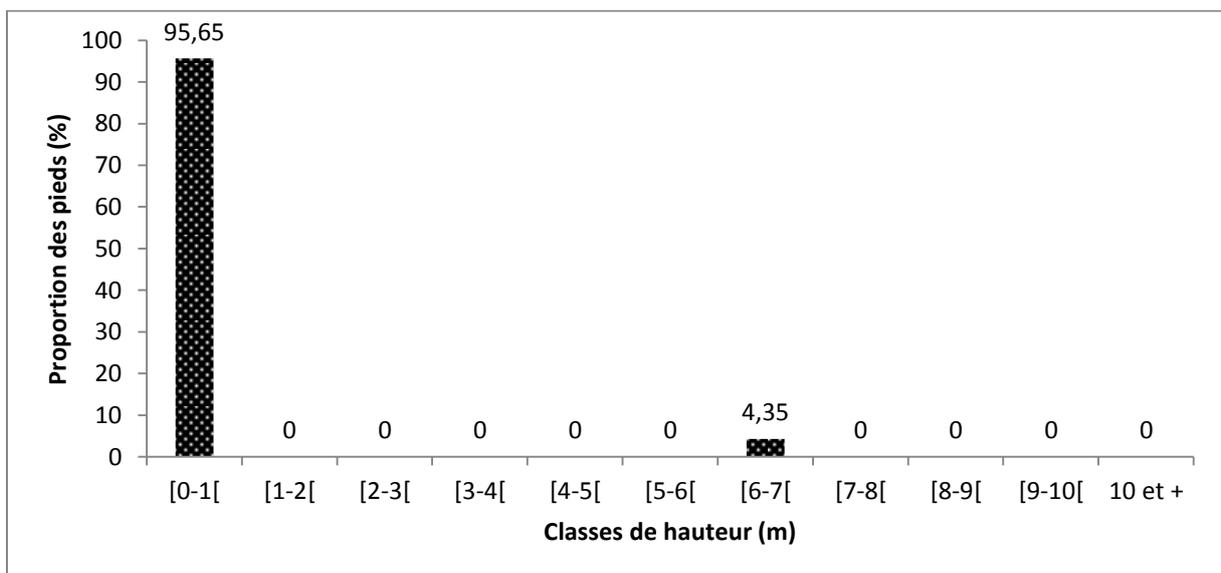


Figure 20 : Structure verticale de la population de karité sur la parcelle de Guena

3.1.1.1.4.3. Structure horizontale de la population

Deux classes de diamètre seulement sont représentées : la classe [0-5 cm [avec une proportion de 95,83% et la classe [10-15 cm [avec une proportion de 4,17% (figure 21).

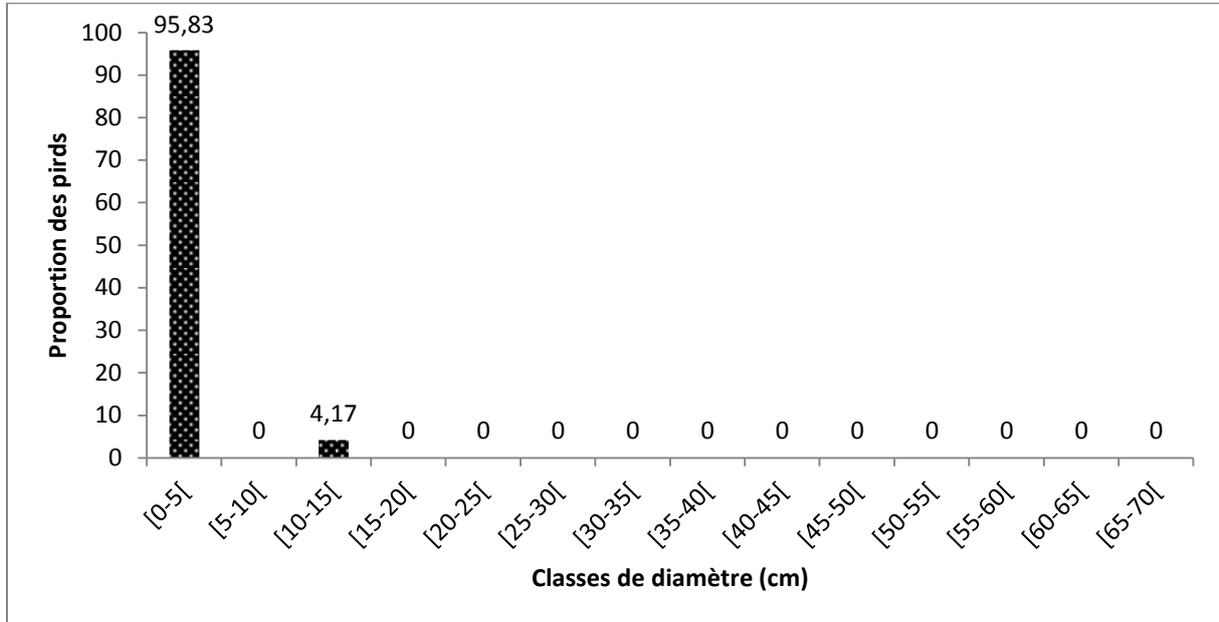


Figure 21 : Structure horizontale de la population de karité sur la parcelle de Guena

3.1.1.1.5. Kourinion

3.1.1.1.5.1. Cartographie des peuplements de karité, Superficie, densité et surface terrière

Avec une formation végétale de type savane arbustive, la parcelle de Kourinion d'une superficie de 4,02 ha, comporte *Lophira lanceolata*, *Annona senegalensis* et *Terminalia laxiflora* comme espèces ligneuses dominantes. La densité des individus spontanés y est de 30 ind/ha (7 ind/ha pour les adultes et 23 ind/ha pour la régénération). La surface terrière de la population de karité est de 0,24 m²/ha. Dans cette parcelle, la majorité des plantules spontanées sont hors du houppier des grands pieds de karité (figure 22).

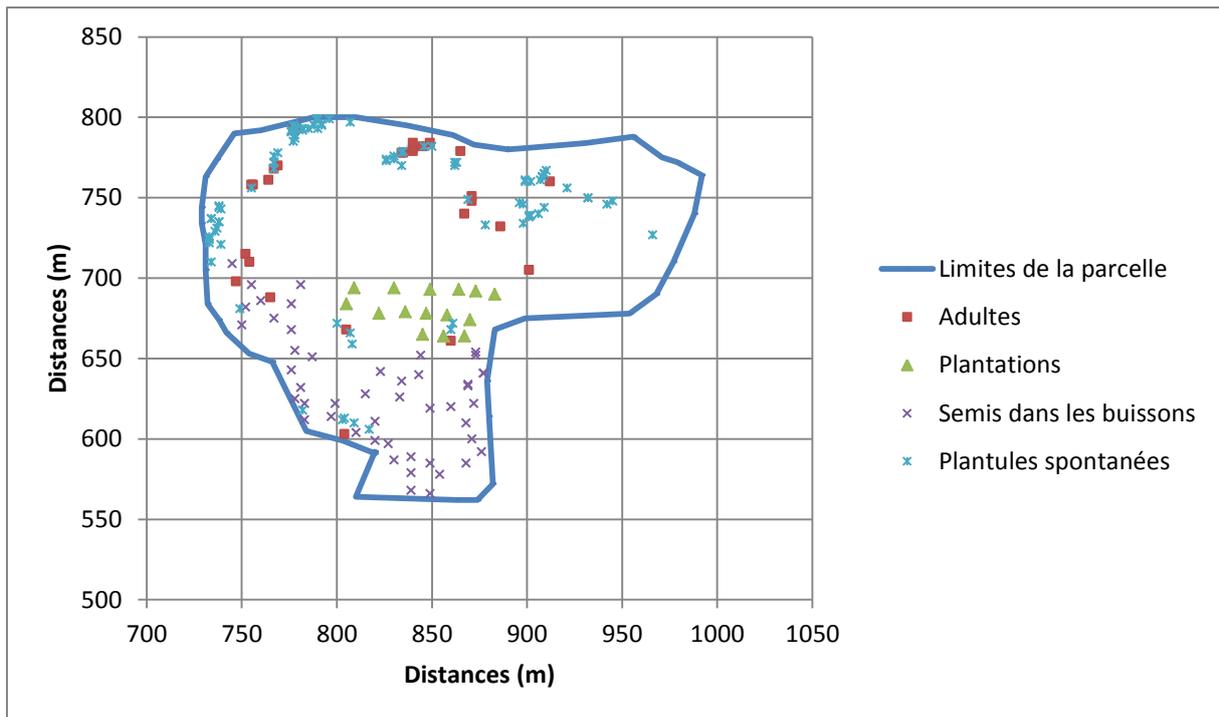


Figure 22 : Localisation des karités sur la parcelle de Kourinion

3.1.1.1.5.2. Structure verticale de la population

Les individus de moins de 1 m de hauteur sont les plus abondants avec une proportion de 76,86% du peuplement (figure 23). Ensuite suivent les classes [1-2 m [et [2-3 m [avec respectivement des proportions de 14,88% et 5,79%. Pour ce qui est des autres classes, certaines sont faiblement représentées avec des proportions de moins de 1%. Les autres sont carrément absentes.

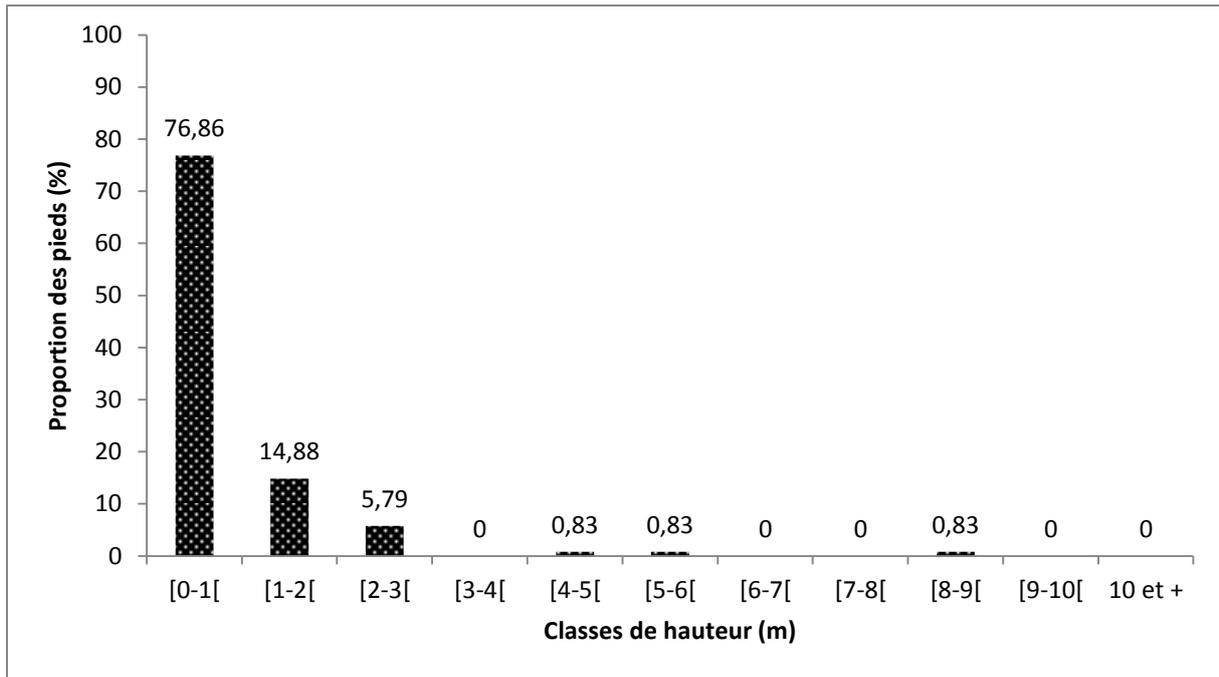


Figure 23 : Structure verticale de la population de karité sur la parcelle de Kourinion

3.1.1.1.5.3. Structure horizontale de la population

Les individus de la classe de diamètre [0-5 cm [sont les plus nombreux dans le peuplement avec une proportion de 95,87% (figure 24). Toutes les autres classes sont faiblement représentées ou inexistantes.

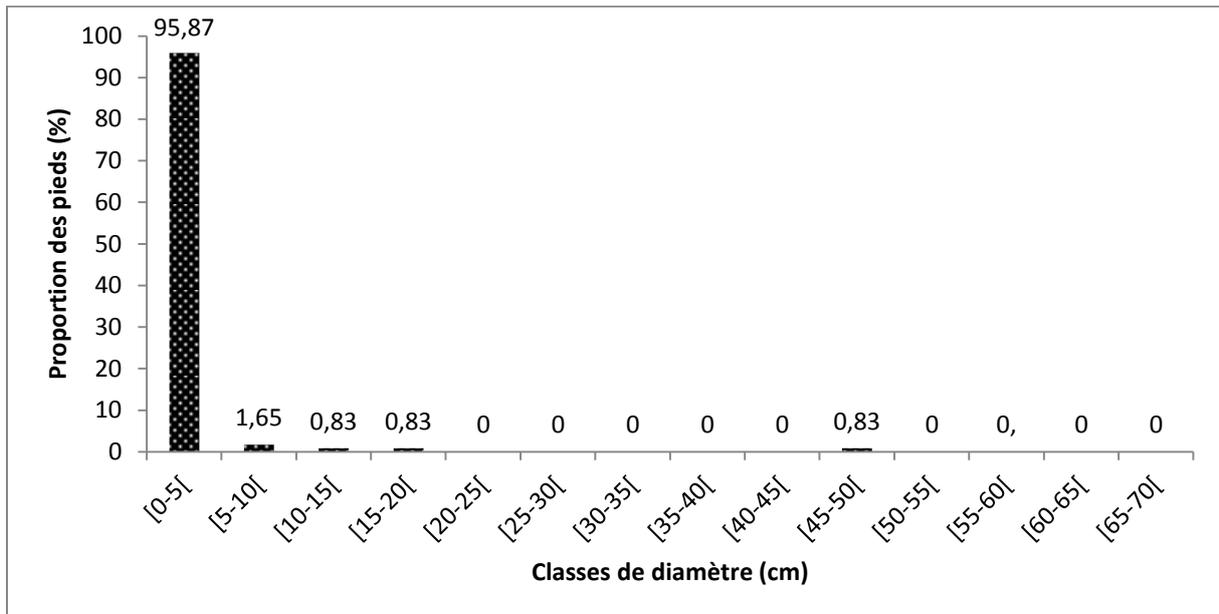


Figure 24 : Structure horizontale de la population de karités sur la parcelle de Kourinion

3.1.1.1.6. M'Bié

3.1.1.1.6.1. Cartographie des peuplements de karité, superficie, densité et surface terrière

Avec une savane arborée comme type de formation végétale, la parcelle de M'Bié comporte les espèces ligneuses dominantes suivantes : *Vitellaria paradoxa*, *Gardenia erubescens* et *Detarium microcarpum*. Sa superficie est de 0,45 ha avec comme densité des individus spontanés 112 ind/ha (37 ind/ha pour les adultes et 75 ind/ha pour la régénération). La surface terrière totale de la population de *V. paradoxa* y est de 0,22 m²/ha. Toutes les plantules sont pratiquement hors du houppier des grands pieds de karités (figure 25).

