REPUBLIQUE DU BENIN

……..

UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

……..

FACULTE DES LETTRES, ARTS ET SCIENCES HUMAINES

……..

ECOLE DOCTORALE PLURIDICIPLINAIRE « ESPACES, CULTURES ET DEVELOPPEMENT »

……

Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies

OPTION : GEOGRAPHIE ET GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Spécialité : Géosciences de l'Environnement et Aménagement du territoire





Structure des formations à *Vitellaria paradoxa*, technique de transformation et commercialisation de la noix de karité dans les Communes de Bantè, Bassila, Djougou et Ouaké

Présenté par :

Julien S. AROUKO

Sous la supervision de :

Pr. Dr. Ir. Brice SINSIN	Prof. Brice TENTE	Dr. Gaston AKOUEHOU
Professeur titulaire	Maître de conférences	Maître-assistant
FSA/UAC	DGAT/FLASH/UAC	FSA/UAC

Année académique 2010-2011

DEDICACE

A Julianna Fifamè AROUKO; tu as le devoir de mieux faire.

A mes deux géniteurs ; vous qui vous êtes sacrifiés jusqu'à ce jour, ceci est l'un des fruits de vos efforts.

A Jérôme C. AROUKO ; pour tout ce que tu me fais, ceci doit te servir aussi d'exemple.

SOMMAIRE

DEDICACE ……..2

SOMMAIRE 3

REMERCIEMENTS 4

RESUME..... 5

SUMMARY 6

INTRODUCTION..... 7

I-PROBLEMATIQUE ET JUSTIFICATION 7

II. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE 99

III- PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE..... 122

IV-OUTILS ET METHODES 166

V- RÉSULTATS ET ANALYSES 233

VI : DISCUSSION 533

CONCLUSION ET SUGGESTIONS..... 576

PERSPECTIVES POUR LA THESE 598

BIBLIOGRAPHIE 632

ANNEXES……66

TABLE DES MATIERES 733

REMERCIEMENTS

A la fin de ce travail, nous tenons à témoigner nos profondes gratitudes à tous ceux dont les soutiens, de quelque forme que ce soit, ont contribué à la réalisation de ce document. Ainsi, nous adressons nos sincères remerciements :

Au Prof. Brice TENTE, Maître de conférences au département de géographie et aménagement du territoire pour sa volonté, la confiance qu'il a placée en nous et l'aide qu'il nous porte.

Au Pr. Dr. Ir. Brice SINSIN pour avoir accepté superviser ce travail.

Au Dr. Ir. Gaston AKOUEHOU pour la subvention qu'il a accordée dans la réalisation de ce travail et pour son suivi.

A l'Ir. AITCHEDJI Comlan Richard pour ces différentes observations faites lors de la rédaction de ce document.

A M. Jérôme C. AROUKO, pour ses multiples soutiens tant financières que morales.

A M. Gabriel K. AOUCO, qui m'a appris à écrire et qui veille encore sur mon évolution.

A Mme Baké SARE pour son aide matérielle et financière et surtout pour sa patience.

Aux amis de promotion Cédric GOUSSANOU et Esaï ANAGONOU.

Aux amis Pascal AVAHOUIN, Lucie DOVONON et Florence GBESSO pour leur collaboration lors de la préparation de ce travail.

A tous ceux qui, de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce document.

RESUME

L'étude de la structure, de la technique de transformation et de la commercialisation de la noix de karité a été menée dans les communes de Bantè, Bassila, Djougou et Ouaké. Ce travail vise à contribuer à l'amélioration des activités des différents acteurs de la filière karité, principalement dans la zone.

La collecte des données s'est faite à travers les inventaires forestiers au niveau du peuplement principal, du sous - bois et de la régénération et à travers une enquête socio-économique et technologique. Pour les inventaires, la zone a été systématiquement maillée avec un pas de maillage de 10 km. Trente-trois (33) points échantillons ont été aléatoirement choisis et ont constitué des lieux d'installation de placeaux carrés de 30 m de côté à l'intérieur desquels avaient été installées des placettes carrées de 5 m de côté pour l'inventaire du sous- bois et de la régénération afin d'évaluer la pérennité de l'espèce. Pour l'enquête socio-économique et technologique, la taille de l'échantillon considéré était de 156 ménages dont 19,87 % à Ouaké ; 36,53 % à Djougou ; 22,43 % à Bassila et 21,15 % à Bantè. Le traitement des données, effectué avec Minitab 14 et Excel, a conduit au calcul des différents paramètres dendrométriques et a permis de dénombrer 45 espèces. Les densités de ces espèces varient de 171,1 à 245,7 pieds/ha alors que celles du *Vitellaria paradoxa* oscille entre 55 et 131 pieds/ha. Ces résultats sont semblables tant au niveau du sous - bois que de la régénération. Les techniques de collecte et de transformation des noix de karité sont pour la plupart traditionnelles avec quelques tentatives de modernisation. Dans les deux cas, les rendements d'extraction du beurre de karité varient entre 1L et 1,35L/kg tandis que le rendement à la transformation industrielle varie entre 42 et 44 %. L'inorganisation dans la commercialisation n'arrange guère ni les producteurs primaires ni les commerçants. Face à ces situations, la mise en place d'une structure de régulation de la filière karité s'impose avec l'appui des projets et programmes de sensibilisation, d'information et de formation.

Mots clés : Structure, transformation, commercialisation, noix de karité, Bantè – Bassila-Djougou et Ouaké.

SUMMARY

The techno-economic study of non-timber forest products: the case of the nut of the shea was conducted in the township, of Bantè, Bassila, Djougou and of Ouaké. This study aims to estimate the potential for production of the *Vitellaria paradoxa* in the plant formations, analyze the technical maintenance of the shea tree, the techniques for the collection, storage and processing of the nut of the shea.

The data collection is carried out through the forest inventories at the stand level main, the under wood and of the regeneration and socio-economic surveys. For the inventories, the area has been systematically mesh whose not of mesh size is 10 km. Thirty-three (33) sample points were randomly chosen and have constituted the places of installation of development of forest square of 30 m on each side to the inside of the plots are installed square of 5 m to the side for the inventory of the under wood and of the regeneration.

For the socio-economic surveys, the size of the sample considered was of 156 households with 19.33 per cent to Ouaké; 36.66 % to Djougou; 22 per cent in Bassila and 20 %. The processing of data which has led calculate of various dendrometrique have allowed to count 45 species. The densities of these species vary from 171.1 to 245.7 ft/ha, while those of the *Vitellaria paradoxa* oscillates between 55 and 131 ft/ha. These results are similar both at the level of the under wood than the regeneration.

The socio-economic data have helped to determine that the technologies for collecting and processing of shea nuts are dominated by the traditional and modern but nevertheless allow yields satisfactory (1L to 1.35 L/kg) while the quality is yet to be determined. The unorganized nature in the marketing is not arranged very little of the primary producers and even the merchants. Faced with these situations, a structure of regulation of the sector shea is being imposed and education projects and programs, information and training must be strengthened for the good of Benin's population.

Keywords: Study, techno-economic, nuts of shea tree, townships (Bantè, Bassila, Djougou and Ouaké).

INTRODUCTION

I- PROBLEMATIQUE ET JUSTIFICATION

En Afrique tropicale, l'homme est encore tributaire pour une grande part de son milieu naturel et il en tire tout ce qui lui est nécessaire pour sa survie quotidienne (Akpagana *et al*. , 1998). Beaucoup d'espèces végétales donnant des produits de cueillette, sont sources de revenus substantiels pour les populations rurales. Pour les espèces fruitières, les fruits et les graines de certaines espèces végétales sont fortement exploités au point que leur survie est menacée. Il s'agit du *Borassus aethiopium* pour son (hypocotyle), du *Xylopia aethiopica* (fruit médicinal), du *Detarium senegalenses, du Pentadesma butyracea et du Vitellaria paradoxa (pour leurs amandes oléagineuses*) ; (Neuenshwander *et al*., 2011). Des espèces précitées, le karité (*Vitellaria paradoxa*) fait plus l'objet d'une grande convoitise à cause de son importance socioéconomique. Seize pays figurent au nombre des producteurs du karité et ses dérivés : le Bénin, le Burkina-Faso, le Cameroun, la République Centrafricaine, la Côte d'Ivoire, la Gambie, le Ghana, la Guinée, le Mali, le Niger, le Nigéria, l'Ouganda, le Sénégal, le Soudan, le Tchad, le Togo (CNUCED, 2005). Le karité est utilisé dans la chocolaterie, la cosmétique et, dans la médecine. Il contribue substantiellement aux revenus des ménages ruraux et urbains à travers la commercialisation de sa noix et de son beurre.

Dans l'alimentation, une fois récoltés, les fruits du karité comblent des besoins essentiels de subsistance. La pulpe du fruit, riche en vitamines et en minéraux, est consommée, et la noix de karité est précieusement conservée (Sallé *et al*. 1991). Les noix dépulpées sont bouillies et séchées et leur cuisson s'effectuent promptement après la collecte pour figer leur germination et éviter qu'elles ne se dessèchent avant leur transformation en beurre (Gosso, 1996). La collecte, le stockage et la transformation de la noix de karité sont essentiellement des activités effectuées par les femmes. avec des méthodes pour la plupart traditionnelles (Faucon *et al*., 2001; Elias, 2003 ; Elias et Carney, 2004).. Cependant, de nouvelles méthodes plus modernes ont été introduites par des ONG et projets pour améliorer les conditions de travail, accroître la productivité et satisfaire les nouvelles demandes par l'installation de presses et autres unités modernes de transformation.

L'exportation du karité africain provenant d'entreprises sociales et de coopératives de femmes productrices a connu un développement remarquable au cours des dernières années. Cette croissance a permis à des milliers de femmes rurales à faibles revenus d'améliorer sensiblement leurs conditions de vie et celles de leur famille. Selon Addaqay (2004), environ 60.000 t des 230.000 t d'amandes de karité ne sont pas exportées. Cette quantité est transformée en beurre de karité brut dont la moitié est exportée.

Au Bénin, le karité constitue l'une des plantes oléagineuses dont l'importance croit d'année en année et dont la production quantitative et qualitative des noix varie en fonction de plusieurs facteurs, notamment le climat, l'entretien des arbres, les feux de végétation, la sécheresse, la durée et l'intensité de l'harmattan, la densité et la dispersion des arbres sur le terrain, les techniques de collecte et de conservation, etc. (Gbaoure, 2008). Ainsi, la qualité du beurre est fortement liée à la qualité des amandes utilisées.

Malgré les études réalisées sur la noix de karité au Bénin quelques questionnements demeurent encore sans réponses, à savoir Quelle est la densité du *Vitellaria paradoxa* dans les formations végétales à Bantè, Bassila, Djougou et Ouaké ? Quelles sont les techniques de collecte, de stockage et de transformation de la noix de karité utilisées dans cette aire ? Quels sont les revenus que procure la commercialisation de la noix de karité et de ses produits dérivés aux populations de cette région?

1.1- Hypothèses de recherche

✓ Les populations des communes de Bantè - Bassila– Djougou et Ouaké disposent d'un potentiel important de production de la noix de karité.

✓ Les techniques de collecte, de stockage et de transformation de la noix de karité ont un impact sur le rendement des produits dérivés obtenus et sur l'économie des femmes qui les produisent.

✓ La commercialisation de la noix de karité et de ses produits dérivés est une source de revenus substantiels des populations des communes de Ouaké, de Djougou, de Bassila et de Bantè.

1.2- Objectifs de recherche

1.2.1- Objectif global

✓ Le présent travail vise à contribuer à une meilleure connaissance du potentiel de production du karité, des techniques de collecte, de stockage, de transformation et de l'économie de la noix de karité et de ses produits dérivés dans les communes de Bantè – Bassila – Djougou et Ouaké.

1.2.2- Objectifs spécifiques

Spécifiquement, il s'agit de :

✓ Estimer le potentiel de production du *Vitellaria paradoxa* dans les formations végétales des communes de Bantè – Bassila -Djougou et Ouaké.

✓ Identifier les techniques de collecte, de stockage et de transformation de la noix de karité.

✓ Evaluer les revenus que tirent les populations de la commercialisation de la noix de karité et de ses produits dérivés.

II. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

2.1- Description du *Vitellaria paradoxa*

Appartenant à la grande famille des sapotacées, le *Vitellaria paradoxa* est un arbre trapu de 6 à 9 m voire 12 m de haut, à fût généralement court (2 à 3 m) et noueux branchu et ramifié. Son écorce est gris noirâtre, rugueuse, profondément crevassée en plaques plus ou moins rectangulaires et ayant l'aspect d'une peau de crocodile, à branche épaisse, rouge, exsudant un peu de latex. Il fleurit en saison sèche lorsque l'arbre est défeuillé. Le fruit est drupe, ovoïde, glabre ou pubescent de 4 à 5 cm de long, disposé au bout d'un pédicelle portant le reste du style au sommet et les restes du calice à la base ; vert jaunâtre à maturité, contenant une, deux ou trois graines noyées dans une pulpe charnue et sucrée. De couleur brune, la graine mesure 2,5 à 4,5 cm de long avec une coquille luisante et marquée d'une grande cicatrice beige, mate et elliptique, occupant la hauteur et un tiers de la largeur de la graine (Arbonnier, 2002 ; Akouègninou *et al*., 2006).

2.2- Aire de répartition et usages du karité

Selon Sallé *et al.* (1991) et Elias et Carney (2004), le karité est un arbre typiquement et exclusivement originaire d'Afrique. Il croit de façon spontanée sur une vaste bande de territoire appelée vulgairement « zone karité ». Cette zone occupe une bande d'environ 5.000 km de longueur, s'étendant du Sénégal oriental jusqu'au nord-ouest de l'Ouganda, soit du 16e degré de longitude ouest au 34e degré de longitude est. La largeur de cette bande varie entre 400 et 750 km. L'aire du karité couvre environ 1 million de km^{2} et est entièrement comprise dans la région occupée par les savanes et les forêts sèches soudaniennes. Cette région coïncide parfaitement avec la zone des climats soudano guinéens, la débordant légèrement au nord à travers le Mali et au sud à travers l'Ouganda. C'est ainsi que le karité se rencontre dans la quasi-intégralité du nord du Ghana, soit une superficie de 77.600 ha, mais il couvre de manière plus dense une superficie d'environ 22.000 hectares en 2000 (Lamport, 2011). Le karité est également rencontré au Bénin. Pour Gbanhoun (1993), le karité se rencontre généralement au nord du pays. Quant à Ouinsavi (2003**),** le karité est rencontré dans la zone allant d'Atchérigbé (Zou) jusqu'à la hauteur de Malanville (Alibori).

2.3- Point des connaissances sur le *Vitellaria paradoxa*

La densité du *Vitellaria paradoxa* varie d'une localité à une autre selon l'importance que lui accordent les populations. Ainsi, pour Akpona *et al.* (2009), cette densité varie suivant le degré climatique. Un pied de vitellaria paradoxa produit en moyenne au cours d'une saison entre 15 et 20 kg de fruit frais (Vidjogni, 2011), soit 3 à 4 kg d'amandes sèches et la noix contient environ 50% de matière grasse (Poaeda, 2011),

Les utilisations locales du karité sont multiples. Selon Sallé *et al.* (1991) ; Nouvellet, (2006) N'tcha, (2009) et Vidjogni, (2011), le karité est utilisé comme bois de feu et d'œuvre. La pulpe des fruits est comestible et représente un apport nutritif non négligeable en période de soudure. Le karité a des feuilles mellifères particulièrement recherchées par les abeilles. Il représente un lieu d'implantation privilégié des ruches pour les apiculteurs traditionnels. D'abord, du point de vue thérapeutique traditionnelle, le beurre de Karité est utilisé en massage à chaud, pour traiter les foulures, entorses, luxations, courbatures, pour traiter les rhumatismes bien qu'aucun composé anti-inflammatoire n'y ait été découvert il est utilisé également pour accélérer la cicatrisation du cordon ombilical. Il est également utilisé par les femmes enceintes qui s'en enduisent le corps et plus particulièrement le ventre, d'abord pour prévenir les vergetures et ensuite pour raffermir les muscles. En y mélangeant de la poudre de tabac et de l'écorce de l'arbre Butyrospermum parkii, on prépare un remarquable désinfectant (Poaeda, 2011)

Le beurre de karité est bon pour la santé, et pas seulement pour la peau. Il est utilisé depuis des siècles (sinon des millénaires) pour les soins de la peau en Afrique, en particulier pour les bébés. Bien que les données cliniques souvent citées par les laboratoires cosmétologiques qui commercialisent le beurre de karité soient difficilement vérifiables, de récentes études scientifiques confirment la valeur thérapeutique de ce produit dans le traitement de certaines maladies de la peau. Elles contiennent des antioxydants comme les tocophéroles (vitamine E) et des catéchines (que l'on trouve aussi dans le thé vert). Alander et Andersson (2002) et Alander (2004) ont identifié d'autres composés spécifiques comme les alcools de triterpène, connus pour réduire les inflammations; les esters de l'acide cinnamique, qui offrent une protection contre les ultraviolets (UV); et le lupéol qui prévient les effets du vieillissement de la peau en inhibant les enzymes qui dégradent les protéines de la peau. Le beurre de karité protège aussi la peau en stimulant la production de protéines structurelles par des cellules de la peau spécialisées (Posey et Dutfield, 1996). Les amandes de karité sont aussi commercialisées à travers le monde.

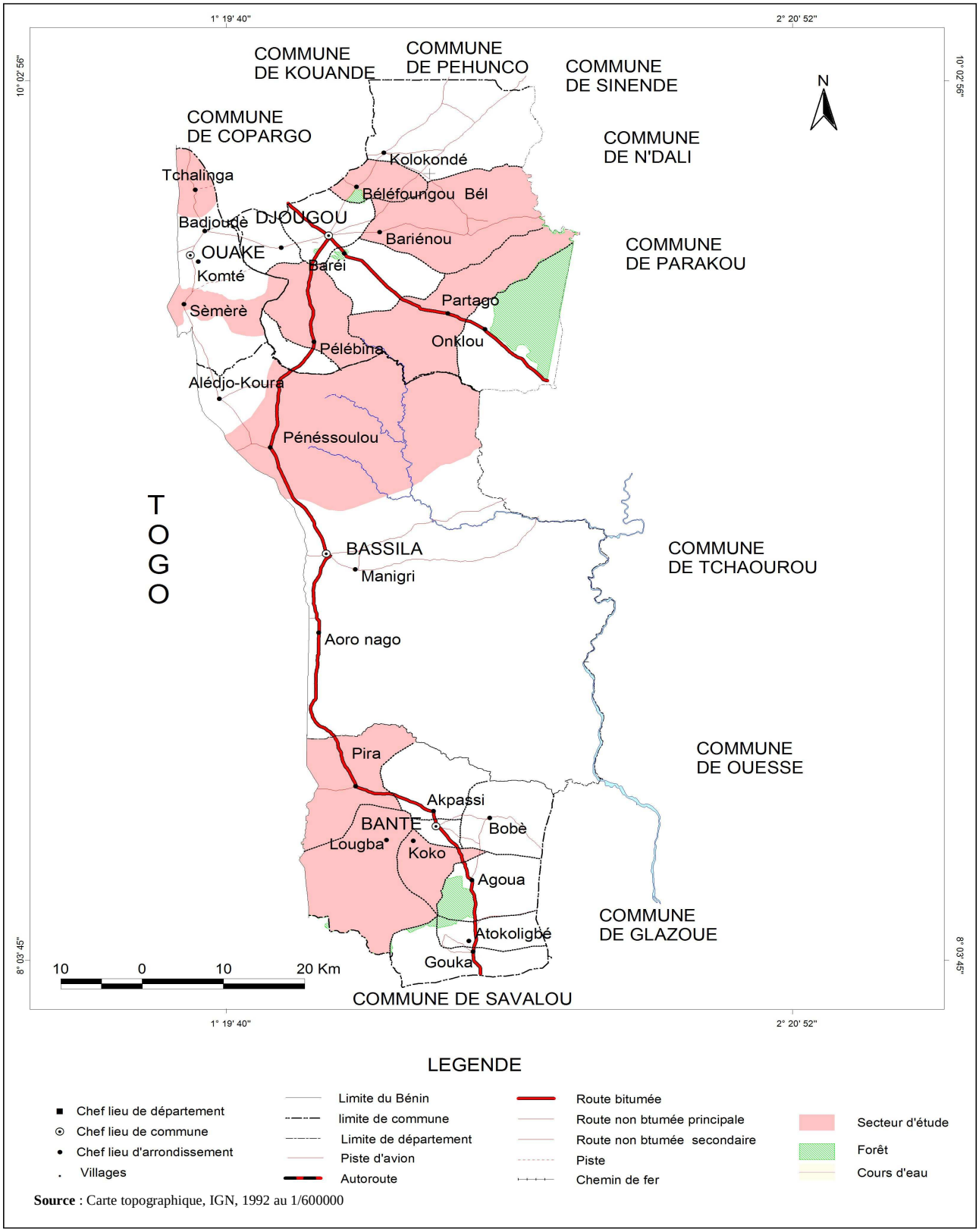
Cela a abouti à la création de plus d'emplois et à des revenus plus élevés au cours des trois dernières années. Une étude de 2006 a estimé que rien qu'au Ghana, 600 000 femmes rurales obtiennent des revenus en ramassant des noix de karité pour la vente et d'autres pour la transformation en beurre de karité. Au Nigeria, l'industrie du karité commence à se développer. L'initiative de financement du karité du Centre pour le Commerce a contribué à encourager la mise en place de nouvelles installations pour les exportateurs de karité. Des évaluations des stratégies nigérianes d'approvisionnement en karité sont également en train d'être menées par au moins trois acheteurs internationaux. Au Mali, la qualité de la noix de karité s'est sensiblement améliorée. Les sources indiquent que les chercheurs des laboratoires travaillant pour le compte des acheteurs internationaux ont noté les améliorations. Au Ghana, jusqu'à sept complexes de transformation transforment maintenant des noix de karité en beurre de karité. Leur capacité collective est d'environ 70.000 tonnes de noix de karité par an (Lamport, 2009).

