



UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI
(UAC)



FACULTE DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES
(FASHS)

DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE ET AMENAGEMENT DU TERRITOIRE
(DGAT)

MEMOIRE DE MAITRISE

OPTION : AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

**IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DES PLANTATIONS
D'ANACARDIERS (*ANACARDIUM OCCIDENTALE*) DANS
L'ARRONDISSEMENT D'AKLAMKPA (COMMUNE DE
GLAZOUE)**

Présenté par :

Bienvenue G. ADIGBENOU

Sous la direction de :

Dr Ismaïla TOKO IMOROU

Maître de Conférences

DGAT/FASHS/UAC

Soutenu, le 30/12/ 2017

Sommaire

SOMMAIRE	2
SIGLES ET ABREVIATIONS	3
DEDICACE.....	4
REMERCIEMENTS	5
RESUME.....	6
ABSTRACT	7
INTRODUCTION.....	8
CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE.....	10
1.1 Problématique	10
1.2 Objectifs de recherche.....	11
1.4 Définition des concepts	12
CHAPITRE II : CADRE GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE	14
2.1 Présentation de l'Arrondissement de Aklampa	14
2.2 Facteurs favorables au développement de la culture de l'anacarde à aklampa	15
CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES.....	22
3.3. Matériel et méthodes relatif à l'objectif 2 : analyser l'impact de la culture de l'anacardier sur l'environnement	26
CHAPITRE IV : RESULTATS	30
CHAPITRE V : DISCUSSION	46
CONCLUSION	51
BIBLIOGRAPHIQUES.....	53
ANNEXES	62
LISTE DES FIGURES	65
LISTE DES PHOTOS.....	65
LISTE DES PLANCHES	65
LISTE DES TABLEAUX	65
TABLE DES MATIERES	66

Sigles et abréviations

BM	: Banque Mondiale
CARDER	: Centre d'Action Régional pour le Développement Rural
CBCE	: Centre Béninois pour le Commerce Extérieur
CEPAF	: Centre d'Expertise sur les Produits Agroforestiers
CeRPA	: Centre Régional pour la Promotion Agricole
CIRAD	: Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CIRAF	: Centre International de Recherche en Agroforesterie
CRDI	: Centre de Recherches pour le Développement International
FAO	: Food And Agriculture Organisation
FASHS	: Faculté des Sciences Humaines et Sociales
GTEFAB	: Groupe de Travail et d'Echange sur la Filière Anacarde au Bénin
INRA	: Institut National de la Recherche Agronomique
INRAB	: Institut National des Recherches Agricoles du Bénin
INSAE	: Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
LaCarto	: Laboratoire de Cartographie
LEA	: Laboratoire d'Ecologie Appliquée
LECEEDE	: Laboratoire d'Etude des Climats, des Ressources en Eau et de la Dynamique des Ecosystèmes
LSSEE	: Laboratoire des Sciences du Sol, Eaux et Environnement
MAEP	: Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
ORSTOM	: Office de Recherche Scientifique d'Outre-Mer
PADSA	: Programme d'Appui au Développement du Secteur Agricole
PADSE	: Projet d'Amélioration et de Diversification des Systèmes d'Exploitation
PAIMAF	: Projet d'Appui Institutionnel à la Modernisation de l'Agriculture Familiale.
PGRN	: Projet de Gestion des Ressources Naturelles
PRRF	: Projet de Restauration des Ressources Forestières
RGPH	: Recensement Général de la Population et de l'Habitation

Dédicace

A :

- mon époux Nestor AKOHA ;
- ma fille Aditi Sigolaine AKOHA.

Remerciements

Le présent mémoire est le fruit de plusieurs échanges scientifiques avec des personnes ressources à qui j'exprime ici toute ma reconnaissance.

Je tiens à présenter ma gratitude à mon Directeur de mémoire, le Docteur Ismaïla TOKO IMOROU, Maître de Conférences au Département de Géographie et Aménagement du Territoire qui malgré ses multiples occupations a accepté de diriger ce mémoire. Ses observations et contributions bienveillantes ne m'ont nullement fait défaut pour l'amélioration de la qualité scientifique de ce travail.

Mes sincères remerciements au Docteur Ibouaïma YABI, Maître de conférences pour avoir accepté apporter sa précieuse contribution scientifique pour l'amélioration de ce document.

Je dis également merci au Docteur Mama DJAUGA pour sa contribution scientifique, ses conseils dans le cadre de la réalisation de ce travail.

Mes remerciements vont à l'endroit de ma chère maman Séverine DJOGBEDE et mon cher papa Damac ADIGBENOU pour leur accompagnement dans mon cursus scolaire et universitaire, mes frères Dieudonné, Bonaventure, Aimé et mes sœurs benjamine et julienne à qui j'exprime ma profonde gratitude.

Je tiens à remercier toute la communauté de Aklampa pour ses multiples soutiens.

Il y a, assurément, encore des personnes qui méritent d'être citées ici, qu'elles reçoivent mes grâtes pour tout.

Résumé

La culture des anacardiers, dans l'Arrondissement d'Aklampa a impacté positivement l'environnement. La température, les précipitations, le diamètre des arbres, le diamètre des couronnes ont été collectés. L'échantillonnage est fait suivant la méthode à choix raisonné qui part de l'Arrondissement à l'individu en passant par les villages. L'unité de sondage, ici, est le ménage agricole/le planteur des anacardiers. Au total 128 personnes ont été interrogées dans l'Arrondissement d'Aklampa pour appréhender l'impact socio-économique dû à la culture des anacardiers. Les investigations en milieux réels appuyées par l'analyse, ont aidé à appréhender les atouts et opportunités de la plantation de l'*Anacardium occidentale* sur le plan de l'environnement. De plus, la variabilité interannuelle des principaux paramètres climatiques durant la période 1972-2012 est analysée en comparaison avec les seuils écologiques de l'anacardier. Les fiches d'enquêtes ont été dépouillées manuellement.

Les facteurs comme la reprise du prix des noix d'anacardier sur le marché international depuis ces dernières années et aussi l'entretien de l'anacardier moins coûteux ont excité l'engouement des cultivateurs à la culture de l'anacardier en verdissant Aklampa, ont affirmé 83 % des populations interviewées. De plus, son utilité socioéconomique (gains financiers, création d'emplois, etc.), sont autant d'éléments qui favorisent la culture de l'anacardier et stabilise le producteur sur la même superficie culturale pendant 5 à 7 années et permet de protéger les terres contre les intempéries notamment l'érosion, répondant ainsi au principe de durabilité environnementale ont affirmé 87 % des enquêtés.

Quant aux facteurs biophysiques et socioéconomiques sont des variables qui influencent de façon significative la culture de l'anacardier dans l'Arrondissement d'Aklampa ont affirmé 93 % des producteurs enquêtés dans les six villages sillonnés pour la collecte des données. Aussi la densité des plantations d'anacardier implique la stabilité environnementale en verdoyant l'arrondissement de Aklampa, ont approuvé 85 % des enquêtés.

Mots clés : Arrondissement de Aklampa ; environnement ; anacardier ; plantation ; impact.

Abstract

The cultivation of cashew trees in the Aklampa district positively impacted the environment. Temperature, precipitancy, tree diameter, crown diameter were collected. The sampling is done according to the reasoned choice method which leaves from the Borough to the individual while passing by the villages. The sampling unit here is the farm household / planter of cashew trees. A total of 128 people were interviewed in the Aklampa district to understand the socio-economic impact of cashew cultivation. The investigations in real environments supported by the analysis, helped to apprehend the assets and opportunities of the plantation of the *Anacardium Occidental* in the field of the environment. In addition, the interannual variability of the main climatic parameters during the period 1972-2012 is analyzed in comparison with the ecological thresholds of the cashew tree. The survey cards were manually tabulated.

Factors such as the recovery of cashew nut prices in the international market in recent years and also the maintenance of the cheaper cashew nut have excited farmers' enthusiasm for cashew cultivation by greening Aklampa. 83% of the populations interviewed In addition, its socio-economic utility (financial gains, job creation, etc.) are all factors that promote the cultivation of cashew and stabilizes the producer on the same crop area for 5 to 7 years and helps protect land against weather including erosion, responding to the principle of environmental sustainability claimed 87% of respondents.

As for the biophysical and socioeconomic factors are variables that significantly influence the culture of cashew in the District of Aklampa said 93% of producers surveyed in the six villages furrowed for data collection. Also the density of cashew plantations implies environmental stability in greening the district of Aklampa, approved 85% of respondents.

Key words: Aklampa district; environment; cashew; plantation; impact

Introduction

Dans les pays en voie de développement, plus particulièrement au Bénin, l'agriculture demeure le socle de l'économie nationale. Le secteur industriel étant encore embryonnaire, l'agriculture emploie 75% des actifs et réalise 85% des recettes d'exportation d'origine intérieure (Zoumènou, 2007). Pour satisfaire ses besoins nutritionnels, l'Homme intègre dans son alimentation les fruits (Aïchéou, 2011). L'anacardier (*Anacardium occidentale*) occupe une place prépondérante dans l'économie nationale (Atchadé, 2004). Une étude de la FAO (2002) estime la surface couverte par cette culture au Bénin entre 60 à 70.000 ha répartis sur six des douze départements du pays. En 2004, les exportations de noix brutes ont atteint 50.000 tonnes alors qu'elles n'étaient en 1996 que de l'ordre de 10.000 tonnes, soit une multiplication par 5 en 8 ans (Tandjiékpon, 2005). Cela témoigne du rôle important que joue la filière anacarde sur l'économie nationale du Bénin en générale et sur les ménages agricoles de l'Arrondissement de Aklampa en particulier.

L'arbre est un élément fondamental de la vie. En Afrique et partout ailleurs, il a toujours joué des rôles essentiels, soit culturels, soit économiques, voire spirituels allant de la protection des sols au maintien de l'équilibre écologique, en passant par une contribution non négligeable à la pharmacopée (Olossoumaï et Agbodja, 2011). C'est le cas de l'anacardier au Bénin. Ces dernières années, cette culture a pris de l'importance dans les secteurs ruraux de la partie « centrale » voire septentrionale du pays. Les zones favorables à la culture de l'anacardier sont les régions qui bénéficient du climat tropical. Dans la région Centrale où se situe notre secteur d'étude, plusieurs superficies emblavées sont consacrées à cette culture (PNUD, 2010). C'est une filière qui présente un fort potentiel de développement et suscite auprès des paysans planteurs ou producteurs, un certain engouement. Cet enthousiasme est encore plus frappant dans l'arrondissement de Aklampa Commune de Glazoué où la filière suscite de plus en plus l'intérêt des populations rurales. Bon nombre de populations rurales, les plus démunies dépendent des forêts pour subsister et se procurer des revenus (Loubelo, 2012 ; Balogoun et al. 2014). Les planteurs des anacardiens (*Anacardium occidentale*) participent au renforcement de l'équilibre écologique local. En adhérant aux Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), la plupart des communautés de chaque arrondissement de la Commune de Glazoué se sont engagées à réduire de moitié la pauvreté dans leur arrondissement d'ici à 2025 en particulier l'arrondissement de Aklampa. C'est au sein des communautés dépendantes des forêts tropicales que les enjeux pour la réalisation de cet

objectif se font le plus sentir. La filière cajou est maintenant à l'origine d'une activité agricole de plus en plus innovante.

Globalement, l'exploitation des produits issus de l'anacarde constituent une chaîne d'activités pourvoyeuses d'emplois et de revenus aux populations tout en contribuant à assurer le maintien de l'écosystème local.

Ainsi, la présente étude se propose de contribuer à l'analyse des facteurs favorable à la culture de l'anacardier, contribuant à la protection de l'environnement dans l'Arrondissement de Aklampa.

Le présent document s'articule autour de cinq (5) chapitres qui se présentent comme suit :

- le premier chapitre est consacré au cadre théorique de l'étude ;
- le deuxième chapitre présente le cadre géographique de l'étude ;
- le troisième chapitre aborde le matériel et les méthodes ;
- le quatre chapitre présente les résultats obtenus et
- le cinquième chapitre traite de la discussion.

CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE

Le chapitre I est consacré à la problématique, les objectifs, les hypothèses de recherche, et la définition des concepts constituent les éléments importants du cadre théorique d'étude.

1.1 Problématique

L'arbre est un élément fondamental de la vie. Raison pour laquelle chaque année l'humanité tout entière consacre une journée pour l'honorer: la journée mondiale de l'arbre. L'anacardium occidentale fut introduit en Afrique de l'Ouest par des navigateurs portugais il y'a environ trois siècles (Giffard, 1969). La culture de l'anacardier a un impact écologique très positif. La culture de l'anacardier est favorable au maintien du couvert végétal et repose sur trois principaux points: protéger, conserver, reconstituer. Cet arbre compte certainement parmi les espèces les plus intéressantes et les plus utiles introduites en Afrique de l'Ouest (Berhaut 1974). L'anacardier est une plante idéale pour la protection des sols contre les érosions. Il participe à la conservation de la biodiversité et à la reconstitution des terres de culture dégradées et appauvries. Selon Boillereau et Adam (2007), cette plante participe à la bonne séquestration du carbone. Actuellement, la production des noix de cajou requiert très peu d'intrants polluants tels que les pesticides, les herbicides et les engrais. Dans le secteur d'étude, l'anacardier est en partie utilisé comme essence de reboisement. La culture de l'anacardier est donc une activité économique qui préserve et restaure l'environnement. Le recours aux plantations d'anacardiers constitue une solution durable préconisée dans la lutte contre la pression humaine sur les essences forestières. De par la durée de son exploitation (30 ans environ), cette plante contribue à stabiliser localement, au même titre que les autres essences forestières (Fatondji, 2012 ; Ayarma, 2015). L'anacardier ne demeure pas du reste dans ces rôles de l'arbre ci-dessus notés. De plus, la noix d'anacarde est la deuxième culture d'exportation de notre pays après le coton (Gagnon, 1998). L'arbre peut atteindre une hauteur d'une quinzaine de mètres à l'âge adulte et une cime très développée si les conditions agro climatiques sont favorables.

L'anacardier est une plante dont l'aire d'origine est l'Amérique du Sud, plus précisément la région de Ceara au nord-est du Brésil, où elle est présente en vastes peuplements naturels (Gagnon, 1998). Son introduction en Afrique a été faite par les colons portugais dès les 16ème et 17ème siècles. Au Bénin, l'extension des plantations d'anacardiers a véritablement débuté dans les années 1960 sous forme de champs collectifs, grâce à la Société Nationale pour le Développement Forestier (SNAFOR), organisme d'Etat chargé de la gestion forestière

(Olossoumaï et al ; 2001). Actuellement, toutes les plantations domaniales sont à l'abandon. C'est donc à partir des anciennes plantations, que les populations se sont lancées dans la production de noix de cajou dont les zones de prédilection au Bénin sont les Régions des Collines, des Savanes.

Ces dernières années, la culture de l'anacardier commence à prendre de l'importance dans l'Arrondissement d'Aklampa Commune de Glazoué. Il suffit de faire une simple observation du paysage agraire pour s'en convaincre. Un des aspects qui retient l'attention est qu'il ne s'agit pas d'une nouvelle spéculation pour les paysans (Sedjro, 2002). L'anacardier, bien que l'Etat n'ait pas véritablement engagé une campagne de sa vulgarisation et de sa promotion, du moins pour le moment mais la culture de l'anacardier est une filière non négligeable dans le maillon économique et participe activement à la protection de l'environnement. Bien de producteurs misent sur cette culture à travers des déclarations du genre : « L'anacardier représente une assurance vieillesse ». Face à ces constats et au regard de l'évidence de la culture des anacardiers, deux questions fondamentales se posent à savoir :

- Quels sont les fondements de la culture des anacardiers dans l'Arrondissement de Aklampa ?
- Quels sont les impacts environnementaux de la pratique agroforestière basée sur l'anacardier à Aklampa ?