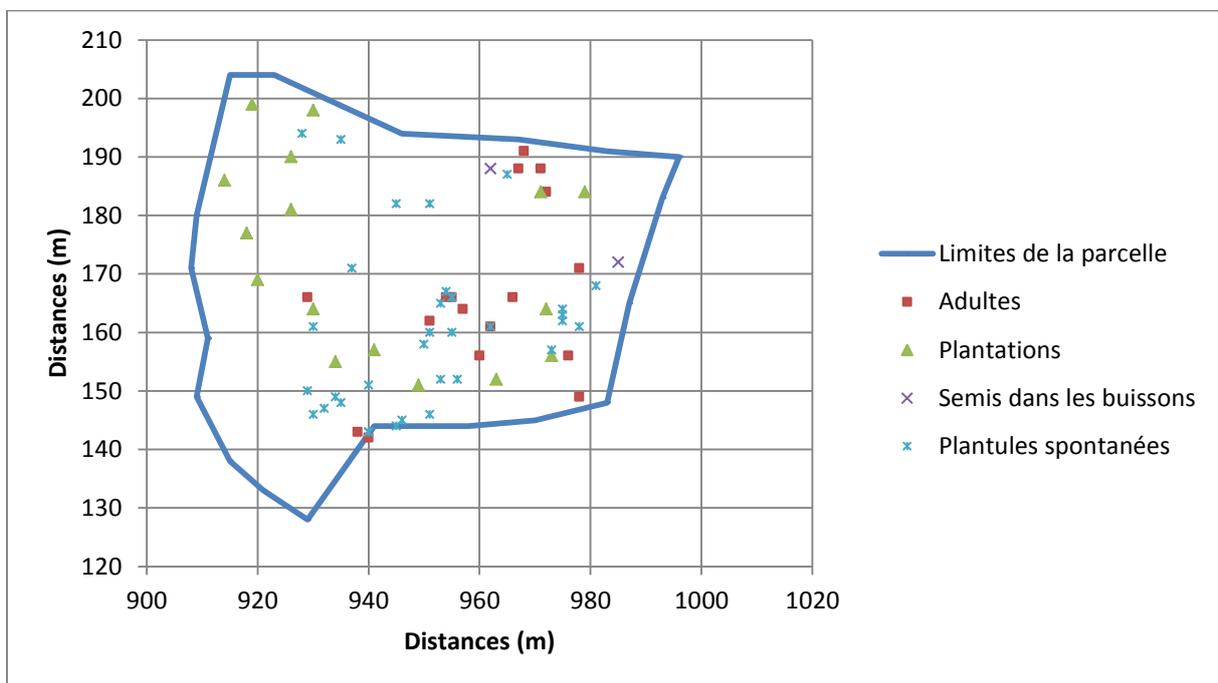


Figure 25 : Localisation des karités sur la parcelle de M'Bié

3.1.1.1.6.2. Structure verticale de la population

La classe de hauteur la plus représentée est celle des individus de moins de 1 m avec une proportion de 67,35% (figure 26). Exemptée la classe [1-2 m [qui a une proportion de 16,33%, toutes les autres classes sont de proportions faibles ou sont absentes.

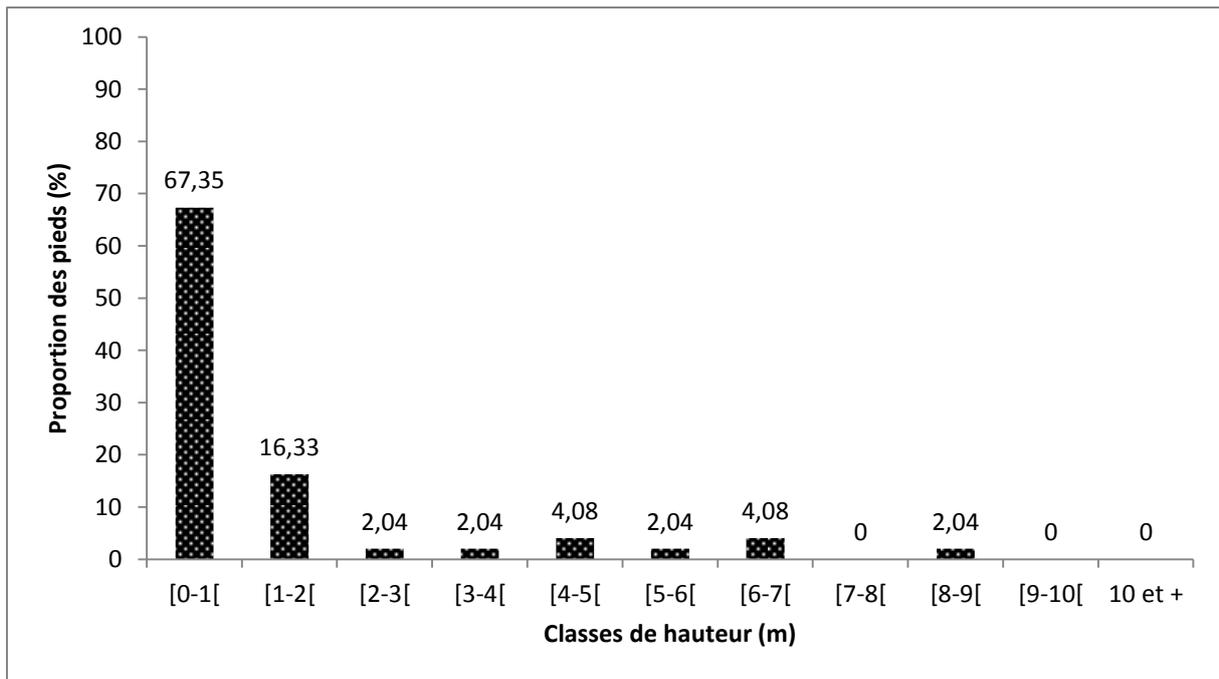


Figure 26 : Structure verticale de la population de karité sur la parcelle de M'Bié

3.1.1.1.6.3. Structure horizontale de la population

Les individus de la classe de diamètre [0-5 cm [sont les plus représentés (84% de la population) (figure 27). Ensuite suit la classe [10-15 cm [avec une proportion de 8% et les classes [5-10 cm [, [15-20 cm [, [25-30 cm [et [30-35 cm [avec une même proportion de 2%. Les autres classes sont inexistantes (figure 27).

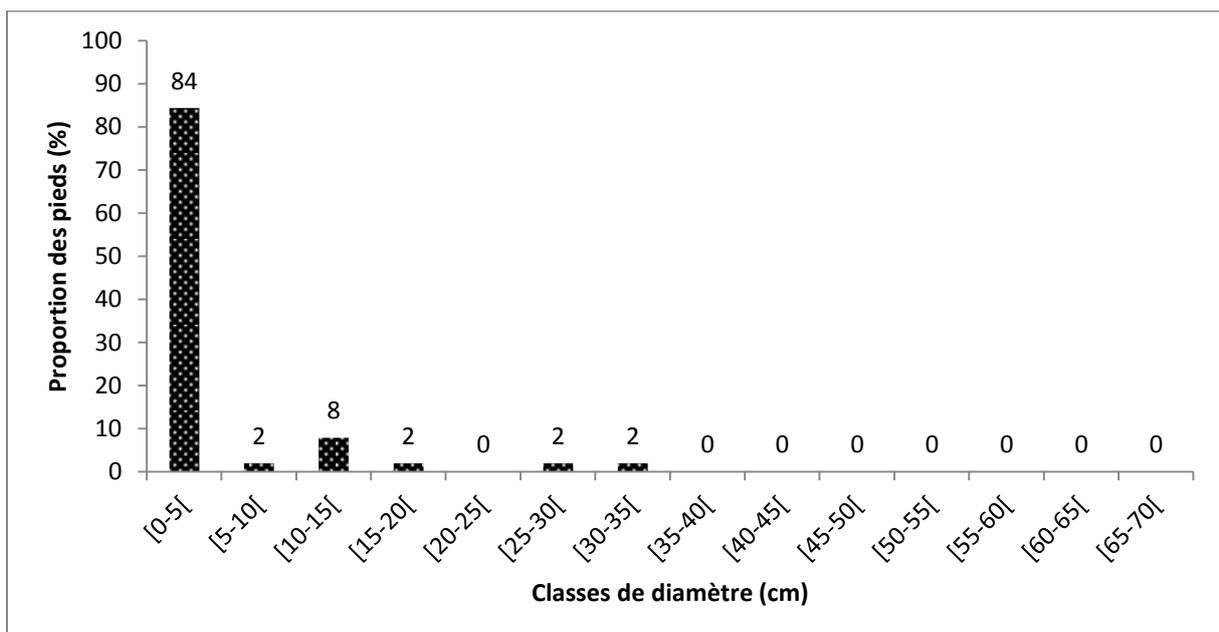


Figure 27 : Structure horizontale de la population de karité sur la parcelle de M'Bié

3.1.1.1.7. Sidi

3.1.1.1.7.1. Cartographie des peuplements de karité, Superficie, densité et surface terrière

La végétation rencontrée dans la parcelle de Sidi est de type savane arborée. Les espèces ligneuses dominantes sont les suivantes : *Piliostigma thonningii*, *Terminalia laxiflora* et *Terminalia macroptera*. Avec une superficie de 1,38 ha, la densité des individus spontanés y est de 335 ind/ha (15 ind/ha pour les sujets adultes et 320 ind/ha pour la régénération). La surface terrière totale de la population de *V. paradoxa* est de 0,74 m²/ha. On note une régénération abondante située pour la plupart hors du houppier des grands pieds de karité (figure 28).

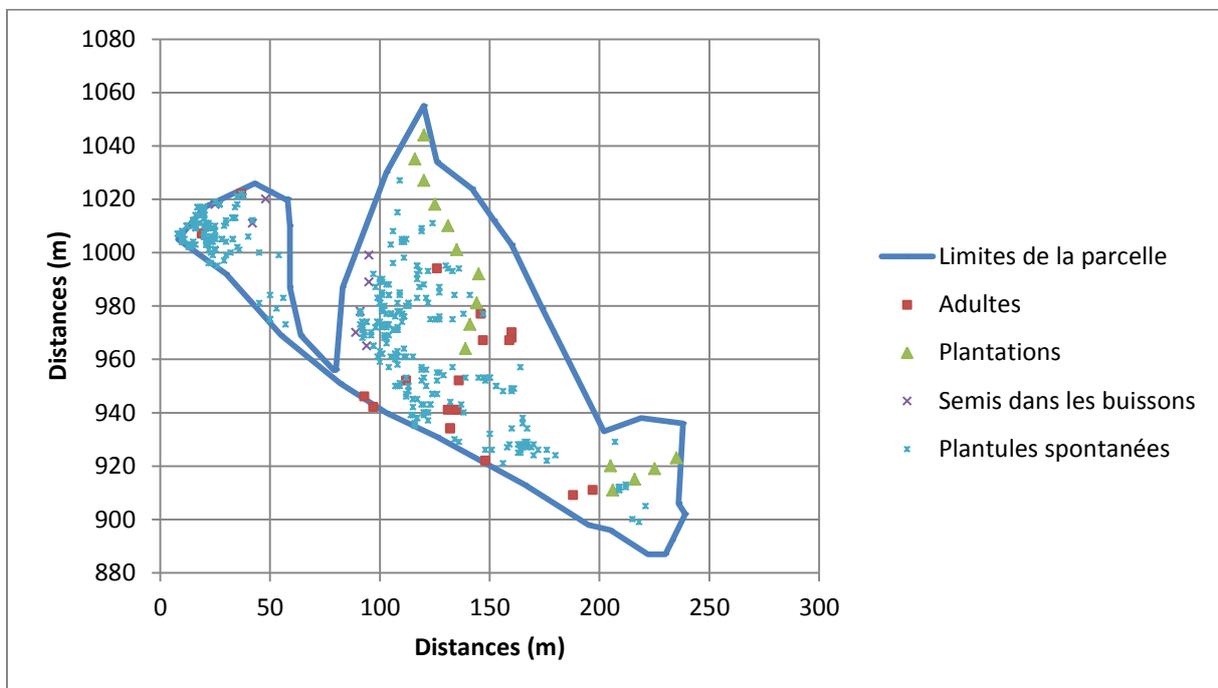


Figure 28 : Localisation des karités sur la parcelle de Sidi

3.1.1.1.7.2. Structure verticale de la population

Les individus de moins de 1m de hauteur représentent à eux seuls 95,69% de la population. Exemptée la classe [1-2 m [qui a une proportion de 2,37%, toutes les autres classes ont une proportion de moins de 1% ou sont absentes (figure 29).

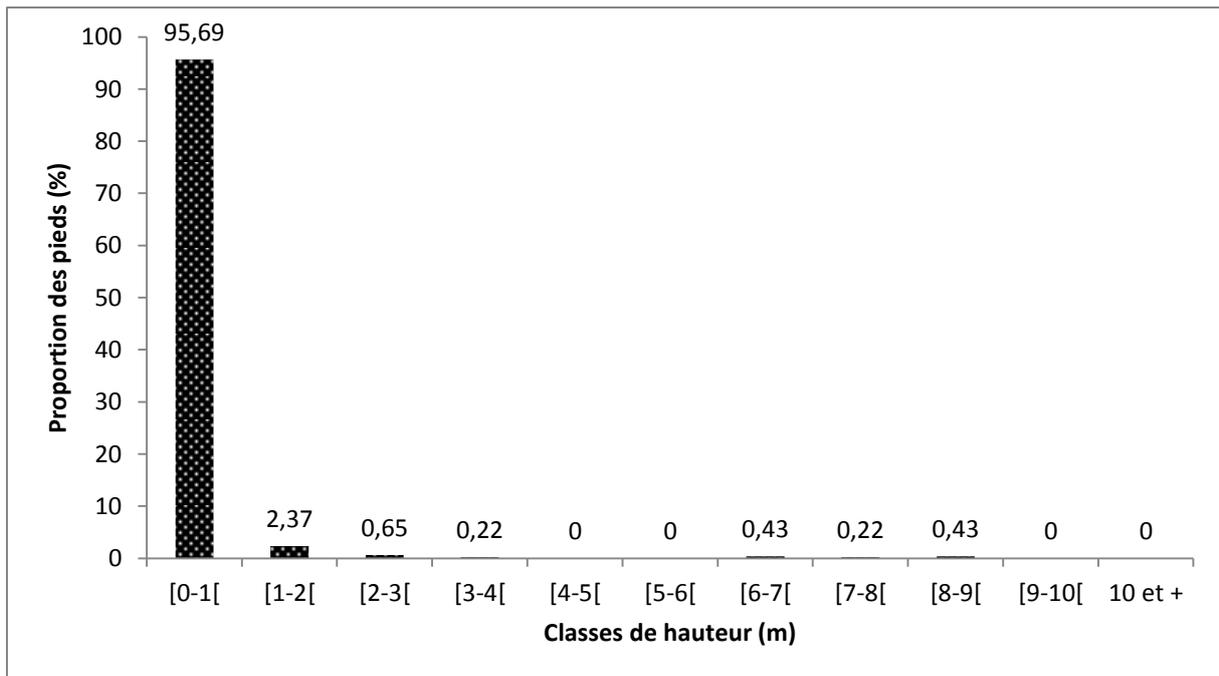


Figure 29 : Structure verticale de la population de karité sur la parcelle de Sidi

3.1.1.1.7.3. Structure horizontale de la population

Les plus représentés sont les individus de la classe [0-5 cm [avec une proportion de 97,61%. Ensuite suit la classe [5-10 cm [avec une proportion de 1,3%. Toutes les autres classes ont des proportions de moins de 1% ou sont inexistantes (figure 30).