Au Bénin, la tonne d'amande coute en moyenne entre 80.000 f et 120.000 f CFA (Yérima, 2011).

III- PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE

3.1- Situation géographique

D'une superficie de 12985 km^2, l'aire d'étude est située dans la partie septentrionale du pays. Elle couvre les communes de Ouaké, Djougou, Bassila et Bantè et est comprise entre 8° 03' 45'' et 10° 02' 56'' de latitude Nord et entre 1° 12' 31'' et 2° 00' 55'' de longitude Est. Elle est limitée au nord par les communes de Copargo et Ouassa-Péhunco, au Sud par celle de Savalou, à l'Est par les communes de N'Dali, Tchaourou, Ouèssè et Glazoué et à l'' Ouest par la République du Togo (figure 1).



Source : Carte topographique, IGN, 1992 au 1/600000

Figure 1 : situation géographique du milieu d'étude

3.2- Climat

Dans l'ensemble, la zone d'étude jouit d'un climat de type soudano-guinéen comportant deux saisons : une saison sèche de mi - octobre à mi - avril, et une saison pluvieuse de mi - Avril à mi- octobre avec une pluviométrie moyenne annuelle comprise entre 1200 et 1300 mm ; on observe des variances dans le démarrage de la saison des pluies dans les communes de Bantè et Ouaké ; toutefois, les mois d'août et de septembre restent les plus arrosés (Biaou, 2006 ; Akomagni, 2006).

Les températures les plus élevées varient entre 28 et 35° C et s'observent dans les mois de mars – avril tandis que celles les plus faibles varient entre 18 et 24° C et s'observent pendant les mois de décembre, janvier ou février. La figure 2 présente le diagramme ombrothermique du milieu d'étude (Biaou et Guidibi, 2006).

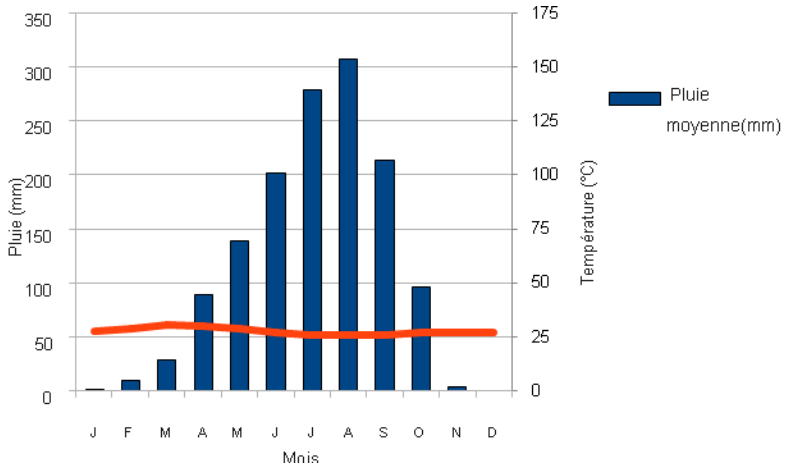


Figure 2 : Diagramme ombrothermique du milieu d'étude (1981-2011).
Source : ASECNA (2011)

La figure 2 présente le diagramme ombrothermique du milieu d'étude. A travers ce graphe, les mois secs sont ceux de novembre, décembre, janvier, février, mars et avril alors que les mois humides sont ceux de mai, juin, juillet, août, septembre et octobre. Un tel climat influence grandement la production fruitière des espèces végétales et surtout celle de la noix de karité à travers la durée de l'harmattan, les feux de végétation tardifs et des averses en début de saison pluvieuse.

L'humidité relative assez importante, présente un atout favorable au développement de l'agriculture.

3.3- Relief

Le relief rencontré est une pénéplaine cristalline dont les altitudes varient entre 200 m au Sud et 350 m au Nord et est parsemé de collines dont le sommet le plus élevé est le mont Sagbarao à Alédjo. Le relief devient plus accidenté au fur et à mesure qu'on avance vers le nord-ouest (Alédjo) fortement marqué par la chaîne de l'Atacora (Biaou, 2006)

3.4- Sols et végétation

La végétation dans est dominée par les savanes arborée et arbustive.

Les sols rencontrés dans la zone d'étude sont ceux ferrugineux, hydromorphes, latéritiques, sablo-argileux, des vertisols (Biaou, 2006)

2.5- Activités économiques

L'activité principale exercée dans la zone est l'agriculture. Les différents produits qui en sortent sont peu transformés. Hormis quelques unités de production de beurre de karité et de gari présentes dans les communes de Djougou et Bassila, aucune industrie de grande envergure n'existe dans la zone. La transformation des produits agricoles est essentiellement pratiquée par les femmes individuellement ou en groupements avec un équipement artisanal. Les produits transformés portent sur le maïs (*Zea maïs*), le manioc (*Manihot esculenta*), l'arachide (*Arachi hypogea*), l'igname (*Dioscorea spp*), les noix de karité (*Vitellaria paradoxa*) et les graines de néré (*Parkia biglobosa)*. Ces femmes ont acquis leurs connaissances de leurs parentes et les diverses transformations souffrent de la qualité des produits finis. Les marchés d'écoulement sont ceux de Djougou, Parakou et Bassila. Les échanges commerciaux dans le milieu, essentiellement informels, portent sur la vente de produits locaux et l'achat de produits manufacturés importés (Biaou, 2006 ; Akomagni, 2006). Le climat qui règne dans la zone est donc favorable à la production karité. Et les caractéristiques du milieu conviennent à une telle étude.

IV- OUTILS ET METHODES

4.1- Outils utilisés pour la collecte des données

Divers outils sont utilisés pour la collecte des données dans le cadre de cette étude. Au nombre de ceux-ci, nous avons :

- une carte d'occupation du sol maillée du milieu d'étude en vue de l'identification des différentes formations végétales et agglomérations ;
- un GPS pour le repérage des coordonnées des placeaux ;
- un penta décamètre pour la mesure des dimensions des placeaux ;
- un ruban pi pour mesurer le diamètre des arbres ;
- un clinomètre pour la prise des différentes visées (visée haut et visée bas) ;
- un coupe-coupe pour le layonage ;
- des fiches de relevé ;
- des fiches d'enquête qui ont servi à collecter les informations lors des enquêtes et interviews ;
- un appareil photographique pour la prise de vues lors des travaux de terrain.

4.2- Méthodes de collecte des informations

❖ **Estimation du potentiel de production du *Vitellaria paradoxa***

La carte de la zone d'étude est systématiquement quadrillée par le biais des layons. Le pas du quadrillage est de 10 km. Ces points-échantillons sont en fait les placeaux au sein desquels a été effectué l'inventaire forestier. Les coordonnées de chacun de ces points sont prises depuis le laboratoire et insérées dans le GPS. L'identification et l'installation des placeaux ont été faites à partir de la recherche sur le terrain des centres des points-échantillons. La figure suivante montre les unités d'échantillonnage.

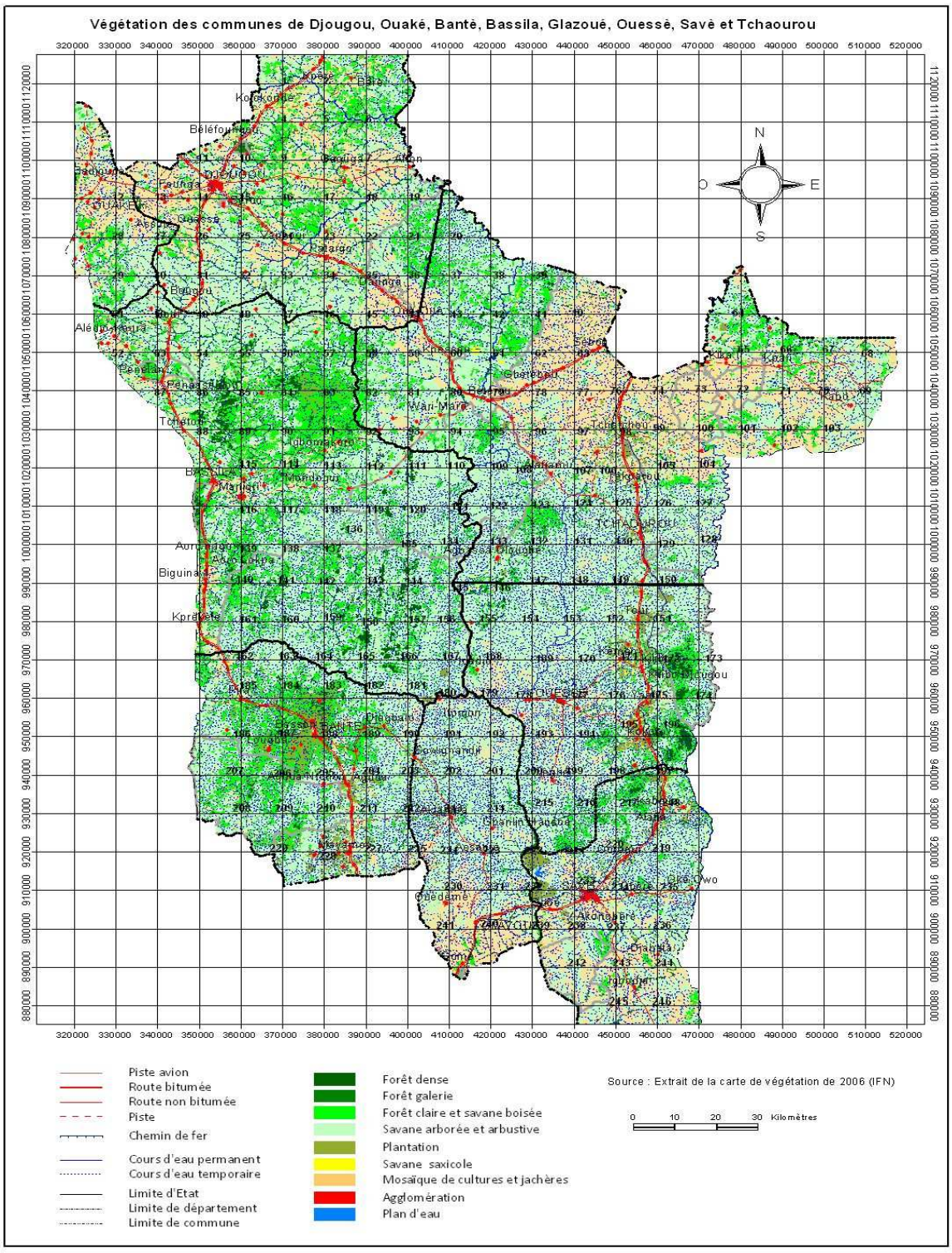


Figure 3 : Carte des unités d'échantillonnage

✓ Afin d'estimer le potentiel de production du *Vitellaria paradoxa* dans les formations végétales de l'aire d'étude, des inventaires de pieds adultes et des brins en régénération de *Vitellaria paradoxa* ont été effectués à travers des relevés forestiers et de régénération. Pour l'inventaire des individus adultes des espèces végétales, des placeaux carrés de 30 m x 30 m

ont été installés dans les différentes formations végétales (champs, jachères, savanes et forêts claires). Tous les individus ayant un dbh ≥ 10 cm ont été systématiquement recensés

✓ Les relevés de régénération ont été faits à l'intérieur des placeaux de 30 m x 30 m dans 5 placettes de 5 m × 5 m dont 4 aux angles et un au centre des placeaux. Ont été considérées comme espèces en régénération, tous les individus de *Vitellaria Paradoxa* ayant un dbh < 10 cm mais ayant la hauteur d'un mètre.

❖ **Identification des techniques de collecte, de stockage et de transformation de la noix de karité.**

Pour identifier les techniques de collecte, de stockage et de transformation de la noix de karité, des enquêtes socio économiques et des interviews semi structurés ont été faits auprès des ménages, groupements de transformation de ladite noix, sur la base du questionnaire ci-joint Pour les groupements de femmes transformatrices de la noix de karité, la démarche focus group a été utilisée. A cet effet, une liste des groupements et associations de transformation de la noix de karité disponible par localité a été exploitée. Les entretiens individuels ont été réalisés au niveau des ménages des ramasseuses. Ces enquêtes ont porté sur le matériel et les techniques de collecte et de transformation de la noix de karité.

❖**Evaluation des revenus que tirent les populations de cet axe à travers la commercialisation de la noix de karité et de ses dérivés.**

Pour l'évaluation des revenus, une partie du questionnaire et des interviews ont été adressés aux ramasseuses pour avoir des informations sur la quantité de noix récoltée, la quantité vendue, le prix au kilogramme ou par mesure ; la quantité transformée, d'autres ont été adressés aux transformatrices pour avoir des informations sur les quantités transformées les produits issus de la transformation de la noix de karité, leurs usages, leurs quantités, leurs prix de vente et leurs circuits de commercialisation. Les populations concernées sont les propriétaires des exploitations agricoles, les femmes collectrices, les transformatrices et les commerçants et commerçantes de noix de karité et ou de ses produits dérivés. Les données ont été collectées avec un questionnaire élaboré et généré par le logiciel SPHINX.

4.3- L'échantillonnage

Sur un total de 122 points, 33 points échantillons (environ 27,04 %) sont choisis de façon aléatoire à partir de la carte en fonction des différentes formations végétales.

Puisque la collecte, la manutention, le stockage, la transformation de la noix de karité et la commercialisation de ses produits dérivés concernent essentiellement les femmes et la commercialisation des amandes concerne aussi bien les hommes que les femmes, le questionnaire ayant porté sur les techniques de collecte, de transformation ont été seulement adressées aux femmes tandis que celles portant sur la commercialisation des amandes ont été adressées aux deux sexes. Le taux d'échantillonnage des arrondissements par commune et des villages par arrondissement est de 20 % et ceci pour une bonne représentativité des commerçants des niveaux 2 et 3 de la chaîne de commercialisation des amandes de karité. Cependant, le choix des arrondissements et des villages enquêtés a été aléatoire.

La liste des groupements de femmes ou associations de femmes transformatrices de la noix de karité et celle des commerçants des amandes de karité exerçant dans la zone d'étude ont été exploitées lors de nos enquêtes. Le protocole de calcul de SCHWART exploité par Garba (2006) a été utilisé pour la détermination de la taille **N** de l'échantillon des ménages collecteurs et vendeurs.

$$\mathbf{N} = \frac{\mathbf{Z}\alpha^2 \mathbf{x PQ}}{d^2}\mathbf{,} \quad \text{avec}$$

N : la taille de l'échantillon **;** $\mathbf{Z}\alpha^2$: l'écart fixé à 1,96 qui correspond à un taux de confiance de 95 % ; **P** : la population des arrondissements à enquêter/la population totale de différentes communes de la zone d'étude ; **Q** : Probabilité de non réalisation de l'événement ; **d** : la marge d'erreur de 5 % et **Q**: 1 –P.

Pour les enquêtes socio-économiques, la taille de l'échantillon considéré est de 156 ménages dont 31 soit 19,87 % à Ouaké ; 57 soit 36,53 % à Djougou ; 35 soit 22,43 % à Bassila et 33 soit 21,15 % à Bantè. Dans chaque village, hormis les groupements et associations de femmes transformatrices de noix de karité qui ont été interrogés par la technique de focus group ; pour les ramasseuses, les commerçants et commerçantes de la noix de karité ou de ses produits dérivés, le questionnaire a été individuel. Dans chaque localité la liste de groupements ou associations de femmes transformatrices, de commerçants et commerçantes de la noix de karité issus des travaux antérieurs a été utilisée ou à défaut, une pré- enquête a permis de les identifier dans les arrondissements de la commune du Projet d'Appui à la valorisation des produits forestiers non ligneux (PFNL).

4.4- Analyse statistique des données

Pour estimer la production de la noix de karité la densité des pieds adultes du *Vitellaria Paradoxa* a été calculée par placeau et extrapolée à l'hectare. Les données dendrométriques ont permis l'établissement de la structure diamétrique des arbres construite à partir des fréquences relatives ou soit des densités d'arbres (Glèlè Kakaï & Bonou 2010) de classes de diamètres et de hauteurs d'amplitude égales fixées au préalable. La densité d'arbres à l'hectare a été choisie du fait qu'elle s'avère plus informative en matière d'aménagement de peuplements forestiers (Glèlè Kakaï & Bonou 2010). Outre la densité du peuplement de toutes les espèces, la densité des pieds de karité de DBH $\geq$ 10 cm a été considérée pour la constitution des classes de diamètre. La densité des individus en régénération a été calculée pour l'estimation à long terme du potentiel de production de la noix dans les différentes formations végétales.

❖La densité du peuplement

La densité générale *du peuplement* (N , en arbres/ha pour les individus adultes et en brins/ha pour la régénération) est le nombre moyen d'arbres sur pied ramené à l'hectare. Elle est calculée par la formule:

$$N = \frac{n}{s} \qquad \text{avec :}$$

n : Nombre total d'arbres du placeau

S : superficie inventoriée

❖ L'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité de Pielou

L'indice de diversité de Shannon a été calculé par la formule ci-après

$$H = -\sum_{i=1}^{s} \frac{n_i}{n} Log_2 \frac{n_i}{n}; \quad \text{avec :}$$

n_i : le nombre d'individus de l'espèce

i et n, le nombre total d'individus inventoriés dans les placeaux. Cet indice est maximal quand tous les individus sont répartis d'une façon égale sur toutes les espèces. Avec la richesse spécifique, ils sont très dépendants de la taille de l'échantillon.

- *L'équitabilité de Pielou* (Eq), elle est une mesure de la stabilité du peuplement et équivaut au rapport de H à l'indice maximal théorique dans le peuplement (H max):

$$Eq = \frac{H}{H\,\max} \quad \text{avec} \quad H\,\max = \mathrm{Log}_2 S\,.$$

$H\,\max$ représentant l'indice de diversité maximale théorique de Shannon dans le peuplement.

La hauteur moyenne des individus du *Vitellaria paradoxa*

La hauteur des individus du *Vitellaria paradoxa* est déterminée par la formule :

$$H_t = Dv\,(\tan Vb + \tan Vh)$$; avec

H_t, la hauteur totale de l'arbre

Dv, la distance de visée correspondant à la distance de chute de l'arbre ;

Vb, visée bas et Vh, visée haut.

La hauteur moyenne des individus du *Vitellaria paradoxa* par formation végétale est obtenue par moyenne arithmétique.

L'ensemble des individus de toutes les espèces recensées d'une part, et de *Vitellaria paradoxa* d'autre part, ont été répartis par classe de diamètres d'amplitude 10 cm. Ainsi, les densités d'arbres (en arbres/ha) par classe de diamètres ont été déterminées.

En ce qui concerne la structure en hauteur, les arbres ont été regroupés par catégorie de hauteurs. Les classes ainsi constituées ont été d'amplitude 2 m. Aussi, les fréquences absolues par classes de hauteur ont été déterminées et ont servi au calcul de la densité (en arbres/ha) par classes de hauteur. Les différents histogrammes construits ont été ajustés à la distribution de Weibull à 3 paramètres (a, b et c). Sa fonction de densité de probabilité se présente sous la forme ci-dessous (Rondeux, 1999):

$$f(x) = \frac{c}{b}\left(\frac{x-a}{b}\right)^{c-1} \exp\left[-\left(\frac{x-a}{b}\right)^{c}\right],$$

où $x =$ diamètre (circonférence) des arbres; $a =$ paramètre d'origine (ou de position); dans la présente étude, a est égal à 10 cm le cas des structures en diamètre et égal à 4 m dans le cas des structures en hauteur des arbres. $b =$ paramètre d'échelle ou de taille;

$c =$ paramètre de forme lié à la structure en diamètre ou hauteur considérée.