C'est pour répondre à ces interrogations que le sujet « **impacts environnementaux des plantations d'anacardiers dans l'arrondissement d'Aklampa commune de Glazoué** » a été choisi.

Pour mener à bien cette étude, des objectifs ont été fixés.

1.2 Objectifs de recherche

L'objectif global de cette étude est d'apprécier les impacts environnementaux des plantations d'anacardiers dans l'Arrondissement de Aklampa, Commune de glazoué.

1.2.1 Objectifs spécifiques

Spécifiquement, il s'est agi de :

- ✓ identifier les facteurs ayant favorisé à la culture de l'anacardier dans l'Arrondissement de Aklampa ;
- ✓ décrire la morphologie des anacardiers dans l'Arrondissement de Aklampa ;

- ✓ analyser l'impact de la culture de l'anacardier sur l'environnement à Aklampa.

1.3 Hypothèses de recherche

- ✓ Le climat, le sol, le gain économique sont des facteurs favorables à la culture de l'anacardier ;
- ✓ la description morphologique des anacardiers dans l'Arrondissement de Aklampa est faite dans le but d'apprécier la contribution de l'agroforesterie au rétablissement du couvert végétal ;
- ✓ La pratique de l'agroforesterie basée sur la culture de l'anacardier impacte positivement l'environnement.

1.4 Définition des concepts

Il est important de clarifier quelques concepts s'avérant très indispensable à la compréhension du sujet. A cet effet, les termes tels que facteur, facteur biophysique, facteur humain, développement et aviculture sont favorable à une meilleure compréhension du sujet de recherche.

Facteur : Le terme facteur désigne chacun des éléments qui concourent à un résultat (Larousse, 1984). Dans le cadre d'étude, c'est l'ensemble de la main d'œuvre disponible, les paramètres climatiques, la rentabilité intéressante du produit.

Environnement : Le terme donne lieu à bien des difficultés de définition. « Il s'agit du milieu naturel, mais aussi du milieu concret construit par l'homme, et encore tout ce qui affecte le comportement de l'homme (les autres hommes, avec leur nombre et leurs caractéristiques) ». Pour George (1970), l'environnement est l'ensemble caractérisé par la biosphère, la lithosphère, l'hydrosphère et l'atmosphère. C'est tout ce qui nous entoure, qui agit sur l'homme et sur lequel l'homme agit. C'est également un système de relations où les interactions mettent en jeu constamment des équilibres et des déséquilibres potentiels (Makoutodé, 2007).

Selon la loi n°98-030 du 12 février 1999 portant loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin, il est défini comme l'ensemble des éléments naturels et artificiels ainsi que les facteurs économiques, sociaux et culturels qui influent sur les êtres vivants et que ceux-ci peuvent modifier. Dans le cadre de cette étude, l'environnement désigne l'ensemble constitué par le sol, l'air, le couvert végétal, l'eau sur lesquels l'homme peut agir pour subvenir ses besoins.

Impacts environnementaux : L'impact est l'ensemble des changements (positifs ou négatifs) dans la santé et le bien être des humains qui découlent d'un effet environnemental, y compris la santé des écosystèmes dont dépend la survie humaine (George, 1990).

Pour Vodounou, (2002) cité par Fangnon (2012), un impact est une perturbation engendrée par une action sur les composantes du milieu. L'impact environnemental peut se définir alors comme l'effet, pendant un temps donné et sur un espace défini, d'une activité humaine sur une composante de l'environnement pris dans le sens large du terme (c'est-à-dire englobant les aspects biophysique et humain), en comparaison de la situation probable advenant la non-réalisation d'un projet (Wathern, 1988) cité par (Gbleto, 2010).

Dans la présente étude, l'impact environnemental désigne le résultat de la plantation des anacardiens sur les composantes environnementales et le bien-être des producteurs.

CHAPITRE II : CADRE GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE

2.1 Présentation de l'Arrondissement de Aklampa

L'Arrondissement de Aklampa, est un territoire à caractère rural. Il est situé entre $8^{\circ} 09' 36''$ et $8^{\circ}31' 01''$ de latitude nord puis $2^{\circ} 05' 28''$ et $2^{\circ}20' 46''$ de longitude est. Il est limité au nord par Ouèssè et Bassila (département de la Donga), au Sud par l'Arrondissement d'Assanté, à l'Est par Ouèssè et Savè et à l'Ouest par Bantè et Savalou. L'Arrondissement de Aklampa compte six villages administratifs dont Affizoungo I, Affizoungo II, Allawenoussa I, Allawenoussa II, Lagbo, Sowignandji (figure 1).

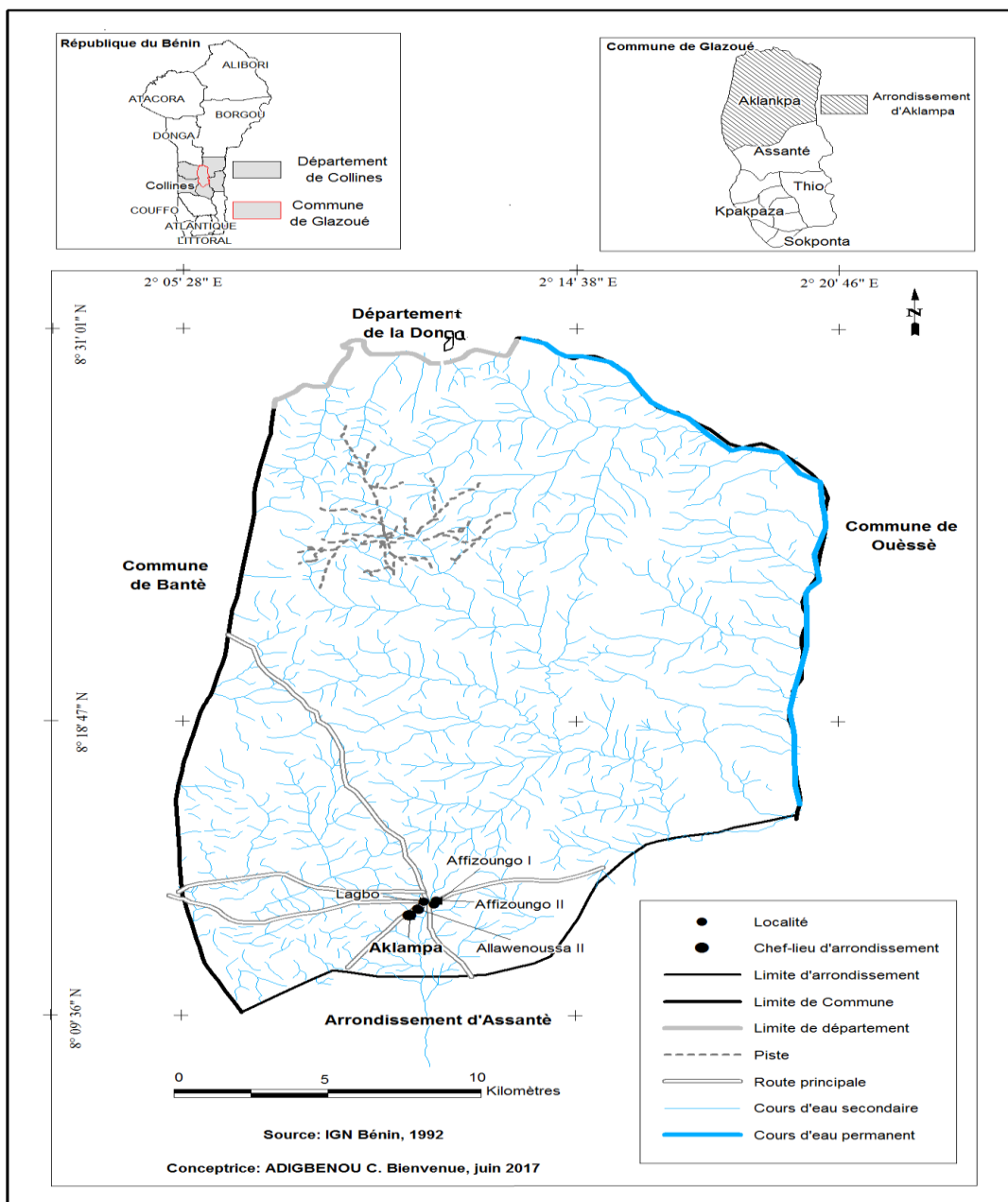


Figure 1: Situation géographique de l'Arrondissement d'Aklampa

Les facteurs de développement de la culture de l'anacardier dans l'Arrondissement de Aklampa sont assez divers.

2.2 Facteurs favorables au développement de la culture de l'anacarde à aklampa

Les facteurs de développement de la culture de l'anacardier sont entre autres la pluviométrie, la température, la démographie, la rentabilité de la filière.

2.2.1 Evolution interannuelle des précipitations de 1972 à 2012

L'Arrondissement de Aklampa appartient à une région soumise à la fois aux influences équatoriales et aux influences du régime alterné de type guinéen appelé soudano-guinéen. C'est la zone où s'estompent les influences de la mousson du sud -ouest et de l'alizé continental appelé harmattan du nord-est. Cette situation se manifeste dans la répartition des pluies qui est marquée par l'apparition de deux saisons pluvieuses de mars à juillet et de septembre à novembre ; deux saisons sèches : la première de décembre à mars et la seconde qui correspond aux fléchissements des précipitations en août (Agossou, 2008). La figure 2 montre l'évolution de la pluviométrie interannuelle de l'arrondissement de Aklampa.

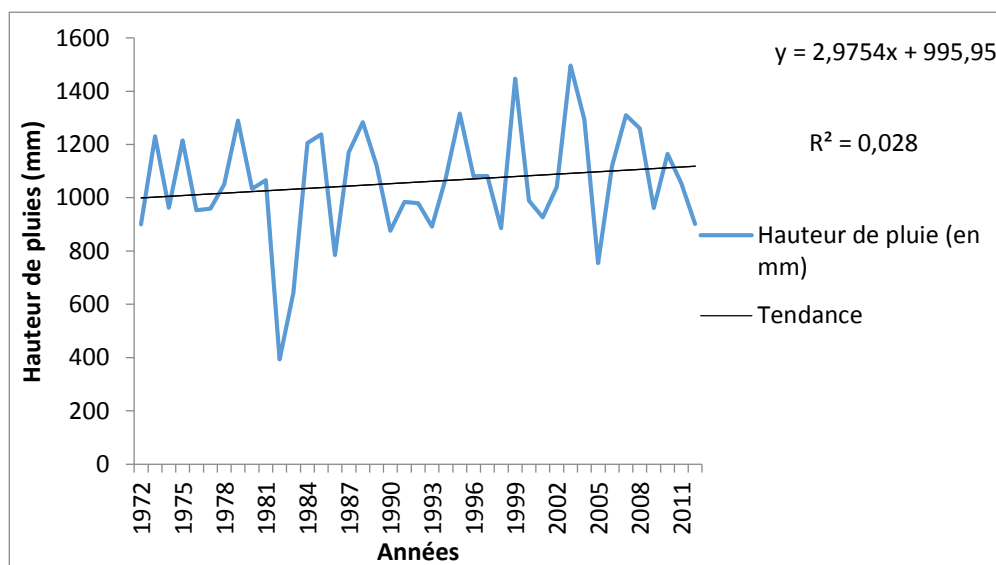


Figure 2: Evolution interannuelle des précipitations de 1972 à 2012
Source : ASECNA, 2017

De la figure 2, il est important de signaler que la pluviosité est l'un des critères essentiels qui permet de caractériser le climat du secteur d'étude. Les hauteurs de pluies se traduisent par l'équation $y = 2.98x + 995.9$ ne vérifie pas la courbe obtenue. La pluviométrie annuelle moyenne de la période d'étude est de 759 mm à 1300 mm. Car le coefficient de détermination $R^2 = 0.028$ et R^2 inférieur à 5% seuil de tolérance, ce qui montre que l'équation ne confirme

pas la réalité. Si l'équation vérifiait la courbe on obtiendrait une droite à tendance croissante chaque année. Donc le coefficient de détermination (R) montre que la pluie est mal répartie annuellement en cette période dans l'arrondissement de Aklampa mais favorable à la culture de l'anacardier. L'anacardier préfère une pluviométrie comprise entre 800 et 1300 mm par an en une seule saison qui dure 4 à 5 mois environ. Il a besoin d'une saison sèche marquée de 5 à 6 mois. Les quantités de pluies les plus élevées sont enregistrées aux mois de juillet, août et septembre, période pendant laquelle l'humidité relative est également élevée. Cette période correspond à la phase de développement végétatif de l'anacardier. On observe que la phase de reproduction de l'anacardier intervient pendant la période sèche. Durant cette période le taux d'humidité de l'air est le plus bas, notamment entre décembre et mars.

L'anacardier est sensible au froid et à l'altitude (Sossou, 2004). Un taux d'ensoleillement important est absolument nécessaire. Il peut être cultivé sous ombrage. Le taux de l'humidité de l'air en saison sèche doit être faible afin de garantir une bonne santé de l'arbre. Dès que la pluviométrie dépasse 800 mm dans les trois mois qui suivent le semis, on peut semer directement les graines dans le sol. Les graines peuvent pousser dans de très mauvaises pédologies. Par ailleurs, le diagramme climatique est aussi un facteur déterminant de la culture de l'anacardier à Aklampa.

2.2.2 Courbes de la pluie et de la température de l'Arrondissement de Aklampa sur la période 1972-2012

Le présent diagramme climatique trace l'évolution des précipitations en fonction des températures.

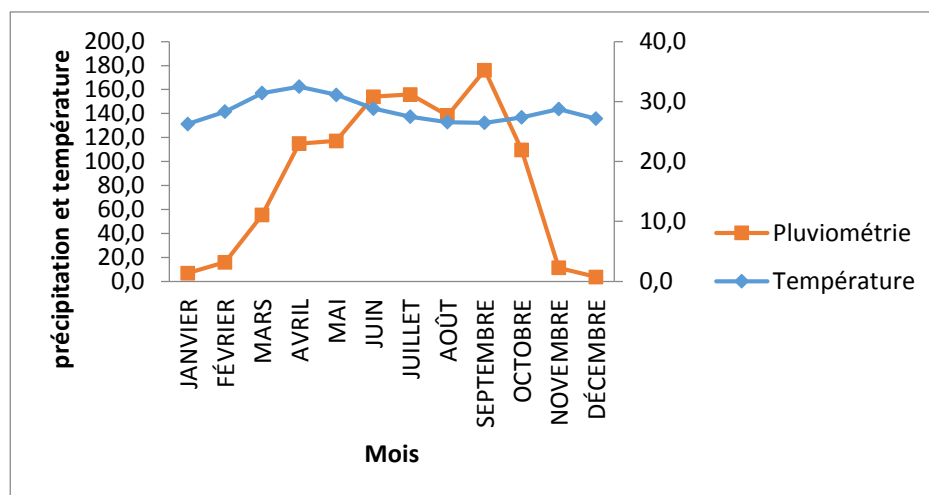


Figure 3: Courbes de la pluie et de la température de l'Arrondissement de Aklampa
Source : ASECNA, 2017

L'analyse de la figure 3, montre que le champ géographique de la présente étude appartient à une région soumise à la fois aux influences équatoriales et aux influences du régime alterné de type guinéen appelé soudano-guinéen. La température de la zone d'étude a connu une variation au cours de ces années d'étude. La température moyenne varie entre 24 et 28°C.

Ces tendances thermométriques sont propices à la production des anacardiens dans l'arrondissement d'Aklampa.