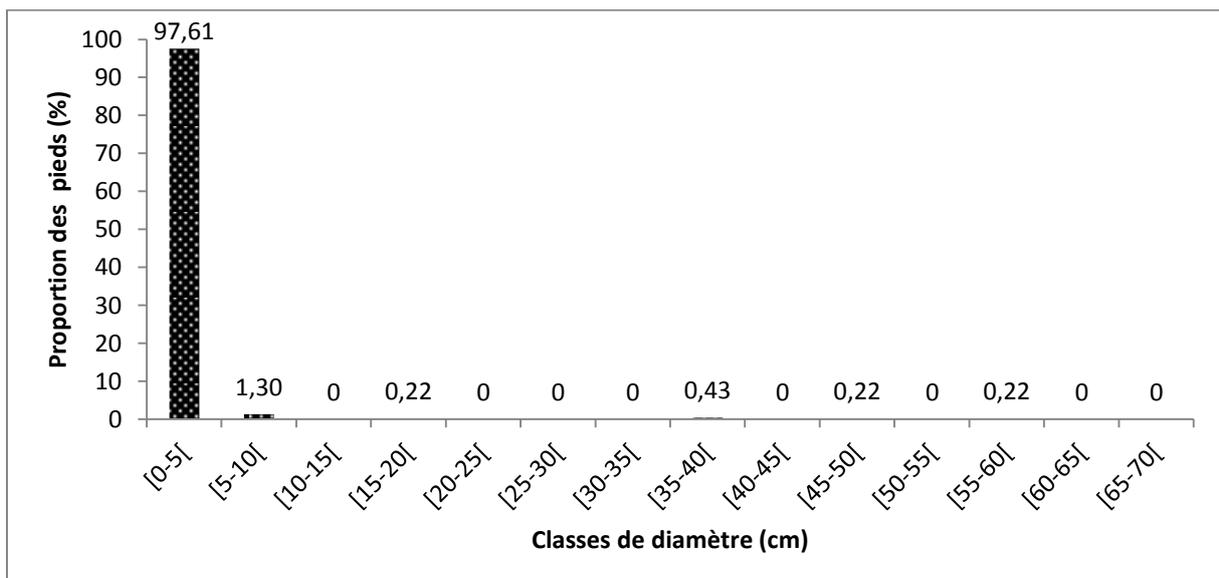


Figure 30 : Structure horizontale de la population de karité sur la parcelle de Sidi

3.1.2. Apport des techniques sur la densité de la régénération

Comme il était prématuré pour connaître les taux de germination et de survie des plants issus des semis et plantations de août 2016, les densités ont été calculées en tenant compte du taux de survie des plantations et des semis effectués en juillet-août 2015 sur les sites de Djuié et de Kourinion. Ainsi, les taux de survie obtenus à Djuié (un taux de survie de 76,66% pour les semis dans les buissons et un taux de survie 93% pour les plantations) ont été appliqués aux parcelles du Tuy, et ceux obtenus à Kourinion (un taux de survie de 22% pour les semis et un taux de survie de 93% pour les plantations) ont été appliqués aux parcelles du Kéné Dougou, les autres sites n'ayant pas fait l'objet de semis et de plantation en 2015 (figure 31).

3.1.2.1. Djuié

La densité à attendre des plantules issues de semis dans les buissons est de 3 ind/ha (9 graines semées) et celle des plantules issues de plantation de 5 ind/ha (14 karités plantés). On peut donc espérer une densité totale de 8 ind/ha. A Djuié, la régénération est faible avec la majorité des plantules situées sous le houppier des grands pieds de karité ou proches de ceux-ci. L'enrichissement pourrait avoir un impact positif car il permet d'augmenter la densité de la régénération pour le renouvellement du peuplement. Aussi, comparée à la régénération spontanée située sous le houppier ou à proximité des grands pieds, celle issue de plantations ou de semis dans les buissons a plus de chance de se développer car située à au moins 10 m de tout autre pied de karité. Les plantules sont donc beaucoup moins exposées à l'effet de la compétition intraspécifique et à l'ombrage. La distribution régulière comme nous l'avons imposée avec la distance minimale de 10 m entre chaque plantule minimise la compétition entre arbres.

3.1.2.2. Dougoumato (parcelle n°1)

Avec une densité totale de 39 ind/ha, la densité des plantules issues de semis dans les buissons à attendre est de 12 ind/ha (6 graines semées) et celle des plantules issues de plantation de 27 ind/ha (14 karités plantés). Dans cette parcelle, on note une faible régénération spontanée dont la plupart est située sous houppiers ou à proximité des grands pieds de karité. L'enrichissement effectué pourrait avoir un impact positif car, non seulement la densité totale de la régénération se trouve augmentée, mais aussi cette régénération a plus de chance de se développer que les plantules spontanées sous houppier.

3.1.2.3. Dougoumato (parcelle n°2)

Dans cette parcelle, il n'y a pas eu de plantations. L'enrichissement est constitué uniquement de plantules issues de semis dans les buissons avec une densité à attendre de 30 ind/ha (46 graines semées). La régénération spontanée est faible et hors du houppier des grands pieds de karité. L'enrichissement de cette parcelle pourrait avoir un impact positif en ce sens qu'il permet de renforcer la densité de la régénération.

3.1.2.4. Kongolékan

Avec une densité de 10 ind/ha (10 graine semées) pour les plantules issues de semis dans les buissons et une densité de 14 ind/ha pour les plantations (14 karités plantés), la densité totale y serait de 24 ind/ha. La régénération spontanée est abondante dans cette parcelle mais située pour la quasi-totalité sous les houppiers des grands pieds de karité. Beaucoup de plantules spontanées pourraient ne pas survivre à cause de la compétition entre elles-mêmes et entre elles et les semenciers. L'enrichissement par des plantules hors houppier aura donc un impact positif dans cette parcelle car la régénération qu'il apporte est beaucoup moins sujette à la compétition intraspécifique avec une plus grande chance de survie.

3.1.2.5. Guena

Les plantules issues de semis dans les buissons et celles issues de plantation devraient atteindre des densités de 5 ind/ha (6 graines semées) et 12 ind/ha (14 karités plantés). Ce qui donne une densité totale de 17 ind/ha. On y note une faible régénération spontanée située hors du houppier des grands karités. L'effet bénéfique que pourrait apporter l'enrichissement dans cette parcelle, c'est d'assurer une régénération suffisante vu que cette parcelle ne comporte qu'un seul semencier.

3.1.2.6. Kourinion

On note une même densité de 3 ind/ha pour les plantules issues de semis dans les buissons (11 graines semées) et celles issues de plantation (14 karités plantés), soit une densité totale de 6 ind/ha. La régénération spontanée est faible et la majorité est hors du houppier des grands karités. Comme dans la parcelle précédente, l'effet positif de l'enrichissement est l'augmentation de la densité de la régénération pour un renouvellement ultérieur de la population de karité.

3.1.2.7. M'Bié

La densité de la régénération issue de semis dans les buissons attendue est de 0 ind/ha et celle de la régénération issue de plantation attendue de 31 ind/ha (14 karité plantés). Ce qui donne une densité totale de 31 ind/ha. Dans cette parcelle, on a une régénération spontanée abondante située majoritairement hors du houppier des grands pieds. L'enrichissement ici pourrait avoir un impact négatif parce qu'avec une très forte densité, la compétition intraspécifique se trouve plus accrue, et, conjuguée à l'effet de la compétition interspécifique liée à l'abondance de la végétation, beaucoup de plantules pourraient ne pas atteindre les classes supérieures. La RNA serait plus appropriée dans cette parcelle en choisissant les plantules les mieux placées et dans un meilleur état.

3.1.2.8. Sidi

On y note comme possibilité de densité de la régénération issue de semis dans les buissons 1 ind/ha (2 graines semées) et comme densité de la régénération issue de plantation 10 ind/ha (14 karités plantés). La densité totale de plantules de l'enrichissement s'élèverait à 11 ind/ha. La régénération spontanée y est très abondante avec la majorité hors du houppier des grands pieds. L'enrichissement de cette parcelle ne peut que accroître l'effet de la compétition intraspécifique entre les plantules qui, conjuguée à l'effet de la compétition interspécifique du fait d'une végétation abondante, pourraient éliminer une grande partie de la régénération. Comme à M'Bié, la RNA serait plus intéressante pour cette parcelle.

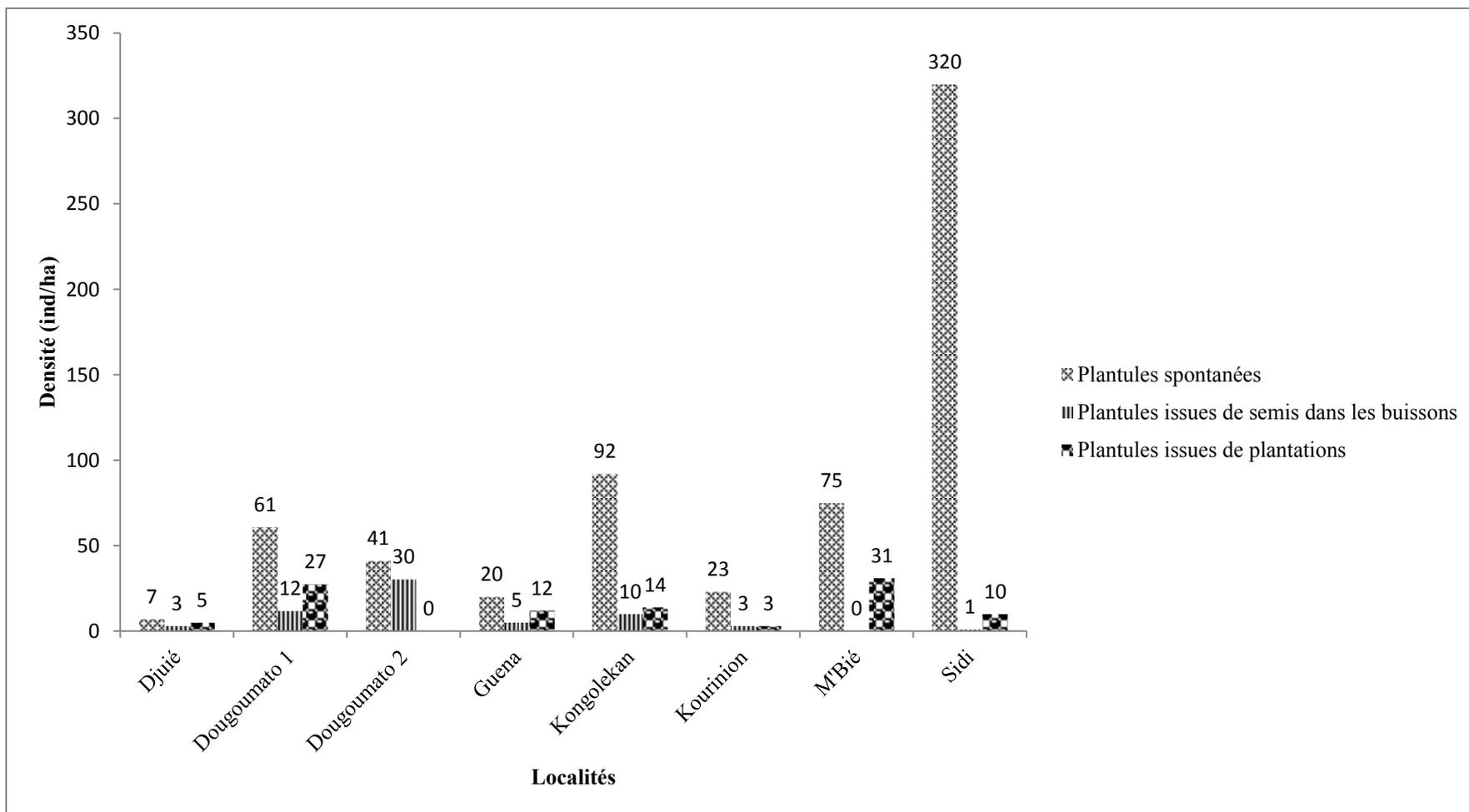


Figure 31 : Apport des techniques sur la densité de la régénération dans les différentes parcelles

3.1.3. Evaluation de l'adoption et de l'application des techniques

3.1.2.1. Tuy

3.1.2.1.1. Population

Dans les villages enquêtés de cette province, les *bobos* sont les plus nombreux (50% des enquêtés). Ensuite suivent les *bwabas*, les *mossis*, les *dagaras* et les *peulhs* avec des proportions de 36,36% ; 10,61% ; 1,52% et 1,52%.

42,42% des enquêtés ne sont pas scolarisés ; 33,33% ont suivi des études primaires ; 3,03% des études secondaires et 21,21% sont alphabétisés en dioula.

75,76% des enquêtés sont des autochtones. Les propriétaires d'exploitations représentent une proportion de 84,85%. La majorité en a hérité de leurs parents. Les autres les ont acquises par don. La quasi-totalité des enquêtés pratiquent l'agriculture ou l'agriculture associée à l'élevage.

3.1.2.1.2. Parcelles d'enrichissement et propriété des exploitations

Les parcelles d'enrichissement de Djuié et Dougoumato sont des champs attribués aux femmes par le chef du village sans document de propriété. Celle de Kongolékan est une forêt villageoise attribuée par le chef de terre sans document de propriété également. Les enquêtes ont révélé que c'est uniquement à Kongolékan que les femmes peuvent avoir leurs propres exploitations qu'elles acquièrent par don.

3.1.2.1.3. Le Groupement de Gestion Forestière (GGF)

Il n'y a pas de Groupement de Gestion Forestière dans ces villages. Il n'y a que des Comités Villageois de Développement (CVD) qui, d'après la population, sont chargés d'aider le village à se développer.

3.1.2.1.4. Connaissance et appréciation des techniques de régénération et de gestion du karité

Pour les 3 villages, les femmes enquêtées ayant suivi les formations sont au nombre de 15. Parmi ces femmes enquêtées ; 66,67% disent connaître les semis de graines ; 69,44% les plantations ; 77,78% la RNA, et 63,89% la taille sanitaire. Elles apprécient toutes sans exception l'application des techniques dans la forêt. Par contre dans les champs, si la RNA et la taille sanitaire sont appréciées par chacune d'elle ; 8,33% déconseillent les semis et les plantations (Figure 32). La raison avancée est que les plantations et les semis augmentent la

densité des peuplements de karité dans les champs, donc accroît l'effet d'ombrage qui fait baisser le rendement des cultures.