Selon les valeurs du paramètre de forme c, la distribution de Weibull prend plusieurs formes (tableau I)

Tableau I: Forme de la distribution de Weibull selon les valeurs du paramètre de forme c

c < 1	**Distribution en « J renversé», caractéristique des peuplements multispécifiques ou inéquiennes**
c=1	Distribution exponentielle décroissante, caractéristique des populations en de forte régénération
1 < c < 3,6	Distribution asymétrique positive ou asymétrique droite, caractéristique des peuplements monospécifiques avec prédominance d'individus jeunes ou de faibles diamètres
c= 3,6	Distribution asymétrique ; structure normale, caractéristique des peuplements équiennes ou monospécifiques de même cohorte
c>3,6	Distribution asymétrique négative ou asymétrique gauche, caractéristique des peuplements monospécifiques à prédominance d'individus âgés

❖**L'estimation de la production fruitière**

L'estimation de production fruitière à l'hectare est déterminée selon Vidjogni (2011), par la formule :

$$P_{ha} = \sum d_i P_n$$

Avec d_i, la densité du *Vitellaria paradoxa* et P_n, la production en noix fraîche de chaque arbre.

La production en amandes sèches est donc déterminée par la formule :

$$P_{am} = \frac{35}{100} \sum d_i P_n$$

Données d'enquêtes

Les données d'enquête ont été saisies et analysées avec le logiciel SPHINX version 4.5

A cet effet, certaines données ont été traitées avec Excel afin de voir la corrélation entre les techniques de transformation utilisées et les rendements, les techniques les plus rentables et les plus économiques. Il en a été de même à divers niveaux de la commercialisation des amandes de karité et les produits dérivés.

L'estimation des revenus bruts issus de la commercialisation des amandes de karité a été faite en multipliant les prix au kilogramme par la quantité totale approvisionnées et vendues.

V- RÉSULTATS ET ANALYSES

5.1. Potentiel de production du *Vitellaria paradoxa* dans les formations végétales dans les communes de Bantè – Bassila -Djougou et Ouaké.

5.1.1- Composition floristique, caractérisation structurale des différentes formations végétales et estimation de la production du *Vitellaria paradoxa*

5.1.1.1- Composition floristique

Les formations végétales inventoriées ont été regroupées en trois grands types : les champs et jachères ; les savanes arborée et arbustive et les savanes boisées et forêts claires. Trente-trois (33) relevés ont été effectués dans ces formations dont 5 dans les champs et jachères, 19 dans les savanes arborée et arbustive et 9 dans les savanes boisées et forêts claires. Un total de 45 espèces a été identifié dans ces formations végétales. Les familles dominantes sont les sapotacées, Papilionoideae, Mimosoideae, Meliaceae, Combretaceae, Cesalpinoideae. Le tableau II présente les différents paramètres floristiques dans les différentes formations végétales.

Tableau II : Différents paramètres floristiques caractéristiques des différentes formations végétales

Paramètres	**Formations végétales**		
	Champs-jachères	Savanes arborée et arbustive	Savanes boisées et forêts claires
Richesse spécifique (S)	8	43	24
indice de Shannon ; H (en bits)	1,36	4,25	3,54
Equitabilité de Pielou (Eq)	0,45	0,78	0,77

De l'analyse du tableau II, il ressort que les savanes arbustive et arborée sont plus riches en espèces ligneuses (43 espèces) que les savanes boisées et forêts claires (24 espèces) et les champs et jachères (8 espèces). Les espèces les plus dominantes sont : *Vitellaria paradoxa, Parinari curatellifolia* et *pterocarpus eurinaceus; Vitellaria paradoxa, Monotes kerstingii* et *Isoberlinia spp,* et *Vitellaria paradoxa* et *Parkia biglobosa.*

L'indice de diversité de Shannon est élevé (4,25 bits) dans les savanes arborée et arbustive. Dans les forêts et savanes boisées l'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité de Pielou

sont moyens ; respectivement 3,54 bits et 0,77 alors qu'ils sont faibles dans les champs et jachères (1,36 bits et 0,45).

5.1.2- Caractérisation structurale du peuplement principal des différentes formations végétales

5.1.2.1- Caractérisation du peuplement principal

Les données dendrométriques collectées au niveau de la strate arborée ont permis de calculer les paramètres consignés dans le tableau III

Tableau III : Paramètres dendrométriques de toutes les espèces ligneuses et *Vitellaria paradoxa* dans les formations végétales.

Paramètres	**Formations végétales**		
	Champs-jachères	Savanes arborée et arbustive	Forêts et savanes boisées
Densité (N, arbres/ha) du peuplement	171,1 ± 56,98	200 ± 92,07	245,7 ± 72,53
Densité du *V. paradoxa* (N, arbres/ha)	131,1 ± 9,29	55,6 ± 31,20	75,3 ± 76,73
Fréquence d'apparition du *V. paradoxa* (%)	81,78	33,97	30
Surface terrière (G, m^2/ha)	9,94 ± 5,3	7,94 ± 3,70	10,20 ± 5,89
Hauteur moyenne (Hm, m)	8,72 ± 1,32	8,65 ± 1,59	9,77 ± 2,10

Dans le tableau III présentant les paramètres dendrométriques des ligneux dans les formations végétales de la zone d'étude, les savanes boisées et forêts claires ont une densité moyenne globale des ligneux plus élevée (245,7 pieds/ha) que les savanes arborée et arbustive (200 pieds/ha) et les champs et jachères (171,1pieds/ha). Cependant, l'écart de variation de densité au sein des placeaux de chaque formation végétale est plus élevé dans les savanes arborée et arbustive (92 pieds/ha) que dans les forêts claires et savanes boisées (72,53 pieds/ha) et les champs et jachères (56,98 pieds/ha). Par contre, la densité du *V. paradoxa* est plus élevée dans les champs et jachères et dans les forêts claires et savanes boisées respectivement 131,29 et 75,3 pieds/ha que les savanes arborée et arbustive (55,6 pieds/ha) avec un écart-type de 9,29 dans les champs et jachères ; de 76,73 pieds/ha dans les forêts claires et savanes boisées et de 31,20 pieds/ha dans les savanes arborée et arbustive. La fréquence d'apparition du V. *paradoxa* déterminée par la densité du *V. paradoxa* sur celle du peuplement global est très

forte dans les champs et jachères (81,78 %) pendant qu'elle reste faible dans les forêts claires et savanes boisées (30 %) et dans les savanes arborée et arbustive mais un peu plus élevée dans ces dernières (33,97 %).

La surface terrière G quant à elle est plus élevée dans les forêts et savanes boisées (10,20 m^2/ha) et dans les champs et jachères (9,94 m^2/ha) que les savanes arborée et arbustive (7,94 m2/ha).

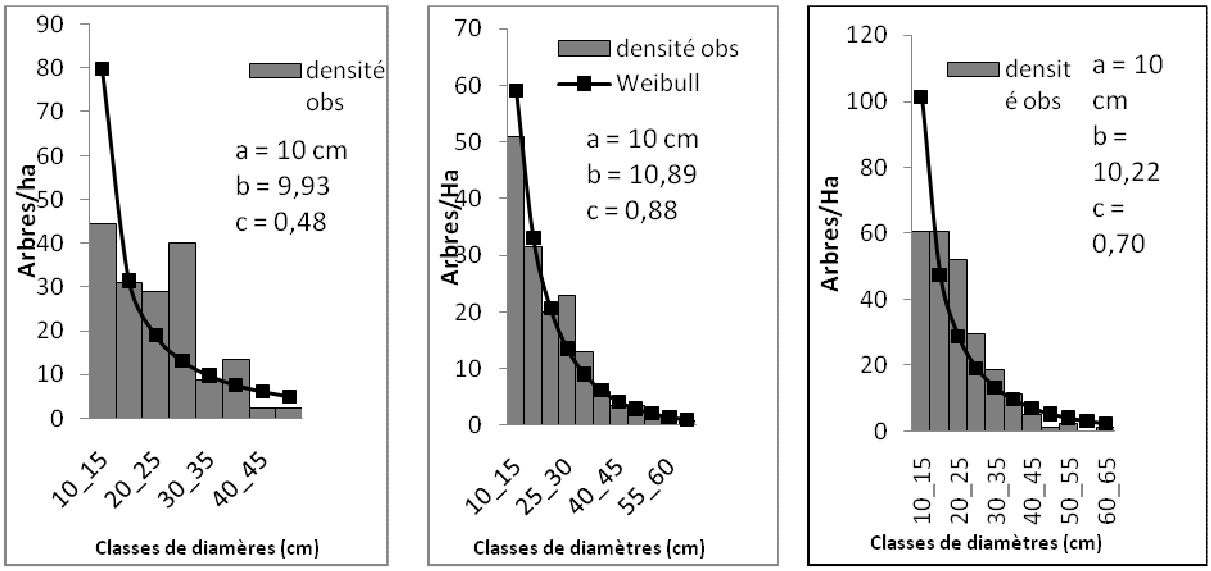
La moyenne de la hauteur totale H_t des pieds de *V. paradoxa* est de 9,77 m dans les forêts claires et savanes boisées ; cette hauteur est plus élevée que celles obtenues dans les champs et jachères (8,72 m) et dans les savanes arborée et arbustive (8,65 m)

5.1.2.2- Structure diamétrique des ligneux et du *V. paradoxa* dans ces formations végétales

L'analyse des structures diamétriques des ligneux dans les différentes formations végétales montre dans l'ensemble une allure relative en forme de "J renversé",(Figure 4a, b et c caractéristique des peuplements multispécifiques avec des paramètres de forme "**c**" de la distribution de Weibull inférieur à 1). Cette forme de J renversé traduit la diminution des effectifs au fur et à mesure que l'on passe des faibles classes modales aux élevées. Dans l'ensemble de ces formations végétales, les individus de la classe [10-15[sont les plus représentés, viennent ensuite les individus de la classe [15- 20[et ceci dans les forêts claires et savanes boisées et dans les savanes arborée et arbustive. Par contre, dans les champs et jachères, ce sont les individus de la classe [25-30[qui sont les plus abondants outre les individus de la [10-15[.

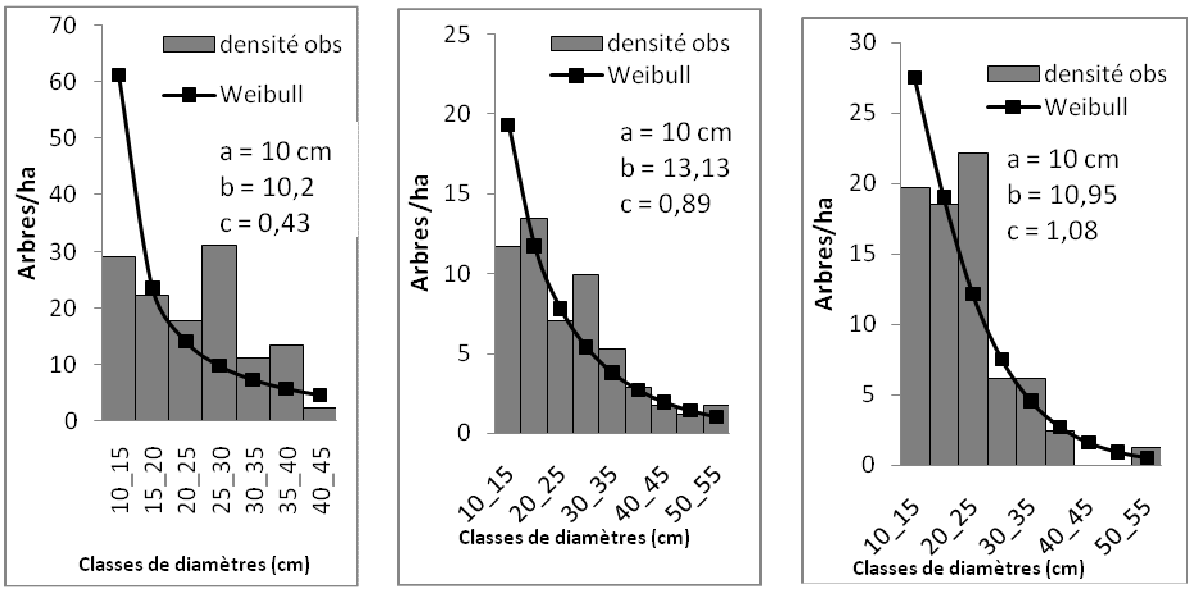
5.1.2.3- Structure diamétrique du *Vitellaria paradoxa* dans les formations végétales.

Une analyse de la structure diamétrique du *V. paradoxa* montre la situation présentée par la figure 5. Dans l'ensemble les graphes présentent une allure relative en forme de "J renversé", caractéristique des peuplements multispécifiques avec des paramètres de forme "**c**" de la distribution de Weibull inférieur à 1 dans les champs et jachères et dans les savanes arborée et arbustive et dans lesquelles prédominent les individus de la classe [25-30[. Dans les forêts claires et savanes boisées par contre, le graphe présente une distribution asymétrique droite avec les paramètres de forme "**c**" de la distribution de Weibull est supérieur à 1 (Figure 5a, b et c) caractéristique des peuplements monospécifiques avec la prédominance des espèces de faibles diamètres.



a) Champs et jachères b) Savanes arborée et arbustive c) Forêts et savanes boisées

Figure 4 : Structure diamétrique des ligneux dans les différentes formations végétales.



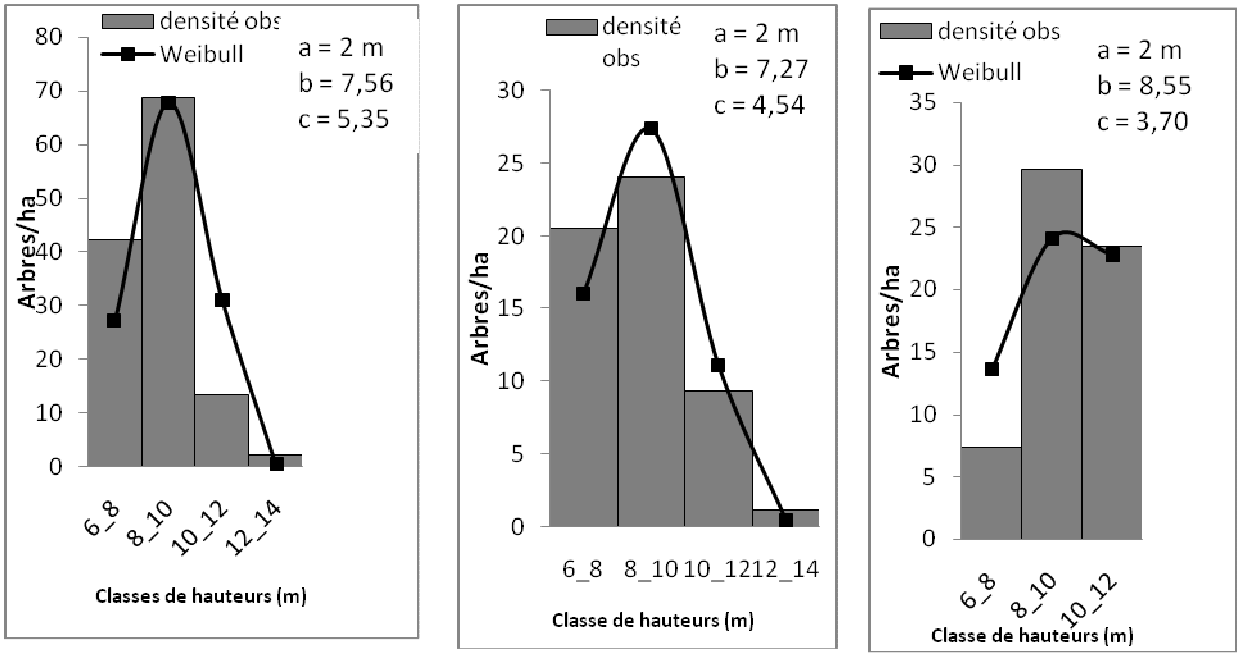
a) Champs et jachères b) Savanes arborée et arbustive Forêts claires et savanes boisées

Figure 5 : Structure diamétrique du *Vitellaria paradoxa* dans les différentes formations végétales.

5.1.2.4- Structure en hauteur du *Vitellaria paradoxa* dans les formations végétales.

Les structures en hauteur (figure 6) établi pour *V. paradoxa* montrent une allure en cloche dans les trois formations végétales. On note une asymétrie gauche dans toutes ces formations avec la dominance des individus de taille comprise entre 6 et 10 m dans les champs et jachères et dans les savanes arborée et arbustive tandis que ceux de taille comprise entre 12 et 14 m sont rares. Par contre, dans les forêts et savanes boisées, c'est plutôt les individus de

taille comprise entre 10 et 12 m qui dominent pendant que de ceux de taille comprise entre 12 et 14 m totalement absents.



a) Champs et jachères b) Savanes arborée et arbustive c) Forêts claires et savanes

Figure 6 : Structure en hauteur du *V. paradoxa* dans les différentes formations végétales

5.1.3- Evaluation du Sous - bois et de la régénération des formations végétales.

Les densités moyennes des espèces ligneuses et du *Vitellaria paradoxa* dans le sous - bois et au niveau de la régénération des différentes formations végétales sont consignées dans le tableau IV.

Tableau IV : Densité du sous - bois et de la régénération des ligneux et du *Vitellaria paradoxa* dans les formations végétales

	Sous - bois (classe 1)		**Sous - bois (classe 2)**		**Régénérations**	
	Densité moyenne du peuplement (pieds/ha)	Densité moyenne du *V. paradoxa* (pieds/ha)	Densité moyenne du peuplement (pieds/ha)	Densité moyenne du *V. paradoxa* (pieds/ha)	Densité moyenne du peuplement (brins/ha)	Densité moyenne du *V. paradoxa* (brins/ha)
Champs-jachères	175,6 ±160,1	26,7 ± 21,7	44,4 ± 47,1	11,1± 22,2	177,8 ±168,5	8,9 ± 14,5
Savanes arborée et arbustive	282,5±14,7	32,7 ± 23,3	36,8 ± 42,2	6,4 ± 10	266,1 ± 73,4	28,7± 21,7
Forêts claires et savanes boisées	270,4± 9,9	25,9± 19,2	44,4 ± 40,4	7,2 ± 9,2	234,6 ± 61,7	28,4± 15,8

Classes 1 et 2 désignent respectivement des individus 3 < dbh < 5 cm et 5 < dbh < 10 cm

Le tableau IV présente les variations de densité dans le sous - bois et au niveau de la régénération. Dans toutes les formations végétales, la densité des ligneux de 3 < dbh < 5 cm dans le sous - bois est élevées mais elle plus élevée dans les savanes arborée et arbustive (282,5 pieds/ha) et dans les forêts claires et savanes et savanes boisées (270,4 pieds/ha) que dans les champs et jachères (175,6 pieds/ha).

Par contre, dans le sous - bois de toutes les formations végétales, les individus du *V. paradoxa* de 3 cm < dbh < 5 cm ont une densité plus élevée (variant entre 26 et 33 pieds/ha) que celle des individus de 5 cm < dbh < 10 cm (variant entre 6 et 11 pieds/ha). Cette réduction d'effectifs s'explique par l'élimination des individus de 3 < dbh < 5 cm dans leur évolution par les feux de végétation surtout tardifs pratiqués presque chaque année dans la zone d'étude.

Les individus en régénération quant eux ont une densité élevée dans toues les formations végétales. A l'inverse, ceux du *V. paradoxa* ont une densité relativement élevée dans les savanes arbustives et arborées (28,7 brins/ha), dans les forêts et savanes boisées (28,4 brins/ha) et très faible dans les champs et jachères (8,9 brins/ha). Cette faible régénération au niveau des champs et jachères est due à une régénération nulle dans les champs ; ce qui s'explique par leur élimination systématique lors des travaux champêtres. Les écarts à la moyenne sont élevées au niveau de toutes les formations végétales et s'expliquent par la dispersion des valeurs.

5.1.4- Estimation de production fruitière du *Vitellaria paradoxa* par formation végétale

Selon les résultats de nos investigations sur le terrain un pied adulte de V. *paradoxa* produit en moyenne entre 15 et 20 kg de fruits par an. Après séchage et concassage, la masse d'amandes sèches représente 35 % de la masse de noix fraîches. Les résultats de la productivité des différentes formations en noix fraîches et en amandes sèches de karité, pourraient être estimés à partir des densités du *V. paradoxa* suivant le tableau V ci-après.