2.2.3 Humidité relative moyenne mensuelle et développement de l'anacardier

Une humidité relative moyenne mensuelle comprise entre 65 et 80 % constitue la condition hygrométrique idéale pour l'anacardier. Il supporte difficilement les valeurs extrêmes (trop forte ou très faible) d'humidité relative. Dans le secteur d'étude, les variations inter mensuelles de l'humidité relative sont représentées par la figure 4

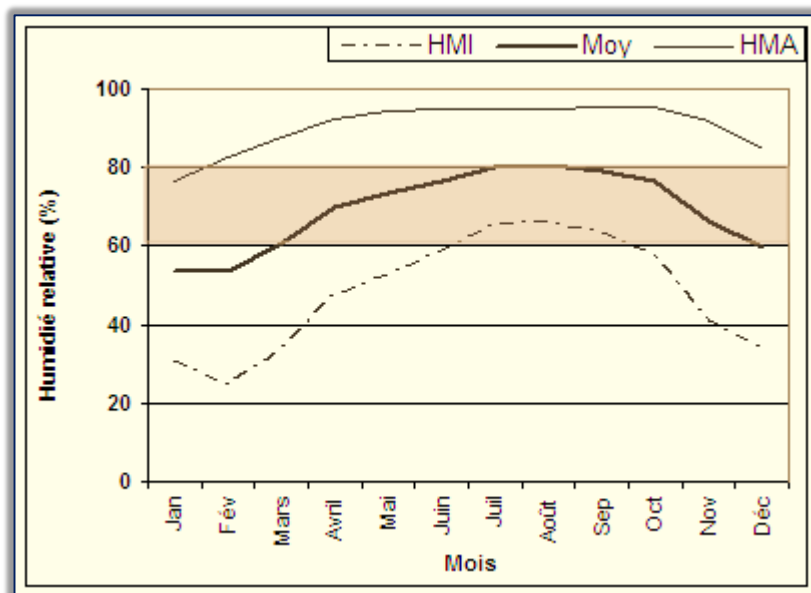


Figure 4: Variations mensuelles de l'humidité relative 1972-2012

HMI = **humidité relative minimale** ; HMA = **humidité relative maximale** ; Moy = **humidité relative moyenne**

L'humidité relative moyenne mensuelle est comprise entre 54 et 81 % à Alampa. La période la plus sèche se situe entre novembre et avril où les valeurs hygrométriques varient entre 30 et 40 %. La période qui couvre les mois de mai jusqu'à octobre où l'humidité relative moyenne varie entre 70 à 82 % est la plus humide. Au regard des préférences hygrométriques de l'anacardier, le secteur d'étude convient mieux même si le seuil minimum n'est pas atteint (54 au lieu de 60 %). Or, la période sèche correspond aux phases phénologiques sensibles (floraison, fructification) de l'anacardier. Dans ces conditions, les fleurs et les fruits

immatures chutent, affectant ainsi le rendement. Les planteurs font allusion à la durée et l'intensité de l'harmattan au cours de l'année. Lorsqu'elle est trop intense elle devient nuisible pour les fleurs et fruits qui s'assèchent et chutent précocement. L'examen du contexte climatique de Aklampa en relation avec les préférends de l'anacardier a montré qu'à l'exception du facteur hygrométrique, les valeurs moyennes de la plupart des paramètres correspondent aux besoins de la plante. Dans ces conditions, le contexte climatique moyen de l'Arrondissement de Aklampa est favorable à la production de l'anacardier. Mais le climat est un phénomène par essence variable. Il est ainsi caractérisé par des moments d'excès ou de déficits de valeurs de ses différents paramètres. Cette variabilité des paramètres climatiques constitue parfois des conditions défavorables à un bon rendement de l'anacardier.

2.2.4 Facteurs démographique et socioéconomique favorables à la culture de l'anacardier à Aklampa

2.2.4.1 Dynamique démographique de l'arrondissement d'Aklampa

Avec un taux d'accroissement annuel de 3,73 % (INSAE, 2013) la population agricole de l'arrondissement d'Aklampa est de 24923 (INSAE, 2013). Une autre caractéristique de cette population est qu'elle est très jeune. L'extrême jeunesse de cette population constitue un capital humain pour l'épanouissement des activités agricoles notamment la culture de l'anacardier. Cette population témoigne également d'un potentiel de dynamisme pour le développement de l'arrondissement d'Aklampa (figure 5).

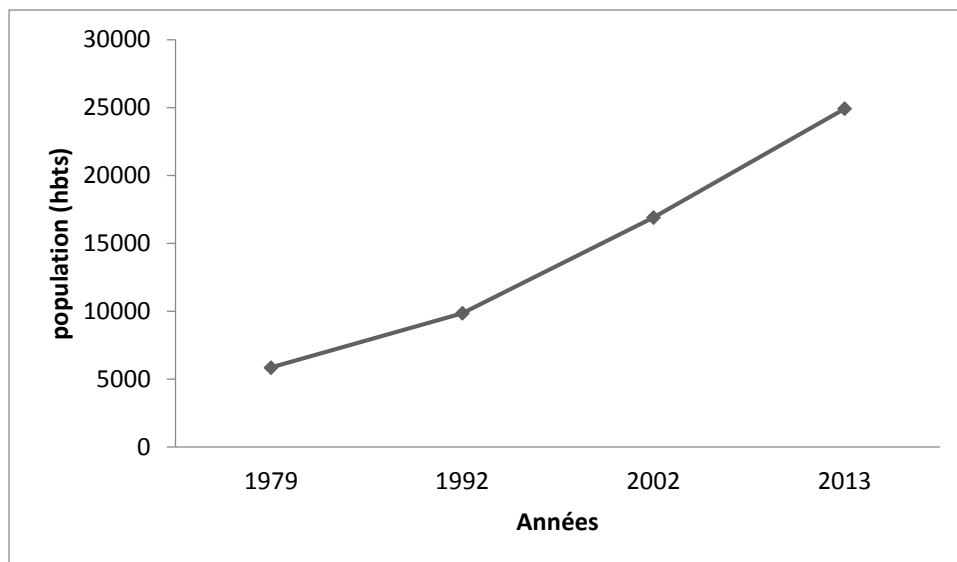


Figure 5: Evolution de la population de l'Arrondissement d'Aklampa
Source : INSAE, 2013

L'évolution de la population montre que l'arrondissement de Aklampa est dynamique. Cette croissance est due au fait qu'il y a plus de jeunes en âge de procréer que de personnes âgées. Les mariages sont très fréquents. La planification des naissances et les méthodes contraceptives sont peu pratiquées en raison du fort taux d'analphabétisme. Beaucoup de familles ne maîtrisent pas leur rythme de procréation ; les grossesses avec leurs corollaires apparaissent souvent au moment où on s'y attend le moins et pèsent beaucoup sur leurs revenus surtout surtout les calendriers agricoles sont perturbés ces dernières années. Majoritairement les populations de Aklampa sont des producteurs agricoles et vivent que des revenus et des produits issus de cette activité du secteur primaire.

2.2.4.2 Facteurs socioéconomiques favorable à la culture de l'anacardier

Anacardium occidentale apparaît aujourd'hui comme une culture stratégique dont les perspectives de développement et de garantir de revenus pour une diversification durable des exploitations sont très prometteuses. En effet, sa production permet de résoudre de nombreux problèmes de développement et lutte contre le changement climatique. En ce qui concerne le développement sur l'aspect économique, l'anacarde est une source de revenus pour le paysan d'Aklampa. Le commerce de noix de cajou est relativement jeune comparativement à bon nombre de produits agricoles faisant l'objet d'échange commercial.

Cette espèce végétale participe à l'amélioration de la santé des populations rurales de Aklampa à la sécurité alimentaire et à la gestion des ressources forestières. Dans le domaine de la pharmacopée et de la médecine traditionnelle, l'anacarde est également utilisé dans plusieurs exploitations. Par exemple la pomme de cajou est utilisée pour repousser les moustiques sous forme de pomme coupée dans la pièce ou dans la mare contre les larves de moustique. Elle est aussi utilisée en monodiète contre les maladies les plus graves comme la lèpre ont affirmé 82 % des populations enquêtées. Les feuilles d'anacardier sont utilisées sous la forme de bains de vapeur localisés pour le traitement des crises hémorroïdaires, la pulpe du fruit permet de lutter contre les gingivites (inflammation des gencives). On masse la gencive avec des morceaux de pulpe. Selon 69 % des personnes interviewées, les feuilles, écorces et racines de l'anacardier sont également utilisés dans le traitement du paludisme, asthme, fièvre, toux, diabète, maux de gorge, dysenterie, purgatif, syphilis, verrue et bien d'autres mais sa coque sert de tatouage d'après certains tradithérapeutes.

En ce qui concerne la lutte contre le changement climatique, la culture de l'anacardier permet de reconstituer très rapidement les espaces agricoles dégradés par les pratiques agricoles peu

respectueuses de l'environnement. En ce qui concerne l'aspect environnemental pour le cas spécifique du Cameroun, l'anacardier dans un rôle d'adaptation et d'atténuation au changement climatique permet de reconstituer très rapidement les espaces agricoles dégradés par la culture extensive du coton, du maïs et de l'arachide et d'autres spéculations agricoles destructrices de terres forestières. Ainsi, la présence de cet arbre dans les exploitations agricoles contribue à la réduction du carbone atmosphérique et favorise un environnement sain au développement humain (Gautier *et al.*, 2002 in Tandjiekpon, 2005).

C'est ainsi que les superficies cultivées en anacardier augmentent au détriment de celles des vivriers selon 92 % des enquêtes.

En outre, les facteurs qui ont influencé cette évolution (Djassi, 2002) sont : le prix de la noix au niveau mondial, les associations nationales des agriculteurs qui défendent les droits des producteurs, les ONG dans l'instauration des unités de décorticage et la facilité de conduite de cette culture qui nécessite moins d'entretien par rapport aux céréales.

En effet, aujourd'hui, la noix de cajou représente l'une de la principale source d'exportation du pays. C'est ainsi que chaque année, l'Etat Béninois encaisse des milliards de FCFA provenant de l'exportation de la noix d'acajou (PAIMAF, 2004) ainsi que d'autres activités liées à ce secteur d'exportation. En plus de la noix d'acajou, le faux fruit ou pédoncule d'acajou, destiné à la consommation directe comme des fruits à l'état sauvage sans transformation génèrent également des revenus aux producteurs. L'augmentation générale des prix aux producteurs au cours des années 90; la forte demande des exportateurs qui favorise la réexportation de noix en provenance du Nigéria et du Togo; l'entrée en production de nouvelles plantations appuyées par des projets de promotion de l'anacarde sont autant de facteurs excitant à la culture massive de l'anacardier dans l'Arrondissement de Aklampa. La noix de cajou est devenue une aubaine pour les exploitants, les transformateurs, les transitaires et les exportateurs de fruits tropicaux. C'est un produit d'exportation qui procure aux exploitants des vergers d'anacarde un revenu de 120.000 à 200.000 FCFA par hectare selon les résultats de l'enquête de terrain. La production, gérée de manière extensive, offre au producteur une source de liquidité facilement disponible. La faible pression phytosanitaire sur l'anacarde au Bénin contribue à limiter le risque économique de l'activité pour le producteur et offre à la noix du Bénin un label international de qualité (absence de résidus phytosanitaires sur la coque et l'amande) selon 89 % des acteurs de l'anacarde. Le Bénin est le 5ème producteur mondial d'anacarde, après l'Inde, le Brésil, le Mozambique, et la Tanzanie (Alain, 2004). La

quasi-totalité de la production béninoise est exportée, sous forme de noix brutes, en direction de l'Inde, leader mondial de l'anacarde, qu'il s'agisse de la production, des échanges extérieurs ou de la transformation industrielle. Cependant le volume annuel de la production nationale de la noix de cajou n'est pas connu avec exactitude. En effet, il n'existe aucune institution nationale qui établit des statistiques sur la production de la noix de cajou au Bénin chaque année. Par ailleurs, deux méthodes d'estimation peuvent être utilisées pour estimer cette production: soit à travers les données statistiques sur les exportations auxquelles on ajoute un facteur correctif de 10% représentant la consommation interne et les exportations illégales ; soit à travers les superficies cultivées. Mais, il est plus raisonnable d'utiliser les statistiques de l'exportation pour déterminer la production de noix de cajou car les surfaces cultivées ne sont que des estimations.

La pluviosité, l'âge de l'arbre et la densité sont des facteurs du rendement en noix.

Ainsi, une approche méthodologique a été utilisée pour aborder le sujet.

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

Pour bien appréhender l'objet de recherche, le matériel et les méthodes du présent travail sont présentés par objectif spécifique.

3.1. Recherche documentaire

La recherche documentaire a été la première étape de la collecte des données. Elle a consisté à faire des investigations dans les centres de documentation des institutions spécialisées. Le tableau I présente les différents centres de documentation parcourus, la nature des documents consultés et les types d'informations recueillies.

Tableau I : Synthèse des Centres de documentation parcourus et types d'informations recueillies

Centre de documentation	Nature des documents	Type d'informations recueillies
Centre de documentation de l'ABE,	Rapports, revues, articles et ouvrages	les informations sur les impacts environnementaux,
Centre de documentation de l'INSAE	Rapports, revues et articles	Données socio-économiques et démographiques
Centre de documentation de l'ASECNA et du LACEEDE	Livres, rapports et articles	Statistiques climatologiques du secteur d'étude
Bibliothèque Universitaire, Centre de documentation de l'EPAC, de la FLASH et de la FSA	Livres, thèses, mémoires, rapports et articles	Approche méthodologiques, informations générales sur l'environnement
Centre de documentation de l'IGN, du CENATEL et du LSSEE, Lacarto	Rapports, Cartes, photographies aériennes et images satellites	Informations sur l'occupation du sol et la dynamique environnementale dans le secteur

Source : Résultats d'enquête de terrain, février 2017

Ce tableau présente le point non exhaustif des centres de documentation parcourus dans le cadre de cette étude. Cette recherche documentaire se poursuit dans le sens de l'actualisation des données.

- Echantillonnage

L'échantillonnage est fait suivant la méthode à choix raisonné qui part de l'Arrondissement à l'individu en passant par les villages. L'unité de sondage, ici, est le ménage agricole/le planteur des anacardiéristes. L'interview a pris en compte seulement une frange de la population qui remplit les critères ci-après :

- avoir au moins 30 ans, avec une expérience d'au moins 10 ans dans la plantation des anacardiens. Cet âge a été choisi non pas parce que ces personnes sont actives et du fait qu'à cet âge, l'individu ait vécu certaines expériences et qu'il est en mesure de les relater ;

- être un chef de ménage planteur des anacardiens ;

- avoir vécu régulièrement dans la localité pendant une longue période. En effet, pour comprendre des réalités d'un milieu, il faut avoir y vécu pendant un certain nombre d'années ;

La taille de l'échantillon (n), est déterminée suivant la formule :

$T = M \times F$ utilisée par Akindélé (2009). Avec :

T = Taille de l'échantillon

M = Effectif des ménages agricoles ;

F = Taux de sondage fixé arbitrairement à 5 %.