Parmi les hommes, aucun n'a suivi les formations. 6,67% disent connaître les semis de graines ; 23,33% les plantations ; 23,33% la RNA, et 26,67% la taille sanitaire. Ils ont tous une bonne appréciation de l'application des techniques dans la forêt. 70% apprécient les semis dans les champs, 73,33% les plantations, et 83,33% la RNA. C'est uniquement la taille sanitaire qui est appréciée par chacun d'eux dans les champs. La raison de la réticence aux semis, aux plantations, et à la RNA est la même que celle évoquée par les femmes. Comparativement aux femmes, on peut remarquer une plus grande proportion d'hommes réticents à l'application des techniques dans les champs (figure 33). Ce qui pourrait s'expliquer par leur plus grand intérêt pour les travaux champêtres, principale activité. 50% des membres du CVD disent connaître les semis ; 66,67% les plantations, la RNA et la taille sanitaire. Ils ont tous une bonne appréciation des techniques dans la forêt. 7% affirment être réticents aux semis et plantations dans les champs pour la même raison que celle évoquée par les hommes et les femmes (figure 34). Les femmes ont relevé un certain nombre de difficultés quant à l'application des techniques. Pour la plantation, elles ont trouvé la trouaison trop laborieuse. Lors de la mise en place des dispositifs de protection autour des plantules, elles ont trouvé que la coupe des ligneux et des épineux également était laborieuse. Elles ont fait remarquer également qu'elles ne disposaient pas de moyens de transport pour acheminer l'eau dans les parcelles pour l'arrosage des plants. Pour ce qui est de la taille sanitaire, c'est monter sur l'arbre qui a été relevé comme difficulté. Aucune difficulté n'a été relevée par rapport aux semis dans les buissons.

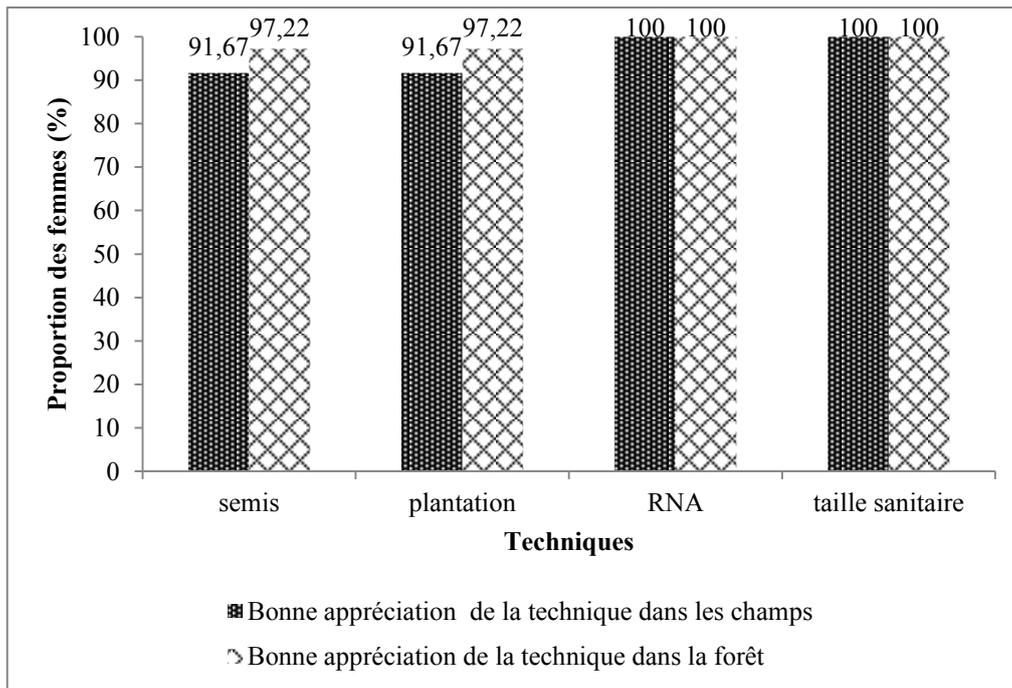


Figure 32 : Appréciation des techniques par les femmes du Tuy

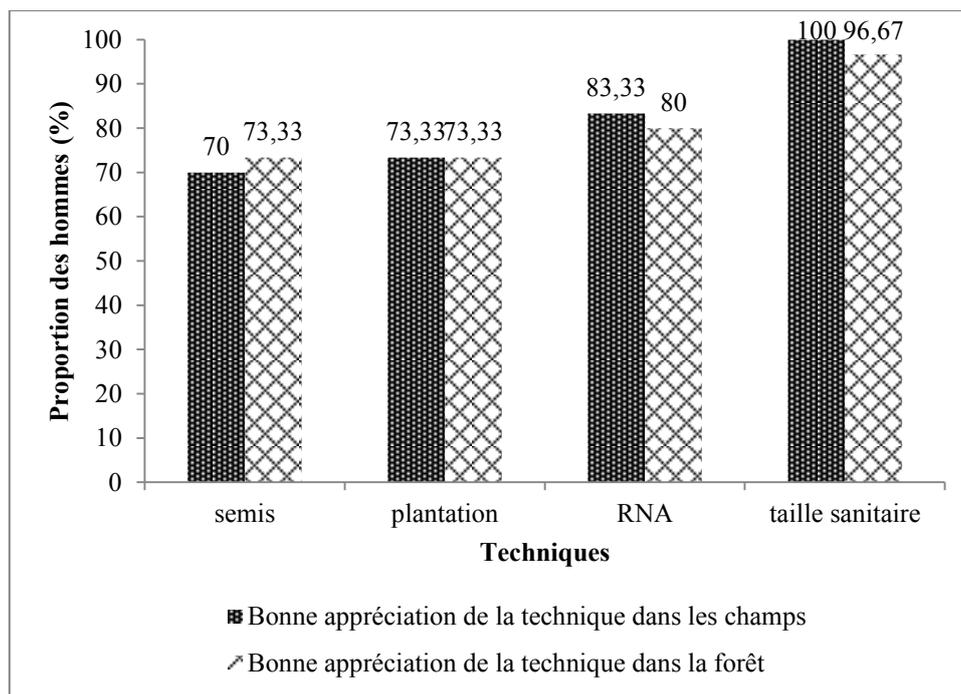


Figure 33 : Appréciation des techniques par les hommes du Tuy

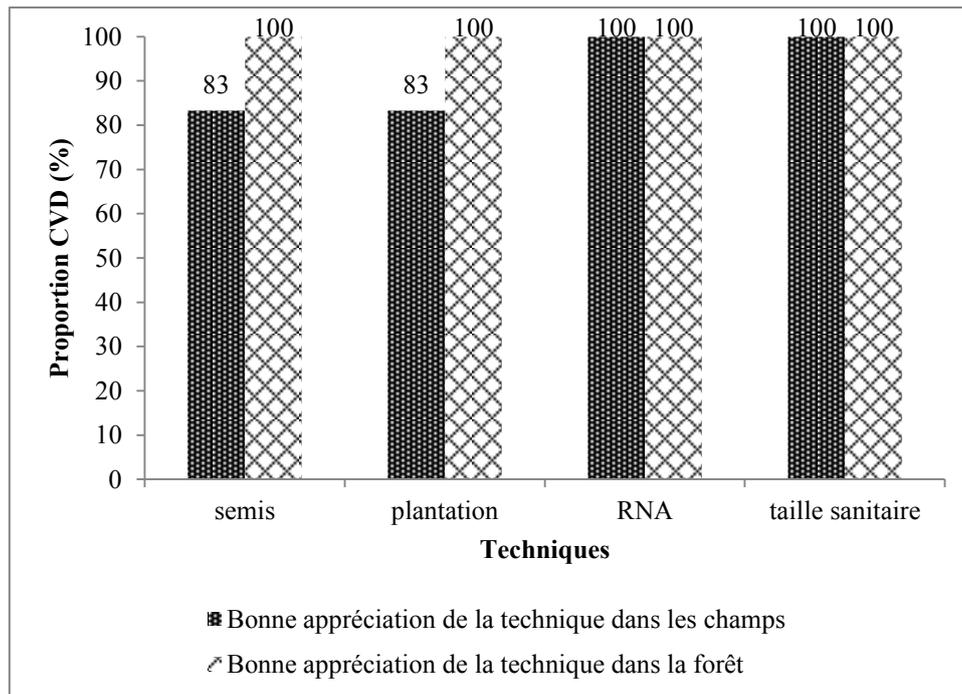


Figure 34 : Appréciation des techniques par le CVD du Tuy

3.1.2.1.5. Perspectives d'utilisation future des techniques

97,22% des enquêtés ont affirmé vouloir appliquer très prochainement ces techniques dans leurs exploitations.

3.1.2.2. Kéné Dougou

3.1.2.2.1. Population

Les enquêtés de cette province appartiennent à 7 ethnies : 87,5% sont des *toussians* ; 5,68% des *mossis* ; 2,27% des *peulhs* ; 1,14% des *dagaras* ; 1,14% des *sambblas* ; 1,14% des *bwabas* et 1,14% des *noumous*. Les non scolarisés représentent une proportion de 44,32% des enquêtés ; ceux ayant suivis des études primaires 20,45% et ceux ayant suivis des études secondaires 4,55%. Les autres (30,68%) ont été alphabétisés en dioula.

Les autochtones représentent une proportion de 84,09%. 95,45% sont propriétaires de leur exploitation acquise par héritage ou par don.

La majorité (89,77%) pratique uniquement l'agriculture. Les autres y associent l'élevage.

3.1.2.2.2. Parcelles d'enrichissement et propriété des exploitations

Les parcelles d'enrichissement de Kourinion et de Guena sont des forêts villageoises attribuées par le chef de terre aux femmes. Il en est de même pour celles de M'Bié et de Sidi attribuées par le chef du village. Il n'existe aucun document de propriété pour ces parcelles.

C'est uniquement à Sidi que les femmes peuvent avoir leurs propres exploitations qu'elles acquièrent par don.

3.1.2.2.3. Groupement de Gestion forestière (GGF)

Le Groupement de Gestion Forestière (GGF) constitué d'hommes et de femmes assure essentiellement la protection de la forêt. Le travail des hommes dans le groupement consiste à surveiller et à entretenir la forêt. Celui des femmes est essentiellement la collecte des noix de karité. Des frais d'adhésion sont imposés à toute personne désirant intégrer le groupement. Le fait d'être dans le GGF leur permet de bénéficier de formations par les agents de l'environnement.

3.1.2.2.4. Connaissance et appréciation des techniques de régénération et de gestion du karité

79,17% des femmes enquêtées disent connaître les semis de graines ; 85,42% les plantations et la RNA ; et 89,58% la taille sanitaire. Parmi les 48 femmes enquêtées, 22 ont suivi les formations. Pour ce qui est des hommes (3 ayant suivi les formations) ; 97,5% disent connaître les semis et les plantations, et 100% la RNA et la taille sanitaire. Toutes les femmes apprécient l'utilisation des techniques dans la forêt. 6,25% sont réticentes quant aux semis et plantations dans les champs (figure 35). Selon elles, l'application d'engrais dans les champs ne permet pas de produire du karité biologique.

Tous les hommes également apprécient l'application des techniques dans la forêt (figure 36). Ils sont 10% à être réticents aux semis et plantations dans les champs à cause de l'effet d'ombrage que pourraient avoir les plants sur les cultures au stade adulte. Quant aux membres du GGF, 62,5% disent connaître les semis et la taille sanitaire ; 75% les plantations et la RNA. Ils ont tous une bonne appréciation des techniques dans les champs et dans la forêt (figure 37). Il est à noter que les productrices de karités des GGF ne produisent pas le beurre, elles commercialisent les amandes qu'elles vendent à la société OLVEA. Pour elles, les amandes de karité "non biologiques" ne représentent aucun intérêt. Les femmes ont relevé les mêmes difficultés que celles du Tuy par rapport à l'application des techniques. Aucune difficulté n'a été soulignée par rapport aux semis dans les buissons.