Tableau V : Production fruitière en noix fraîches et en amandes sèches par formation végétale

Formations végétales	Production fruitière moyenne (t)	Masse moyenne d'amandes sèches obtenues (t)
Champs-jachères	2,29	0,80
Savanes arborée et arbustive	0,97	0,34
Forêts claires et savanes boisées	1,32	0,46

De ce tableau V, il ressort que les champs et jachères seraient les plus productifs car ayant une densité plus élevée de pieds de V. *paradoxa.* Ils produiraient une quantité moyenne de noix fraîches de 2,29 t/ha pour une quantité moyenne d'amandes sèches de 0,80 t/ha. Les savanes arborée et arbustive, les forêts claires et savanes boisées seraient les moins productives mais les forêts claires et savanes boisées seraient plus productives que les savanes arborée et arbustive. Elles produisent en moyenne 1,32 t de noix fraîches par hectare pour une quantité d'amandes sèches de 0,46 t/ha alors que les savanes arborée et arbustive ne produiraient qu'une quantité de noix fraîches de 0,97 t/ha pour 0,34 t d'amandes sèches par hectare.

La production moyenne en noix de karité de toutes les formations végétales est de 1.53 t/ha. Ainsi, la production totale de la zone d'étude pourrait être estimée à 1.371.718,78 t dont 323.998,92 t dans la commune de Bantè ; 745.722 t dans la commune de Bassila ; 273.515,04 t dans la celle de Djougou et 28.482,82 t dans la commune de Ouaké. Il en résulte alors une quantité totale de 480.101,57 t d'amandes sèches de karité qui devrait être produites dans la zone d'étude dont 113.399,62 t dans la commune de Bantè, 261.002,7 t dans la commune de Bassila, 95.730,26 t dans la commune de Djougou et 9.968,98 t dans la commune de Ouaké.

Mais ce n'est qu'une infime partie de cette production qui est ramassée chaque année par les collectrices. La quantité moyenne d'amandes sèches obtenue varie entre 38.285 t et 76.570 t/an pour une quantité de noix fraîches variant entre 108.385,71 t et 218.771,43 t. La quantité collectée représente environ entre 8 % et 15,94 % de la production totale de la zone d'étude. Les restes de noix non ramassées seraient alors dissimulés au milieu des végétaux et ceci dans les jachères, les savanes arborée et arbustive, les savanes boisées et les forêts claires puisque dans les champs, le ramassage est systématique. Ils sont plus tard soit détruits par les feux de végétation ou pourrissent avec le temps, soit germent pour constituer la régénération pour assurer la pérennité de l'espèce.

Cependant, selon les populations enquêtées, plusieurs facteurs pris individuellement ou en combinaison peuvent entraver la productivité du *V. paradoxa*. Il s'agit de la quantité de pluie, de l'intensité et de la durée de l'harmattan, de la nature des précipitations pendant la floraison et la fructification et des feux de végétation tardifs. Chacun de ces facteurs ou leur combinaison influence la productivité du *V. paradoxa* comme l'indique la figure 6.

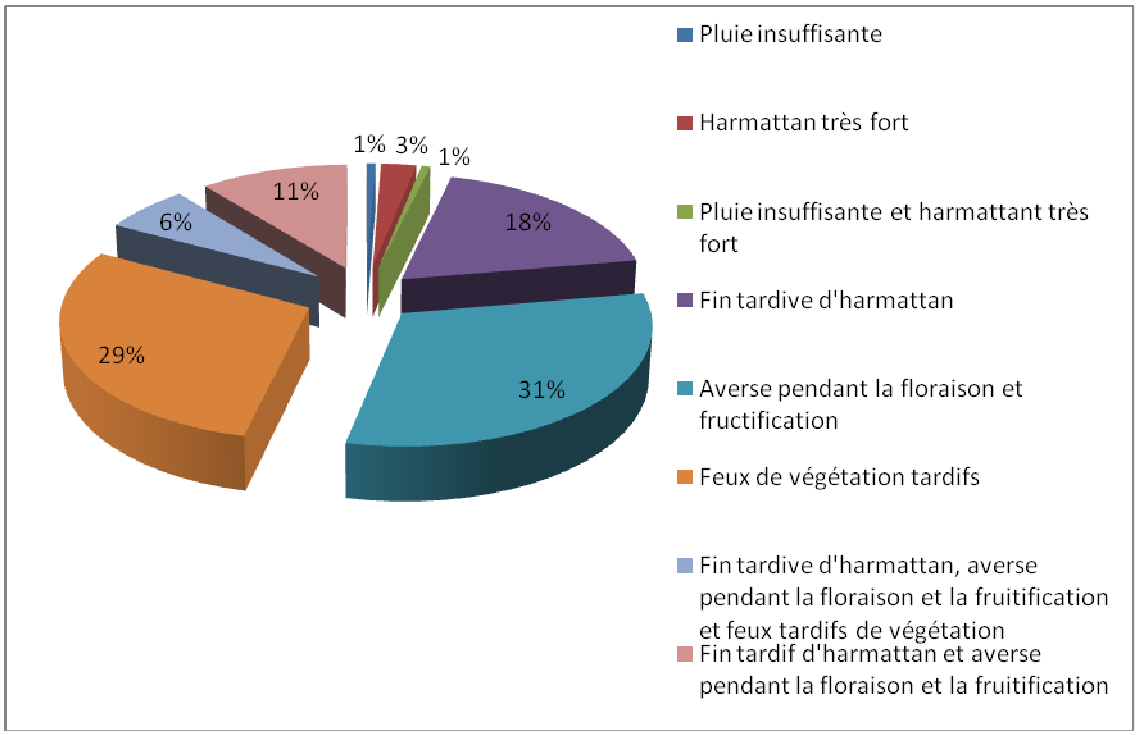


Figure 7 : Facteurs entravant la productivité du *V. paradoxa*

La figure 7 présente les différents facteurs qui, seuls ou en combinaison déterminent la productivité du *V. paradoxa*. Ainsi, du moins au plus influents, selon les enquêtés, la combinaison d'une pluviométrie insuffisante et d'une forte intensité d'harmattan expliqueraient à 1 % la faible productivité tandis que seul, ce dernier limiterait la productivité à 3 %. Pendant que la combinaison de trois facteurs (fin tardive d'harmattan, averse pendant la période floraison et de fructification, feux de végétation tardifs) explique à 6 % la faible productivité, la fin tardive d'harmattan, des averses pendant la période de floraison et de fructification l'expliquent à 11 %. Par contre, chacun des facteurs tels que la fin tardive d'harmattan, les feux de végétation tardifs et les averses pendant la période de floraison et de fructification l'expliquent respectivement à 18 %, 29 % et 31 %. Il en découle que ces trois derniers facteurs sont plus explicatifs de la faible productivité du *V. paradoxa*.

5.2. Techniques de collecte, de stockage et de transformation de la noix de karité dans la zone d'étude.

5.2.1.1- Collecte de la noix de karité

L'exploitation de la noix de karité implique plusieurs acteurs que sont les ramasseuses et les transformatrices. Les ramasseuses constituent les acteurs les plus nombreux de la filière et représentent 78,85 % des personnes enquêtées dans les villages. Elles ont pour fonction le

ramassage des fruits de karité et la transformation des amandes en beurre généralement pour la commercialisation et l'autoconsommation.

Selon les investigations, la collecte des noix de karité est une activité essentiellement féminine et couvre une période allant de mi-mai à juillet. Elle s'effectue dans les champs et jachères, les savanes arborée et arbustive, les forêts claires et savanes boisées et forêts. Les modalités de collecte diffèrent d'une localité à une autre. Dans certaines localités (Bantè, Bassila, Sèmèrè, Partago etc.) les femmes ramassent les noix dans toutes les formations végétales qui leur sont accessibles tandis que dans d'autres comme la zone de Bariénou dans la commune de Djougou et certains villages comme Gnalo, Kim-kim de la commune de Ouaké elles ne doivent pas ramasser dans les champs. Cependant, même dans les localités où la collecte se fait partout, certaines femmes interdisent aux autres de ramasser dans le champ de leurs époux. Ainsi, pour la collecte, les femmes se déplacent en groupes de 2 à 4 lorsqu'elles doivent aller hors des champs. La quantité de noix collectée par femme étant au bout de l'effort fourni, pour réunir le maximum de noix à la fin de la saison, les femmes quittent la maison entre six heures (6 h) et six heures trente minutes (6 h 30 mn) et reviennent à dix heures (10 h) voire onze heures (11 h) pour certaines et parcourent entre 2 et 4 km voire plus pour ramasser beaucoup de noix La figure 7 présente les distances parcourues par ces femmes.

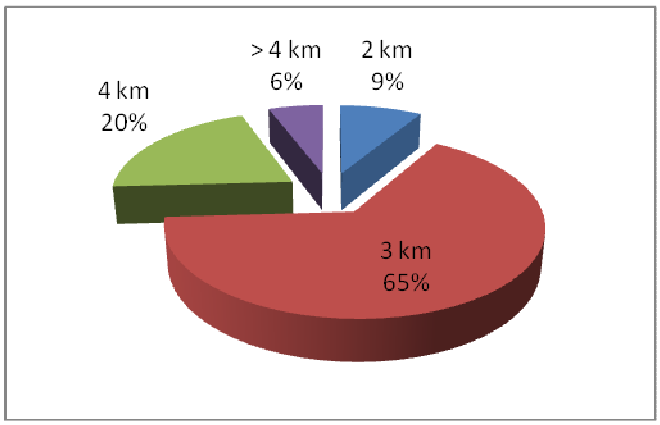


Figure 8 : Distances parcourues par les femmes collectrices de noix de karité

La figure 8 présente les proportions de distances parcourues par les femmes collectrices. De façon globale, 9 % des femmes parcourent 2 km pour la collecte de noix de karité ; 65 % des femmes parcourent 3 km, 20 %, les plus endurantes font 4 km et d'autres encore (6 %) vont au-delà de 4 km. Ces femmes plus endurantes retournent dans l'après-midi, entre quinze heures trente minutes (15 h 30 mn) et dix-huit heures (18 h) mais elles ne ramassent pas les midis car elles risquent de se faire mordre par les serpents puisque c'est l'heure du manger de

ces derniers. Mais cette distance parcourue par ces ramasseuses varie d'une localité à l'autre. La figure 8 présente les distances parcourues par ces femmes par localité.

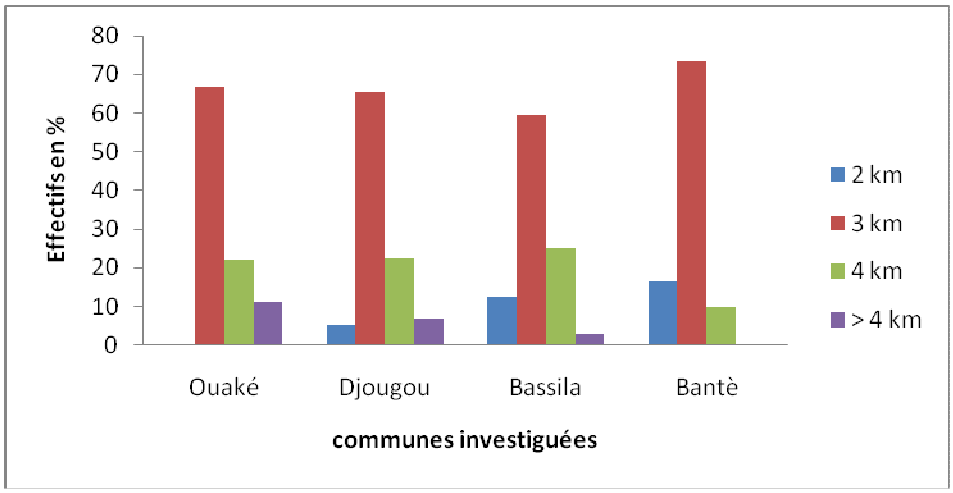


Figure 9 : Distances parcourues par les ramasseuses par localité.

La figure 9 présente les distances parcourues par les ramasseuses par commune. La plus petite distance parcourue par les ramasseuses est de 2 km. Mais dans la commune de Ouaké, toutes les ramasseuses vont au-delà de 2 km tantdis que 5,17 % ; 12,50 % et 16,66 % de ces femmes s'arrêtent à 2 km respectivement à Djougou, Bassila et Bantè pendant la collecte des noix. Dans toute les communes, la distance moyenne parcourue par les collectrices est de 3 km. Cependant, les proportions varient d'une commune à l'autre.

Ainsi, dans la commune de Ouaké 73, 33 %, des ramasseuses parcourent plus de 3 km, à Djougou, 66,66 % ; à Bassila, 65,51 % et à Bantè, 59, 37 %.

Peu d'entre elles vont jusqu'à 4 km. A Ouaké, 22,22 % des femmes parcourent cette distance, à Djougou c'est 22,41 %, à Bassila 25 % et seulement 10 % à Bantè.

Très peu de ramasseuses vont au-delà de 4 km mais pas dans toutes les communes. Pendant qu'à Bantè aucune des collectrices ne va au-delà de 4 km, à Bassila, Djougou, et à Ouaké respectivement 3,12 %, 6,89 % et 11,11 % des femmes y vont. En considérant toutes ces valeurs, les ramasseuses parcourent plus de distances dans la commune de Ouaké que dans les autres communes. Cependant la distance parcourue ne détermine pas la quantité de noix obtenue à la fin de la saison ; l'état de santé, la disponibilité et la détermination des femmes sont autant les facteurs déterminants. Ainsi, à la fin de la saison et en fonction de l'effort fourni, chaque collectrice se retrouve avec 1, 2, 3, et quelques rares fois 4 sacs de 100 kg pour les plus endurantes et les plus déterminées.

Dans toutes les localités parcourues, le ramassage se fait de la même manière avec les mêmes moyens de collecte. Ce sont les moyens primaires tels que : les paniers, les calebasses, les bassines et parfois des sacs. Au cours du ramassage, les femmes se servent de deux récipients (un grand et un petit). Le petit sert à passer d'arbre en arbre pour ramasser les fruits tombés qui sont ensuite renversés dans le grand jusqu'au remplissage de ce dernier qui à son tour est versé au besoin dans un sac. La collecte des noix est individuelle même s'il arrive que les femmes se rendent sur les lieux en groupes ; elle se fait en groupes lorsqu'il s'agit d'un jour fixé par les membres d'un groupement de transformation de la noix en beurre de karité.
L'obtention de la noix de karité est une activité de ramassage et non de cueillette. Mais il arrive que les singes en prenant leur repas et les vents violents fassent bomber des noix non mûres. Ces dernières se différencient des mûres par la présence de leur pédoncule. Dans ce cas, elles ne doivent pas être ramassées lors de la collecte car la commercialisation de la noix et le rendement à la transformation en dépendent. Les contraintes liées à la collecte des noix et avouées par 100 % des ramasseuses sont les morsures de serpents, les piqures de scorpions et des blessures.

5.2.2- Transformation de la noix de karité en beurre et en produits divers.

5.2.2.1- Transformation de la noix en beurre.

L'activité de transformation de la noix de karité en beurre implique peu d'acteurs que sont les transformatrices locales et les industriels et entraîne assez de contraintes. Les transformatrices, moins nombreuses que les ramasseuses, constituées seulement de femmes, représentent 17,30 % des enquêtés et font la transformation à but commercial. Elles sont individuelles et se mettent parfois en groupements. Parmi elles, certaines (9,61 %) sont à la fois ramasseuses et transformatrices tandis que d'autres (7,69 %) ne participent pas aux activités de collecte. Pour les opérations de transformation, certains groupements de femmes ont bénéficié d'appuis matériels et d'infrastructures pouvant les abriter dans les arrondissements de Monè et de Bougou. La transformation de la noix en beurre de karité peut être subdivisée en quatre phases :

-la pré-transformation,

-la phase préparatoire,

-la transformation proprement dite

-et la phase post-transformation.

La pré-transformation qui se fait de façon traditionnelle consiste à obtenir des amandes de karité prêtes à la commercialisation et à la transformation ; la phase préparatoire de la

transformation part des amandes sèches en passant par le concassage jusqu'au moulage ; la transformation proprement dite commence du moulage jusqu'à l'obtention du beurre et la phase post- transformation consiste en la gestion de la boue et des résidus de beurre (valorisation des sous produits).

❖**Pré-transformation**

La pré- transformation est assurée par les collectrices pour l'obtention des amandes. Cette phase est la phase décisive et déterminante tant dans le processus de transformation que dans la commercialisation des amandes et s'effectue en cinq (5) étapes : le dépulpage, la cuisson, le séchage, le décorticage de la noix et le séchage des amandes.

Ainsi, de retour de la collecte, les femmes entassent les noix avec la pulpe pendant quelques jours, le temps d'en rajouter avant le dépulpage. Cette étape ne doit pas dépasser 7 ou 8 jours car au-delà, la noix commence à germer ; ce qui rend le beurre amer. Après l'avoir débarrassée de la pulpe, il faut la cuisson de la noix et à ce niveau, la cuisson doit être bien faite pour un bon rendement du beurre. La cuisson se fait à l'eau ; pour savoir si les noix sont cuites on observe la couleur rouge de l'eau de cuisson et il faut secouer la noix pour constater que la coque est détachée de l'amande etc.)

Après la cuisson vient ensuite le séchage de la noix qui se fait au soleil. Le séchage vise l'assèchement de la coque qui, une fois bien sèche, est facilement cassable. A cet effet, les noix sont séchées à des endroits bien secs, ensoleillés et propres. Il faut les mettre dans des sacs avant le coucher du soleil, puis veiller à ce qu'elles ne soient pas mouillées par la pluie ; sinon les amandes noircissent. Ainsi, ces amandes et le beurre qui en est issu ne sont plus de bonnes qualité pour la commercialisation.

L'étape suivante est le décorticage ; les noix sont soit pilées dans un mortier ou cassées et dans ce cas, les femmes font recours à des aires de battage où elles entassent les noix et les battent à coup de gourdin ou de bois ou elles mettent les noix dans des sacs qu'elles battent ou tout simplement les cassent à l'aide des pierres pour en extraire des amandes tout en évitant de les blesser lors du décorticage. Dans la zone d'étude, 100 % des femmes ont répondu avoir quotidiennement décortiqué les noix de façon traditionnelle, ce qui est une opération fastidieuse pour ces dernières.

La dernière étape de cette phase est le séchage des amandes qui est semblable au séchage des noix. Pour une opération de pré- transformation réussie, le résultat se présente comme l'indique la photo 1.



Photo 1 : Amandes décortiquées en reséchage à Monè (commune de Djougou)
La photo 1 montre des amandes de karité séchées qui en réalité n'est qu'un reséchage puisque les amandes une fois desséchées ont besoin d'être de temps en temps passées au soleil pour leurs éviter la pourriture et l'acidité.

5.2.2.2- Transformation des amandes en beurre de karité

La transformation se fait à deux niveaux : le niveau traditionnel et le niveau industriel. Suivant le procédé traditionnel ou semi - traditionnel, les étapes suivantes sont distinguées.

❖ **Phase préparatoire**

En dehors de la pré- transformation, survient la phase préparatoire qui nécessite un nouveau concassage qui est celui des amandes. Cette phase consiste au tri des amandes gâtées, à leur torréfaction, à leur concassage et au moulage. Les trois dernières étapes de cette phase ont connu une amélioration dans certaines localités comme à Monè dans les arrondissements de Bariénou et Bougou dans la commune de Djougou. Hormis les méthodes traditionnelles de transformation, les populations disposent de matériels composés d'un torréfacteur, d'un concasseur et d'une mouleuse qui assurent la torréfaction, le concassage des amandes et le moulage. Ce matériel est



Photo 2 : Torréfacteur d'amandes concassées à Monè



Photo 3 : Concasseuse d'amande et mouleuse de karité à Monè

Les photos 2 et 3 montrent les outils de transformation des amandes de karité présents dans les arrondissements de Bariénou et de Bougou. La concasseuse (photo 3) et la mouleuse permettent de gagner du temps et d'énergie puisque ce sont des étapes les plus difficiles du processus de transformation. Toutefois, tant à Bougou, à Monè que dans les localités qui en sont dépourvues, les femmes ont parfois recours au pilage (Photo 5). Dans ces localités, le limage est remplacé par le moulage avec un moulin à maïs. C'est le cas des localités des communes de Ouaké, de Bassila et de Bantè.

Le torréfacteur à pour avantage de limiter le contact des femmes avec le feu mais malheureusement la torréfaction traditionnelle continue et elles sont toujours en contact direct avec le feu ; ce qui a un impact négatif sur leur santé puisqu'à Monè, le torréfacteur n'est pas encore fonctionnel parce que les meuniers ne sont pas encore formés à cet effet alors qu'à Bougou, il est fonctionnel mais n'arrive pas à couvrir la demande de la population. Ainsi, pour limiter l'effet de la chaleur, les groupements des transformatrices de Bougou ont construit des foyers traditionnels adaptés.



Photo 4 : Foyers traditionnels de cuisson de noix et de torréfaction des amandes de karité à Bougou



Photo 5 : Pilage traditionnel des amandes de karité

❖**Transformation proprement dite**

Cette phase est une série d'opérations qui part de l'extraction à la purification du beurre. Suivant la technique traditionnelle, ces opérations sont réalisées en trois temps successifs bien qu'imbriqués, qui font qu'une observation superficielle ne permet pas d'identifier la physico-chimie du comportement des produits.