$T = 2550 \times 0.05$ d'où $T = 128$ (Taille de l'échantillon) ce qui donne un total de 128 ménages agricoles soit 120 personnes enquêtées. Le seuil de précision lié à ce taux d'échantillonnage est de 95 %. L'unité de sondage est le ménage planteur d'anacardier représenté par le chef de ménage ou une personne responsable ayant vécu au moins 10 ans dans le milieu. En plus des chefs de ménage, les élus locaux, les personnes ressources sont aussi interrogées. Pour la fiabilité du travail, la méthode des strates a été adoptée pour la répartition des ménages et personnes enquêtées. Il faut signaler que la population de l'Arrondissement de Aklampa est estimée à 25 756 (INSAE, 2013)

Tableau II: Localisation et nombre de planteurs enquêtés

Arrondissement	Villages	Planteurs des anacardiens enquêtés	Personnes ressources.
Aklampa	Affizoungo I	19	2
	Affizoungo II	21	2
	Allawenoussa I	12	1
	Allawenoussa II	17	1
	Lagbo	25	3
	Sowignandji	23	2
Total	6	117	11

Source des données : INSAE, 2013 et résultats des enquêtes de terrain, Février 2017

Au total, 128 personnes ont été enquêtées lors des travaux de terrain. Dans les 128 personnes enquêtées dans le cadre du présent travail, il y a 117 producteurs et 11 personnes ressources (agents des collectivités locales, agents du CARDER, les chefs traditionnels). Après cette phase de définition de l'échantillonnage, nous rentrons dans la phase de la collecte des données.

3.2 Matériel et méthode relatif à l'objectif 1 : Décrire la morphologie des anacardiens dans l'Arrondissement de Aklampa

3.2.1. Matériel et outils

Le matériel et les outils utilisés pour réussir cet objectif se présente comme suit :

- fiche d'enquête (questionnaires) ;
- le guide d'entretien ;
- appareil photographique numérique pour fixer quelques images ;
- le tableur Excel pour la saisie des données collectées à l'aide des questionnaires structurées.

3.2.2 Méthode de collecte des données

Les enquêtes socioéconomiques et les facteurs physiques et humains auprès des ménages ont été réalisés afin d'obtenir l'avis des populations sur la plantation des anacardiens dans l'Arrondissement de Aklampa. Plusieurs méthodes d'investigation socio-anthropologique ont été utilisées notamment celle des itinéraires qui a facilité l'identification des planteurs d'anacardiens dans l'Arrondissement de Aklampa. Quant à la Méthode Active de Recherche Participative, elle a beaucoup contribué à la collecte de données portant sur les pratiques agroforesteries basées sur la plantation avec des techniques comme l'interview semi-directive.

✓ Réalisation des enquêtes

Pour bien cerner l'étude cet objectif, des questionnaires et des guides d'entretien ont été conçus selon les types d'acteurs afin de recueillir leurs opinions. Des enquêtes ont été réalisées dans les six villages retenus. Le mode d'entretien est fait de façon individuel.

La collecte des données quantitatives et qualitatives a été faite au niveau des unités de recherche que sont : le village, le ménage et le champ. Un village ou une localité est un groupement d'habitations permanentes dont les habitants sont en majorité engagés dans le secteur agricole. Les habitants exploitent ensemble un territoire culturel appelé terroir villageois. Le centre d'intérêt de ces différents questionnaires est d'appréhender les facteurs

favorables à la production de l'anacardier menée dans les terroirs de Aklampa et qui sont responsable du couvert végétal.

3.2.3 Données utilisées

Plusieurs données ont servi à la réalisation de cette étude. Il s'agit :

- ✓ des données qualitatives obtenues auprès de la population enquêtée. Ces informations portent sur l'agroforesterie basée sur les plantations de l'anacardier puis son impact sur l'environnement.
- ✓ des données climatologiques (hauteurs de pluies et de températures) extraites de la base de données de l'ASECNA sur la période 1972 à 2012 aux stations de Savè et de Glazoué.
- ✓ des données socioéconomiques obtenues des fichiers de l'INSAE 2013
- ✓ des données et informations relatives aux caractéristiques pédologiques du milieu d'étude, cherchées au Laboratoire des Sciences du Sol, Eaux et Environnement (LSSEE).

3.2.4 Méthode de traitement des données et informations

Cette phase concerne le dépouillement des fiches d'enquêtes, le traitement et l'analyse des données. Le dépouillement est fait manuellement et au tableur Excel. Les résultats obtenus sont présentés sous forme de tableau et de graphe. Chaque de types de données et informations collectées a été traité suivant des méthodes spécifiques.

✓ Taux de réponse

Le taux de réponse au niveau des enquêtés par type d'activités a été calculé en s'inspirant de de la formule de Seastron (2001)

$$T = \frac{S}{N} \times 100$$

Où :

T : taux de réponse au niveau des enquêtés (%)

S : nombre de personne ayant fourni une réponse par rapport à une activité donnée

N : nombre de personnes interviewées.

▪ Indice de l'écart à la valeur minimale (Emin)

Cet indice est utilisé pour estimer le déficit pluviométrique à l'échelle de l'année en rapport la hauteur pluviométrique minimum nécessaire à l'anacardier. L'écart à la valeur

normale est la différence entre la hauteur de précipitation annuelle (P_i) et la hauteur minimum annuelle nécessaire (P_{mini}). Son expression mathématique est : $E_{\text{mini}} = P_i - P_{\text{mini}}$

Cet indice a permis de déterminer le nombre d'année moins pluvieux dans le secteur de l'étude

3.3. Matériel et méthodes relatif à l'objectif 2 : analyser l'impact de la culture de l'anacardier sur l'environnement

3.3.1 Matériel

Le matériel utilisé pour cet objectif est :

- Fiche d'inventaire
- Papiers journaux pour la confection de l'herbier
- GPS (Global Positioning System) pour prendre des coordonnées géographiques
- des fils, des décamètres pour mesurer les circonférences des anacardiers
- Coupe-coupe pour le layonnage, le transect
- les jalons ont été utilisés et plantés à équidistance de 10 m
- Le questionnaire d'enquête à servir à l'administration des populations ciblées pour obtenir les informations concernant les avantages de la culture de l'anacardier dans le domaine de l'environnement;
- un appareil photographique numérique pour la prise des vues
- une moto pour les déplacements et des stylos pour noter les informations

3.3.2 Méthode de collecte des données

❖ Choix des sites d'étude

Les inventaires concernent la flore et la biomasse dans les anacardiers de 0-10 ans, de 10-20 ans et de plus de 20 ans. Un inventaire a été entre pris dans une parcelle témoin pour comparer les résultats obtenus dans les parcelles d'âges différents.

➤ Inventaire floristique

✓ Dispositif d'échantillonnage

Des transects de 100 m de longueur sur 20 m de largeur ont été installés dans chaque site. Au total, 10 transects ont été effectué, soit une superficie totale de 2 ha par site. Les bandes d'échantillonnage ont été établies à l'aide de la boussole, du décamètre, du GPS et

des fils. Aux extrémités de chaque bande, les jalons ont été plantés à équidistance de 10 m à partir de la base. A chaque distance de 10 m, tous les ligneux ont été inventoriés. Le dispositif d'échantillonnage est présenté par la figure 6

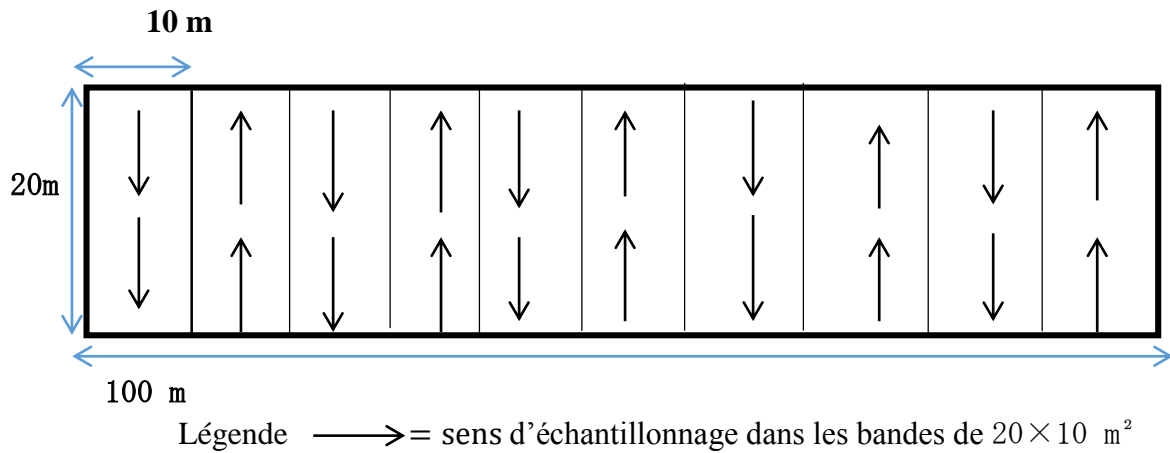


Figure 6: Plan du dispositif illustrant une unité d'échantillonnage

3.3.3 Méthode de traitement des données collectées

Cette phase concerne le dépouillement des fiches d'enquêtes, le traitement et l'analyse des données. Plusieurs techniques de traitement s'appliquent à cette étape.

- **Densité et surface terrière**

La densité d'une espèce est obtenue en divisant le nombre total des individus appartenant à cette espèce par la surface de la zone échantillonnée. Il s'agit du nombre d'individus à l'ha.

Nous avons appliqué les formules ci-dessous : $D = \frac{n}{S}$; D: densité (en arbres/ha), n: nombre d'arbres présents sur la surface considérée et S: surface considérée (ha).

Quant à la surface terrière, elle est la surface de la section transversale d'un tronc d'arbre. Elle est utilisée pour déterminer l'importance relative d'une espèce et s'exprime par la formule:

$$S = \pi (D_i^2/4).$$

Elle permet de mieux visualiser un écosystème forestier puisqu'elle met en évidence les espèces et familles qui occupent le plus de place. C'est un descripteur directement lié au diamètre et couramment utilisé dans les études forestières. La surface terrière du peuplement est:

$$S = \frac{n}{4} \sum_{t=1}^n d_1^2 = \frac{n}{4\pi} \sum_{t=1}^n C_1^2$$

Avec S: surface terrière (**m²/ha**), d: diamètre (m),

C: circonférence (m)

- **Distribution des espèces par classes de diamètre**

Cette partie concerne toutes les espèces d'une circonférence $\geq 1,5$ cm (dbh ≥ 2 cm) obtenus sont répartis en classe de diamètre. Ces classes de diamètres permettent d'apprécier le comportement de la végétation en général, et des différentes espèces dominantes. Les classes aident à évaluer la dynamique des formations étudiées. Une distribution selon une exponentielle décroissante est un signe de vigueur écologique

- **Méthodes d'identification des impacts par la Matrice de Léopold**

La matrice de Léopold a été utilisée pour l'identification des impacts de l'étude. En effet, elle représente la première méthodologie complète dans le domaine de l'EIE et peut servir de liste de contrôle (Galvez-Cloutier R. Guesdon, 2011). Cette matrice permet ainsi de prévoir les activités sources d'impacts et les impacts possibles sur les composantes environnementales concernées dans cette étude

3.4 Matériel et méthode relatif à l'objectif spécifique 3 : identifier les facteurs favorables à la culture de l'anacardier

3.4.1 Matériel

Le matériel et outils utilisés se présentent comme suit :

- fiche d'enquête ;
- guide d'entretien
- appareil photographique numérique pour prendre les images

3.4.2 Méthode de collecte des données

Les enquêtes socioéconomiques ont été réalisées afin d'avoir des informations relatives à l'objectif de recherche. Ainsi, des questionnaires et guides d'entretien ont été conçus suivant les types d'acteurs afin de recueillir leur opinion. Des enquêtes ont été réalisées dans les six villages sélectionnés. Le centre d'intérêt de ces différents questionnaires est d'identifier les facteurs ayant favorisés à la culture de l'anacardier par la population dans contexte de la conservation de la biodiversité végétale dans l'Arrondissement d'Aklampa. De plus

l'observation directe a permis également d'appréhender les formes endogènes de conservation de la biodiversité.

3.4.3 Méthode de traitement des données

Le dépouillement des fiches d'enquêtes, le traitement et l'analyse des données sont les phases de cette étape. Le dépouillement est fait manuellement puis saisi dans le tableur Excel. Les résultats obtenus sont présentés sous forme des tableaux et de graphe.

L'exploitation de ces différentes approches méthodologiques conduira aux différents résultats en fonction des objectifs définis.

CHAPITRE IV : RESULTATS

Les résultats obtenus ont été présentés par objectif spécifique

4.1 Description morphologique, botanique de l'anacardier à Aklampa

La description de l'arbre et de ses différentes parties aide à mieux comprendre sa physiologie.

4.1.1 Croissance des diamètres des troncs d'arbres mesurés

Le développement des diamètres des tiges d'arbres est aussi variable suivant les tranches d'âges. La croissance du diamètre est plus rapide entre 5 et 15 ans où elle atteint 1,1cm/an alors qu'elle n'est que 0,7cm/an entre 16 et 25 ans. L'équation de droite de la croissance du diamètre est : $Y = 11,526\text{Ln}(t) + 16,663$ ($R^2 = 0,9889$). La figure 7 illustre le développement des diamètres des troncs d'arbres.

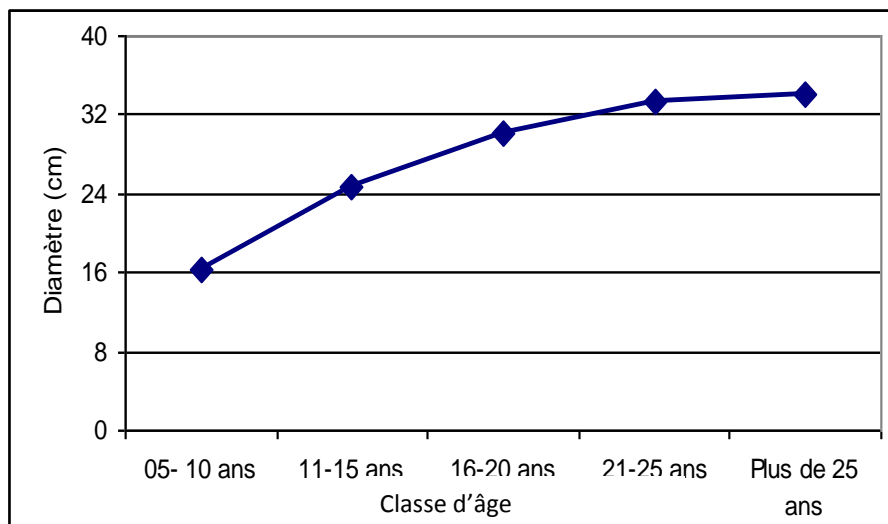


Figure 7: Développement du diamètre des anacardiers par tranches d'âge

Des variances significatives ($F = 5,93$; $P = 0,000$) sont également observées suivant les densités des arbres à partir de 11 ans. A cet âge, les arbres ayant plus vastes diamètres sont observés dans les plantations où les arbres sont moins serrés. Dans ces conditions, les arbres sont moins concurrents et les troncs grossissent convenablement.

4.1.2 Développement du diamètre des couronnes des arbres

L'analyse du diamètre de la couronne des arbres mesuré dans le secteur d'étude donne un résultat similaire à celui des diamètres du tronc (figure 8).