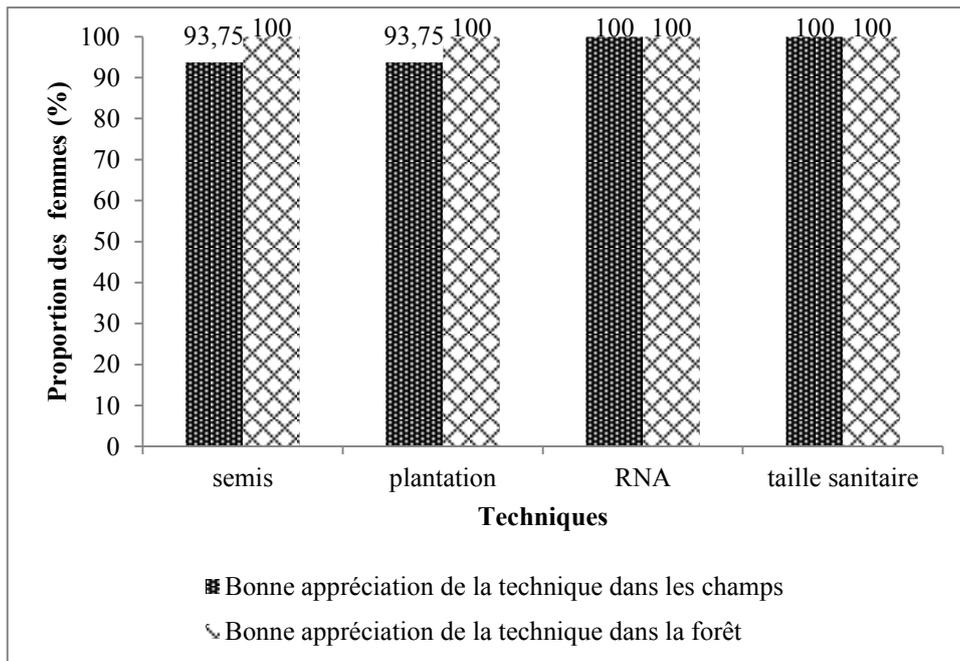


Figure 35 : Appréciation des techniques par les femmes du Kéné Dougou

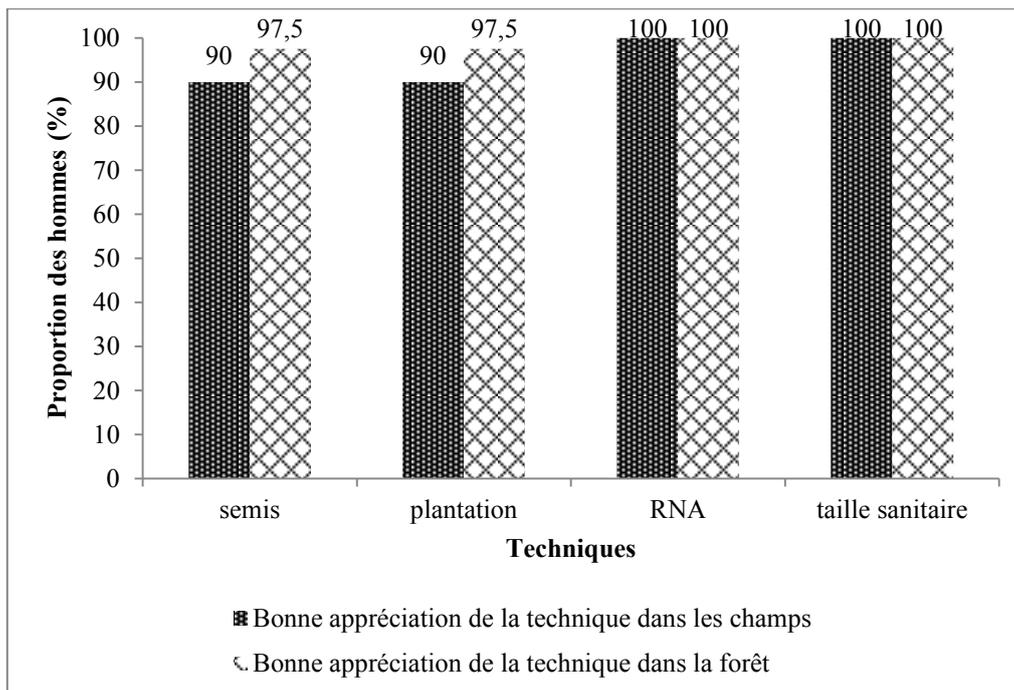


Figure 36 : Appréciation des techniques par les hommes du Kéné Dougou

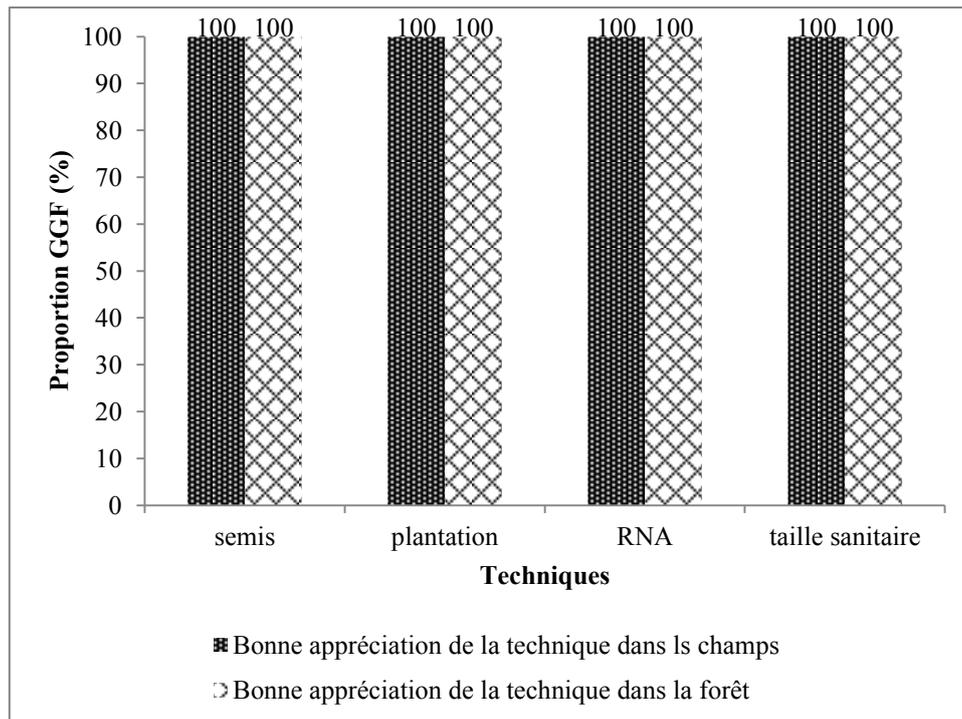


Figure 37 : Appréciation des techniques par le GGF du Kéné Dougou

3.1.2.2.5. Perspective d'utilisation future des techniques

97,92% des enquêtés affirment vouloir mettre en pratique ces techniques dans le futur dans leurs exploitations.

3.2. Discussion

3.2.1. Peuplements de *Vitellaria paradoxa* et apport des techniques sur la densité de la régénération

Dans la parcelle de jeune jachère de Djuié, la densité des karités spontanés est de 10 ind/ha (3 ind/ha pour les adultes et 7 ind/ha pour la régénération). Cette valeur est inférieure mais proche de celle trouvée par Lamien (2001) à Bondoukuy où la densité dans les jeunes jachères a été de 12 ind/ha. Nouvellet *et al.* (2006) ont trouvé au Mali (sites de Badougou, de Massala, de M^oPéresso et Ténéfina) dans les parcs arborés des densités oscillant entre 8 et 22 arbres/ha pour les individus de plus de 20 cm de diamètre. La faible régénération dans cette parcelle pourrait s'expliquer par le nombre relativement faible de semenciers. Mapongmetsem *et al.* (2011) expliquent que le ramassage systématique des fruits pourrait être également à l'origine d'une faible régénération. Les individus de classes inférieures sont les plus abondants aussi bien pour la distribution par classes de hauteur que pour la distribution par classes de diamètre. Cependant, l'existence de classes intermédiaires laisse entrevoir un renouvellement

du peuplement même si la plupart des plantules sont situées sous le houppier des grands pieds et que la dissémination des fruits loin des semenciers est faible. Les femmes ont effectués peu de semis (la densité à attendre des semis est de 3 ind/ha). Ce qui traduit leur faible engouement pour cette technique de régénération. L'enrichissement par les semis et les plantations pourrait apporter beaucoup à cette parcelle en termes de régénération et de densité future de la population de karité. Pour cela, il serait intéressant d'enrichir le peuplement de la parcelle à travers les semis et les plantations, et ensuite d'appliquer la RNA sur la régénération spontanée et celle apportée par l'enrichissement en vue de permettre à grand nombre de plantules de se développer et d'atteindre les strates supérieures.

Dans les parcelles de champ de Dougoumato, la densité de la population spontanée de karité est de 55 ind/ha (9 ind/ha pour les adultes et 46 ind/ha pour la régénération). Tout en étant faible, cette densité est supérieure à celle trouvée par Kaboré (2010) à Sobaka où elle a été de 33,3 ind/ha dans les jeunes champs et 22,7 ind/ha dans les vieux champs. Elle est également supérieure à celles trouvées par Senou (2000) cité par Kaboré (2010) au Mali (10 karités/ha) et Lamien (2001) à Bondoukuy (12 karités/ha). D'après Mapongmetsen *et al.* (2011), le nombre réduit de plantules dans les agrosystèmes serait lié soit à la destruction des plantules lors du nettoyage du champ, soit par une collecte systématique des fruits par les exploitants. En effet, certains auteurs (Picasso, 1984 ; Boffa, 2000...) ont souligné l'effet négatif de l'ombrage des pieds de karité sur le rendement des cultures.

Contrairement à Djuié, dans ces parcelles, on a noté une quasi inexistence des classes intermédiaires. La distribution des individus par classes de hauteur et par classes de diamètre montre que la régénération est la plus représentée. Kelly (2005) souligne que le passage des plantules de hauteur inférieure ou égale à 50 cm aux tailles supérieures est très faible pour *V. paradoxa* dans les champs. Il fait remarquer que la régénération est sujette à plusieurs aléas et/ou pressions et que la croissance des plantules est très lente. Les aléas climatiques, les feux de brousse, les actions anthropiques et les piétinements des bovins peuvent aussi expliquer la faible implantation des plants observés (Mapongmetsen *et al.*, 2011).

La dissémination barochore des fruits pourrait expliquer l'abondante régénération sous la frondaison des grands pieds dans la parcelle n°2. Un bon nombre de plantules sont hors houppiers dans la parcelle n°1. D'après Bonkougou (1987), l'homme est l'un des principaux agents de dissémination secondaire. Les parcelles sont mises en culture par un habitant du village mais demeurent la propriété du groupement de productrices de beurre de karité. Les parcelles ayant été attribuées à ces femmes pour y régénérer le karité, le nombre important de

semis effectués (une densité à attendre de 12 ind/ha pour la première parcelle et une densité de 30 ind/ha pour la deuxième) n'est pas surprenant. Compte tenu de l'intérêt des productrices pour cette technique facile d'utilisation et bon marché, il serait intéressant d'enrichir le champ et d'appliquer la RNA sur les plantules spontanées et celles apportées par l'enrichissement.

Dans la parcelle de jachère de Kongolékan, on note une densité de 173 ind/ha (81 ind/ha pour les adultes et 92 ind/ha pour la régénération). Cette valeur est bien supérieure à celle trouvée par Nouvellet *et al.* (2006) dans les jachères au Mali (une densité oscillant entre 4 et 50 arbres/ha). La régénération est abondante mais située pour la plupart sous les houppiers des grands pieds de karité. D'après Bonkougou (1987), la faible dissémination des fruits loin de l'arbre producteur expliquerait cela. Il en résulte donc une compétition intraspécifique plus accrue. D'après Ouédraogo et Deniveau (1996), les plants évoluent rarement vers un pied adulte. La présence de toutes les classes de hauteur témoigne d'une régénération suffisante et d'un renouvellement du peuplement mais, l'enrichissement pourrait toujours être bénéfique car la régénération qu'il apporte est beaucoup moins sujette à la compétition intraspécifique puisqu'on peut choisir l'emplacement du jeune karité issu de semis direct. Comme cela a été souligné par Lamien *et al.* (2004) dans les formations naturelles, la distribution des individus par classes de diamètre suit une allure en L. Une bonne production des semenciers et les conditions écologiques favorables pourraient expliquer l'abondance de la régénération. Compte tenu de la densité du peuplement de karité sur la parcelle qui pourrait ne pas offrir beaucoup de possibilités de semis, le respect de la distance d'au moins 10 m entre les semis et entre les semis et tout autre pied de karité pourrait expliquer le faible nombre de semis effectués par les femmes (10 ind/ha à attendre). La RNA sur les pieds spontanés les mieux placés et vigoureux, et sur ceux apportés par l'enrichissement pourrait permettre à beaucoup de plantules de se développer.

Dans la parcelle de jachère de Guena, la densité du peuplement de karité est de 21 ind/ha (1 ind/ha pour les adultes et 20 ind/ha pour la régénération). Nouvellet *et al.* (2006) donnent une densité oscillant entre 4 et 50 arbres/ha dans les jachères au Mali. La faible régénération dans cette parcelle pourrait s'expliquer par la quasi inexistence de semenciers. Elle pourrait aussi être liée à un problème de gestion humaine. Mapongmetsen *et al.* (2011) expliquent que le ramassage systématique des fruits réduit les possibilités de régénération. Les classes intermédiaires sont carrément absentes. Les conditions écologiques et climatiques de cette parcelle pourraient ne pas être favorables au développement des jeunes plants. Aussi, dans les zones de savane, il n'est pas rare d'observer des passages annuels de feux. Ces feux associés à

l'action destructrice des animaux (piétinement et broutage) pourraient expliquer le fait que beaucoup de plantules n'atteignent pas les strates supérieures. Bonkougou (1987) explique également que beaucoup de plantules succombent à la saison sèche. La distribution des individus par classes de diamètres suit une allure en L comme l'ont fait remarquer Lamien *et al.* (2004) dans les formations naturelles. La densité à attendre des semis (5 ind/ha) traduit le faible nombre de semis effectué par les femmes. En effet, le fait que la parcelle soit un patrimoine public pourrait ne pas motiver un grand nombre de femmes qui préfèrent se consacrer à leurs activités quotidiennes. D'autre part, l'emplacement choisi par les femmes n'est pas dans la zone de certification « bio » pour les amandes de karités. Ce qui ne les motive pas à en enrichir le peuplement. L'enrichissement de cette parcelle, si le milieu ne s'y oppose pas, permettrait de renforcer la régénération pour une densification future de la population de karité. La RNA appliquée sur les plantules spontanées et celles issues de l'enrichissement pourrait permettre à beaucoup de plantules de se développer et d'atteindre les strates supérieures.

Dans la parcelle de jachère de Kourinion, la densité est de 30 ind/ha (7 ind/ha pour les adultes et 23 ind/ha pour la régénération). Cette valeur est comparable à celle trouvée par Nouvellet *et al.* (2006) dans les jachères du Mali où elle oscille entre 4 et 50 karités/ha. La proportion des grands pieds de karité est faible. Ce qui pourrait être à l'origine de la faible régénération. Comme souligné précédemment par Mapongmetsen *et al.* (2011), le ramassage systématique des fruits pourrait expliquer aussi le nombre assez réduit de plantules. Cependant, l'existence de classes intermédiaires témoigne d'un renouvellement du peuplement. La distribution des individus par classes de diamètre suit une allure en L traduisant une abondance des classes inférieures. Dans cette parcelle, le nombre de semis effectué a été important mais, la superficie de celle-ci étant grande, on a une densité de 3 ind/ha à attendre. L'enrichissement pourrait permettre de renforcer la densité de la régénération pour le renouvellement et la densification du peuplement de karité. Mais pour cela, il serait intéressant de bien enrichir d'abord la parcelle, et ensuite d'appliquer la RNA sur la régénération apportée par l'enrichissement et sur celle spontanée. Ce qui donnerait plus de chance à beaucoup de plantules de se développer.

Dans la parcelle de savane de la forêt de M'Bié, la densité du peuplement spontané de *Vitellaria paradoxa* est de 112 ind/ha (37 ind/ha pour les adultes et 75 ind/ha pour la régénération). Cette densité est nettement supérieure à celle trouvée par Kelly (2004) en forêt, au Sud du Mali, où elle a été de 36,5 et 17,5 ind/ha, respectivement pour les sites de

Koumantou, et Mperesso. Le fait que la parcelle soit une forêt villageoise probablement jamais cultivée pourrait expliquer le nombre élevé de pieds adultes. Toutes les classes de hauteur sont pratiquement représentées. Ce qui témoigne d'un renouvellement du peuplement. Les classes de gros diamètres sont absentes. D'après Nandnaba (1986) cité par Bonkougou (1987), l'absence de pieds de karité de gros diamètres dans les savanes s'explique par la concurrence et les feux répétés qui limitent la croissance. La distribution des individus par classes de diamètre suit une allure en L. Ce qui signifie que les classes inférieures sont les plus représentées. La densité à attendre des semis direct est nulle, les femmes n'en ayant fait aucun. Avec la forte densité de la population de karité sur la parcelle, le respect de la distance entre les pieds n'offre pas beaucoup de possibilités de semis. La priorité a été donnée aux plantations. Le manque de volonté du fait que la parcelle soit un domaine public pourrait également expliquer le manque d'intérêt pour le semis direct. Avec une telle densité des pieds spontanés, la RNA uniquement, pratiquée sur les plants spontanés prometteurs serait plus intéressante dans cette parcelle.