La première opération consiste à incorporer de l'eau tiède à la pâte préparée la veille. L'opération, qui s'apparente à un pétrissage, a pour effet d'hydrater les constituants hydrophiles de la masse pour provoquer la synérèse qui décrochera la matière grasse (photo 6)

La deuxième opération, qui s'apparente à un barattage (photo 7), vise à rassembler puis à laver les agglomérats de beurre pour éliminer les substances émulsifiantes qui confèreraient à la pâte sa cohésion. Au cours de cette opération, de l'eau chaude puis froide est ajoutée par apports successifs pour abaisser la température très progressivement au-dessous du point de fusion des graisses. Son volume total correspond sensiblement au volume de la pâte traitée. Le beurre se rassemble en grumeaux qui durcissent et que le barattage agglomère en une masse blanchâtre.

La troisième manipulation, très étroitement liée à la précédente, vise à lisser la graisse pour évacuer le maximum d'eau emprisonnée dans la masse grasse (photo 8). Cette dernière manipulation, lorsqu'elle est accompagnée d'un lavage à l'eau et répétée plusieurs fois permet de libérer la graisse de ses impuretés et donne au beurre une couleur blanchâtre plus éclatante.



Photo 6 : Pâte de beurre préparée la veille



Photo 7 : Barattage de la pâte de beurre



Photo 8 : Lissage du beurre

Suivant la technique améliorée, ces différentes opérations se réalisent en un temps (environ une heure) par une baratte. Cependant, elle est plus utilisée par les groupements de transformation.

❖**Purification du beurre**

Le beurre surnageant est transféré dans un chaudron d'aluminium où il est porté à petite ébullition. Les agents émulsifiants coagulent. Certains remontent pour former une écume brunâtre qui sera enlevée à l'écumoire. Les particules d'amandes, farine et semoules ayant échappé au lavage se décrochent de la graisse en fusion et s'accumulent sur le fond du chaudron, dont le contenu n'est jamais remué : l'opération est arrêtée lorsque l'écume prend un aspect de glace.

❖**Récupération du beurre**

Elle est effectuée par transvasement direct dans le récipient de stockage, les tourteaux demeurant collés au fond du chaudron. Les écumes recueillies sont fouettées pour provoquer une décantation des matières solides, et l'huile surnageant est récupérée à son tour.

Tant au niveau individuel qu'au niveau des groupements, une opération de transformation qui part du concassage des amades jusqu'à la récupération du beurre dure 72 heures.

Le processus de transformation des amandes de karité en beurre au niveau industriel est semblable à celui artisanal ou semi - artisanal à la différence qu'au niveau industriel, le barattage est remplacé par la presse.

Le processus de transformation complète partant du décorticage des noix jusqu'à la récupération du beurre est résumé par le schéma ci-après.

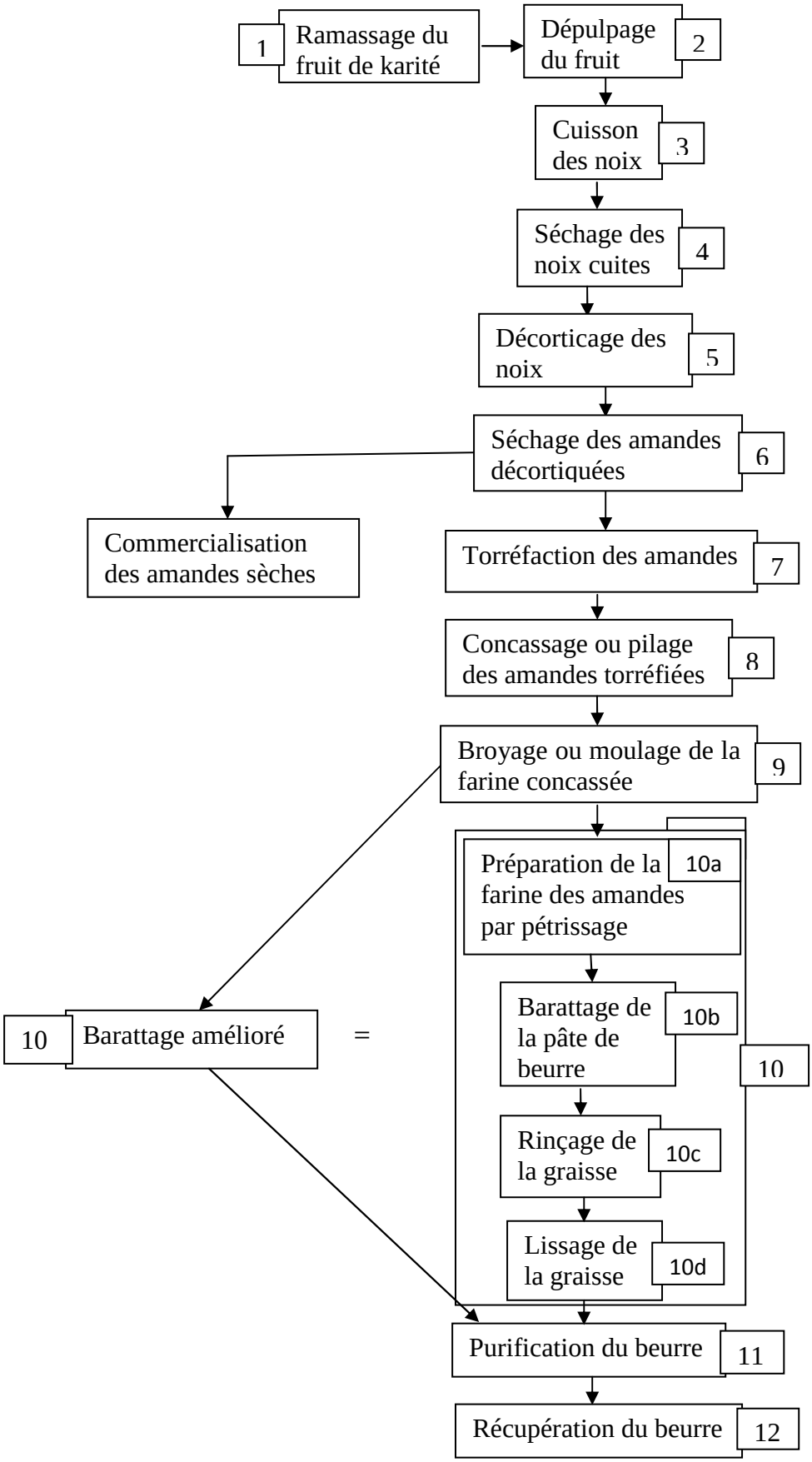


Figure 10 : Diagramme de production du beurre de karité

Le processus de transformation est plus dominé par des techniques traditionnelles que par celles semi - traditionnelles. Il s'en suit donc une prédominance des outils rudimentaires utilisés le long du processus de transformation. Ainsi, après le ramassage du fruit, le dépulpage (2) du fruit et le décorticage de la noix (5) se font à la main ; ce qui prend assez de temps aux femmes. Tout comme le dépulpage, la cuisson (3) se fait encore de façon traditionnelle. Les différents séchages (4) et (6) quant à eux sont encore tributaires de la clémence du ciel puisque le ramassage du fruit se fait en pleine saison pluvieuse. Les femmes peuvent donc sécher et se rendre au champ. Or, des techniques appropriées peuvent permettre de sécher les noix et amandes obtenues. Ces opérations précitées sont effectuées de façon traditionnelle par 100 % des femmes enquêtées. La torréfaction a bénéficié de l'introduction d'un torréfacteur mais il n'existe que sur deux sites (Monè et Bougou) dans la commune de Djougou. Celui de Monè n'est pas encore fonctionnel tandis qu'à Bougou, il est inutilisé parce que jugé peu pratique et ne pouvant pas couvrir la demande. Comme la torréfaction, le concassage des amandes et le moulage ont bénéficié de l'introduction de concasseuses et mouleuses mais seulement 19,04 % des enquêtées en bénéficient puisque ce n'est qu'à Monè et Bougou que ces unités ont été implantées. Le reste fait recours au mortier pour le concassage et à un moulin à maïs pour le moulage de la pâte obtenue. Dans toutes les autres localités, le reste des opérations se fait de façon traditionnelle sauf à Bougou où les populations disposent d'une baratte qui n'arrive pas à desservir tout le monde.

La transformation industrielle qui ne sera pas détaillée dans le cadre de cette étude suit des étapes telles que l'ensilage, le versement des amandes dans l'entonnoir, le remplissage du silo, le nettoyage des amandes, le concassage des amandes, la cuisson des amandes concassées, la trituration des amandes concassées cuites qui se fait par pressage et l'extraction par la méthode de solvants, la décantation, la filtration et le séchage du beurre.

❖ **Capacité de production des industries de transformation des amandes en beurre de karité : cas de Fludor Bénin-SA**

Les industries de transformation des amandes en beurre de karité ont une capacité de production assez importante. Les différentes informations relatives à la capacité de production et aux quantités approvisionnées sont consignées dans le tableau VI.

Tableau VI : Capacités de production, quantités approvisionnées et durée de fonctionnement de la société

Années	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**
				Prévision
Capacité de production journalière (t)	50	70	100	200
Quantité approvisionnée (t)	1310	6121	8263	-
Nombre de jours de travail dans l'année	26	87	83	-
Capacité de production annelle (t)	15000	21000	30000	60000

Le tableau VI présente les informations relatives à la capacité de production journalière et annuelle de l'unité de transformation des amandes de karité de la société Fludor Bénin – SA. Il ressort de ce tableau que la capacité de production journalière (entre 50 t à 200 t) et par ricochet celle annuelle (comprise entre 15000 et 60000 t) ne cessent de croitre. Cela suscite une demande en amandes de karité de plus en plus importante. Or, depuis l'ouverture de l'unité de transformation des amandes de karité en beurre, l'offre qui était de 1310 t en 2009 est passée à 8263 t en 2011 et demeure jusqu'à ce jour très faible par rapport à la demande de la société. Cela entraîne ainsi un fonctionnement saisonnier de cette unité qui, au lieu de fonctionner normalement pendant 9 à 11 mois ne fonctionne que pendant 1 à 3 mois.

5.2.3- Critères de qualité du beurre de karité

La qualité du beurre obtenu dépend de plusieurs facteurs que sont : la nature des noix collectées, la cuisson des noix, le mode de conditionnement, l'état des amandes torréfiées, la nature des amandes transformées, le soin apporté lors de la transformation et la technique de transformation. A cet effet, ce sont seulement les noix mûres et tombées qui doivent être ramassées. Il arrive que mues par le profit de maximisation de noix, certaines femmes ramassent des noix non mûres qui sont tombées par le vent et/ou les singes et qui peuvent être identifiées par leurs pédoncules encore rattachés à la base. Ces noix ont un impact sur le rendement de la transformation. Cette réponse avait été donnée par 100 % des transformatrices. Les noix ne doivent pas être collectées dans les champs où sont cultivées des spéculations traitées par des insecticides (comme le coton et le haricot). Les noix doivent être bien cuites. En outre, les amandes doivent être bien sèches, stockées à des endroits secs et bien aérés. Les amandes à transformer ne doivent être pas pourries. Pour cela, il faut trier les amandes gâtées. A la torréfaction, les amandes ne doivent pas être calcinées. Tous ces critères bien respectés, associés aux rinçages ou lavages répétés lors de la transformation

donnent un beurre sans mauvaise odeur ni goût amer avec une couleur blanchâtre bien éclatante.

Cependant, le taux d'acidité et d'humidité contenu dans les amandes ne fait pas l'affaire des transformatrices et groupements de transformation traditionnelle ou semi traditionnelle ; ce qui a un impact sur la commercialisation du beurre produit dans de telles conditions.

Par contre, au niveau industriel, des contrôles et analyses sont faits au laboratoire afin de déterminer :

-la proportion des amandes pourries ;

-la proportion d'amandes rancies ;

- le taux d'acidité des amandes et d'humidité puisque tous ces paramètres influent sur le rendement de la production et sur les prix de vente du beurre.

5.2.4- Rendement de la transformation

Le rendement de la transformation dépend de plusieurs facteurs : la nature des noix collectées, la cuisson, la technique de transformation et les outils utilisés.

- Suivant les techniques traditionnelles ou semi - traditionnelles, dans toutes les localités parcourues, si les graines sont bien mûres, le rendement de la production du beurre est d'un litre par kilogramme (1L/kg) sauf au niveau des groupements de femmes transformatrices de Bougou où le rendement varie entre 1,25 à 1,35L/kg. Ainsi, 80 kg d'amandes donnent 100 à 108 L de beurre.

- Industriellement, le rendement de la production du beurre au niveau de la société Fludor est progressivement en augmentation. Les quantités transformées, les différents rendements et les quantités de beurre produits sont présentés dans le tableau VII

Tableau VII : Quantités d'amandes transformées, rendements de la production et quantités de beurre produit

Années	**2009**	**2010**	**2011**
Quantités d'amandes transformées (t)	1310	6121	8263
Rendements	42	43	44
Quantités de beurre produit en (t)	550,2	2632,03	3635,72

Le tableau VII présente les différentes quantités de beurre produites en fonction de la quantité d'amandes transformées et du rendement de la production. D'année en année, le rendement ne cesse de s'améliorer. Pour une quantité d'amandes transformées comprise entre 1310 et 8263 t entre 2009 et 2012, le rendement de la production qui est en nette amélioration passe de 42

% en 2009 à 44 % en 2011 donnant ainsi une quantité de beurre allant de 550,2 t en 2009 à 3635,72 t en 2011. Ces quantités sont vendues à l'extérieur du pays plus précisément en Europe au fur et à mesure de leur production.

5.2.5- Mode de conservation du beurre de karité obtenu

Une fois le beurre obtenu, il faut le conserver en attendant sa vente. Chez les détaillantes, c'est-à-dire celles qui le vendent en morceaux, le jour, le beurre est gardé à l'ombre dans un panier et couvert des feuilles d'*Isoberlinia spp,* le tout recouvert de sac de jute mouillé puis cet ensemble est soumis à un arrosage régulier. La nuit, il est déposé dans la cour jusqu'au matin où les basses températures de la nuit renforcent sa solidité.

Chez les grossistes par contre, le beurre est conditionné dans des bidons de 25 L et dans de petits récipients plastiques prêts à la commercialisation (Figure 9 et 10).



Photo 9 : Beurre conditionné dans des bidons de 25 L



Photo 10 : Beurre conditionné en petits récipients plastiques

5.2.6- Valorisation des sous produits du beurre de karité.

Certaines étapes du processus de transformation des amandes de karité en beurre génèrent des résidus qui sont en fait des déchets mais valorisables. Ainsi, les coques sont obtenues du décorticage de la noix ; la boue de beurre (photo 11a et b) est issue du barattage et du lissage de la graisse et le tourteau (photo 12) est obtenu après la purification du beurre.



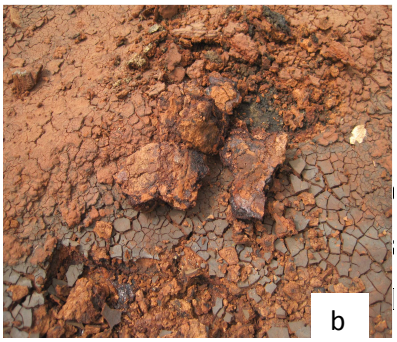


Photo 11 : Boue du beurre liquide (a) et desséchée (b)



Photo 12 : Tourteau du beurre

ces agrégats sont rassemblés et rendus en cendre. La soude

cuisson du liquide décanté. Cette soude et le tourteau du beurre constituent les principaux éléments de la fabrication du savon koto.



Photo 13 : Savon « koto » produit par un groupement de femmes à Monè

Aussi bien que les amandes, le beurre et le savon produits sont commercialisés mais à des degrés divers.

5.3- Revenus que tirent les populations de la commercialisation de la noix de karité et de ses produits dérivés

5.3.1- Commercialisation des amandes de karité

La commercialisation des amandes de karité s'effectue à trois niveaux, en deux phases (la précampagne et la campagne proprement dite) et implique plusieurs acteurs que sont les collectrices, les acheteurs, les petits commerçants, les opérateurs économiques, les transporteurs, les industriels et les exportateurs et l'Etat qu'il convient de définir dans cette partie.

5.3.1.1- Les acteurs impliqués dans la commercialisation des amandes de karité.

❖ **Les collectrices :** Ce sont les femmes (vieilles et jeunes, parfois accompagnées de leurs enfants) qui vont dans les différentes formations végétales ramasser les noix de karité et qui en font la pré-transformation : opérations qui conduisent à l'obtention des amandes sèches prêtes à être transformées en beurre ou à être vendues. La majorité de ces collectrices vendent leurs amades.

❖ **Les commissionnaires :** Ce sont des individus qui jouent le rôle d'intermédiaires entre les collectrices et les grossistes ou les opérateurs économiques. ils vont dans des villages, des fermes et des hameaux pour acheter des amandes de karité pour le compte des opérateurs économiques en contrepartie d'argent. Parmi ces acheteurs, il y a ceux qui achètent contre une rémunération : ce sont des commissionnaires. Ils assurent aussi le rapprochement de leurs produits achetés avant la réception par l'opérateur économique. D'autres par contre en achètent pour leur propre compte, ce sont les petits commerçants.

❖ **Les petits commerçants :** Ce sont des personnes qui ont peu de moyens financiers, qui s'investissent dans l'achat des amandes de karité et qui pour plupart du temps font des emprunts dans des institutions de micro finance. Ils interviennent aux premier et deuxième niveaux de commercialisation des amandes de karité. Ils jouent aussi le rôle d'intermédiaires entre les grossistes et les ramasseuses. De ce fait, ils ne vendent pas directement leurs produits aux industriels ou aux exportateurs. Ils les confient ou les vendent opérateurs économiques qui vont les vendre à leur tour aux industriels ou aux exportateurs. Les acheteurs et les petits commerçants sont indispensables dans la chaîne de commercialisation. Plus le milieu est enclavé et d'accès difficile, plus ils sont indispensables aux acteurs qu'ils relient.

❖ **Les transporteurs :** Ce sont des conduiteurs des camionnettes et camions qui assurent la manutention et le transport des amandes de karité des lieux d'achat aux lieux de vente ou de transformation.

❖ **Les opérateurs économiques :** Ce sont de grands commerçants nationaux investis dans le commerce des produits tropicaux (amandes de karité et noix d'anacarde) disposant de moyens financiers importants ou qui ont la capacité de faire des emprunts importants dans des banques ou encore qui prennent directement de l'argent chez les exportateurs. Ils commandent l'achat des amandes de karité sur le terrain en distribuant de l'argent aux commissionnaires qui en achètent auprès des ramasseuses ou auprès des petits commerçants.

❖ **Les industriels :** Ce sont des propriétaires ou gérants d'usine de transformation des amandes de karité en huile végétale. Ils achètent des amandes de karité, les transforment en huile végétales puis la commercialisent. Aujourd'hui, Fludor Bénin Sa, une des entreprises de transformation à une capacité de transformation d'environ 8000 tonnes par an.

❖ **Les exportateurs :** Les exportateurs arrivent en bout de cette chaîne traditionnelle. Ce sont soit des filiales, soit des agents de grands groupes agroalimentaires et cosmétiques internationaux situés en Europe, en Asie ou en Amérique. Ils développent de grandes capacités logistiques et financières pour atteindre leurs objectifs. Le plus gros d'entre eux, Knar-Bénin traite des quantités de l'ordre de 10 à 15.000 tonnes de noix par an.

❖ **L'ETAT :** Il est peu présent au cours d'une campagne annuelle de karité. Dans ce secteur, son rôle se limitait généralement à fixer la date d'ouverture de la période de commercialisation.

5.3.1.2- Niveaux de commercialisation des amandes de karité.

Trois niveaux de commercialisation des amandes de karité ont été identifiés sur le plan national dans le cadre de cette étude.

❖ Le premier niveau de commercialisation des amandes de karité est défini par le milieu local où les ramasseuses vendent leurs amandes aux acheteurs et petits commerçants qui constituent les acteurs principaux de la chaîne. Le mode d'achat et de vente est traditionnel ; les amandes sont vendues par "agoué", une cuvette de mesure correspondant à trois kilogrammes et se vend entre 100 f et 250 f ; soit entre 33,33f et 83,33 f/kg.

❖ Le deuxième niveau de commercialisation des amandes de karité est aussi défini par le niveau local où les petits commerçants vendent leurs stocks aux opérateurs économiques. A ce niveau, la campagne est déjà ouverte et la vente des amandes se fait au kilogramme.

❖ Le troisième niveau de commercialisation des amandes de karité est défini par le niveau national où les opérateurs économiques vendent leurs produits aux industriels et ou aux exportateurs.