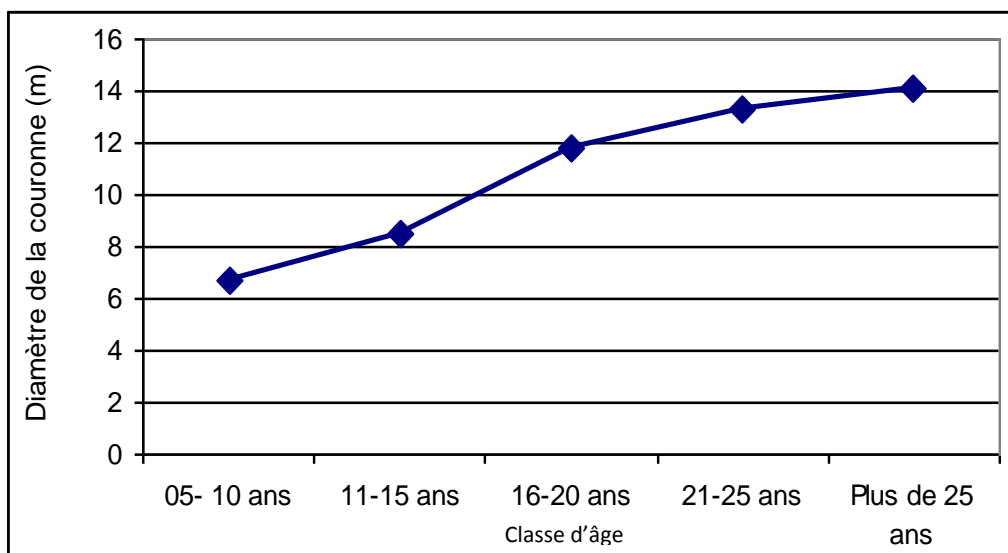


Figure 8: Evolution du diamètre des couronnes des anacardiers par tranche d'âge

Le diamètre de la couronne de l'anacardier se développe plus rapidement entre 11 et 16 ans (0,7m/an) alors qu'il tend à se stabiliser après 25 ans. L'équation de la droite de l'évolution du diamètre de la couronne est : $Y = 4,8891\text{Ln}(t) + 6,1987$ ($R^2 = 0,9604$). Après 5 ans, il existe une différence hautement significative (Plus-value = 0,000) entre le diamètre de la couronne et la densité des plantations. Les diamètres les plus longs sont observés dans les plantations aérées. Mais selon les agents techniques du CARDER, l'histoire de l'arbre aussi est déterminante dans le développement de la couronne. Ainsi, un arbre ravagé à plusieurs reprises par les feux de végétation, présente une couronne moins développée que celui qui en est épargné.

L'arbre nécessite d'être entretenu dans les premières années à travers le sarclage des cultures vivrières lui associant (le sorgho, le mil, l'arachide et le niébé) durant les deux ou trois premières années. Les agriculteurs éliminent les branches les plus basses des jeunes arbres.

Dans les plantations adultes, les branches les plus basses doivent être éliminées pour faciliter les déplacements dans les vergers au moment de la récolte. Un nettoyage à la machette, réalisé une fois par an (en janvier/février), permet de contrôler les mauvaises herbes et éviter les feux de végétation.

Au fur et à mesure que l'arbre grandit, l'importance du travail diminue et à l'âge adulte, la couverture du sol par les anacardiers empêche presque totalement le développement de la végétation adventice.

En effet, le contrôle des mauvaises herbes est une des pratiques culturelles les plus importantes durant les premières années de la vie d'une plantation d'anacardier.

Dans l'ensemble, la culture d'anacardier joue un rôle important sur le plan environnemental.

Sur le plan environnemental, l'anacardier permet de reconstituer très rapidement les espaces agricoles dégradés par les autres cultures. Cependant, les conditions agro-météorologiques permettant une bonne production de l'anacardier demeurent encore mal maîtrisées à l'échelle locale. Compte tenu de ces avantages environnementaux de l'anacardier, il est urgent de mener des investigations afin d'améliorer leur déferlement par une meilleure connaissance des conditions agro climatiques et pédologiques favorables à la production de l'anacardier.

Au total, l'analyse des paramètres morphologiques de l'anacardier montre que le développement en hauteur, l'évolution des diamètres du tronc et de la couronne dépend à la fois du facteur temps (âge de l'arbre) et de la densité des plantations. Il convient d'analyser aussi la corrélation qui existe entre les variables mêmes.

4.2 Description botanique de l'anacardier dans l'Arrondissement de Aklampa

L'anacardier appartient au règne végétal, à l'embranchement des Phanérogames, au sous-embranchement des Angiospermes, à la classe des Dicotylédones, famille des Anacardiacees, genre *Anacardium* et espèce *occidentale*.

Son système racinaire est constitué d'une racine pivotante bien développée qui peut dépasser 10 mètres de profondeur selon, et des racines latérales sub-superficielles.

La ramification s'initie sur l'arbre à partir de la deuxième année et s'intensifie au fur et à mesure que l'arbre se développe tout au long de sa vie.

L'inflorescence de l'anacardier est une panicule sur laquelle se trouvent les deux types de fleurs en proportions très variables d'un arbre à un autre et d'une panicule à une autre sur un même arbre: les fleurs mâles (étamines) et les fleurs hermaphrodites.

La fleur est constituée de cinq sépales, cinq pétales, un ovaire simple et rudimentaire au niveau des étamines

4.2.1 Phénologie de l'anacardier

La germination de l'anacardier est hypogée. Elle intervient au moins 2 à 3 semaines après le semis selon la température. Après la germination, la vitesse de croissance est aussi liée à la température.

On observe pendant le développement de l'anacardier deux types de ramification : Une ramification intensive et une extensive. La ramification intensive se termine avec la mise en place d'une panicule alors que pendant la ramification extensive, il n'y a pas de formations de panicules.

En général, la floraison de l'anacardier intervient à partir de la deuxième ou troisième année. Cependant, chez certains arbres, une floraison précoce peut être observée à partir de la première année.

On trouve, sur la même inflorescence, des fleurs unisexuées mâles et des fleurs hermaphrodites.

La noix de cajou se développe en premier lieu pour atteindre sa taille maximale, puis le pédoncule grossit jusqu'à devenir la pomme de cajou (faux fruit). Lors de cette phase, la noix placée sous le faux fruit s'assèche, elle se rétracte et durcit.

La durée de la phase floraison à maturité complète du fruit est d'environ 52 jours pour les variétés précoces, mais peut atteindre parfois 56 à 60 jours.

4.2.2 Plantation de l'anacardier dans l'Arrondissement d'Aklampa

La préparation du sol est très importante pour la croissance de l'anacardier. En effet, la mauvaise préparation du sol se traduit par un retard dans le démarrage de la production de l'arbre. C'est ainsi qu'un arbre bien planté peut produire au bout de deux à trois saisons seulement contre 5 saisons pour un arbre mal planté. Avant de planter des anacardiers, il faut préparer le sol. On coupe et déracine les arbustes puis on sarcle et nettoie le sol.

Quant au semis, la sélection des graines à semer se fait en fonction de la productivité de l'arbre et de la qualité de la noix. Elle permet de minimiser le caractère récessif par rapport à la descendance des semences non sélectionnées. Le semis de la noix de cajou se fait de deux façons différentes : semis directe et semis en sachet (pépinière)

Le semis direct est réalisé dès les premières pluies. Il consiste à introduire directement les semences dans le sol. Pour le semis en sachet, les semences sont mises à germer dans des sachets. Puis au bout de 45 jours, la jeune plantule est transplantée au champ.

En général, on utilise une seule graine par poquet dans les semences sélectionnées. Cependant, il est possible également de semer 2 graines lorsque la qualité germinative du lot de semences n'est pas garantie, avec la possibilité de démarier à une plante par poquet. La profondeur de semis varie suivant le type de sol : elle est moins profonde d'une part dans les sols lourds que dans les sols légers et d'autre part en semis direct qu'en semis indirect.

4.3 Analyse de l'impact de la culture de l'anacardier sur l'environnement.

4.3.1 Densité des plantations d'anacardier

Selon les agents techniques du CARDER, la densité des plantations d'anacardiers est déterminante pour son développement, sa productivité et la durée d'association des cultures annuelles. Ces derniers ont estimé qu'une densité comprise entre 70 et 100 pieds à l'hectare est souhaitée. Mais les enquêtes ont montré que 83,6 % des plantations déjà productives ont une densité supérieure à 100 pieds à l'hectare (figure 9).

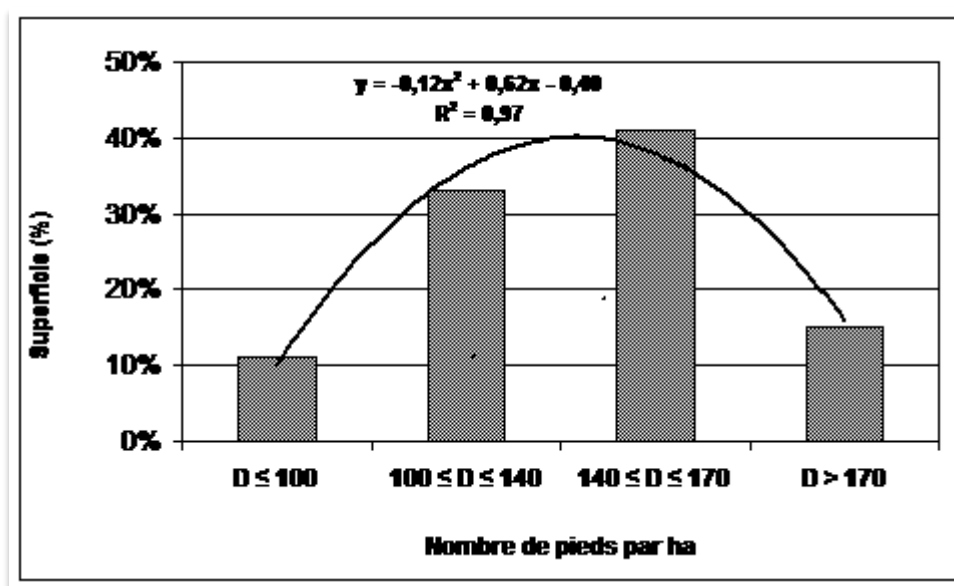


Figure 9 : Densité moyenne des plantations d'anacardiers à Aklampa

De la figure 9, la répartition par classe de densité d'arbre montre que les deux classes centrales ($100 \leq D \leq 140$ et $140 \leq D \leq 170$) sont les plus pratiquées. Ainsi, le classement des plantations donne une distribution en cloche droite. Cette distribution donne une fonction polynomiale qui s'ajuste au mieux à l'équation : $y = -0,12x^2 + 0,62x - 0,40$ avec $R^2 = 0,97$. La raison qui justifie le caractère trop élevé des densités des plantations s'explique par le fait que pendant longtemps les producteurs ont pensé que la quantité de noix produites est proportionnelle au nombre de pieds d'anacardiers plantés. Ils plantent donc autant de pieds que possible d'anacardiers à telle enseigne que l'écartement des arbres tend à se confondre avec celui du maïs (planche 1).



Planche 1 : plantation des anacardiers à Lagbo
Prise de vue : Adigbenou, mars 2017

La planche 1 présente les différents champs de plantation des anacardiers de l'Arrondissement de Aklampa à des âges différents.

Ainsi, la stabilisation du paysan sur la même superficie culturale pendant plusieurs années, la préservation des terres agricoles contre l'érosion et leurs enrichissements en matières organiques et les espèces faunistiques abritées par les plantations constituent les principaux aspects analysés.

L'analyse des unités d'occupation du sol de l'Arrondissement de Aklampa permet de comprendre que la culture de l'anacardier contribue au reboisement des espaces cultureux. Par ailleurs, plusieurs hectares de superficie du territoire couverte par Aklampa, sont constitués de vergers d'anacardiers. De plus, les observations de terrain ont montré qu'une partie des savanes arbustives et des mosaïques de jachères est constituée d'agroforêts à base d'anacardier. La culture de l'anacardier est donc en phase avec la politique de reboisement que prône l'Etat béninois pour atténuer les effets de la dégradation inquiétante des écosystèmes naturels.

La pratique agroforesterie apporte ainsi un changement plus ou moins profond dans le système de gestion des terres. En effet, pour assurer l'entretien de sa plantation et la préserver contre les feux de végétation, le paysan préfère ou est obligé de rester sur la même superficie aussi longtemps que les cultures en association sont possibles. Le même espace cultural est ainsi utilisé pour les cultures annuelles et pour l'anacardier (photo 1).



Photo 1: Culture d'anacardiers de 6 ans en association avec le coton à Affizoungo
Prise de vue : Adigbenou, novembre 2016

La photo1 présente l'association de la culture de l'anacardier et le coton qu'on appelle la plantation traditionnelle, cette pratique culturelle freine l'itinérance culturelle. Avec l'anacardier, le paysan se sédentarise sur le même espace agricole pendant longtemps, à l'opposé des seules cultures itinérantes qui exigent un déplacement continu à la recherche de nouvelles terres agricoles. Avant l'installation des plantations d'anacardiers, plusieurs cultures annuelles sont cultivées. Les principales successions culturelles avant la mise en place des plants d'anacardier varient selon les producteurs. A Aklampa, l'anacardier intervient après la succession culturelle igname-manioc-maïs ou igname manioc-coton. En général, l'igname arrive en tête de rotation de production. Les principales cultures qui entrent dans l'association avec les jeunes plants d'anacardier sont : le maïs, les légumineuses (arachide, niébé, soja, pois d'angole), le manioc, coton et l'igname. La durée des associations cultures annuelles-anacardier varie selon la densité de plantation d'anacardier. Les avantages de ces associations selon la perception paysanne, se résument à une bonne occupation de l'espace agricole, une diversification de la production, l'obtention d'un double revenu, la facilité d'entretien de la plantation d'anacardier et le bénéfice que les plants d'anacardier tirent des engrais appliqués aux cultures annuelles surtout au maïs. Toutes les cultures annuelles associées à l'anacardier n'ont pas les mêmes effets sur son développement. Selon la perception des producteurs, les cultures telles que le sorgho, le mil, le soja et le pois d'angole (*Cajanus cajan*), affectent négativement la production d'anacarde par l'apparition des tâches sur les noix.

Au total, l'agroforesterie telle que pratiquée par les producteurs de Aklampa favorise leur stabilisation sur la même superficie culturelle pendant plusieurs années. De ce point de vue, ce système semble constitué une alternative aux seules cultures annuelles qui induisent le

déplacement des producteurs et se révèlent ainsi plus dévastatrice des écosystèmes naturels. Les aspects écologiques de la culture de l'anacardier sont divers.

4.3.2 Caractérisation structurale des arbres

La densité est un paramètre en liaison directe avec la structure. Les classes de densité fréquemment rencontrées sont supérieures à celles (100 arbres par hectare). Le constat est que par manque de moyens, les plantations ne sont pas correctement entretenues et gérées. En conséquence certaines d'entre elles s'apparentent à des jachères et cela explique les fortes densités observées. Lors de l'étude de terrain, il a été constaté que la moyenne des écartements observés dans les plantations d'anacardiens jeunes est de 7 m environ entre arbres et entre lignes. Nos résultats montrent que les densités de plantations sont très fortes dans les vieilles plantations (4 m) et qu'elles tendent à diminuer ces dernières années.

La tendance de densités de plantations moins fortes observées dans les jeunes plantations s'explique surtout par le fait que les producteurs veulent diversifier les cultures dans la même parcelle au regard de la rareté de terres exploitables. Une autre raison est que les producteurs sont informés des inconvénients liés aux plantations serrées (vulnérabilité aux agents pathogènes, baisse de la productivité). Toutefois, ces changements d'écartement demeurent faibles et ce à cause de l'esprit de conformisme qui domine encore les nouveaux producteurs. L'analyse des paramètres dendrométriques mesurés, indique une différence hautement significative au seuil de 1% entre les âges de plantation en ce qui concerne la hauteur du Système agro-forestier à anacardier. Les tests de comparaisons multiples indiquent que la différence concerne la première et la dernière classe d'âge. Cela pourrait s'expliquer par le fait que la densité de plantation observée dans les jeunes systèmes agroforestiers favorise au mieux la croissance en hauteur des arbres. D'ailleurs on estime que la densité agit directement sur la hauteur et le diamètre des sujets.