Dans la parcelle de savane de la forêt de Sidi, la densité des individus spontanés est de 335 ind/ha (15 ind/ha pour les sujets adultes et 320 ind/ha pour la régénération). Cette densité est nettement supérieure à celle trouvée par Kelly (2004) en forêt où elle a été de 36,5 ind/ha pour le site de Koumantou et 17,5 ind/ha pour le site Mperesso. Une bonne production des semenciers et des conditions écologiques favorables peut être à l'origine de l'abondante régénération. Cette abondante régénération peut s'expliquer également par la distance de la forêt au village et les difficultés d'accès en hivernage qui peuvent avoir pour suite un faible ramassage des fruits. L'abondance de la régénération et la présence de classes intermédiaires traduisent un renouvellement du peuplement. On y note comme à M'Bié, une très faible proportion d'individus de gros diamètres et de grandes tailles liée au passage des feux répétitifs et à la forte concurrence inter et intra spécifique ((Nandnaba (1986) cité par Bonkougou (1987)). La répartition des individus par classes de diamètre suit une allure en L. La forte densité de la population de karité dans la parcelle ou encore le manque d'intérêt pour la technique pourrait expliquer le faible nombre de semis effectués (la densité à attendre des semis est de 1 ind/ha). En effet, la forte densité de karités observée sur la parcelle offre peu de possibilités pour le semis direct. Le fait que la parcelle soit un domaine public peut aussi expliquer le manque d'intérêt de la part des femmes. La répartition spatiale indique que beaucoup de plantules spontanées sont hors houppiers. Comme sur la parcelle de M'Bié, la

RNA en faveur des plants prometteurs serait plus appropriée dans cette parcelle que l'enrichissement.

3.2.2. Ensemble des parcelles

Dans certaines parcelles, on note une faible régénération du karité (Djuié, Dougoumato, Guena, Kourinion). C'est dans ces parcelles que l'enrichissement pourrait avoir un impact important car le renforcement de la densité de la régénération laisse espérer une restauration et une densification du peuplement de karité. Bien qu'avec une régénération naturelle abondante, l'enrichissement pourrait avoir également un impact important dans la parcelle de Kongolékan où la majorité des plantules est située sous le houppier des grands pieds. En effet, l'enrichissement introduit une régénération beaucoup moins soumise à la compétition intraspécifique. Le devenir de cette régénération introduite dépendra des mêmes conditions auxquelles sont soumises généralement les plantules spontanées (les feux, la dent du bétail, la sécheresse, la concurrence, le piétinement, les conditions pédoclimatique etc.). La RNA appliquée à la régénération introduite par l'enrichissement, mais également sur les plants les mieux placés et en meilleur état pour ce qui est des spontanés, permettrait à beaucoup de plantules d'atteindre les strates supérieures. Dans les parcelles de M'Bié et de Sidi, l'abondance de la régénération située pour la plupart hors houppier n'offre pas beaucoup de possibilités d'enrichissement. Ce qui pourrait expliquer d'ailleurs le faible nombre de semis direct effectués par les productrices dans ces deux parcelles. La RNA en faveur des pieds les mieux placés et en bon état pourrait être largement suffisante pour ces deux dernières parcelles. Certes l'enrichissement peut permettre de renouveler et de densifier les peuplements de karités mais, il est aussi important de se pencher sur ce que deviendront les pieds régénérés dont la croissance, comme celle des karités spontanés, est lente même quand ils sont protégés de la compétition comme le souligne Serpentié *et al.* (1996).

La RNA appliquée aussi bien à la régénération spontanée qu'à celle apportée par l'enrichissement peut permettre à beaucoup de plantules de se développer et d'atteindre les classes supérieures. Mais il est difficile de juger à priori de ce que ces plantules apporteront en termes de production fruitière. D'après Lamien *et al.* (2004), 16% des arbres observés n'ont rien produit en parcs agroforestiers contre 48% en formations naturelles. Boffa (2000) fait remarquer que dans les parcs agroforestiers, les pieds improductifs sont éliminés au fil des ans. En effet, les paysans ne gagnent rien à garder des pieds improductifs qui entrent en compétition avec leurs cultures. Picasso (1984) rapporte que plus de la moitié des arbres des milieux naturels ne produisent pas.

Il n'y a aucune garantie que les pieds issus de régénération artificielle seront de bons producteurs. Cependant, les techniques de semis direct et de plantation de plants élevés en pépinière permettent de choisir la provenance des noix (semences) utilisées pour le semis parmi celles issues des arbres sélectionnés pour leur bonne production (en qualité ou en quantité).

3.2.3. Enquêtes sur l'adoption et l'application des techniques

Dans les villages du Tuy, tous les hommes, toutes les femmes et tous les membres du Comité Villageois de Développement (CVD) enquêtés, approuvent l'application des techniques dans la forêt. Certains avancent comme raison le fait que les grands pieds de karité vieillissent et ont besoin d'être renouvelés. D'autres soulignent que la vente des amandes de karité rapporte beaucoup de nos jours. Par contre, une certaine fraction des enquêtés ne sont pas favorables aux semis, aux plantations et à la protection dans les champs à cause de l'effet d'ombrage qui ferait baisser le rendement des cultures.

D'après François *et al.* (2006), le travail de ramassage des noix est une tâche réservée essentiellement aux femmes. La réalité est toute autre dans les villages enquêtés, car 69,44% des femmes enquêtées ont affirmé que les hommes ramassent les noix et les vendent pour leur propre besoin. D'ailleurs, 63,33% des hommes enquêtés clament que c'est bien normal que les hommes également ramassent les noix car comme les femmes, ils ont besoin d'argent pour certains besoins.

Les résultats des enquêtes ont révélés que la régénération serait la première option pour un accès durable des femmes à la ressource karité. Mais, des conflits pourraient apparaître quant à l'exploitation des noix des pieds régénérés dans les domaines publics où tout le monde collecte. Par contre dans les champs, c'est le droit de propriété qui confère le droit de ramassage des noix (François *et al.*, 2006).

En effet, 70% des femmes enquêtées trouvent que c'est uniquement celles qui ont participé à la régénération qui devraient avoir le droit de ramasser les noix des pieds régénérés dans les parcelles d'application des techniques et 48% les pieds qui seront régénérés dans les forêts. Quant aux hommes, 60% pensent que c'est celui qui a régénéré le peuplement qui devrait pouvoir exploiter. Les hommes ainsi que les femmes trouvent que régénérer le karité dans un domaine public est un investissement en temps dont devrait profiter à coup sûr le premier acteur.

97,22% des enquêtés disent vouloir appliquer ces techniques très prochainement dans leurs exploitations pour y régénérer le karité et bénéficier de plus de noix dans le futur.

Cependant, tous ne sont pas propriétaires d'exploitations. En milieu rural, le fait de planter des ligneux pérennes sous-entend de la propriété de l'exploitation pour les propriétaires, et d'une appropriation de celle-ci pour les non propriétaires. L'application de certaines des techniques, notamment les semis et les plantations pour les non propriétaires pourrait être à l'origine de conflits fonciers.

A l'instar des enquêtés des villages du Tuy, tous ceux des villages du Kéné Dougou disent également apprécier l'application des techniques dans la forêt. Les principales raisons sont qu'il faut régénérer le karité et que les amandes de nos jours rapportent beaucoup. Certains évoquent l'effet négatif de l'ombrage des pieds de karité sur le rendement des cultures pour justifier leur réticence quant aux semis et aux plantations dans les champs. D'autres soulignent l'utilisation d'engrais qui ne permet pas de produire du karité biologique. En effet, dans le Kéné Dougou, la majorité des femmes ne transforment pas les amandes en beurre, mais les vendent directement à la société Olvea qui n'achète que des amandes biologiques.

Parmi les femmes enquêtées, certaines ont reconnu qu'il y a des hommes qui ramassent les noix mais uniquement pour aider leur femme. Elles sont 50% celles qui pensent que les hommes vont s'impliquer très activement dans le ramassage des noix vu les revenus qui se dégagent de la vente des amandes de nos jours. La majorité des enquêtés prône la régénération pour garantir l'accès durable des femmes à la ressource karité.

Des conflits pourraient demeurer lors de l'exploitation des noix des pieds régénérés dans les domaines publics tels que les forêts, où toutes les femmes bénéficient du droit de collecte contrairement aux champs. En effet, 15% des femmes enquêtées trouvent qu'en forêt, c'est la personne ayant régénéré qui devrait avoir le droit d'exploiter, et 21% uniquement les femmes du GGF. Quant aux hommes, 10% trouvent que c'est les membres du GGF qui devraient exploiter et 14% celui qui a régénéré. Pour ce qui est des pieds régénérés dans les parcelles d'application des techniques, 23% des femmes enquêtées pensent que c'est les membres du GGF qui devraient avoir le droit d'exploiter, et 8% les femmes qui ont participé à la régénération. Selon ces enquêtés, régénérer le karité est un investissement en temps et demande de l'énergie. Celui qui le fait devrait donc en avoir la propriété exclusive.

97,92% des enquêtés affirment vouloir mettre en pratique ces techniques dans le futur dans leurs exploitations pour y régénérer le karité car les amandes rapportent beaucoup de nos jours.

3.2.4. Ensemble des villages

Les femmes ont relevé des difficultés quant à l'application de certaines techniques, notamment les plantations, la RNA et la taille sanitaire. Elles ont trouvé la trouaison trop laborieuse pour ce qui est des plantations. La difficulté évoquée pour la RNA est le transport de l'eau du village aux parcelles pour l'arrosage des plants et la coupe des ligneux constituant l'armature de la protection. Elles ont trouvé également que monter sur les pieds de karité pour les déparasiter est difficile pour les femmes. Il n'y a eu aucune difficulté relative aux semis. En effet, cette technique est relativement simple et demande peu d'investissements.

Les femmes jusque-là conscientes de la dégradation des parcs à karité du fait d'une régénération insuffisante étaient impuissantes à cause du manque d'informations et de connaissances sur les techniques de régénération et de gestion du karité. Maintenant, outillées, l'application future des techniques pour une régénération suffisante et le renouvellement des peuplements de karité dépendra de la volonté et de l'intérêt qu'elles portent à la restauration de ces parcs à karité. Les enquêtes ont révélé que dans le Tuy, c'est uniquement à Kongolékan que les femmes ont le droit d'avoir leurs propres exploitations qu'elles acquièrent par don. C'est également le cas à Sidi au Kéné Dougou. Celles-ci devraient pouvoir appliquer les techniques si elles le désirent. Pour les autres villages où les femmes ne sont pas autorisées à avoir leur propre exploitation, celles qui voudront vraiment appliquer ces techniques ne pourront le faire certainement que dans l'exploitation de leur époux si toutefois elles ont bien sûr l'accord de celui-ci. Toutes les parcelles attribuées aux femmes sont sans document de propriété. Elles n'ont que la parole du chef de terre pour certaines comme garant de leur propriété, et celle du chef du village pour d'autres. Avec des amandes de karité qui rapportent de plus en plus de nos jours et une implication progressive des hommes dans le ramassage des noix, ces femmes pourraient se voir déposséder de leurs parcelles dans le futur.

Conclusion

Le karité, en dépit de son importance socio-économique est vieillissant dans les parcs du fait d'une régénération insuffisante. Il ne relève actuellement que de la régénération spontanée de l'arbre. Le revenu qui se dégage de la vente des amandes de karité de nos jours suscite aussi bien l'engouement des femmes que des hommes. Tous sont d'accord qu'il faut régénérer le karité dans le but de restaurer, enrichir et densifier les peuplements de karité pour bénéficier de plus de noix. En vue d'assurer l'accès durable des femmes productrices de beurre à la ressource, des techniques de régénération et de gestion du karité testées et validées dans la zone soudanienne lors d'un projet (Valorisation en milieu paysan des acquis de la recherche pour lutter contre la dégradation et le vieillissement des peuplements de karités en fonction de la zone climatique au Burkina Faso) ont été diffusées à travers le projet INERA/OLVEA BF dans le Tuy et le Kéné Dougou. L'objectif de cette étude était d'évaluer les effets environnementaux et sociaux de la diffusion de ces techniques. Dans le Tuy, on a noté comme densité des pieds spontanés de karités 10, 55 et 173 ind/ha respectivement pour les parcelles de Djuié, Dougoumato et Kongolékan. Dans le Kéné Dougou, elle a été de 21, 30, 112 et 335 ind/ha respectivement pour les parcelles de Guena, Kourinion, M^oBié et Sidi. Dans le Tuy, l'enrichissement par les semis permettrait d'accroître la régénération de 3, 12, 30 et 10 ind/ha respectivement pour les parcelles de Djuié, Dougoumato 1, Dougoumato 2 et Kongolékan. Dans le Kéné Dougou, cet accroissement serait de 5, 3, 0 et 1 ind/ha respectivement pour les parcelles de Guena, Kourinion, M^oBié et Sidi. Pour ce qui est de l'enrichissement par les plantations, cet accroissement serait de 5, 27 et 14 ind/ha respectivement pour les parcelles de Djuié, Dougoumato 1 et Kongolékan ; et 12, 3, 31 et 10 ind/ha respectivement pour les parcelles de Guena, Kourinion, M^oBié et Sidi.

Notre première hypothèse qui stipulait que la pratique des techniques de régénération et de gestion du karité permettrait de renforcer la densité de la régénération dans les parcelles où elles sont appliquées est vérifiée. Dans le Tuy comme dans le Kéné Dougou, la majorité des enquêtés disent apprécier l'application de ces techniques principalement dans les forêts et presque tous disent vouloir adopter ces techniques dans leur exploitation. Ce qui vient soutenir mais en partie notre deuxième hypothèse, qui stipulait que les populations des villages dans lesquels les techniques ont été diffusées les ont adoptées parce qu'il est beaucoup trop tôt pour savoir si elles les appliqueront effectivement.

Les techniques de semis direct et de plantation de plants élevés en pépinière permettent de choisir la provenance des noix (semences) utilisées pour le semis parmi celles issues des

arbres sélectionnés pour leur bonne production (en qualité ou en quantité). Leur diffusion vient outiller des femmes en matière de gestion des peuplements de karité mais des formations sur le greffage seraient intéressantes pour raccourcir le cycle et permettre une meilleure production des sauvageons spontanés ou issus de régénération artificielle quand ils auront atteint bien évidemment l'âge pour le greffage.

En perspectives, nous proposons :

- de poursuivre l'étude à travers un suivi des pieds régénérés ;
- de suivre les exploitations des populations de tous les villages où les techniques ont été diffusées pour se faire une idée du taux d'adoption effectif de ces techniques ;
- d'étendre la formation en y associant les hommes ;
- d'associer le greffage aux différentes techniques diffusées ;
- d'y associer également la formation à production de plants en pépinière afin que les populations puissent disposer de leurs propres plants ;
- d'inscrire les parcelles enrichies sur le marché du carbone afin que les populations profitent des fruits de leurs efforts le temps que les pieds régénérés entrent en pleine production ;

Bibliographie

Arbonnier M., 2009. Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest.

Editions Quæ, 3^{ème} édition, MNHN, 573 p.

Aubreville A. 1950. Flore Forestière Soudano-Guinéenne, A.O.F.- CAMEROUN-A.E.F. 523 p.

Boffa J. M. J., 2000. Les parcs agroforestiers en Afrique de l'Ouest : clés de la conservation et d'une gestion durable, *Unasylva* : les arbres hors forêts, n°200 (51) : 11-17.

Bamba K., 1985. Systèmes aériens et racinaires de quelques essences spontanées et exotiques dans la région de Saponé. Mém.de fin d'études. Institut Supérieur Polytechnique, Université de Ouagadougou, 135 p.

Boussim I. J., Sallé G., Guinko S., 1993. *Tapinathus* parasite du karité au Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques*, n°238, 4^{ème} trimestre : 45-52.