Le système de commercialisation des amandes de karité est inorganisé au Bénin mais l'Etat essaie de coordonner en fixant à chaque campagne un prix plancher alors que sur le terrain la réalité est tout autre. En effet, pendant la récolte des noix de karité, la campagne de karité est déjà lancée avant l'ouverture proprement dite faite par l'Etat. Ainsi, la vente et l'achat des amandes de karité se font à différents niveaux, en deux périodes et impliquent des acteurs distincts.

5.3.1.1- Pré - campagne, premier niveau de commercialisation et acteurs impliqués.

La commercialisation à ce niveau implique les collectrices, les acheteurs commissionnaires et les petits commerçants, les opérateurs étant indirectement impliqués. L'ouverture de la campagne se fait généralement par l'Etat dans les mois de septembre ou d'octobre. Or, bien avant cette ouverture, beaucoup de choses se passent. Les mois de mai et juin étant des périodes de soudure, les femmes ayant besoin d'argent pour l'alimentation, chaque fois vendent de petites quantités de noix pour y faire face. Pendant ce temps, les commerçants et opérateurs économiques distribuent déjà de l'argent aux commissionnaires qui pratiquent différents prix sur le terrain. Les prix pratiqués varient suivant des années ; le prix pratiqué dans la période de pré -campagne d'une nouvelle saison est déterminé par celui pratiqué à la

fin de la campagne précédente par les exportateurs ou les industriels. Ainsi, les acheteurs commencent souvent à partir de 50 f CFA /kg, même parfois moins mais très tôt, le marché est intoxiqué puisque la concurrence aidant, chacun cherche à avoir le maximum de stock avant l'ouverture de la campagne en pratiquant son prix, faute d'une organisation de régulation du marché. Avant l'ouverture de la campagne proprement dite, les collectrices ont le temps de vendre le maximum de leurs stocks. Le mode d'achat et de vente est traditionnel ; les amandes sont vendues par "agoué", une cuvette de mesure correspondant à trois kilogrammes et se vend entre 100 f ; 125 f ; 150 f ; 200 f ; 250 f ; soit 41, 66 f ; 50 f ; 66,66 f et 83,33 f le kilogramme. Le prix évolue au fil des mois ; ce qui constitue un risque. Pour la plupart du temps, la vente se fait à domicile ; les acheteurs passent dans les maisons pour les achats.

Pendant ce temps, les acheteurs commissionnaires qui ont acheté à bas prix profitent de ce désordre pour ajuster le prix à leur patron (l'opérateur économique). De même, c'est le moment où les commerçants qui veulent faire de la revente sur place maximisent aussi leur stock et les livrent aux opérateurs économiques pendant la campagne.

5.3.1.2- Campagne proprement dite, deuxième niveau de commercialisation et acteurs impliqués.

A l'ouverture de la campagne, le prix plancher est fixé par le gouvernement mais le prix plafond n'est pas connu. Pour la campagne de karité 2011, le prix plancher était de 75 f CFA et la campagne a été lancée au mois de septembre. Pendant la campagne, aucun acheteur n'a le droit d'acheter avec des mesures traditionnelles mais cette fois avec des mesures de masse (les balances). Les ventes et achats se poursuivent; les collectrices vendent le reste de leurs stocks. En effet, deux raisons fondamentales expliquent cette vente progressive et en détail faite par les collectrices. Si elles vendent tôt leurs stocks, elles auraient vendu à un prix bas, dépenseraient vite l'argent reçu et se replongeraient dans la pauvreté.

Au cours d'une campagne, le prix d'achat peut passer de 50 f à 150 f, soit un prix moyen de 75 f sur le terrain. Au fur et à mesure que les prix évoluent, les petits commerçants cèdent les leurs aux grands commerçants et aux opérateurs économiques qui à leur tour cèdent leurs marchandises aux industriels et aux exportateurs.

Une première idée du prix plafond se fait entrevoir lorsque les grands commerçants et opérateurs économiques font leurs premières livraisons à leurs partenaires économiques. Ici, les prix sont fixés par ces derniers et varient d'un expatrié à un autre. Ces prix d'achat sont déterminés par la valeur de la monnaie du pays d'origine de ces exportateurs à la bourse. Ainsi, plus la monnaie du pays est à la hausse, mieux vaut le prix d'achat et vis versa.

Lorsque la valeur de la monnaie est à la baisse, les prix élevés pratiqués sur le terrain rattrapent les commerçants et opérateurs économiques ; dans ce cas les prix sont brusquement rabaissés sur le terrain et ceux-ci sont plongés dans l'endettement dette énorme. L'inverse les arrange. Les commerçants et opérateurs économiques livrent leurs produits à la société Knar à Parakou, à Fludor à Bohicon, aux exportateurs à Cotonou, à Lomé selon que les prix sont bons mais là encore une offre trop abondante joue sur le prix d'achat.

Le circuit de commercialisation des amandes de karité est indiqué par le schéma synthétique ci-dessous.

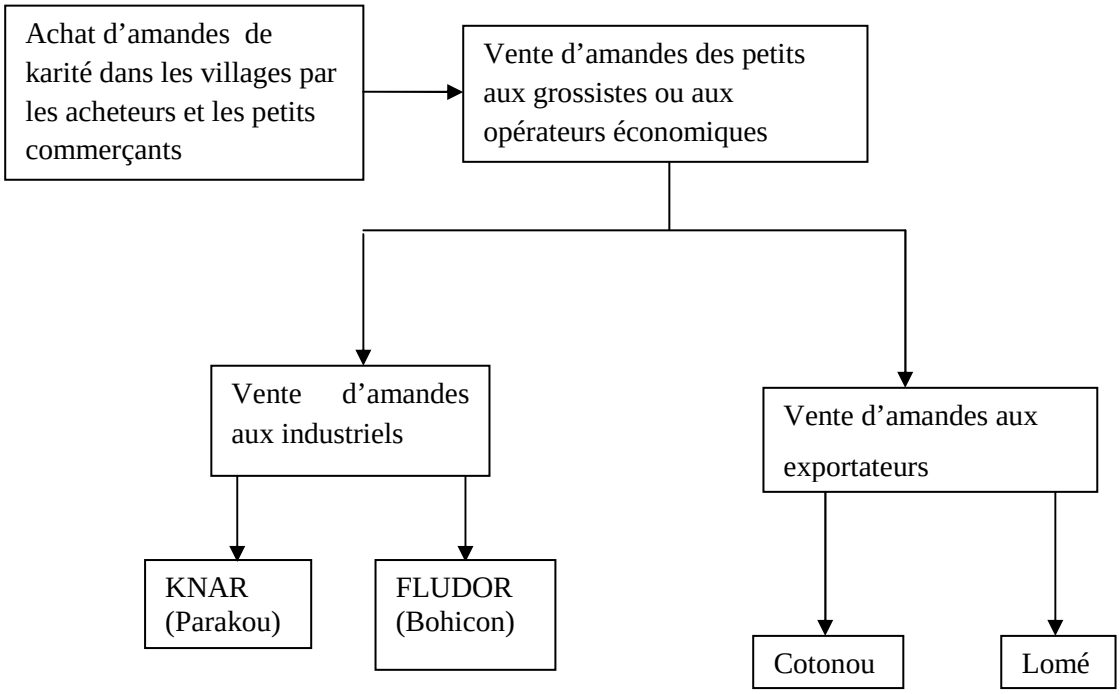


Figure 11 : Circuit de commercialisation des amandes de karité au Bénin

5.4-

Revenus des femmes collectrices de noix de karité et chiffres d'affaires des commerçants et opérateurs économiques de la filière amande de karité

4.4.1- Revenus des femmes collectrices de noix de karité

Dans les communes de Ouaké, Djougou, Bassila et Bantè, les quantités collectées par femme à la fin de la campagne varient de 100 et 400 kg. Avec la vente en détail progressive et en considérant les deux valeurs extrêmes du prix d'achat, le revenu de ces femmes varie entre 5.000 f et 60.000 f CFA. Les revenus par quantité collectée sont présentés dans le tableau VI

Tableau VIII : Revenus des femmes ramasseuses de noix de karité dans la zone d'étude**.**

% de femmes	Quantités collectées (kg)	Revenus minimaux (f CFA) au prix de 50 f/kg	Revenus moyens (f CFA) au prix de 75 f/kg	Revenus maximaux (f CFA) au prix de 150 f/kg
5,44	100	5.000	7.500	15.000
70,74	200	10.000	15.000	30.000
17,68	300	15.000	22.500	45.000
2,04	400	20.000	30.000	60.000

Il ressort du tableau VIII que :

-70,74 % des femmes ramasseuses ont un revenu moyen de 15.000 f ;

-17,68 % ont 22.500 f ;

- 5,44 % ont 7.500 f ;

- 2,04 % ont 30.000 f.

Ces revenus paraissent insignifiants mais en milieu rural peuvent permettre à ces femmes de satisfaire leurs besoins en condiments.

Au niveau des commerçants, la situation est tout autre.

5.4.2- Chiffres d'affaire des commerçants et opérateurs économiques

Les commerçants et opérateurs économiques achètent à chaque campagne de karité entre 200 4.000 tonnes même parfois plus. Le prix d'achat oscillant entre 50 et 150 f, ceux –ci revendent leurs produits à des prix moyens compris entre 90 et 200 f CFA.

Le prix d'achat moyen de la tonne étant de 75 000 f, ces commerçants, en vendant la tonne à un prix moyen de 145000 f, réalisent des chiffres d'affaires bruts allant de 18 millions à 36 millions f pour un prix de vente à 90 f, soit un bénéfice brut de 3 millions à 6 millions f CFA et de 40 millions et 800 millions soit un bénéfice brut variant entre 25 millions et 500 millions de francs CFA. Cependant, le prix de vente étant fixé par les exportateurs et dépendant de la valeur de la monnaie du pays de l'exportateur. La dette engendrée en de pareilles situations est très élevée surtout si le produit est acheté en prévision d'un prix de vente élevé. Ainsi, pendant la campagne de 2011, tous les commerçants et opérateurs se sont endettés. L'un d'eux a eu une dette de 135 millions de francs CFA. Dans la filière karité, d'autres produits sont également commercialisés en dehors des amandes.

5.5- Commercialisation des produits dérivés du karité

5.5.1- Commercialisation du beurre de karité

Le principal produit dérivé de la noix de karité est son beurre qui fait l'objet de grandes transactions dans le monde. Le beurre de karité produit dans les communes de Bantè, Bassila,

Djougou et Ouaké est destiné plus à la commercialisation qu'à la consommation. Mais le véritable problème qui se pose aux transformatrices et surtout aux groupements de transformation est l'existence de marché d'écoulement du produit. De tous les groupements de transformation rencontrés, seul celui de Bougou a pu trouver un preneur. Le beurre produit dans ces communes est presqu'entièrement vendu dans les marchés locaux. Pour pallier ce problème, les transformatrices sont obligées de vendre en détail des morceaux de 25 f, de 50 f et de 100 f. cependant, les groupements de transformation de Bougou vendent les leurs en gros.

5.5.1.1- Commercialisation du beurre et revenu des transformatrices individuelles

Pour une opération de transformation des amandes de karité en beurre, une transformatrice prend une quantité variant entre 21 et 45 kg d'amandes. A la fin de la transformation, la vente du beurre se fait sur les marchés locaux comme ceux de Sèmèrè et de Kassoua dans la commune de Ouaké, de Bougou, de Pélébina, de Bariénou, de Partago et de Djougou dans la commune de Djougou, de Pénéssoulou et Bassila dans la commune de Bassila et de Pira, d'Agoua et de Bantè dans la commune de Bantè. Sur tous les marchés, la vente se fait en détail en des morceaux de 25 f et 100 f CFA. Elle obtient un revenu total de 17.000 f CFA pour 21 kg d'amandes 36.450 f CFA pour 45 kg d'amandes transformées. Après avoir soustrait les dépenses liées à la transformation (environ 6500 f pour 21 kg et 15.500 f pour 45 kg). Elle se retrouve avec un bénéfice brut de 11.500 f à 20.950 f. Il est à noter que ces femmes ne soustraient pas tous les frais tels que ceux liés au concassage ou au pilage des amandes, au bois de feu ou charbon de bois, à l'eau et au transport sur le marché. La fréquence de transformation étant liée à l'écoulement du beurre, c'est quant la quantité transformée finit qu'une autre opération de transformation est reprise. C'est ce bénéfice qui leur permet de subvenir à leurs besoins familiaux surtout la scolarisation de leurs enfants.

5.5.1.2- Commercialisation du beurre et revenu des groupements de femmes transformatrices

Beaucoup de groupements comme les deux groupements de Comdè dans la commune de Ouaké et celui d'Alétan dans la commune de Bantè ont abandonné à cause de l'existence d'un marché d'écoulement du beurre. La quantité transformée ici est plus importante qu'au niveau des transformatrices individuelles. Elle va de 42 à 63 kg pour certains groupements tandis qu'elle est de 80 kg par opération de transformation pour les groupements de Bougou. Pour vendre leurs produits, les groupements qui n'ont de clients pour vendre en gros se partagent

les quantités les marchés locaux cités dans le cas des ventes individuelles. Le mode de vente est identique à celui individuel. Après la vente et après avoir soustrait toutes les dépenses, ces groupements se retrouvent avec une recette comprise entre 15.000 f et 30.000 f CFA. Elles déposent une partie de l'argent dans une caisse et se partagent le reste.

Quant au groupement de Bougou, seul groupement ayant trouvé d'acheteur, le beurre produit se vend en gros par bidon de 25 L et de petites quantités dans des récipients plastiques. Cent (100) à cent-huit (108) L de beurre sont obtenus après la transformation de 80 kg d'amandes ; soit 4 bidons de 25 L obtenus par groupe de transformation.

Les bidons de 25 L (photo 9, p 47) sont vendus à 15.000 f ; soit 600f/L tandis que les petits récipients plastiques (photo 10 ; p 47) sont vendus à 2.000 f CFA au preneur qui à son tour les vend à Cotonou ou au Niger. 80 kg d'amandes de karité procurent ici 60.000 f CFA par opération de transformation. Après la vente, chaque membre du groupement ayant participé à une opération de transformation a droit à 5.000 f ; le reste de l'argent est déposé dans une caisse. Le circuit de commercialisation du beurre de karité est présenté par la figure 12.

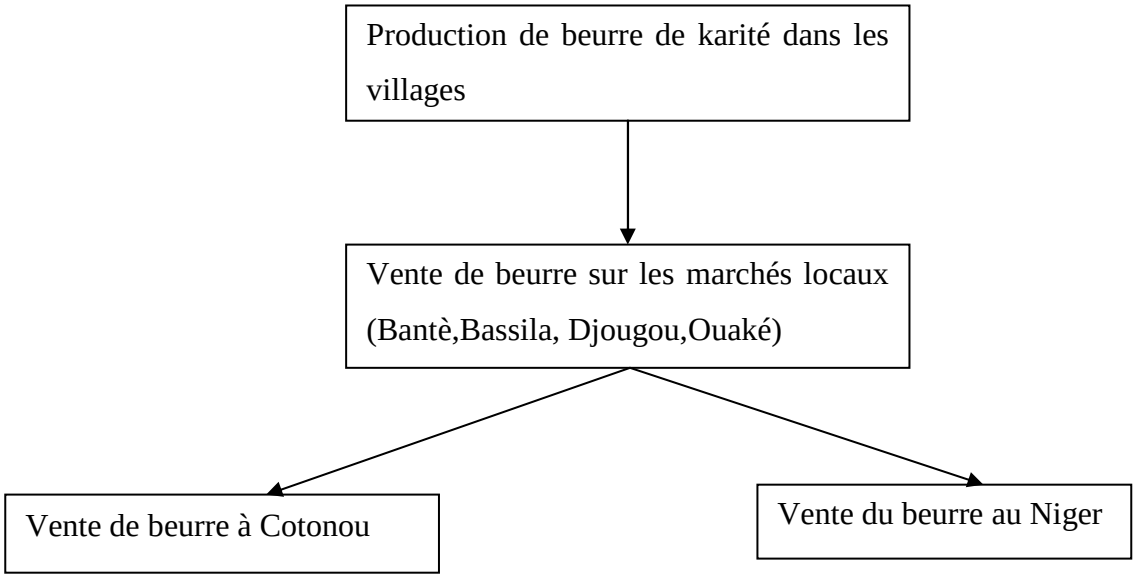


Figure 12 : Circuit de commercialisation du beurre de karité

La figure 12 présente le circuit de commercialisation du beurre de karité produit par les groupements de transformatrices locales. Après la production, les groupements qui n'ont pas de clients vendent leur beurre sur les marchés ; ceux ayant de preneurs livrent leur produit à ces derniers qui à leur tour le vendent soit à Cotonou ou au Niger.

5.5.1.3- Commercialisation du beurre au niveau des industriels : Cas de la société Fludor

Contrairement au phénomène de mévente observé au niveau des transformatrices et groupements de transformatrices locales, les acheteurs européens attendent impatiemment le

beurre produit par la société Fludor Bénin – SA. Le plus souvent, ce sont eux qui commandent la quantité et exigent la qualité du beurre tout en précisant le taux d'acidité qui est généralement compris entre 3 et 8 %. Ce beurre qui est de plus en plus recherché prend de la valeur au fil des ans. Ainsi, en 2009 le beurre a été vendu à 400 dollars US la tonne ; en 2010, il a été vendu à 750 dollars US et en 2011, à 850 dollars US la tonne.

D'autres produits comme le savon traditionnel «koto» en fon sont aussi commercialisés en dehors du beurre et les amandes de karité

5.5.2- Commercialisation de savon traditionnel « koto »

Le savon traditionnel « koto » est l'un des produits obtenus à partir de la valorisation des sous produits du beurre de karité mais ne doit pas partout tous ses ingrédients à la noix de karité. Une quantité de ce savon obtenue à partir de 2 L de beurre de karité ou de son tourteau et d'un litre de soude, vendue procure aux transformatrices 5000 f. Aussi, confronté au manque de marché d'écoulement puisque utilisé seulement, même en milieu rural par les personnes âgées et quelques jeunes et il ne se vend que sur les marchés locaux. Il se vend en petites boules de 25 f, 50 f, 100 f et 250 f CFA. Sa fréquence de transformation est très faible.

5.6- Rentabilité de l'activité de transformation des amandes de karité et de la commercialisation du beurre.

Tant au niveau des transformatrices individuelles que celui des groupements, la transformation des amandes de karité en beurre et la commercialisation de ce dernier génèrent des revenus substantiels à ces acteurs. Le rendement de la production étant compris entre 1 et 1,35 L/kg ; le beurre est vendu à environ 600 f CFA le litre pour une dépense d'environ 238 f CFA/kg (achat et frais de moulage compris). Les transformatrices réalisent donc un bénéfice brut d'environ 362 f CFA/kg. En plus, elles peuvent valoriser les sous - produits (tourteau et boue de beurre, coque de la noix) qui à leur tour peuvent leur procurer des revenus. En somme, on peut affirmer que la transformation et la commercialisation du beurre de karité est rentable pour les acteurs.

VI : DISCUSSION

6.1- Composition floristique et caractérisation structurale des différentes formations végétales

Dans les formations végétales inventoriées, 45 espèces végétales ont été recensées. Ce nombre d'espèces est inférieur à ceux recensés par Arouko (2009) dans le bassin versant de la Donga, Toko (2008) dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé, Houinato (2001) dans les Monts, Kouffè, Wala (2004), et à ceux trouvés par Ganglo (2005) mais semblable à ceux trouvés par Akpona et *al*. (2009). Ce faible nombre est dû au fait que les inventaires n'ont pris en compte que les ligneux et ont été effectués plus dans des milieux fortement dégradés.

La densité du peuplement des ligneux variant entre 171,1 et 245,7 pieds/ha est semblables à ceux de Arouko (2009) et Goussanou (2012). La densité moyenne du *Vitellaria paradoxa* est de 131,1 pieds /ha dans les champs et jachères et de 55,6 pieds /ha dans les savanes arborée et arbustive puis de 75,3 pieds /ha dans les forêts claires et savanes boisées. Ces densités sont supérieures à celles trouvées par Akpona et *al*. (2009) suivant le gradient climatique au Bénin, Vidjogni (2011) dans le complexe forestier Tchaourou-Toui Kilibo et Nouvellet et *al*., (2006) au Mali. Ce nombre élevé s'explique par une meilleure préservation de l'espèce dans notre milieu d'étude. Par contre, la faible densité de régénération (9 brins/ha dans les champs et jachères et 28 brins/ha dans les autres formations végétales) est semblable à celles trouvées par ces deux auteurs et est due au ramassage systématique des noix lors des collectes dans les champs d'une part et d'autre part à l'élimination des sauvageons par les feux de végétation surtout tardifs dans les autres formations. Cependant, cette densité de la régénération du *Vitellaria paradoxa* est suffisante si dans ces formations végétales les pieds adultes ne sont abusivement pas exploités à d'autres fins et si la régénération est préservée des feux de végétation et des activités champêtres du moment où l'espèce a une durée de vie d'environ 300 ans et n'entre dans sa phase active de production qu'à partir de 25 voire 50 ans.