Le diamètre à hauteur de poitrine moyen de l'anacardier (22,79 cm) observé à Aklampa se trouve dans l'intervalle (8 à 25 cm). Les analyses indiquent qu'au cours des premières années les tiges du système agroforestier connaissent une évolution considérable de leur diamètre. Cette évolution est faiblement observée après 10 ans de plantation. Les résultats indiquent que la croissance en diamètre de l'anacardier est beaucoup plus rapide au cours des premières années de sa plantation. Cette situation peut s'expliquer par le fait que durant les premières années de plantation les producteurs associent des cultures aux plantations, ce qui est profitable aux arbres à travers le travail du sol et les amendements qui y sont apportés. De

plus à cette période la concurrence biologique pour le soleil et les éléments nutritifs est moins intense. Les calculs du taux de couverture montrent que plus de la moitié des surfaces des plantations

est à l'ombre après 10 ans. Ce résultat obtenu dans les systèmes agroforestiers à anacardier s'explique par la forte densité de plantation. De plus, du fait de la concurrence des arbres pour le soleil, le développement latéral des couronnes est tel qu'elles se superposent. Le taux de recouvrement explique le fait que l'âge de la plantation influence le type de SAF mis en place par les producteurs et justifie le fait de la rareté d'associations de culture dans les systèmes agroforestiers à anacardier et la baisse du rendement des cultures associées.

Les valeurs élevées des écarts types s'expliquent par le fait qu'il y a une diversité de gestion de la structure des parcs agro forestiers à anacardier. Dans les Système agro forestier à anacardier le constat est qu'il n'y a presque pas de taille de formation. L'installation de notre plantation n'a aucune incidence négative dure l'environnement. Par contre, sur le plan écologique, l'anacardier est bénéfique par l'ombrage, la fertilisation et la protection des sols. Les abeilles butinent également ses fleurs pour se nourrir et produire du miel.

4.3.3 Effets environnementaux de l'agroforesterie basée sur la culture des anacardiers à Aklampa

La culture de l'anacardier a un impact écologique positif dans la mesure où elle permet de protéger, conserver et reconstituer les sols. C'est pourquoi, l'une des principales raisons de son introduction au Bénin est la lutte contre la déforestation et les feux de végétation dans les zones vulnérables. Ces zones sont caractérisées par un système de culture développée autour du coton et de l'igname notamment l'Arrondissement de Aklampa fait partie de ces zones du Bénin. Ces deux principales spéculations sont dévastatrices des sols du fait des défrichements forestiers qu'elles nécessitent l'utilisation massive de pesticides dans le cas du coton et cela a été confirmé par 94 % des populations enquêtées. Aussi, l'anacardier reste-elle une plante idéale pour la reconstitution des terres dégradées et pour la séquestration du carbone dans l'Arrondissement de Aklampa.

Les atouts environnementaux de l'anacarde est la conservation des sols en tant que plante pérenne. Le système racinaire de l'arbre se répand largement, jusqu'à 6 mètres environ en rayon du tronc. Ce réseau de racines sert à tenir le sol contre l'érosion éolienne ou à eau. D'ailleurs les feuilles sèches, étant épaisses et lourdes, forment une couche dense sur sol qui donne une mesure de plus de protection. Dans les microclimats rendus vulnérables à la

désertification suite à une mise en culture intensive ou l'enlèvement de la couverture végétale, un verger ou une haie d'anacardiens peut faire reculer ce processus. Le fait qu'un verger peut durer 40 ans environ garantit une mesure de stabilité à long terme.

Une formation dense d'anacardiens a également pour effet de décourager les herbes en dessous. Dans les vergers mûrs et les haies vives, le manque d'ensoleillement au niveau de la terre réduit l'incidence des autres plantes, ce qui fournit moins de matériel combustible au moment du passage des feux de brousse. Les haies d'anacardiens sont parfois considérées comme pare-feu partiels autour des vergers de manguiers et autres champs. Un feu de végétation intense peut toujours brûler aussi les anacardiens, mais ceux-ci ralentissent les feux moins intenses.

Il faut aussi signaler que les vergers d'anacarde dans le contexte de l'Arrondissement de Aklampa reçoivent rarement des traitements chimiques, que ce soit engrais, insecticides, ou fongicides. (L'exception concerne les vergers établis en association avec le coton, où les intrants chimiques sont souvent appliqués pendant les premières années). Ce système de production en fait biologique évite les contaminations de l'eau, de l'air, et des êtres vivants qui succède souvent à l'application de ces produits potentiellement toxiques et étrangers à l'environnement naturel.

Le tableau III illustre la méthode de Léopold pour l'identification des impacts.

Tableau III : Mesures de surveillance environnementale à Aklampa

Composante	Activités à surveiller/Mesures	Objectifs de la mesure	Acteurs de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Responsables de surveillance	Méthodes de vérification
Faune	Respect des emprises Respect des biotopes	Eviter les feux de végétation; Réduire la destruction des du couvert végétal	population	Toutes les saisons	Population et acteurs étatiques concernés	Observations directes,
Flore	Plantation de plus 2000 anacardiens par an ; Restaurer la végétation Eviter la destruction de la flore Eviter la perte de culture	Compenser le déboisement	population	Toutes les saisons	Population et forestiers	Observations directes, témoignages des populations
Paysage	Découragement et entassement des arbres abattus ;	Eviter la présence d'immondices, réduire les nuisances embellir le paysage à travers les plantations	population	Toutes les saisons	Population et forestiers	Observations directes

Le tableau III présente la matrice de Léopold qui s'intéresse aux réalités environnementales. La surveillance environnementale est une activité qui vise à assurer en permanence la verdure et les obligations en matière d'environnement. Elle a pour objectif essentiel de réduire les désagréments susceptibles d'être causés par les activités anthropiques sur les populations et sur les différents milieux. La matrice de Léopold a pour but d'assurer de la mise en œuvre des mesures d'atténuation, de compensation ou de bonification que prévoient les études environnementales.

4.3.3.1 Plantation de l'anacardier, refuge pour la faune

Les plantations d'anacardiers, notamment les vieux vergers, constituent un abri pour certaines espèces faunistiques (oiseaux, rongeurs, abeilles, etc.) selon les informations collectées et confirmées par les observations de terrain. Ce rôle de refuge trouve son importance pendant la saison sèche où presque toutes les formations végétales sont ravagées par les feux de végétation. Pendant ce temps même les ruminants se réfugient temporairement dans les plantations d'anacardiers jusqu'à la régénérescence des formations naturelles. Au total, l'agroforesterie à base de l'anacardier concourt à la gestion durable des ressources naturelles ligneuses dans l'Arrondissement de Aklampa. Sur le plan écologique, l'anacardier est bénéfique par l'ombrage. Les abeilles butinent également ses fleurs pour se nourrir et produire du miel.

4.3.3.2 Autres aspects écologiques de la culture de l'anacardier

Ainsi, l'agroforesterie à base de l'anacardier contribue à la préservation de la biodiversité, ce qui constitue un avantage environnemental certain.

En dehors de la stabilité de l'agrosystème, la culture de l'anacardier présente d'autres intérêts sur le plan environnemental.

S'agissant de l'apport de l'humus issu de la culture de l'anacardier, l'érosion des terres agricoles constitue une des limites de la pratique culturale traditionnelle (FAO, 1995). Ce phénomène tend à diminuer avec la culture de l'anacardier. En effet, le feuillage et les branches de l'arbre qui s'étalent presque au ras du sol, ralentissent l'action érosive des vents et des eaux de ruissellement contrairement au sol nu résultant des labours de plusieurs années de défrichement continu.

En outre, les feuilles, les fleurs, et les fruits qui tombent constituent une riche litière (planche).



Planche 2 : Litière en décomposition sous une plantation d'anacardiers à Affizoung I
Prise de vue : Adigbenou, mars 2017

La planche 2 présente la décomposition de ces matières par les micro-organismes donne de l'humus qui soutient les anacardiers et les cultures associées. La photo 3 montre que les matières tombées sous l'anacardier se minéralisent (en combinaison avec les minéraux issus de l'altération de la roche mère) pour donner des éléments nutritifs directement assimilables par les plantes.

4.3.3.3 Anacardier, un capteur de carbone

Il convient de noter que l'activité anthropique de l'homme induit des mutations dans le fonctionnement des écosystèmes, notamment en raison de l'augmentation des températures et de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère. Le gaz à effet de serre (GES) est régulé par la biomasse forestière notamment l'anacardier qui constitue un puits de carbone dans l'arrondissement d'Aklampa. Le puits de carbone est tout processus, toute activité ou tout système naturel ou artificiel qui élimine de l'atmosphère un gaz à effet de serre ou un précurseur de tels gaz.

Les anacardiers captent le carbone (CO₂) comme tous les autres arbres et rendent l'environnement moins vulnérable. Ce captage de carbone est lié à la variabilité de la densité de l'agroforêt à base de l'anacardier et fonction du feuillage des anacardiers. En effet, le carbone capté par les anacardiers est d'un certain âge raisonnable. Parmi les peuplements d'anacardiers de Aklampa de différents âges ont été observés, les stocks de carbone par ces derniers est dû à la superficie des plantations d'anacardiers dans les systèmes agro forestiers. Si de façon générale le stock carbone est faible à des échelles plus élevées, c'est parce qu'il y a des fortes interventions anthropiques qui s'explique par le fait que les parties aériennes des arbres sont exploitées rapidement et/ou amoindries par les feux accidentels mais également

avec l'augmentation de l'exploitation des ressources forestières pour la production de l'énergie.

4.3.3.4 Agroforesterie à base de l'anacardier, facteur de reboisement et de stabilisation des producteurs

L'analyse des unités d'occupation du sol de la zone d'étude permet de comprendre que la culture de l'anacardier contribue au reboisement des espaces cultureux. Ainsi, plus 200 hectares (soit plus de 17 % de la superficie du territoire couverte par la zone d'étude), sont constitués de vergers d'anacardiens en 2017. De plus, les observations de terrain ont montré qu'une partie des savanes arbustives et des mosaïques de jachères est constituée d'agroforêts à base d'anacardier. La culture de l'anacardier est donc en phase avec la politique de reboisement que prône l'Etat pour atténuer les effets de la dégradation inquiétante des écosystèmes naturels.

4.3.3.5 Espèces pérennes et gestion des agro-forêts à base d'anacardier

Les pratiques de l'agroforesterie à base de l'anacardier ne sont soumises à aucune norme en matière de protection de l'environnement. Dans l'Arrondissement de Aklampa, aucune mesure de protection des essences végétales n'est mise en œuvre avant l'installation des plantations d'anacardier. Même un simple inventaire des espèces végétales n'est entrepris pour préalablement identifier les essences de valeurs inscrites sur la liste rouge ou menacées d'extinction sur le plan national. Les techniques culturales dans l'Arrondissement de Aklampa qui consiste à éliminer toutes les espèces végétales avant l'installation de n'importe quelle culture n'est pas de nature à conserver les espèces de valeur. Il faut donc orienter les efforts vers les études d'impact environnemental pour prédire et corriger au fur et à mesure les effets néfastes de ces activités sur le milieu biophysique. De même, il très important de penser à l'initiation des formations ou sensibilisation pouvant amener les agriculteurs à se rappeler de la notion de conservation de la diversité biologique en général. Parmi les problèmes de l'agroforesterie à base d'anacardier à Aklampa, l'aspect foncier ne peut pas être occulté. Aujourd'hui, certaines plantations d'*Anacardium occidentale* sont prises d'assaut par les populations qui sont à la quête de l'espace pour construire leurs habitations.

La culture et l'exploitation de l'anacarde comportent cependant certains risques sur l'environnement. Le premier est sa tendance de s'étendre en remplaçant la forêt naturelle dans l'Arrondissement de Aklampa. Ce n'est pas une caractéristique particulière à l'anacardier, il concerne toutes les spéculations agricoles qui déplacent les écosystèmes naturels et ainsi

réduisent la biodiversité de la flore et la faune. Outre le maintien des parcs et autres aires protégés, il serait difficile de décourager l'extensification de l'agriculture, y compris la culture de l'anacarde, face à la croissance démographique. Ce que les autorités peuvent faire c'est d'éviter la promotion de cette extensification dans les zones qui possèdent encore des forêts et autres écosystèmes indigènes.

L'autre risque de l'anacarde est lié à l'emploi des coques comme combustible. La coque de noix de cajou contient de l'acide anacardique qui est caustique. Sa combustion produit une fumée nocive et désagréable. L'inspiration de cette fumée donne une sensation de brûlure dans la gorge et peut entraîner des difficultés respiratoires. La combustion des coques ne doit pas se faire donc dans un milieu urbain, et les ouvriers doivent se protéger contre la fumée.

4.4 Facteurs favorables au développement de l'anacardier à Aklampa

Dans l'Arrondissement de Aklampa, le développement des plantations privées d'anacardier a pris de l'ampleur à partir des années 1990 ont affirmé 83 %des enquêtés. La ruée des paysans vers cette culture est due à la crise cotonnière caractérisée par la chute des prix du coton-graine. Les fluctuations incessantes des prix imposées aux paysans par la Société Nationale des Produits Agricoles (SONAPRA) actuel Sodeco et les retards de paiements, ont amené les paysans à l'abandon de cette culture qui, de surcroit, est exigeante en intrants, au profit de celle de l'anacardier. Les superficies emblavées ont été occupées par les cultures d'anacardier. Désormais on assiste à la chute des aires emblavées du coton suivie de la baisse du nombre des producteurs. Au même moment, les aires de production de l'anacardier enregistraient une croissance fulgurante. Cette extension rapide des aires de culture de l'anacardier, démontre l'importance qu'a prise cette culture dans le secteur ou zone d'étude. Ainsi, la raison économique explique l'enthousiasme des paysans pour l'anacardier à laquelle s'ajoutent des conditions physiques et climatiques favorables. Il existe un engagement très poussé des femmes pour certaines opérations de la filière anacarde telles que: la récolte, le transport, les activités post-récolte, la collecte primaire et la transformation des noix en amandes contrairement aux hommes dont les activités de prédilection sont l'installation des plantations d'anacardiens, la gestion de l'entretien. De plus, d'autres raisons qui incitent les producteurs à s'adonner à l'exploitation d'anacardier dans leurs systèmes de diversification de la production. Les principales raisons énumérées sont: la rentabilité de l'activité et la pauvreté des ménages. En dehors de celles-ci, le foncier et la fertilisation des champs sont les arguments complémentaires évoqués par les enquêtés. En effet, la marge bénéficiaire réalisée à l'hectare

couplée aux faibles coûts de production ainsi qu'à la faible exigence en intrants et en travail constituent les facteurs justifiant la rentabilité pour les producteurs. La figure 10 illustre les raisons de la culture des anacardiens.