Bayala J., Ouedraogo S. J., Teklehaimanot Z., 2008. Rejuvenating indigenous trees in agroforestry parkland system for better fruit production using crown pruning. *Agroforest Syst* 72: 187-194.

Bonkougou E. G., 1987. Monographie du Karité (*Butyrospermum paradoxum* Gaertn. f. Hepper, espèce agroforestière à usages multiples. IRBET / CNRST, 67 p.

Boussim I. J., 2002. Les phanérogames parasites au Burkina Faso : inventaire, taxonomie, écologie et quelques aspects de leur biologie. Cas particuliers des *Loranthaceae* parasites du karité. Thèse de Doctorat d'Etat ès Sciences Naturelles, Université de Ouagadougou, 306 p.

Bagnoud N., Schmithüsen F., Sorg J. P., 1995. Les parcs à karité et néré au Sud du Mali. *Bois et Forêts des Tropiques*, n°244 : 9-25.

Delolme A., 1947. Etude du karité à la station agricole de Ferkéssédougou. *Oléagineux* 4, pp 186-200.

Diarrassouba N., Fofana I. J., Bakayoko A., Nguessan A. K., Sangaré A., 2009. Influence des systèmes agraires sur la dynamique de régénération naturelle du karité : *Vitellaria paradoxa* CF Gaertn (*Sapotaceae*) en Côte d'Ivoire. *Agronomie africaine*, 21 (1) : 49-58.

Dubut O., 2012. Les beurres: karité (*Butyrospermum parkii*), cacao (*Theobroma cacao*), kokum (*Garcinia indica*) et illipé (*Shorea stenoptera*). Thèse de doctorat, Faculté de Pharmacie, Université de Nantes, France, 127 p.

FAO, 1990. Aménagement et exploitation des forêts pour le ravitaillement de Ouagadougou en bois de feu, Burkina Faso : Conclusion et recommandation du projet PNUD/FAO/BKF/85/011, rapport terminal. 89 p.

François M., Niculescu N., Badini Z., Diarra M., 2006. Les marchés du beurre de karité. Intercoopération au Sahel, 17 p.

Ganaba S., Guinko S., 1995. Etude et dynamique du peuplement ligneux de la région de la marre d'Oursi (Burkina Faso). In: Etude sur la flore et la végétation du Burkina Faso et des pays environnants. R. Wittig et S. Guinko (eds), Francfort et Ouagadougou, vol 2, ISSN 0943-2884, pp. 3-14.

Guinko S., Guenda W., Millogo R.J., Tamini Z., Zoungrana I., 1988 . Importance apicole du karité, *Butyrospermum paradoxum* subsp. *parkii* (G. DON) Hepper. Communication au séminaire national sur la valorisation du karité pour le Développement national. Bilan et perspectives. 188 p.

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, Université de Ouagadougou, 176 p.

Grolleau A., 1989. Contribution à l'étude de la multiplication végétative par greffage du karité. *Bois et forêts de tropiques*, n°222 : 38-40.

Hall J. B., Aebischer D. P., Thomlinson H. F., Osei-Amaning E., Hindle J. R., 1996. *Vitellaria paradoxa* a monograph. School of Agriculture and Forest sciences, Univ. of Wales, Bangor, U. K. 105 p.

ITC, 2015. Stratégie nationale de développement durable de la filière karité 2015-2019-
Version Finale-Ouagadougou, 107 p.

Kelly B., 2005. 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'Université de Bamako, Mali, 233 p.

Kaboré S. A., 2010. Etude de la dynamique de régénération de *Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn dans le terroir de Sobaka (zone sud soudanienne du Burkine Faso) en champ et en jachère. Mémoire de DEA de l'Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 74 p.

Kaboré A. S., Bastide B., Traoré S., Boussim J. I., 2012. Dynamique du karité, *Vitellaria paradoxa* dans les systèmes agraires du Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques*, n° 313 (3) : 47-59.

Lafleur M., 2008. Recherches et documentation des meilleures pratiques pour la gestion durable des parcs à karités en Afrique de l'Ouest. Centre d'Etude et de Coopération Internationale (CECI), Montréal, Québec, 110 p.

Lamien N., Ouédraogo S. J., Diallo O. B., Guinko S., 2004. Productivité fruitière du karité (*Vitellaria paradoxa* Gaertn. C. F., *Sapotaceae*) dans les parcs agroforestiers traditionnels su Burkina Faso. *Fruits*, vol. 59 (6) : 423-429.

Lamien N., 2001. Organisation structurale et état sanitaire des populations fructifères de Karité (*Vitellaria paradoxa* Gaertn) de la région de Bondoukuy, Burkina Faso. Mémoire de DEA, Option Biologie et Ecologie Végétales, Univ. de Ouagadougou, 70 p.

Lamien N., 2006. Fructification du karité (*Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn., *Sapotaceae*): Facteurs de déperdition, Amélioration et Prévision des rendements à Bondoukuy, Ouest Burkina Faso. Thèse de Doctorat de l'Université de Ouagadougou, 101 p.

M.E.C.V., 2004. Rapport national sur la gestion durable des forêts au Burkina Faso. Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie, Ouagadougou, 25 p.

Mapongmetsem P. M., Nkongmeneck B. A., Rongoumi G., Dongock D. N., Dongmo B., 2011. Impact des systèmes d'utilisation des terres sur la conservation de *Vitellaria paradoxa*

Gaerten. F. (*Sapotaceae*) dans la région des savanes soudano-guinéennes, International Journal of Environmental Studies, 68 (6) : 851-872.

Nouvellet Y., Kassambara A., Besse F., 2006. Le parc à karités au Mali : inventaire, volume, houppier et production fruitière. Bois et Forêts des tropiques, n° 287 (1) : 5-20.

Ouédraogo S. J., 1995. Les parcs agroforestiers au Burkina Faso. Rapport de consultation pour le réseau SALWA, 76 p.

Ouédraogo 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.

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.

Ruysen B., 1957. Le karité au Soudan. Agronomie Tropicale 12(2):143-172, 279-307.

Sallé G., Boussim J., Raynal-Roques A., Brunck F., 1991. Le karité une richesse potentielle perspective de recherche pour améliorer sa production. Revue Bois et Forêts des Tropiques, n°228, 2^{ème} trimestre : 11-23.

Samaké O., Dakouo J. M., Kalinganire J. B., Koné B., 2011. Techniques de déparasitages et gestion du karité au champ. World agroforestry Centre (ICRAF), 26 p.

Sanon Z., 2009. Fonctionnement physiologique du karité (*Vitellaria paradoxa* Gaertn. F Hepper, *Sapotaceae*) sous différentes régimes d'eau. Mémoire d'Ingénieur du Développement Rural, option Eaux et Forêts. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Institut du Développement Rural, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 62 p.

Serpentié G., 1996. La production de karité (*Butyrospermum paradoxum* Gaertn. F. Hepper) des parcs arborés de l'Ouest du Burkina Faso. Effets de différents modes de gestion. In : La jachère, lieu de production. C. Floret (éds), pp. 73-80.

Serpentié G., Helmfrid S., Lamien N., et Bayala J., 1996 : Pratiques et enjeux de la culture du karité (*Butyrospermum paradoxum* Gaertn. F. Hepper) dans l'Ouest du Burkina Faso. In : La jachère, lieu de production. C. Floret (éds), pp. 59-72.

Traoré S., 1999. Contribution à l'étude cytogénétique du karité, *Vitellaria paradoxa* Gaertn du Burkina Faso. Mémoire de DEA, université de Ouagadougou, 44 p.

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. Mémoire de Fin d'Etudes : Développement Rural : Eaux et Forêts, IDR, Université de Ouagadougou, 75 p.

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*) dans la zone Ouest du Burkina Faso. Thèse de doctorat de l'Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 117 p.

Annexes

Annexe 1 : Fiche technique de la plantation du karité



Plantez des karités produits dans vos pépinières pour enrichir vos parcs à Karité !

Dr. Brigitte Bastide*, M. Hermann Ouoba **, Mme Christiane S. Yaméogo/Gamene***, M. Daniel Kibora****, M. Eloi Kafando***

* : *Département Environnement et Forêt/INERA – Station de Farako Bâ – BP 910 Bobo-Dioulasso - Burkina Faso – E-mail : bastidebrigitte30@gmail.com*

** : *UFR Sciences et Techniques/Université Polytechnique – 01BP1091 - Bobo-Dioulasso 01 – Burkina Faso – E-mail : herman249@yahoo.fr*

*** : *Centre National de Semences Forestières - 01 BP 2682 Ouagadougou 01 – Burkina Faso*

E-mail : ygchristiane@yahoo.com

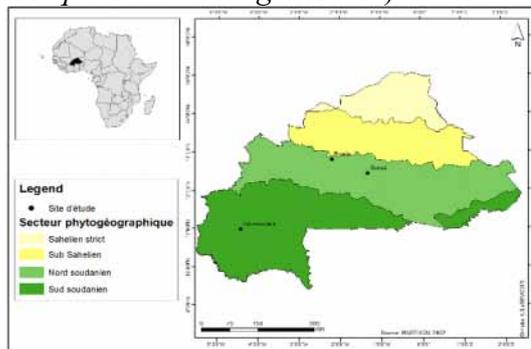
**** : *Département Environnement et Forêt/INERA – 03BP7047- Ouagadougou 03- Burkina Faso*

Introduction

Pendant longtemps, utilisée sur de grandes superficies pour le boisement en espèces ligneuses de valeur, la plantation est à présent utilisée dans le cadre de la foresterie communautaire. Elle est une technique sylvicole de domestication, d'amélioration et de conservation des variétés sélectionnées répondant à différents besoins. En milieu soudano-sahélien où la régénération des espèces ligneuses locales telles que le karité est souvent faible et lente dans les champs, la plantation permet la restauration plus rapide des parcs à karité dégradés et leur enrichissement en variétés sélectionnées. La régénération et l'enrichissement des parcs à karité permettent ainsi l'augmentation des revenus issus de la commercialisation des amandes et la préservation de la sécurité alimentaire.

1. Bref aperçu de la méthodologie (*Comment la technique a-t-elle été générée ?*)

La technique a été testée dans 3 sites répartis le long d'un gradient climatique : Noumoudara (zone sud-soudanienne), Gonsé (zone nord-soudanienne) et Bouria (zone sub-sahélienne). Trois champs ont été retenus par site. La plantation a été effectuée en août 2013 avec 30 plants d'une année par champ selon un quadrillage de 10 m x 10 m. L'essai a été évalué chaque année en fin d'hivernage.



Carte 1 : Localisation des sites tests

2. Caractéristiques de la technologie (*performances 2 ans après la plantation*)

	Zone sub sahélienne	Zone nord soudanienne	Zone sud soudanienne
Amélioration obtenue avec la technique	+ 13 ind./ha	+ 12 ind./ha	+ 53 ind./ha
Hauteur moyenne (cm)	9.58 ± 2.71	6.27 ± 2.28	7.94 ± 3.71
Nb. feuilles	11.67 ± 7,89	4.82 ± 2.52	8.64 ± 4.19



Plant de karité de 3 ans à Bouria (zone sud sahélienne)



Plant de karité de 3 ans à Noumoudara (zone sud soudanienne)

3. Démarche opératoire

3.1. Préparation de la parcelle

- Choisir les parcelles de travail
 - ✓ volontariat des propriétaires des parcelles
 - ✓ faible densité des karités
 - ✓ éviter les parcelles avec inondation même temporaire
- Réaliser un piquetage en carré pour l'implantation des futurs plants
 - ✓ implanter une base formée de deux alignements perpendiculaires de piquets à l'aide d'un niveau à eau, une boussole forestière, une équerre optique...
 - ✓ tracer un quadrillage de 10 m x 10 m à l'aide de rubans de métalliques de 50 ou 100 m tendus et plaqués au sol
 - ✓ enfoncer un piquet à chaque interception là où sera planté un karité

3.2. Trouaison

- Creuser des trous cubiques de 60cm x60 cm x60 cm
 - ✓ séparer la terre du dessus (plus riche en matière organique) de celle du dessous
 - ✓ trouaison à la pioche et à la pelle
- Reremplir le trou
 - ✓ planter un bâton d'environ 2 m de long au centre du trou
 - ✓ remplir la moitié inférieure du trou avec la terre qui se trouvait au-dessus

- ✓ la recouvrir de la terre qui se trouvait au-dessous
- ✓ tasser régulièrement la terre avec les pieds
- ✓ le remplissage du trou doit précéder la plantation d'1 à 2 semaines si possible

3.3. Plantation en pot

- Choisir la date la mieux adaptée :
 - ✓ zone soudano-guinéenne : mi-juin à fin août
 - ✓ zone sud-soudanienne : début juillet à fin août
 - ✓ zone nord-soudanienne : mi-juillet à mi-août
 - ✓ toujours attendre l'installation de la saison des pluies et une grosse pluie pour procéder à la plantation
- Choisir les meilleurs plants
 - ✓ tige épaisse, bien droite et feuillue
 - ✓ feuilles bien développées et de belle couleur
- Utiliser la technique de plantation en pots
 - ✓ A l'intérieur du grand trou, creuser un trou qui a exactement les dimensions de la motte
 - ✓ Sectionner le fond du pot à 1-2 cm de la base à l'aide d'une lame de rasoir neuve
 - ✓ Fendre délicatement la gaine de polyéthylène sur le côté de haut en bas afin d'éviter de couper les racines
 - ✓ Installer le plant dans le trou
 - ✓ Recouvrir la motte en tassant la terre tout autour du plant

4. Contraintes à l'utilisation de la technique

- Difficulté de maintenir le ruban métallique tendu au niveau du sol si l'on opère sous le vent. Cependant, l'exactitude des distances n'est pas nécessaire au mètre près !
- Evaluation de la date de plantation pour ne pas risquer de planter trop tôt et d'avoir une poche de sécheresse ou trop tard (fin de l'hivernage précoce)
- Protection car le prix de revient du grillage est très élevé, de plus il y a de grands risques de vols. La clôture à base de branchages d'épineux entrelacés est efficace mais demande à être entretenue et refaite régulièrement
- L'arrosage durant la ou les 2 premières saisons sèches n'est pas nécessaire mais il peut permettre un développement plus rapide des plants
- Matériel de plantation : ruban métallique de 50 à 100 m pelle, pioche, barre à mine, lame de rasoir neuve

5. Références bibliographiques

C.T.F.T., 1972 – Manuel de sylviculture pour les étudiants de 1^{ère} année d'Université

Société Japonaise des Ressources Vertes, 2001- Guide technique du boisement. Une arboriculture au service de la vie des habitants. Documentation technique de la JGRC.

Helvetas Mali, 2012 –Document de capitalisation des expériences du projet Shisun.
Domestication du karité, 10 p.

Lafleur M., 2008 – Recherches et documentation des meilleures pratiques pour la gestion durable des parcs à karité en Afrique de l’Ouest. Rapport de stage OCI, 110 p.