6.2- Production fruitière du *Vitellaria paradoxa* et d'amandes sèches de karité

La production de noix de karité dans la zone d'étude est de 1,53 t/ha. Cette productivité est inférieure au rendement au niveau mondial de la production du *vitellaria paradoxa* qui a chuté de 1,99 t/ha de 1961 à 1,95 t/ha en 2005 (CNUCED, 2005). Mais, ce rendement varie selon les années suivant un cycle encore mal défini (INSAE, 2000). La récolte nationale des noix de karité est exclusivement réalisée par les femmes. Au Bénin comme au Ghana, elles se lèvent tôt le matin pour se rendre en brousse. Dans la zone d'étude, la distance moyenne

parcourue par ces femmes varie entre 3 et 4 km. Très peu d'entre elles vont au-delà de 4 km alors qu'au Ghana elles peuvent parcourir jusqu'à 15 km pour ramasser les fruits (CNUCED, 2002).

La faible distance parcourue détermine en partie la faible quantité collectée par les femmes. Ceci peut s'expliquer par la crainte qu'éprouvent ces dernières à pénétrer des formations végétales trop denses afin de ne pas se faire mordre par des serpents. Ainsi, une bonne partie de la production reste non ramassée et pourrit en brousse ou est détruite par le feu de végétation. Ainsi, le taux de collecte de noix dans les communes de Bantè, Bassila, Djougou et Ouaké varie entre 8 et 15,94 % ; soit une quantité de noix variant entre 108.385,71 t et 218.771,43 t sur une quantité totale produite estimée à 1.371.718,78 t/an. Ce taux de collecte est très inférieur à ceux enregistrés au Burkina- Faso (45,71 % et au niveau mondial 46,15 % (PAKA, 2005).

6.3- Techniques de collecte, de transformation des amandes en beurre de karité et rendement de la production

Les techniques de collecte et transformation des noix de karité sont encore traditionnelles dans la zone d'étude. N'tchat (2011) ; Elias et Carney, (2004) et ARCA (2006) ont trouvé les résultats semblables. Les conditions de collecte, de stockage, de traitement des noix, le conditionnement des amandes, et la nature des noix collectées, constituent la base fondamentale de toutes opérations de commercialisation et de transformation des amandes en beurre. Elles présentent d'énormes risques et entravent les transactions financières aux différents niveaux de la filière karité. Gnonlonfin et *al*., (2011) remarquent qu'à la collecte, les risques de contamination des noix laissées au contact du sol pendant plusieurs jours après la chute par les microorganismes sont très élevés tandis que celles de conditionnement des amandes provoquent la contamination par les champignons due à l'humidité élevée des noix mal séchées entassées ou ensachées. Les mauvaises conditions de conditionnement et de stockage engendrent la pourriture et ou le rancissement des amandes. De plus, les noix non mures ramassées non seulement ne donnent pas beaucoup de beurre lors de la production de ce dernier mais se racornissent lors du séchage, produisent vite des moisissures et entravent la commercialisation des amandes. Pour Gbaouré, (2008) par contre, très peu d'insectes s'attaquent aux amandes dès qu'elles sont bien conservées. Surtout si elles sont stockées dans un endroit idéal, on observe très peu de dégâts dus aux insectes. Mais les rongeurs peuvent causer d'énormes préjudices sur les amandes de karité si les précautions de conservation ne pas respectées.

Quant à la transformation, de nombreux projets et programmes de formation et d'information initiés dont ont bénéficié les transformatrices et groupements de producteurs de beurre de karité semblent ne pas encore porté leur fruit, ce qui se ressent sur la qualité du beurre produit. Cette mauvaise qualité du beurre s'explique aussi par le manque d'outils de contrôle de la qualité des amandes transformées et du manque d'outils performants lors de la production du beurre. Le manque de débouchés auquel sont confrontées ces transformatrices est la conséquence de la mauvaise qualité du beurre produit. C'est ce qui explique que le beurre est produit au nord tandis qu'au sud du Bénin, deux grandes entreprises cosmétiques (Natura et Biocos) achètent seulement 10 % du beurre qu'elles utilisent sur place et importent les 90 % restant (Yérima, 2011). A l'inverse, le beurre de bonne qualité produit par la société Fludor Bénin SA n'a jamais connu de mévente ; très recherché, ce beurre se vend dans les pays d'Europe. La qualité du beurre recherché ici est le résultat d'un travail effectué en amont de la chaîne de transformation, lors de la collecte des amandes sur le terrain et plus précisément dans les zones d'approvisionnement de leurs fournisseurs. Selon Yérima (2011), le beurre, de mauvaise qualité, produit au Bénin coûte plus cher entre 500 f et 1250 f CFA le kilogramme tandis que ceux de bonne qualité importés coûtent entre 450 f et 600 f CFA le kilogramme. Cependant, ces entreprises peuvent apporter des assistances matérielles, techniques et financières à ces productrices primaires de beurre pour en améliorer la qualité afin de s'en approvisionner. Elles auraient de ce fait créé un marché de consommation, un débouché pour les autres et contribueraient à la réduction de la pauvreté. Ce manque de volonté de ces industriels et de la diplomatie de l'Etat béninois auprès de ces derniers conduit les producteurs d'amandes de karité à exporter la grande partie de la quantité produite.

6.3- Commercialisation des amandes de karité

Face à l'inorganisation de ce marché, Yérima, (2011) affirme dans son article que le projet Filière karité-manioc (Fkm), un programme que le Centre canadien de coopération internationale (Ceci) exécute depuis février 2000 au Bénin essaie de structurer la filière en réunissant dans un même creuset tous ses acteurs. Ils fournissent en outre des amandes aux grosses sociétés exportatrices telles que L'Aiglon, Olam et Knar. Le prix de la tonne d'amandes sur le marché local fluctue entre 80 000 et 120 000 F CFA soit 800 à 1200 FF. Cette valeur est inférieure à celle trouvée dans le cadre de cette étude dont le prix moyen est d'environ 145000 f/t et pour lequel les commerçants réalisent une marge bénéficiaire brute très élevée.

De même, la marge bénéficiaire, comprise entre 11.500 f à 20.950 f, réalisée par les transformatrices par opération de transformation est nettement supérieure à celle (79.810 f CFA) trouvée par Gnonlonfin et *al.*, (2011) puisque leur marge bénéficiaire s'étend sur toute la campagne contrairement à celle obtenue dans le cadre de cette étude. Beaucoup d'autres auteurs ayant investigué sur l'aspect économique de la filière karité ont également obtenu des résultats satisfaisants. Il s'agit des travaux de Dah Dovonon et Gnanglè (2006) sur l'évaluation des potentialités de développement de la filière karité dans les départements de l'Atacora et de la Donga, ceux de Singbo *et al.* (2004) concernant l'étude du système de commercialisation du beurre de karité au Bénin (Borgou Alibori) ainsi que ceux de Méandan (2009) portant sur l' analyse socio-économique de la chaîne des valeurs de la filière karité dans les départements de l'Atacora et de la Donga.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

La production de la noix de karité est un enjeu capital pour les femmes des Communes de Bantè, Bassila, Djougou et Ouaké. Le mode de collecte des noix engendre une faible régénération du *Vitellaria paradoxa* dans les formations végétales surtout dans les champs et jachères. Les techniques et outils de transformation sont plus traditionnels que modernes et ceci à cause de l'insuffisance des outils modernes introduits dans le territoire investigué. Le rendement reste alors mitigé face à cette insuffisance d'outils modernes. Les produits dérivés issus des opérations de transformation sont peu valorisés par insuffisance d'informations, de formation et de moyens financiers. Ces différents facteurs ne permettent pas aux transformatrices d'être compétitives aux niveaux sous régional, régional et mondial surtout à cette ère de la mondialisation de l'économie.

La commercialisation des amandes de karité, bien qu'étant le point focal de l'enjeu de la collecte des noix de karité souffre cruellement d'une inorganisation des acteurs tant aux niveaux local, régional que national ; ce qui non seulement influence l'économie des populations rurales exerçant dans cette filière mais aussi de toute la nation béninoise.

Les produits transformés (beurre de karité et produits dérivés) quant à eux sont confrontés à un défaut chronique de marché d'écoulement. Les femmes, leurs produits dans les bras sont, obligées d'abandonner et de s'adonner véritablement aux champs.

Face à de telles situations, des programmes de sensibilisation et de formation des producteurs de noix de karité s'imposent. Les sensibilisations doivent porter sur le mode ramassage de fruit et la sauvegarde des brins pour attirer leur attention sur la régénération naturelle du Vitellaria paradoxa surtout dans les champs et jachères tandis que les formations s'appesantiront sur la culture et la gestion des parcs du *Vitellaria paradoxa*.

L'introduction de nouveaux outils modernes, la formation et l'organisation des transformatrices s'avèrent indispensables pour non seulement améliorer le rendement et la qualité du produit mais également rendre compétitifs ces acteurs sur le marché international.

Quant à la commercialisation des amandes de karité, il urge la création des structures ou l'installation des comités de régulation de la filière noix de karité pour le bonheur des populations.

En plus de ces différents aspects, l'option pour le gouvernement béninois d'attirer des investisseurs privés à installer des industries de transformation et de valorisation des différents produits de la noix de karité serait la bienvenue pour la création d'emplois et la réduction du taux de chômage. Car, au lieu d'exporter des amandes brutes et de viser la

compétitivité du beurre national sur le marché international, il serait plus intéressant de penser à la valorisation du beurre et de ses sous - produits par la fabrication de produits finis. Produire industriellement à base du beurre des savons, des pommades, des amuse-gueule…..contribue à la réduction de la pauvreté à travers la création d'emplois et contribuerait au bien être social de la population béninoise. A cet effet, le pouvoir politique est interpelé pour l'adoption de politiques favorisant l'émergence des opérateurs économiques et industriels nationaux et l'installation de ceux étrangers.

PERSPECTIVES POUR LA THESE

Thème : Spatialisation des groupements végétaux à *Vitellaria paradoxa* et estimation du stock de carbone au Bénin :

Problématique et justification

Nous avons le désir de poursuivre les recherches sur le *Vitellaria paradoxa* à la fin de ce travail mais cette fois-ci sur l'estimation de la capacité de stockage de carbone par l'espèce. Ainsi, le *Vitellaria paradoxa* est protégé dans les exploitations agricoles à cause de son importance socio-économique par les populations rurales du centre et du nord en général et en particulier par celles du nord ouest du Bénin. Il est indispensable de prendre en compte tous les facteurs influençant sa répartition et son développement et ceux déterminant sa capacité à stocker le carbone.

Les plantes, comme les organismes humains et les animaux ont besoin d'énergie pour leur croissance. A l'aide de l'énergie solaire, les plantes élaborent de la matière organique à partir de matières minérales. Celle-ci revient sous forme de nourriture pour l'homme, les animaux et les êtres vivants du sol (Wang et *al.*, 2007). Ainsi, pour que les plantes cultivées puissent fournir un rendement correspondant à une demande qualitative et quantitative, tous les facteurs de croissance doivent être disponibles dans des proportions respectives favorables.

Forêts, sols et océans sont capables d'éliminer une partie du CO_2 de l'atmosphère en stockant ce gaz : on les appelle donc "puits de carbone". Pour augmenter la capacité des forêts à absorber du CO_2, on adopte une gestion contrôlée (Blumet, 2012)

Les forêts comptent parmi les principaux puits de carbone de la planète. En effet, le dioxyde de carbone est nécessaire à la croissance des végétaux. Sous l'action de la lumière du soleil, les arbres transforment le CO_2 et l'eau en matière végétale composée essentiellement de carbone, et en oxygène rejeté par les plantes. Grâce à ce processus de photosynthèse, les arbres poussent en fixant durablement le CO_2 dans leur bois en contribuant ainsi à éliminer le CO_2 de l'atmosphère et jouent un rôle primordial dans la lutte contre l'effet de serre (Bonnefond et *al, 2008)*

Cependant, certaines essences ont la capacité de stocker davantage de carbone que d'autres car elles sont notamment mieux adaptées aux conditions locales de sol et de climat, actuelles et à venir ((Dedieu, 2012)

Par ailleurs, la capacité d'une forêt à stocker le carbone est fortement influencée par le climat et par la nature des sols du site. Lorsqu'on crée un puits de carbone, on choisit donc des espèces bien adaptées à l'écosystème local, afin d'améliorer le bilan carbone du site.

Il est bien connu que les plantes utilisent l'énergie lumineuse pour transformer du carbone minéral (C02) en carbone organique (par exemple du glucose) : c'est la photosynthèse. Il se trouve qu'il existe déjà du carbone organique dans l'environnement direct de la plantes. Que ce soit dans le sol mais aussi dans l'air (Schnoor et McCutcheon, 2003).

Le cycle du carbone est rythmé par la phénologie des arbres (Granier, 2009). En effet, pendant la période non feuillée, donc en l'absence de photosynthèse, cet écosystème constitue une source de carbone pour l'atmosphère, à cause des pertes respiratoires des organes vivants de l'écosystème (branches, troncs et racines) et de la décomposition des débris végétaux ou de la matière organique du sol. Au cours de la période feuillée, de mai à octobre, la photosynthèse est nettement supérieure aux pertes de carbone : l'écosystème montre une fixation nette de carbone. Les conditions climatiques engendrent des différences importantes de bilan de carbone entre les saisons, principalement liées aux variations du rayonnement solaire (couche nuageuse plus ou moins importante) et à la sécheresse du sol (Bonal, 2009). En effet, en période de pluies, la forêt se comporte comme une source de carbone pour l'atmosphère, car la photosynthèse est un peu moins importante que les pertes respiratoires. En saison sèche, au contraire, la photosynthèse est maximum et les pertes respiratoires réduites (en particulier au niveau du sol) en relation avec la diminution de l'eau dans le sol. L'écosystème se comporte alors comme un puits de carbone.

Objectif général

Contribuer à la connaissance des facteurs de distribution des peuplements de *Vitellaria paradoxa* et leur contribution à la mitigation des effets du changement climatique.

Objectifs spécifiques

- ❖Déterminer la structure spatiale du *Vitellaria paradoxa,* suivant les différents gradients climatiques au nord ouest du Bénin.
- ❖Evaluer la capacité de stockage de carbone du vitellaria paradoxa en fonction de l'état phénologique de l'espèce et suivant le gradient climatique au nord ouest de Bénin.
- ❖Estimer le stock de carbone dans les peuplements *Vitellaria paradoxa* au nord ouest Bénin.

Hypothèses

- ❖Les gradients climatiques influencent la structure spatiale de *vitellaria paradoxa*.

❖Les variabilités climatiques peuvent conditionner la distribution future du *Vitellaria paradoxa*.

❖L'état phénologique des plantes influence la capacité de fixation de carbone.

❖Les peuplements à *vitellaria paradoxa* séquestrent une quantité importante de carbone.

Démarche expérimentale

❖Détermination de la structure spatiale

Le matériel à utiliser comprend les outils de collecte de données courantes (clinomètre, GPS, ruban, fiches etc.). La méthode de Ripley (1977) sera appliquée pour établir la spatialisation des peuplements. Différentes méthodes statistiques d'analyse des données seront exécutées. La méthodologie par rapport à cet objectif a été largement décrite dan le présent document.

❖Prévision de la distribution spatiale

La méthodologie adoptée fait intervenir l'utilisation des images satellitaires multidates fournies par www.wordclim.org et REBIOMA et des données environnementales (climat, altitude, sol, etc.). La modélisation sera réalisée avec les logiciels DIVA GIS et MAXENT. Les coordonnées géographiques des sites de relevés sur le terrain seront également introduites dans les logiciels. Le premier logiciel requiert l'utilisation des données climatiques de www.wordclim.org, des données orographiques et géologiques. La méthode de modélisation qui sera adoptée et celui de BIOCLIM (module de DIVA GIS). Quant au logiciel MAXENT, les données climatiques de www.wordclim.org, plus précisément les images relatives aux changements climatiques et les images sur les taux de couverture forestière seront utilisées. La qualité du modèle de prédiction sera évaluée à la fin de chaque processus (DIVA ou MAXENT) pour vérifier la fiabilité du résultat.

❖Estimation du stock de carbone

Dans la présente étude, la méthodologie d'estimation du carbone se basera sur les recommandations faites par IPCC (2003) dans le *«Good Practice Guidance for Land Use, Land-use Change and Forestry»* (LULUCF) ainsi que sur l'ouvrage réalisé par MacDiken (1997), méthode décrite dans Valentini (2007). Elle consiste à évaluer la biomasse présente dans plusieurs composantes (aériennes et souterraines) de l'écosystème et inclure la matière organique du sol. L'estimation du stock de carbone pour la présente étude tient compte uniquement de la partie aérienne des arbres. Pour cette étude, nous ferons les observations dans les peuplements à *Vitellaria paradoxa*, situés dans les départements de la Donga et l'Atacora au Nord ouest du Bénin. Les évaluations du stock de carbone sont généralement basées sur des équations allométriques reliant le carbone ou la biomasse sèche au diamètre à hauteur d'homme (DBH) (Christopher *et al*, 2002). Dans la présente étude il s'agit d'élaborer

les équations propres à nos peuplements. Ainsi, pour étudier le stock de carbone dans ces peuplements, deux échelles seront considérées: au niveau de l'arbre et au niveau du peuplement. Au niveau de l'arbre, nous allons mesurer les quantités de biomasse et de carbone des différentes parties de l'arbre pour décrire la relation allométrique entre le diamètre à hauteur d'homme DBH, la hauteur totale et le stock de carbone. Au niveau du peuplement, le travail consistera à mesurer la hauteur et le DBH et à compter les arbres dans les placettes installées afin d'évaluer la quantité de carbone entreposée dans les arbres des peuplements, en utilisant le DBH moyen et la densité d'arbres pour chaque plantation dans les relations précédemment décrites.

Résultats attendus

- Distribution spatiale du *Vitellaria paradoxa* connue
- Des modèles prédictifs de distribution du *Vitellaria paradoxa* Elaborés.
- Le stock de carbone des peuplements à *Vitellaria paradoxa* est évalué.

BIBLIOGRAPHIE

ADDAQUAY J. 2004: Economic and Technology Assessment of a West African-Based Shea Butter Refinery. Centre pour le Commerce en Afrique de l'Ouest. novembre 2004

AKPAGANA K., AKOEGNINOU A., ARNASON T. J. et BOUCHET P., 1998 : « La disparition des espèces végétales en Afrique tropicale, cas du Togo et du Bénin en Afrique de l'ouest » *in* LE MONDE DES PLANTES n°463, pp12-25.

AKPONA D. J. T. Glèlè Kakaï R. L., Assogbadjo E. et SINSIN B., 2009 : Caractérisation morphologique, régénération naturelle et production des parcs à karité (*Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn) suivant le gradient climatique au Bénin ; acte de communication, 38 p.

AKOUEHOU G. S., 2008 ; « Agrosystèmes forestiers et gestion du karité (*Vitellaria paradoxa*) et du néré (*Parkia biglobosa*) dans les terroirs villageois de Partago au Nord-Bénin », in BRAB, N° 62, 16 p.

AKOUEGNINOU A., VAN DER BURG W. J., VAB DER MAESEN L. J. G., SINSIN B., ADJAKIDJE V., ESSOU J.P., 2006 : flore analytique du Bénin, UAC, Cotonou et Wageningen ; 1064 p.

ALANDER, J. 2004. Shea butter – a multifunctional ingredient for food and cosmetics. *Lipid Technology*, 16(9): 202-205.

ALANDER, J. et Andersson, A.-C. 2002. *The shea butter family – the complete emollient range for skin care formulations. Cosmetics and Toiletries Manufacture Worldwide,* 2002: 28-*32.* Document disponible à l'adresse: www.ctmw.com/KARLSHAMNS.pdf

ANTENNE SAN, 2005 : Valorisation de la filière karité. Guide pour la fabrication du savon de karité au niveau rural, in DIC au Sahel, 14p.

AROUKO S. J., 2009 : Phytodiversité, dynamique de régénération et capacité de charge des formations végétales dans le bassin versant de la Donga, Bénin, UAC, mémoire de maitrise, 76 p.

ARBONIER 2002 : Arbres et arbustes d'Afrique tropicale

BIAOU C. F. et GUIDIBI E., 2006 : Monographie de la commune de Djougou, mission de la décentralisation, Afrique conseil, 48 p.

CNUCED, 2004 : « Le marché de karité » ; article in info comm, 7 p.

CNUCED, 2002 : http://www.solutions-site.org/cat11_sol119.htm

CUNNINGHAM, A.B., 2001: Applied Ethnobothany. People, Wild Plant Use and Conservation. People and Plant Conservation manuals. Earthscan Publications Ltd. London.