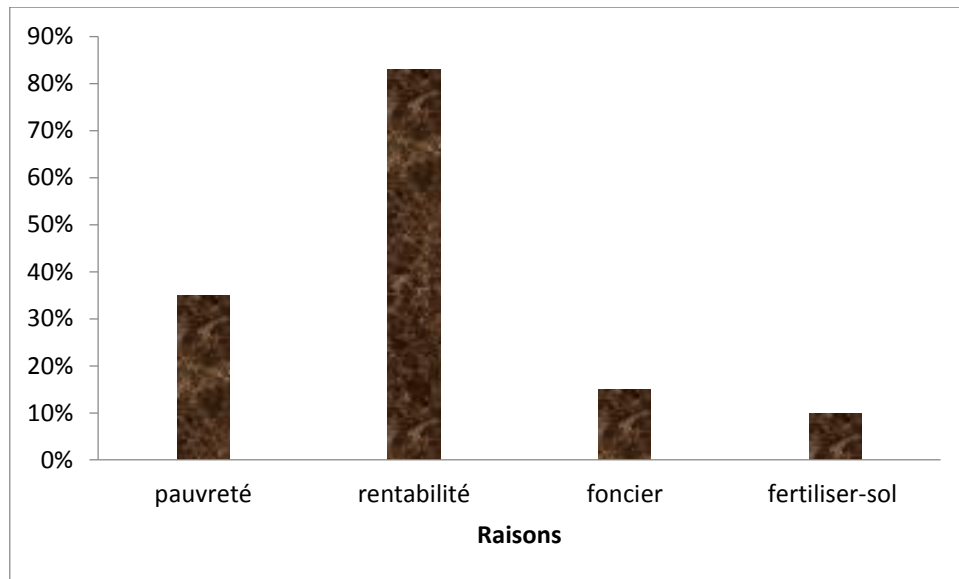


Figure 10: Justification de la production d'anacardier par les enquêtés

La figure 10 présente les facteurs ayant favorisé la culture des anacardiens dans l'Arrondissement à Aklampa. A cause de la pauvreté est facteur favorable à la culture de l'anacardier dont les répondants s'élèvent à 35 % ; la rentabilité est le principal facteur de la plantation des anacardiens surtout ses faibles coûts de production ainsi qu'à la faible exigence en intrants et en travail constituent les facteurs justifiant la rentabilité pour les producteurs et s'élèvent à 83 %, puis le foncier et le fertiliser-sol respectivement à 15 % et 10 % comme taux des répondants.

Au terme de cette étude, la confrontation des résultats avec ceux des autres chercheurs scientifiques s'avère nécessaire.

CHAPITRE V : DISCUSSION

5.1 Caractérisation structurale des anacardiens et leur impact sur l'environnement

La densité est un paramètre en liaison directe avec la structure. Les classes de densité fréquemment rencontrées sont supérieures à celles (100 arbres par hectare). Cette même remarque est faite par différents auteurs qui ont fait des études sur la biodiversité végétale au Bénin et ailleurs (Yabi et *al.*, 2013 ; Son et Traoré 2002). Le constat est que par manque de moyens, les plantations ne sont pas correctement entretenues et gérées. En conséquence certaines d'entre elles s'apparentent à des jachères et cela explique les fortes densités observées.

Une étude d'Ouédraogo (2002) a montré que la moyenne des écartements observés dans les plantations de l'anacardier est de 7 m entre arbres et entre lignes. Nos résultats montrent que les densités de plantations sont très fortes dans les vieilles plantations (4 m) et qu'elles tendent à diminuer ces dernières années. La tendance de densités de plantations moins fortes observées dans les jeunes plantations s'explique surtout par le fait que les producteurs veulent diversifier les cultures dans la même parcelle au regard de la rareté de terres exploitables. Une autre raison est que les producteurs sont informés des inconvénients liés aux plantations serrées (vulnérabilité aux agents pathogènes, baisse de la productivité). Toutefois, ces changements d'écartement demeurent faibles et ce à cause de l'esprit de conformisme qui domine encore les nouveaux producteurs.

La densité de plantation de l'anacardier observé à Aklampa favorise au mieux la croissance en hauteur des arbres. D'ailleurs Parde (1988) estime que la densité agit directement sur la hauteur et le diamètre des sujets. Une différence de hauteur en fonction du relief n'a pas été constatée. Cela serait dû au fait que le terroir de Aklampa n'est pas suffisamment accidenté au point d'influencer le cycle végétatif de l'espèce.

Le diamètre à hauteur de poitrine moyen de l'anacardier observé à Aklampa se trouve dans l'intervalle (8 à 25 cm) trouvé ailleurs par Son et Traoré (2002). Les analyses indiquent qu'au cours des premières années les tiges de l'anacardier connaissent une évolution considérable de leur diamètre. Cette évolution est faiblement observée après 10 ans de plantation. Les résultats de Tandjiekpon (2005) indiquent que la croissance en diamètre de l'anacardier est beaucoup plus rapide au cours des premières années de sa plantation. Cette situation peut s'expliquer par le fait que durant les premières années de plantation les producteurs associent des cultures aux plantations, ce qui est profitable aux arbres à travers le

travail du sol et les amendements qui y sont apportés. De plus à cette période la concurrence biologique pour le soleil et les éléments nutritifs est moins intense. Les travaux d'Agropolis (2012) ont montré qu'il existe chez l'anacardier des relations étroites et réciproques, quantitatives et temporelles, entre la croissance végétative et les processus de floraison/ fructification. Les calculs du taux de couverture montrent que plus de la moitié des surfaces des plantations est à l'ombre après 10 ans. Ce résultat obtenu dans les plantations des anacardiers s'explique par la forte densité de plantation. De plus, du fait de la concurrence des arbres pour le soleil, le développement latéral des couronnes est tel qu'elles se superposent. Les valeurs élevées des écarts types s'expliquent par le fait qu'il y a une diversité de gestion de la structure des parcs agroforestiers à Aklampa. L'hypothèse est vérifiée.

5.2 Systèmes de production à base d'anacardier à Aklampa

L'héritage est le mode dominant d'acquisition des plantations d'anacardiers à Aklampa (85,37 %) chez les autochtones. Il s'observe également chez les migrants qui reçoivent des parcelles d'amis ou du chef du village sans contrepartie. Dans l'Arrondissement, aucune jeune plantation paysanne en culture pure n'a été observée. Ceci s'explique par le fait que l'association culturale permet la diversification de la production et des sources de revenus afin de limiter les risques de mauvaise récolte liés aux aléas du climat tropical. Selon Rodrigo *et al.* (2001) et Opoku-Ameyaw *et al.* ; (2003), les avantages de cette pratique d'association des cultures annuelles aux anacardiers, peuvent inclure la sécurité alimentaire pour les ménages, le revenu généré de la vente des deux produits, le contrôle des mauvaises herbes et la meilleure utilisation des ressources cultivées. Par ailleurs, un autre avantage principal de l'association des cultures annuelles aux jeunes plants d'anacardier est l'entretien simultané des cultures associées. Les plants d'anacardier bénéficient par ailleurs directement de l'effet ou des arrières effets des engrais apportés aux agronomies africaines (Balogoun *et al.*; 2014), cultures annuelles, en l'occurrence le coton (Saïdou *et al.*, 2012). Les légumineuses associées aux jeunes plants d'anacardier favorisent également la croissance de ces derniers. Les mêmes raisons sont évoquées par Abeysinghe (2009) pour expliquer l'intérêt de l'association des cultures annuelles à l'anacardier. Les études réalisées par Opoku Ameyaw *et al.* (2011) relatives à l'effet de l'association des cultures annuelles sur la croissance et la production de l'anacardier, ont montré que l'intervention de maïs et de sorgho ou d'arachide, ont amélioré significativement la hauteur des arbres et la circonférence du tronc des anacardiers. Ces caractéristiques agronomiques justifieraient cette pratique culturale généralisée dans la zone de production de l'anacardier au Bénin.

Selon Topper et Kasuga (2003), le niveau d'association culturelle dépend de plusieurs facteurs, notamment la disponibilité de terres cultivables, la pression démographique, la densité de plantation et l'envergure des arbres. L'association culturelle est très favorable et bénéfique aux différentes plantes en présence lorsque l'anacardier est encore jeune. L'évaluation économique de diverses associations des cultures annuelles avec l'anacardier effectuée par Opoku-Ameyaw *et al.* (2011), a montré qu'elles sont plus rentables avec l'igname, le maïs et l'arachide. En général, les pratiques paysannes de gestion des plantations caractérisées par des densités de plantation très élevées, ne permettent pas une amélioration du niveau de rendement en pommes et en noix à Aklampa.

En effet, les plantations sont entretenues périodiquement dans l'Arrondissement de Aklampa, et cela permet d'éviter les dégâts dus aux feux de brousse annuels. Les résultats corroborent avec l'hypothèse.

5.3 Impact de la culture de l'anacardier sur l'environnemental

L'installation de la plantation n'a aucune incidence négative de l'environnement.

Par contre, sur le plan écologique, l'anacardier est bénéfique par l'ombrage, la fertilisation et la protection des sols. Les abeilles butinent également ses fleurs pour se nourrir et produire du miel. L'investigation dans l'ensemble des plantations d'anacardiers montre que des populations s'investissent dans cette activité à Aklampa. ce résultat corrobore ceux cités par Thiombiano (2010). La flore; cela peut s'expliquer par les conditions écologiques qui seraient favorables à la plantation de cette espèce. Il a été constaté également que la diversité floristique est très élevée dans les plantations d'anacardiers, ce qui traduirait une forte organisation du système. Celle-ci aboutirait à terme à une homogénéisation de la flore avec prédominance des anacardiers à Aklampa. L'utilisation des anacardiers comme conservateur de biodiversité et par conséquent la diversité floristique dans les écosystèmes anthropisés tels que les savanes ayant un fort degré d'anthropisation. Ce résultat corrobore celui de (Akpo, 1993 cité par Ngom *et al.* (2013) qui affirme que les arbres à grands houppiers contribuent plus au recouvrement et jusqu'à un certain degré de recouvrement, ils modifient les conditions écologiques en réduisant le pouvoir évaporant de l'air, en favorisant le bilan hydrique du sol et en améliorant la fertilité.

De même, Sinsin (1985), Sokpon (1994) et Torquebiau *et al.* (1997), ont constaté que les systèmes d'agroforesterie pratiqués dans les pays en développement semblent permettre une régénération des sols plus rapide et plus durable que les pratiques de jachères traditionnelles.

A la suite de ces auteurs, Ralph *et al.* (2005), ont conclu que, si les systèmes agroforestiers africains sont judicieusement planifiés, ils devraient offrir, outre de nouvelles sources de bois de feu et de perche, des aliments naturels, des produits phytothérapeutiques, etc. et contribuer à réduire la pression humaine sur les écosystèmes naturels.

Ces résultats ne corroborent pas avec ceux trouvés par Tayo (2014) dans les systèmes agroforestiers à base de cacaoyer, Ali *et al.* (2014) dans les forêts sacrées du Sud-Est du Bénin; Durot (2013) dans systèmes agroforestiers à base de cacaoyers. Cette ouverture favorise le développement d'autres ligneux par le biais de la pénétration des rayons solaires au sol, ce qui n'est pas le cas pour les peuplements des anacardiés où il existe une concurrence en lumière des espèces de l'étage dominant. La différence de densité des peuplements pourrait être liée aux caractéristiques écologiques des milieux d'étude, notamment les types de sol, la topographie, le climat, le recouvrement. L'hypothèse vérifiée.

5.4 Facteurs favorables à la culture de l'anacardier

La connaissance des conditions agro météorologiques favorables aux différentes phases phénologiques de l'anacardier est importante à Aklampa. C'est dans le cadre d'une meilleure connaissance de ces conditions que cette étude a été entreprise. Les résultats obtenus montrent que les facteurs climatiques qui agissent sur le développement de l'anacardier diffèrent en fonction des stades phénologiques de l'arbre dans l'Arrondissement de Aklampa. Ces variations correspondent aux exigences de cette culture. Les besoins thermiques et d'ensoleillement de l'anacardier sont plus élevés pendant la phase reproductive et plus basse pendant le développement végétatif ont été perçus. Ceci confirme les résultats enregistrés par d'autres auteurs comme Ferrao (1999). C'est ainsi que les valeurs de température élevées au cours de l'année coïncident avec la floraison ; cependant, le seuil de la température ne doit pas être au-dessus de 32°C afin de ne pas compromettre la floraison et la fructification de l'arbre. En effet, au-delà de cette valeur seuil, la température peut provoquer des phénomènes d'échaudage et d'avortement des fleurs et réduire de façon importante la fructification de l'anacardier (Vaz & Neves, 1994). Les besoins en eau et l'humidité relative de l'air sont également plus élevés pendant la phase végétative que durant la phase reproductive de cette espèce. Les conditions édaphiques sont également importantes pour une bonne production de l'anacardier. Ces résultats corroborent avec ceux trouvés par Mendes (2007).

La ruée des paysans vers la culture de l'anacardier est due à la crise cotonnière caractérisée par la chute des prix du coton-graine vers les années 1990. Désormais on assiste à la chute des

aires emblavées du coton suivie de la baisse du nombre. Ces raisons énumérées s'ajoutent à celle de la rentabilité de l'activité et la pauvreté des ménages, la faible exigence en intrants et en travail constituent les facteurs justifiant la plantation des anacardières. Ces résultats viennent confirmer les hypothèses émises et corroborent aux résultats trouvés par Sokemawu (2015) dans une étude dont le thème est « le développement de la filière anacarde dans la préfecture de Tchamba au Togo : vers une nouvelle stratégie paysanne de diversification des revenus agricoles ». L'hypothèse est validée.

Conclusion

Ce travail, qui est d'abord une étude diagnostique sur la culture de l'anacardier dans l'Arrondissement de Aklampa, aborde le rôle important que joue l'anacardier dans le domaine de la préservation de l'environnemental.

Le paysage agraire de Aklampa se caractérise de plus en plus par l'association des cultures annuelles avec des anacardiers, ce qui indique que l'agroforesterie fait désormais partie des habitudes culturelles des cultivateurs. Cette étude a permis de caractériser les plantations d'anacardiers dans l'Arrondissement de Aklampa et a permis de mettre en évidence les différents facteurs qui entraîneraient la mise en place progressive du couvert végétal. Ces plantations sont d'emblée caractérisées par des très fortes densités qui, à la limite de la concurrence favorise le reboisement. Les résultats des enquêtes ont montré que les plantations d'anacardiers sont sous la propriété des personnes détentrices des terres. Cette étude a aussi montré que les cultures associées à l'anacardier, principalement les légumineuses et les graminées, s'avèrent importantes pour accroître la productivité de ces plantations.

De cette étude, il ressort que les hommes constituent les principaux détenteurs des vergers. La population productrice est constituée, à la fois, d'autochtones et d'allochtones. La taille des ménages sensiblement élevée constitue un atout pour les travaux d'entretien, tandis que la rentabilité de l'activité justifie en priorité la production des anacardes.

L'étude des caractéristiques des vergers montre que les facteurs essentiels sont l'extensivité des superficies et l'association des cultures annuelles ainsi que certaines l'anacardier.

la diversité biologique végétale au sein des agro-forêts à base d'anacardier révèle un potentiel non négligeable de taxon. Les plantations d'anacardier dans l'Arrondissement de Aklampa à un caractère conservateur de la diversité végétale et de la protection des écosystèmes. Ces résultats montrent que l'agroforesterie est un outil puissant pour la conservation de la biodiversité végétale.

Par rapport à la couverture des plantations d'anacardier dans l'arrondissement de Aklampa, il est nécessaire d'opérer des aménagements pouvant faire de cette localité un pôle de développement économique et de la conservation de biodiversité.

Par ailleurs, l'agroforesterie à base d'anacardier peut contribuer à l'amélioration des conditions de vie des populations locales dans la mesure où elle favorise au captage carbone pour rendre le milieu moins vulnérable..

La tendance progressive de la production de l'anacardier a tendance à piétiner la production des céréales qui pourrait être dangereuse pour l'arrondissement de Aklampa, par suite par exemple d'une dévalorisation du prix de la noix au niveau international, ou d'une apparition des maladies ou fléaux dans les plantations au niveau national. Cela pourrait entraîner une crise alimentaire et une baisse considérable de l'économie de l'arrondissement et du pays en général. Compte tenu de tous ces aspects relevés au niveau de la culture d'anacardier, nous recommandons aux paysans une densité de semis de 300 à 400 plantes par hectare au maximum soit un écartement de 5 m x 5 m à 4 m x 4 m pendant les 6 premières années et de réduire celle-ci à partir de 7^{ème} année, à 6m*12m ou 5m*10m soit 140 à 200 plante par hectare et au fur et à mesure que la compétition augmente on procède encore une autre réduction de la densité. Il est important : - d'organiser la filière de la noix de cajou qui à coup sûr verra l'arrondissement;

- de contribuer efficacement à la gestion durable des agro forêts en assurant leur renouvellement après exploitation.
- de concilier les mutations sociales et celles de l'environnement afin d'inverser les tendances actuelles ;
- de penser à dynamiser les structures en charge de surveillance du couvert végétal et chercher à motiver les planteurs d'anacardiens ou d'arbres.