6. Remerciements aux populations de Bouria, Gonsé et Noumoudara ainsi qu’à l’Interprofession de la Filière Karité (TFK)

Annexe 2 : Fiche technique du semis dans les buissons



Le semis direct de graines de karité dans les buissons pour restaurer les parcs à Karité

Dr BASTIDE Brigitte – Département Productions Forestières/INERA – Station de Farako Bâ – BP 910 Bobo-Dioulasso - Burkina Faso – E-mail : bastidebrigitte30@gmail.com

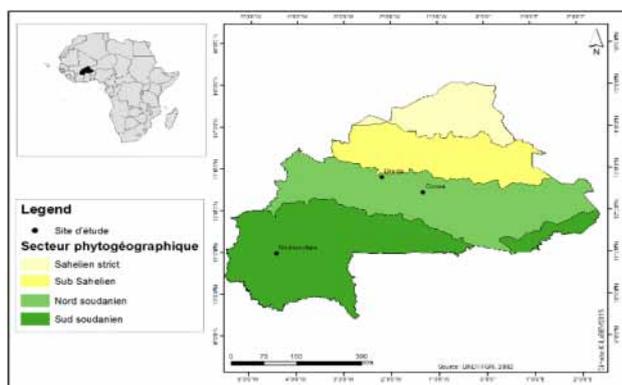
Mr OUOBA Hermann- UFR Sciences et Techniques/Université Polytechnique – 01BP1091 - Bobo-Dioulasso 01– Burkina Faso – E-mail : herman249@yahoo.fr

Introduction

Le semis direct d'espèces ligneuses est, par son faible prix de revient et sa relative simplicité d'emploi qui le met à la portée des paysans, une technique simple et efficace qui permet non seulement la restauration des peuplements ligneux, mais aussi leur enrichissement par l'apport de semences sélectionnées, voire améliorées. Appliqué dans les champs, il permet la régénération des karités dans les zones de diminution/disparition de la jachère. Le semis dans les buissons constitue une amélioration du semis direct libre. L'appareil racinaire des buissons maintient l'humidité dans le sol, tandis que l'appareil aérien fournit l'ombrage, retient la litière à la base et protège la plantule contre le bétail. Cependant, l'efficacité peut varier d'une espèce à l'autre d'où l'intérêt de tester la synergie des semis de graines de karité avec les différentes espèces buissonnantes abondantes sur les sites.

7. Bref aperçu de la méthodologie (Comment la technique a-t-elle été générée ?)

La technique a été testée dans 3 sites répartis le long d'un gradient climatique : Noumoudara (zone sud-soudanienne), Gonsé (zone nord-soudanienne) et Bouria (zone sub-sahélienne). Trois champs comportant des buissons d'espèces ligneuses ou des touffes d'*Andropogon gayanus* ont été retenus par site. Le semis a été effectué à la base des buissons en août avec 50 poquets par champ et 2 graines fraîches par poquets. Les espèces buissonnantes testées sont les espèces représentatives de la zone. Sur chaque site, un semis direct libre de graines de karité effectué dans 3 champs dépourvus de buissons a servi de témoin. L'essai a été évalué chaque année en fin d'hivernage.



Carte 1 : Localisation des sites tests

Espèces utilisées principalement:

- zone sub-sahélienne : *Guiera senegalensis* (wilin-wiiga, kungè) (17%), *Acacia macrostachya* (zâmanega, korote) (11%), *Piliostigma reticulatum* (bâguendé, nyama) (10%), *Acacia sieberiana* (gonponasogo,) (10%), *Ziziphus mauritiana* (mugunuga, tomonon) (10%)
- zone nord soudanienne : *Andropogon gayanus* (monpoko, karsa biin) (43 %), *Guiera senegalensis* (wilin-wiiga, kungè) (21%), *Piliostigma reticulatum* (bâguendé, nyama) (21%), *Ziziphus mauritiana* (mugunuga, tomonon) (17%), *Acacia macrostachya* (zâmanega, korote) (11%)
- zone sud soudanienne : *Combretum fragrans* (kwiugin daaga, téré) (33%), *Terminalia avicennioides* (koondré, wolo) (16%), *Annona senegalensis* (barkudga, mandesunsun) (9%), *Burkea africana* (kasi-sané, poponin) (9%).

NB : Le nombre entre parenthèse correspond au pourcentage de l'espèce dans le dispositif

8. Caractéristiques de la technologie (*performances 2 ans après le semis*)

	Zone sub sahélienne	Zone nord soudanienne	Zone sud soudanienne
Semis direct libre	+ 4 ind./ha	+ 6 ind./ha	+ 1 ind./ha
Semis direct dans des buissons	+ 15 ind./ha	+ 13 ind./ha	+ 31 ind./ha

Zone sub sahélienne	Zone nord soudanienne	Zone sud soudanienne
<i>Piliostigma reticularum</i> (29%) A	<i>Acacia macrostachya</i> (33%) C	<i>Terminalia avicennioides</i> (33%) D
<i>Ziziphus mauritiana</i> (21%) B	<i>Piliostigma reticulatum</i> (17%) A	<i>Combretum fragrans</i> (18%) E

NB : Le nombre entre parenthèse correspond au pourcentage de poquets présentant une ou deux plantules. Seules les espèces avec un pourcentage supérieur à 15% ont été retenues.

<p>A</p> 	<p>B</p> 	<p>C</p> 
<p>Plantule de 2 ans dans un buisson de <i>Piliostigma reticulatum</i></p>	<p>Plantule de 2 ans dans un buisson de <i>Ziziphus mauritiana</i></p>	<p>Plantule de 2 ans dans un buisson d'<i>Acacia macrostachya</i></p>
<p>D</p> 	<p>E</p> 	<p>F</p> 
<p>Plantule de 2 ans dans un buisson de <i>Terminalia avicennioides</i></p>	<p>Plantule de 2 ans dans un buisson de <i>Combretum fragrans</i></p>	<p>Semis</p>

9. Démarche opératoire

Préparation :

- Choisir les parcelles de travail :
 - espèces buissonnantes favorables présentes en quantité suffisante,
 - volontariat des propriétaires des parcelles
- Identifier les différentes espèces buissonnantes

Semis :

- Choisir les buissons récepteurs des semis en vérifiant qu'ils sont séparés les uns des autres d'au moins 10 pas (env. 10m) et ne sont pas sous le houppier d'un arbre
- Creuser un poquet de 10 cm environ à la pioche à la base du buisson (photo F)
- Mettre 2 graines par poquet
- Recouvrir les graines de terre
- Repérer le poquet : cailloux peints, piquets peints, tiges du buisson peintes...
- Matériel nécessaire : Pioche traditionnelle

Entretien :

- Protection contre le bétail : Inutile car le buisson lui-même constitue une protection
- Protection contre les feux
 - o Un pare-feu est nécessaire autour de la parcelle la première année
 - o Ne pas brûler les buissons
- Taille des buissons : Tailler les tiges extérieures des buissons à partir de l'année 2 pour ne pas faire d'ombrage aux cultures

10. Références bibliographiques

Bastide B. et Ouedraogo S.J., 2000 – Semis direct d'espèces forestières- Fiche technique – INERA/IRD.

Helvetas Mali, 2012 – Document de capitalisation des expériences du projet Shisun. Domestication du karité, 10 p.

Lafleur M., 2008 – Recherches et documentation des meilleures pratiques pour la gestion durable des parcs à karité en Afrique de l'Ouest. Rapport de stage OCI, 110 p.

Annexe 3 : Fiche technique de la RNA



La Régénération Naturelle Assistée du karité ou Comment prendre soin de vos jeunes karités dans les champs ?

Mr Hermann Ouoba* et Dr. Brigitte Bastide* *

*: UFR Sciences et Techniques/Université Polytechnique – 01BP1091 - Bobo-Dioulasso 01 – Burkina Faso – E-mail : herman249@yahoo.fr

** : Département Environnement et Forêt/INERA – Station de Farako Bâ – BP 910 Bobo-Dioulasso - Burkina Faso – E-mail : bastidebrigitte30@gmail.com

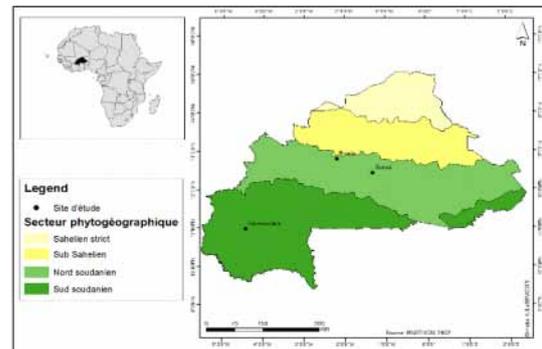
Introduction

La Régénération Naturelle Assistée (RNA) est une technique agroforestière qui consiste à protéger et accompagner les semis, les rejets ou les drageons naturels dans les champs, les jachères ou les formations naturelles à moindre coût. Elle est utilisée pour assurer et accélérer la croissance des jeunes karités afin de conserver ou de restaurer les parcs à karité.

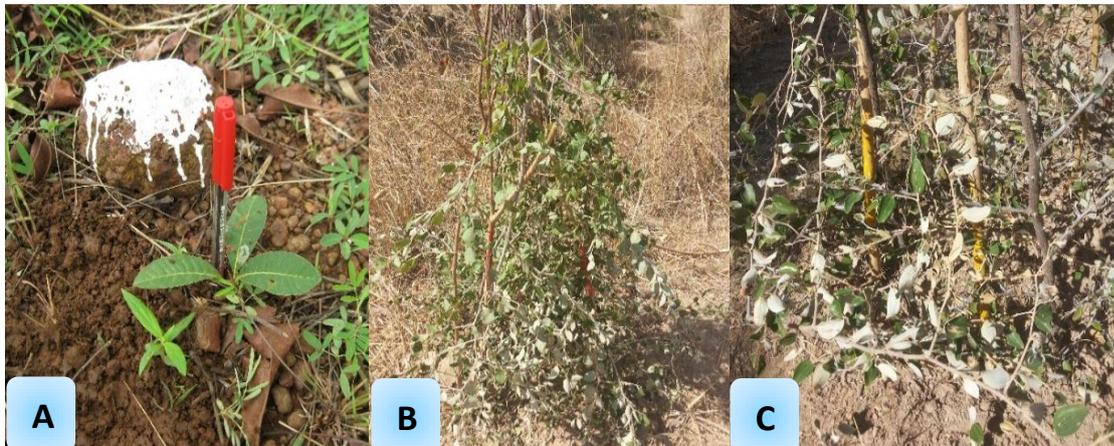
Face au vieillissement des parcs à karité dû essentiellement au manque d'entretien des jeunes sujets dans les champs et la lenteur de croissance de l'espèce, la RNA s'avère être une technique salutaire.

11. Bref aperçu de la méthodologie (*Comment la technique a-t-elle été générée ?*)

La technique a été testée dans 3 sites répartis le long d'un gradient climatique : Noumoudara (zone sud-soudanienne), Gonsé (zone nord-soudanienne) et Bouria (zone sub-sahélienne). Trois champs et trois jachères ont été retenus par site. Seules les plantules de karité spontanément établies ont été utilisées pour tester différents niveaux de protection. Trois traitements ont été utilisés, chacun avec 15 plantules par parcelle : plantules témoin (photo A), plantules protégées (photo B), plantules protégées et arrosées (photo C). La plantule est protégée contre la divagation des animaux par un dispositif formé de rameaux d'épineux liés par des cordages végétaux. Elle est protégée de la sécheresse par une cuvette de retenue d'eau autour du jeune karité et un arrosage en saison sèche.



Carte 1 : Localisation des sites tests



12. Caractéristiques de la technologie (*performances 2 ans après lamise en place des essais*)

Amélioration obtenue avec la technique	Bouria (zone sub sahélienne)		Gonsé (zone nord soudanienne)		Noumoudara (zone sud soudanienne)	
	P NA	P A	P NA	P A	P NA	P A
En terme de hauteur (cm)	+ 0,65	+ 2,01	+ 2,57	+7,34	+4,85	+5,18
En terme de diamètre (mm)	+1,62	+3,28	+ 0,61	+1,06	+0,41	+1,07

PNA : Plantule protégée et non arrosée

PA : Plantule protégée et arrosée



Plant de karité avant l'installation du dispositif de protection



Installation du dispositif de protection autour d'un plant de karité

13. Démarche opératoire

- Etapes de mise en œuvre
 - Repérage et sélection des jeunes karités à protéger
 - Identification du jeune karité
 - ♣ Bon état (sain, vigoureux, port adéquat...)
 - ♣ En dehors du houppier de tout ligneux adulte (les plantules de karité ne se développent pas sous les houppiers)
 - ♣ Si possible à plus de 10 m de tout arbre (pour permettre le labour à la charrue)
 - Marquage du karité sélectionné (permet de visualiser les plantules lors des labours et pour éviter le piétinement)
 - ♣ Placer un piquet ou un caillou près du jeune karité retenu
 - ♣ Marquer le piquet ou le caillou à la peinture ou à la craie forestière
 - Protection contre les feux et le bétail (surtout utile dans les jachères et formations naturelles mais peut être utilisé dans les champs)
 - Faire un grand pare feux autour de la parcelle
 - Désherbage autour du jeune karité sur un rayon de 1 à 2 mètres en fonction de la densité et de la hauteur de la végétation herbacée
 - Constituer un dispositif épineux de protection autour du karité
 - Protection contre les feux, le bétail et le dessèchement du sol (en climat sud sahélien et nord soudanien principalement)
 - Désherbage autour du jeune karité sur un rayon de 1 à 2 mètres en fonction de la densité et de la hauteur de la végétation herbacée
 - Sur terrain plat, creuser à la pioche une cuvette de retenue d'eau autour du jeune karité (facilite le maintien d'une humidité au pied du plant)
 - Sur terrain en pente, creuser une demi-lune en aval du karité afin de retenir l'eau
 - Constituer un dispositif épineux de protection autour du karité
 - Arrosage chaque 4 jours pendant la saison sèche (10 litres/plantules à chaque arrosage)

14. Contraintes à l'utilisation de la technique

- Disponibilité du matériel végétal : rameaux d'épineux et cordage (ex. écorce de *Piliostigma* ou de *Pteleopsis suberosa*) pour le dispositif de protection
- Une surveillance, des entretiens constants des dispositifs de protection et des désherbages périodiques autour des plants sont nécessaires
- Disponibilité d'un point d'eau à proximité pour l'arrosage
- Bonne motivation des populations

15. Références bibliographiques

Cirad, 2011. Retour des arbres dans les espaces cultivés tropicaux. La régénération naturelle assistée.

Helvetas Mali, 2012. Document de capitalisation des expériences du projet Shisun. Domestication du karité, 10 p.

Lafleur M., 2008. Recherches et documentation des meilleures pratiques pour la gestion durable des parcs à karité en Afrique de l'Ouest. Rapport de stage OCI, 110 p.

Larwanou M. et Tougiani A., 2008. Manuel de formation à l'intention des agents de vulgarisation et des producteurs sahéliens.

Louari D., 2013. La RNA (Régénération Naturelle Assistée), une technique utilisée au Burkina Faso. <http://www.mediaterre.org/afrique-ouest/actu,20130404010006.html>.

Samaké O., Dakouo J.M., Kalinganire A., Bayala J. et Koné B., 2011. Régénération naturelle assistée – gestion des arbres champêtres au Sahel. ICRAF Technical Manual N°16. Nairobi World Agroforestry Centre.