CHEMONICS INTERNATIONAL INC, 2006 : Etude sur la collecte et la transformation du karité en Guinée, ARCA, Agence américaine pour le développement international, 46 p.

DAH-DOVONON J. Z., GNANGLE C. P., 2006 **:** Evaluation des potentialités de développement de la filière karité dans les départements de l'Atacora et de la Donga. Bibliographie détaillée sur le Karité

DAO C. DIALLO A. K. 2006: La ressource du karité au Mali, rapport de formation ; Corade IC Antenne San, 34 p.

ELIAS M. ET CARNEY J., 2004 : La filière féminine du karité : productrices burkinabè, "éco-consommatrices" occidentales et commerce équitable, in Cahiers de géographie du Québec, vol. 48, n° 133, 2004, p. 71-88, 19 p. http://id.erudit.org/iderudit/009763ar

ELIAS, M., 2003: Globalization and Female Production of African Shea Butter in Rural Burkina Faso. Los Angeles, Université de Californie, Département de géographie, mémoire de maîtrise, 78 p.

ELIOT T. M., YIDANA J. **A., LOVETT N. P.** 2006 : Rendre la gestion plus rationnelle grâce au commerce: les produits du karité en Afrique, www.prokarite.org/vitellaria-dbase-EN **,**13 p.

FAUCON M., SAUVAGEAU A. et BAHL S., 2001 : Coût de Production pour le beurre de karité du Groupement Laafi. Ouagadougou, Centre d'Études et de Coopération Internationale (CECI), 64 p.

GBANHOUN A., 1993 : Savoir pour mieux vulgariser et mieux cultiver les principales cultures du Bénin 63- 65 P.

GBAOURE SEKOUSOUNON F. 2008 : Rapport de formation des productrices et collectrices sur les techniques améliorées de production, collecte et conservation des noix de karité, Programme : 9 ACP BEN 16, 28 p.

GLELE KAKAÏ, R., ET BONOU, W., 2010 : Modélisation et interprétation des structures en diamètre et en hauteur des peuplements forestiers, note de recherche, 21 p.

GNANGLE C. P., YABI J., GLELE K. R., SOKPON N., 2009 : Gestion des parcs à karité au Bénin : Perceptions et différentes adaptations des populations face aux effets des changements climatiques, acte de communication, 14ème colloque international sur les changements et en évaluation environnementale, Niamey, 23 p.

GNANGLE C. P., 2005 : Parcs à karité (*Vitellaria paradoxa* Gaertner. F.) (sapotaceae) au Bénin : Importance socio économique, caractérisation morphologique et structurale, et régénération naturelle. Bénin, Université d'Abomey – Calavi : mémoire de DEA, 134 p.

GNONLONFIN G. J. B., FANOU L., FANDOHAN P., ADEOTI R., COULIBALY O.,

HELL K., DOHOU VIDEGNON B., AHOUSSI A. L., HOUSSOU P., KOUMASSA L. et MENSAH G. A., 2011 : Rapport Technique Final du Projet de recherche : Amélioration et contrôle de qualité des produits agricoles alimentaires au Bénin ; INRAB, 78 p

GOSSO D., 1996 : Étude de l'importance socio-économique du karité et des dangers qui menacent sa survie. Ouagadougou, Université Blaise-Compaoré, thèse pour Diplôme de Technicien Supérieur (DTS), 68 p.

HOLTZMAN J. 2004 : la chaine des valeurs du beurre de karité, rapport technique WATH N°1, USAID, 36 p.

HOUINATO M. et SINSIN B., 2001 : « Analyse phytogéographique de la région des Monts Kouffè au Bénin ». *in* Syst. Géogr. Pl. n° 71 pp 889-910.

HOUNNOUGBO K. M. 2009 : Phytodiversité des jachères et gestion des parcs à Karité et néré dans le bassin versant de la Donga au Bénin, mémoire de maîtrise, DGAT/UAC, 85 p.

INSAE, 2000 : Evolution des filières d'exportation au Bénin : cas de quatre produits ; Cotonou, 30 p.

KORA O., et GUIDIBI E., 2006 : Monographie de la commune de Parakou, mission de la décentralisation, Afrique conseil, 44p.

KORA O., et GUIDIBI E., 2006 : Monographie de la commune de Tchaourou, mission de la décentralisation, Afrique conseil, 45 p.

LAMPORT J., 2011 : L'industrie compétitive du karité continue à se développer ; www.carana.com

MCCUTCHEON S.C. ET SCHNOOR J.L., 2003 : Plantes dépolluantes ; in Wiley-interscience, Inc., NJ, USA, 987 pages.

NEUENSHWANDER P., SINSIN B., GOERGEN G. (eds)., 2011: Protection de la nature en Afrique de l'Ouest: Une liste Rouge pour le Bénin. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria. 365 p.

NOUVELLET, Y., KASSAMBA A., BESSE F., 2006 : Le parc à karité au Mali : inventaire, volume, houppier et production fruitière *in* BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES, N° 287 20 p

N'TCHA E., 2010 : Impacts socio- économiques et environnementaux de l'exploitation du karité dans la commune de Natitingou, mémoire de maîtrise, DGAT/UAC, 82 p.

OUINSAVI C., 2003 : Carte de répartition du karité au Bénin, Laboratoire d'Etude et de Recherche Forestière.

OUINSAVI E. A. G., 2007 : Analyse de l'efficacité économique de la gestion des systèmes agro-forestiers à karité – néré dans le nord Bénin dans la perspective d'améliorer leur performances. Bénin, Université de Parakou : thèse d'ingénieur agronome, 78 p.

PAKA, 2005 : Intérêt de la biomasse énergie dans la transformation des produits agricoles : Application dans la filière karité ; Ouagadougou, 20 p.

POEADA M., 2011 : Les bienfaits des huiles végétales ; karite.org ; cosmetique.org

POSEY, D.A. et DUTFIELD, G. 1996. Beyond intellectual property: toward traditional resource rights for indigenous peoples and local communities. Ottawa, Canada, Centre de recherche pour le développement international (CRDI).

RIBOUX R., 2012 : Le karité, opportunité pour le Bénin ; acte de communication, Bénin Marina hôtel ; 15 p.

SALLE G. BOUSIM J. RAYNAL-RQUES et BRUNK F., 1991 : Le karité une richesse potentielle : perspective de recherche pour améliorer sa production ; article, revue ***Bois et Forêts de Tropiques***, n°228, 2e trimestre, 13 p.

SENOU O., 2008 : Rapport de formation sur les techniques de récolte et de traitement de semences de karité, de plantation, d'aménagement et d'entretien d'une plantation de karité ; ministère du développement Rural IER - Institut d'Economie Rurale, Mali, 50 p.

VIDJOGNI P. Y., 2011 : Estimation de la production fruitière de Vitellaria paradoxa et sa contribution socio – économique dans le complexe forestier de Tchaourou-Toui-Kilibo. Mémoire DESS, Bénin, UAC, 70 p.

YERIMA, 2011 : Beurre de karité : une opportunité à exploiter in « Syfia international » n° 948 **www. Syfia.international.org**

Annexes

Questionnaire d'enquête

Etude technico-économique des PFNL: cas de la noix du karité

Fiche N°.....

Date:

Identification de l'enquêté

Nom et prénoms :.....

Sexe : M.....F..... Arrondissement :.....Village/ quartier.....Profession .....Ethnie.....

Questionnaire à l'endroit des producteurs

1. Comment produisez-vous la noix de karité ?

1. Champs ; 2. Jachères ; 3. Forêts ; 4. Brousse

2. A quelle distance du village?

1. 1km 2. 2km 3. 3km 4. 4km 5. > 4km

3. De quelles surfaces cultivables disposez- vous?

1. < 2ha ; 2. 2à 5 ha ; 3. 5 à 8 ha ; 4. > 8 ha

4. De quelles superficies de jachères disposez- vous?

1. 1- < 2ha 2. 2- 2à 5ha 3. 3- 5 à 8 ha ; 4. 4- > 8 ha

Questionnaire à l'endroit des ramasseuses et transformatrices

5. A quelle période de l'année s'effectue la collecte des noix de karité ?

1. juin à juillet ; 2. Juillet à août ; 3. Juin à août ; 4. Juin à septembre

6. Comment collectez-vous (technique) ces noix dans votre localité?

1. Cueillette ; 2. Ramassage

7. Comment vous organisez-vous pour le ramassage des noix de karité ?

1. Collectivement ; 2. Individuellement ; 3. Dans les champs familiaux ; 4. Tous champs confondus ; 5. Toutes forêts confondues

8. Qui collecte les noix de karité dans votre localité?

1. Vieils hommes ; 2. vieilles femmes ; 3. Jeunes filles ; 4. Jeunes garçons

5. Enfants

9. A quel moment de la journée s'effectue l'opération de collecte de ces noix ?

1. Matin ; 2. Après- midi ; 3. Soirée

10. Pourquoi ce moment de la journée?

1. Moment propice pour la collecte ; 2. Repos ; 3. Fin des travaux de la journée

11. Quelle est la quantité de noix que vous collectez au pied de chaque arbre dans une année?

1. < 50 kg 2. De 50 à 100 kg ; 3. De 100 à 200 kg ; 4. 200 kg à 500 kg ; 5. 1 t 6. > 1 t

12. Quelles sont les difficultés que vous rencontrez lors de la collecte des noix ?

1. Morsure de serpent ; 2. Blessures ; 3. Piqûre de scorpion ; 4. Maux de hanche.

13. Comment transportez-vous ces noix jusqu'à domicile ?

1. pieds 2. à vélo 3. à moto 4. En sacs 5. Dans des bassines 6. Dans des paniers

14. Comment conservez-vous les noix ?

1. 1- Simple entassement 2. 2- simple séchage 3. 3- chauffage et entassement

4. 4- Chauffage et séchage

15. Cette technique de conservation n'a t -elle pas des conséquences sur la qualité des noix ?

1. Pourriture des amandes

2. détérioration par changement de couleur

Techniques de transformation

16. Comment obtenez-vous les amandes à partir des noix collectées?

1. Par concassage manuel 2. A la machine

17. De ces techniques la ou lesquelles vous paraissent les plus efficientes ?

1. Concassage manuel ; 2. Concassage à la machine

18. Transformez-vous les amandes pour obtenir d'autres produits?

1. Oui 2. Non

19. Si oui, lesquels?

1. Beurre de karité

2. Autres (à préciser)

20. Quelles sont les techniques de transformation de chacun de ces produits que vous utilisez?

21. Pourquoi avez-vous choisi celle que vous utilisez ?

1. parce qu'il ya plus d'autres moyens 2. Parce que c'est la plus rapide

3. autres à préciser

22. En existe- il d'autres ?

1. Oui 2. Non

23. Si oui, lesquelles?

24. Quels sont les outils que vous utilisez ?

1. Mortier 2. Meule

3. Machine pour le concassage et le moulage

25. En existe- t- il d'autres ?

1. Oui 2. Non

26. Si oui, lesquels ?

27. Depuis quand exercez vous cette activité?

1. < 5ans 2. 5 à 10 ans 3. > 10 ans

28. Quel est le statut de cette activité?

1. Activité principale ; 2. Secondaire

3. Autres à préciser

29. Possédez-vous des équipements pour vos opérations de transformation ?

Oui Non

1. Oui 2. Non

30. Si oui, avez-vous reçu une formation pour l'utilisation de ces équipements ?

1. Oui 2. Non

31. Comment organisez-vous la transformation des amandes en beurre de karité dans votre localité?

1. Individuellement 2. En groupe

32. Quelle quantité transformez-vous?

1. < 50 kg 2. 50 à 100 kg 3. 100 à 500 kg 4. 500 kg à 1t 5. > 1 t

33. Combien de temps vous faut-il pour une opération de transformation?

1. 3 jrs 2. 1 semaine 3. 2 semaines 4. 1 mois

34. Quelle est la fréquence de transformation?

1. Chaque semaine 2. Chaque mois

3. chaque trimestre 4. chaque semestre

35. Combien dépensez-vous pour chaque opération de transformation?

1. 1000 f 2. 2000 f 3. 5000 f 4. 10000 f 5. > 10000 f

36. Quelles sont les difficultés que vous rencontrez lors des opérations de transformation?

37. Que faites vous des résidus?

1. Simple rejet dans l'environnement 2. Recyclage

Commercialisation de la noix de karité

38. Quelle quantité de noix de karité vendez-vous par an?

1. < 50 kg 2. 50 à 100kg 3. 100 à 200 kg

4. 200 à 500 kg 5. 1 t 6. > 1 t

39. Quelle quantité de noix obtenez-vous par achat par an ?

1. 1 t 2. 1 à 10 t

40. Quel est le prix au kilogramme ?

1. 60 f 2. 60 à 100 f 3. 100 à 150 f 4. 150 à 200 f

5. 200 à 250 f

41. Ce prix varie t-il suivant les périodes de l'année?

1. Oui 2. Non

42. Où vendez-vous vos produits ?

1. Marchés de Djougou 2. Bassila 3. Pénéssoulou 4. Bantè 5. Ouaké

6. Autres: à préciser

43. Comment le vendez-vous ?

1. En détail 2. En gros 3. Autres

44. Quelle est votre recette totale ?

1. < 20000 f 2. 20000 à 50000 f 3. 50000 à 100000 f 3. 100000 à 200000 f

4. > 200000 f

45. Quel est votre bénéfice total

1. 1 million 2. 2 à 5 millions 3. 5 à 10 millions 4. > 10 millions

Commercialisation des produits dérivés de la noix de karité

46. Quelle quantité de produits dérivés obtenez- vous ?

1. < 50 kg 2. 50 à 100 kg 3. 100 à 500 kg 4. 500 à 1 t 5. > 1 t

47. Où les vendez-vous ?

1. Marché de Bantè 2. Bassila

3. Djougou 4. Ouaké

5. Parakou 6. autres à préciser

48. Comment les vendez-vous ?

1. En gros 2. en détail

49. Quel est le prix unitaire ou à l'unité de mesure ?

1. 25 f 2. 100 f 3. 200 f 4. 500 f 5. 10000 f 6. 1000 f 7. 5000 f

8. 10000 f 9. > 10000 f

50. Quelle est votre recette après la vente de ces produits dérivés après chaque opération de transformation?

1. < 10000 f 2. 10000 f à 20000 f 3. 20000 f à 50000 f 4. 50000 f à 100000 f 5. > 100000 f

51. Quel est votre revenu global après la vente de la noix et de ces produits dérivés ?

Fiche de relevé

N ° Fiche				Site								
Date:		Station/Placeau N°			Coordonnées:	X:						
		Superficie:				Y:						
					Altitude:							
Nature du sol:					Tx-H:							
Type de formation:												
Strate:		Arborée			Arbustive:							
Recouvrement:												
Espèce dominante:					Hauteur:							
N°	Composition floristique			dbh		VB		VH		DV		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
	sous - bois											

27		**sous - bois 1**					**sous - bois 2**				
28		1	2	3	5	5	1	2	3	4	5
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50	**Espèces**										
51	**Régénération**		**R1**	**R2**	**R3**	**R4**	**R5**				
52											
53											
54											
55											
56											
57											
58											
59											
60											
61											
62											
63											

Sous - bois1: 3< dbh <5 cm Sous - bois 2: 5 <dbh <10 cm VB: visée bas

VH: visée haut DV : distance de la visée

TABLE DES MATIERES

DEDICACE 2

SOMMAIRE 3

REMERCIEMENTS 4

RESUME 5

SUMMARY 6

I- PROBLEMATIQUE ET JUSTIFICATION 7

1.1- Hypothèses de recherche 8

II. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE 99

2.1- Description du *Vitellaria paradoxa* 99

2.2- Aire de répartition et usages du karité 99

III- PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE 122

3.1- Situation géographique 122

3.2- Climat 133

3.3- Relief 155

3.4- Sols et végétation 155

2.5- Activités économiques 155

IV- OUTILS ET METHODES 166

4.1- Outils utilisés pour la collecte des données 166

4.2- Méthodes de collecte des informations 166

4.3- L'échantillonnage 188

4.4- Analyse statistique des données 200

V- RÉSULTATS ET ANALYSES 233

5.1.1- Composition floristique, caractérisation structurale des différentes formations végétales et estimation de la production du *Vitellaria paradoxa* 233

5.1.1.1- Composition floristique 233

5.1.2.1- Caractérisation du peuplement principal 243

5.1.2.2- Structure diamétrique des ligneux et du *V. paradoxa* dans ces formations végétales 255

5.1.2.3- Structure diamétrique du *Vitellaria paradoxa* dans les formations végétales... 255

5.1.2.4- Structure en hauteur du *Vitellaria paradoxa* dans les formations végétales. 268

5.1.3- Evaluation du Sous - bois et de la régénération des formations végétales. 270

5.1.4- Estimation de production fruitière du *Vitellaria paradoxa* par formation végétale 281

5.2. Techniques de collecte, de stockage et de transformation de la noix de karité dans la zone d'étude. 303

5.2.2- Transformation de la noix de karité en beurre de karité et en produits divers..... 336

5.2.2.2- Transformation des amandes en beurre de karité 357

5.2.3- Critères de qualité du beurre de karité 413

5.2.4- Rendement de la transformation 424

5.2.5- Mode de conservation du beurre de karité obtenu 435

5.2.6- Valorisation des sous produits du beurre de karité. 435

5.3.1- Commercialisation des amandes de karité 446

5.3.1.1- Pré - campagne, premier niveau de commercialisation et acteurs impliqués.... 460

5.3.1.2- Campagne proprement dite, deuxième niveaux de commercialisation et acteurs impliqués. 470

4.4.1- Revenus des femmes collectrices de noix de karité 48

5.4.2- Chiffres d'affaire des commerçants et opérateurs économiques 49

5.5- Commercialisation des produits dérivés du karité 492

5.5.1- Commercialisation du beurre de karité 492

5.5.1.1- Commercialisation du beurre et revenu des transformatrices individuelles 502

5.5.1.2- Commercialisation du beurre et revenu des groupements de femmes transformatrices ……50

3

5.5.2- Commercialisation de savon traditionnel « koto » 524

5.6- Rentabilité de l'activité de transformation des amandes de karité et de la commercialisation du beurre de karité. 524

VI : DISCUSSION 535

6.1- Composition floristique et caractérisation structurale des différentes formations végétales ……53
5
6.3- Commercialisation des amandes de karité 557
CONCLUSION ET SUGGESTIONS 579
PERSPECTIVES POUR LA THESE 591
BIBLIOGRAPHIE 635
ANNEXE.....69
TABLE DES MATIERES 735

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Forme de la distribution de Weibull selon les valeurs du paramètre de forme c.... 22
Tableau II : Différents paramètres floristiques caractéristiques des différentes formations végétales 23
Tableau III : Paramètres dendrométriques de toutes les espèces ligneuses et Vitellaria paradoxa dans tions végétales. 24
Tableau IV : Densité du sous - bois et de la régénération ..... des ligneux et du dans les formations végétales..... 27
Tableau V : Production fruitière en noix fraiches et en amandes sèches par formation végétale…….28
Tableau VI : Capacités de production, quantités approvisionnées et durée de fonctionnement de la société……...44
Tableau VII : Quantité d'amandes de karité transformées, rendements de la production et quantités de beurre produit……45
Tableau VIII : Revenus des femmes ramasseuses de noix de karité dans la zone d'étude..... 49

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation Géographique 12
Figure 2 : Diagramme ombrothermique du milieu d'étude (1981-2011)..... 14
Figure 3 : Carte des unités d'échantillonnage 17

Figure 4 : Structure diamétrique des ligneux dans les différentes formations végétales 26

Figure 5 : Structure diamétrique du *Vitellaria paradoxa* dans les différentes formations végétales. 26

Figure 6 : Structure en hauteur du *V.paradoxa* dans les différentes formations végétales 27

Figure 7 : Distances parcourues par les femmes collectrices de noix de karité 31

Figure 8 : Facteurs entravant la productivité du *V. paradoxa* 30

Figure 9 : Distances parcourues par les femmes collectrices de noix de karité 31

Figure 10 : Distances parcourues par les ramasseuses par localité. 32

Figure 11 : Circuit de commercialisation des amandes de karité au Bénin 48

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Amandes décortiquées en reséchage à Monè (commune de Djougou) 35

Photo 2 : Torréfacteur d'amandes 35

d'amandes concassées à Monè 35

Photo 3 : Concasseuse d'amande et mouleuse de karité à Monè 35

Photo 4 : Foyers traditionnels de cuisson de noix et de torréfaction des amandes de karité à Bougou 36

Photo 5 : Pilage traditionnel des amandes de karité 36

Photo 8 : lissage du beurre 37

Photo 9 : Beurre conditionné dans des bidons de 25 L 43

Photo 12 : Tourteau de beurre 44

Photo 13 : Savon « koto » produit par un groupement de femmes à Monè 44