Cette étude s'est limitée dans l'Arrondissement de Aklampa où l'agro forêt connaît une évolution progressive le couvert végétal causée par les cultures des espèces pérennes principalement celle de l'anacardier. Les systèmes agro-forestiers s'inscrivent donc dans le cadre du développement durable car ils visent concomitamment la conservation des espèces de valeur et le bien-être des populations locales. Il serait donc intéressant d'élargir le champ de l'étude au niveau de la Commune voire départemental.

Bibliographiques

Adam k. S. et Boko M., 1993. Le Bénin. Edition Du flamboyant. Cotonou. 93 p.

Adegbola Y et Arouna A., 2005. Compétitivité de la filière anacarde au Bénin: une analyse des effets aux prix de référence. Résultat de recherche PAPAI INRAB. 12 p.

Adegbola .P. Y. et Zinsou .J, 2010. Analyse des déterminants des exportations béninoises de noix d'anacarde. Programme Analyse de la Politique Agricole (PAPA), Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), Porto-Novu, 22 p.

Adegbola .Y. P., et *al.* ; 2005. Analyse des effets de la filière anacarde au Bénin : une application du tableau entrées-sorties (T.E.S). Institut National des Recherches Agricoles du Benin, Centre de Recherche Agricole, Rapport final, Agonkanmey, 27 p.

Agossou S. M. D., 2008. Adaptation aux changements climatiques : perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation des producteurs des Communes de Glazoué et de Savalou au centre du Bénin. Thèse du diplôme d'ingénieur agronome. UAC/FSA/DESAC, 176 p.

Aïchéou D.A., 2011. Production et commercialisation des fruits et légumes à Sèhouè dans la commune de Toffo. Mémoire de Maîtrise de Géographie, FLASH/UAC, 90 p

Aina M.M.S., 1996. L'anacardier dans le système de production au niveau paysan: une approche de rentabilité économique et de la gestion du terroir dans la commune rurale d'Agoua (Zou). Thèse d'Ingénieur Agronome, FSA UNB. 112 p

Alain.B, 2004. Le point sur la filière anacarde au Bénin, SCAC N° : 04/Cot/cs/.article, 9 p.

Ali M. F. K. R, et *al.*. 2014. Caractérisation floristique et analyse des formes de pression sur les forêts sacrées ou communautaires de la Basse Vallée de l'Oueme au Sud-Est du Bénin. *Afrique Science*, pp 243 - 257.

Akouègninou A., 2004. Recherches botaniques et écologiques sur les forêts actuelles au Bénin. Thèse d'Etat ès Sciences. Université de Cocody Abijan, 326 p.

Akoègninou A, et *al.*. 2006. Flore Analytique du Bénin. Backhuys Publishers: Wageningen; 1034 p.

Anonyme, 1991. Mémento de l'agronomie. Ministère de la Coopération et du Développement. 4ème édition, Paris, 1635 p

Atchadé J-C., 2004. Etat des ressources zoogénétiques, Rapport national, République du Bénin, 71 p.

Awe D.V., 2016. Diversité floristique et stocks de carbone des plantations à *Anacardium occidentale* (Anacardiaceae) dans la région du Nord Cameroun: Cas de Ngong. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master en Biologie des Organismes Végétaux (DSB). 69 p.

Ayarma A., 2015. L'insécurité foncière comme obstacle au développement et à la conservation de la biodiversité en pays Kpélé au Sud-Ouest du Togo. Mémoire de Master Recherche, Science de l'Homme et de la Société (SHS), Société-Environnement-Aménagement, Département de Géographie, Université de Lomé, Lomé, 111 p.

Balogoun I. et al., 2014. Caractérisation des systèmes à base d'anacardier dans les principales zones de culture au Bénin. *Agronomie Africaine*, pp. 9-22.

Bisseleua. D, et al., 2008. Plant biodiversity and vegetation structure in traditional cocoa forest gardens insouthern Cameroon un-der different management. *Biodiversity Conserv*, 17: pp 1821-1835.

Berhaut J. 1974. Flore illustrée du Sénégal. Tome 2. *ClairAfrique* (édit.), Dakar, Sénégal, 695 p.

Blondel .J, 1975. L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique I. la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). *Rev. Ecol, la Terre et la Vie*, 29: pp 533-589.

Boilnlerreau .N. et Adam .B, 2007. Commercialisation et consommation de la noix de cajou en Afrique de l'Ouest : situation et possibilités actuelles. Centre Ouest-Africain pour le Commerce, N°22, USAID, ACA, Accra, 48 p.

Braun-Blanquet .J.1932. *Plant Sociology. The Study of Plant Communities*. Me Gray Hill: New york, London; 439 p.

CCNUCC (Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques). 2005. Préserver le climat. Guide de la Convention sur les changements climatiques et du Protocole de Kyoto, Bonn, Allemagne, 41 p.

CIRAD-GRET, 2002. Mémento de l'agronomie, Ministère des Affaires Etrangères Paris, Décembre 2002.1691 p.

Daniele. C, Michael K. 2011. Conservation Value of Cacao Agroforestry Systems for Terrestrial Herbaceous Species in Central Sulawesi, Indonesia. *Biotropica*, 43(6): pp 755-762.

Djassi M., 2002. Analyse du secteur de l'anacarde situation actuelle et perspective de développement. Centre de Commerce International, 26 p.

Djèdji. M. T. 2011. Ethnobotanique et phytosociologie appliquée à l'aménagement des stations à *Parkia biglobosa* (Jacq). R. Br. ex G. don du Bénin : cas du Département de l'Atacora (Nord-Ouest Bénin). Mémoire de maîtrise de géographie, DGAT/FLASH/UAC, 130 p.

Djogbénu .F, 2007. Impacts environnementaux des stratégies d'adaptation de l'agriculture à l'évolution du climat dans le département des collines, Mémoire de maîtrise de géographie, FLASH/UAC, 83 p.

Durot C., 2013. Evaluation et comparaison des stocks de carbone des systèmes agroforestiers à base de cacaoyers du Centre Cameroun : Cas de l'arrondissement de Bokito. Mémoire d'Ingénieur agricole, Institut Supérieur d'Agriculture de Lille.83 p.

Dussault C.F. 2008. L'agroforesterie comme outil de développement durable dans les pays en voie de développement. Mémoire de maîtrise en écologie internationale, Faculté des Sciences, Université de Sherbrooke, Québec, Canada, 106 p.

EPABA, 1988. Instruções praticas para o cultivo de frutas tropicais. Circular técnica n° 9 novembro 1988.

FAO, 1995. Evaluation des ressources forestières 1990 - Pays tropicaux Rome, 153 p.

FAO, 1995. Les parcs agroforestiers en Afrique subsaharienne. Rome, 258 p

Fatodji. k. 2012. Impacts socio-économiques de la dynamique foncière dans les espaces ruraux autour des villes en Afrique subsaharienne: approche bibliographique. Mémoire de DEA, Université de Lomé, Lomé, 117 p.

Frota, P. C. E. et *al.*, 1988. A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ETENE, pp. 63-79.(BNB. Estudos Econômicos et Sociais, 35 p.

Gagnon. B. M., 1998. Étude de la filière anacarde au Bénin. Programme « Entrepreneuriat Bénin», Rapport définitif, Cotonou, 87 p.

Giffard P.L. 1969. L'enquête sur les peuplements de *Anacardium occidentale* du Sénégal, 22 pages. P 22.

Galvez-Cloutier R. et Guesdon G., 2011. Evaluation des Impacts Environnementaux (EIE). 5c. Méthodes et outils - Léopold & Sorensen. Cours, Faculté des sciences et de génie Université Laval, 20 p.

GRAF, 2008. Suivi indépendant des politiques foncières: exemples d'indicateurs retenus par le réseau foncier rural, *GRAF/2007-2008*. 42 p.

INSAE, 2013. Effectifs de la population des villages et quartiers de ville du Bénin (RGPH-4, 2013). 85 p.

Konan .C. et Ricau .P, 2010. La filière anacarde en Côte d'Ivoire : acteurs et organisation. Compte rendu de missions, INADES, RONGEAD –ODA, Lyon/Abidjan, 36 p.

Koné M., 2011. Femmes et foncier. Pour comprendre se poser de bonnes questions et agir sur le foncier en Afrique de l'Ouest. 4 p.

Lacroix, Eric. 2003. Projet Restauration des Ressources Forestières de Bassila Les Anacardiens, les Noix de Cajou et la Filière Anacarde à Bassila et au Bénin. Novembre 2003. 75 p.

Larousse, 1984. Dictionnaire, petit larousse, 1801 p.

livier de Sardan J.P. et Paquot E. 1991. D'un savoir à l'autre, les agents de développement comme médiateurs, Paris, Gret/Coopération française, pp 3-9.

Lott .J.E et *al.*, 2000. Long - term productivity of a *Grevillea robusta*-based overstorey agroforestry system in semi-arid Kenya I. *Tree growth. For. Ecol. & Mgmt.*, 139: 175-186.

Moguel P, Toledo VM. 1999. Biodiversity Conservation in Traditional Coffee Systems of Mexico. *Cons. Biol.*, 13: pp. 11-21.

Lundgren B. O. et Raintree J. B., 1982. Sustained agroforestry. In Nestel, B. (éd.) pp. 37-49.

Lundgren B. O. et Young A. 1992: Land use management in relation to soil conservation and agroforestry. In *Kebede T. and Hurui H. (ed.), soil conservation for survival*, chap 14 pp.143-155.

Malezieux E.2007. Les Systèmes Agro forestiers : une solution pour et par une gestion durable de la biodiversité. CIRAD-Département Persyst-UMR SYSTEM, Montpellier, France, pp. 1-2.

Mendes ferrao , J.E., 1999. Fruticultura tropical. Especies com frutos Comestiveis. Volume1. Lisboa 1999. 621 p.

Mendes o. 2007. agro climatologie de la production de l'anacardier en guinée-bissau. mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur en agro météorologie. centre régional Agrhymet. Niamey Niger.50 p.

Mendes, O. 2006. Agroclimatologie de la production de l'anacardier en Guinée Bissau. Rapport de stage de deuxième année de cycle ingénieur en Agro météorologie. 39 p.

Ministère de l'agriculture de l'élevage et de la Pêche, 2012. Résultats de l'étude diagnostique de la filière anacarde au Togo. Rapport définitif, MAEP, Direction de l'agriculture, Lomé, 93 p.

Monra Jeremie L.K. 2011. Pratiques de l'agroforesterie dans la commune de Bembéréke, mémoire de maîtrise de Géographie, UAC, Okullo JBL, 89 p.

Ngom D., Fall T., Sarr O., Diatta S., Akpo E. L., 2013. Caractéristiques écologiques du peuplement ligneux de la réserve de biosphère du Ferlo (Nord Sénégal).*Journal of Applied Biosciences*, 65: pp 5008 – 5023.

N'guessan .A. K. et Bamba .Y, 2000. Plan de compétitivité de la filière anacarde au Mali. Ministère de l'Agriculture, République de Mali, Bamako, 63 p.

Orou Séko, A. D., 2011. Plantations d'anacardiers dans la commune de kalalé : atouts, contraintes et perspectives. Mémoire de maîtrise de Géographie, DGAT/ FLASH/UAC, 89 p.

Olossoumaï .I. F. et Agbodja.F. A. C. 2011. Plantation d'anacardier (*Anacardium occidentale*) : production et commercialisation de noix cajou à Igbomakro dans la sous-préfecture de Bassila. Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du Diplôme d'Études Agricoles Tropicales (DEAT), Sékou, 43 p.

Pascal C., Peter S., 2015. Climat: 30 questions pour comprendre la Conférence de Paris, Éditions Les Petits Matins. 200 p.

PAIMAF 2004. Le point sur la filière anacarde au Bénin, 9 p.

PNUD. 2010. Carte de potentialités d'emplois des jeunes et des femmes dans les préfectures et sous-préfectures du Togo. PNUD, Lomé, 119 p.

Peltier .R. et Eyog Matig 0. 1993. Les essais d'agroforesterie au Nord- Cameroun, BFT, 1988, n°. 217, pp. 3-32

Peltier R. et Pity B.1993. De la culture itinérante sur brûlis au jardin agro forestier en passant par les jachères enrichies, BFT, 1993, n°235, pp. 49- 57.

- Pielou E.C. 1969. *An Introduction to Mathematical Ecology*. Wiley: New York. 46 p
- Ralph W. et Roberts R.N.F 2005. Les forêts, les arbres et les objectifs du millénaire pour le développement. acdi, 6 p.
- Ricau. P. 2013. Connaître et comprendre le marché international de l'anacarde. Publication de RONGEAD. www.rongead.org, 49 p.
- Ricau p., Konan C., 2010. La filière anacarde en côte d'ivoire acteurs et organisation. Compte rendu de missions Mars-juillet 2010, 43 p
- SARR M., 2002. Analyse du secteur de l'anacarde au Sénégal, situation actuelle et perspective de développement, Projet de rapport de synthèse, juillet 2002,44p. (<http://r0.unctad.org>). Consulté le 29/07/17
- Seastrom M.M, 2001. Taux de réponse comme outil de gestion de la qualité des données, recueils du symposium 2001 de statistique Canada 132 p.
- Sedjro A.M., 2002. Analyse du secteur de l'anacarde situation actuelle et perspective de développement, Rapport.38 p.
- Shannon C.E.1948. A mathematical theory of communications. *Bell Syst. Techn. J.*, **27**: pp 623- 656.
- Sinsin B., 1985. Contribution à l'utilisation rationnelle des ressources naturelles : Impact des activités anthropiques (braconnage et activités agropastorale) sur la faune et la flore dans le nord-Bénin ; Thèse d'ingénieur agronome. FSA, UNB, Abomey-calavi, Bénin, 172 p.
- Sinsin B. 1991. Saison de végétation et production de phytomasse dans les pâturages naturels du nord-Bénin. Actes du Colloque organisé par la Fondation Internationale pour la Science (IFS) sur l'influence du climat sur la production des cultures tropicales. Ouagadougou, pp. 281-292.
- Sinsin B. 1994. Perspectives offertes par l'agroforesterie en Afrique tropicale. Annales Faculté des sciences, n° spécial, Kisangani (RDC). pp 9-22.
- Sokemawu K., 2015. Le développement de la filière anacarde dans la préfecture de Tchamba au Togo : vers une nouvelle stratégie paysanne de diversification des revenus agricoles, Département de Géographie, Université de Lomé, 22 p.
- Sokpon N. 1994. Tenure foncière et propriété des ligneux dans les systèmes agroforestiers traditionnels au Bénin. Ann Fac Sc (Kisangani) 1994 : n° spécial, pp. 115-22.

Soglo (A.) et Assogba.E., 2009. Étude sur la compétitivité de la filière anacarde du Bénin. Ministère du Commerce, CCI, PADEX, Cotonou, 68 p.

Soma .F. S., 2013. La contribution de la culture de l'anacardier à l'économie des ménages dans les communes rurales de Bérégadougou et de Tiéfora (province de la Comoé). Mémoire de maîtrise de Géographie, Unité de Formation et de Recherche en Sciences Humaines (UFR / SH), Université de Ouagadougou, Ouagadougou, 100 p.

Soto-Pinto L, Perfecto I, Castillo-Hernandez J, and Caballero-Nieto J. 2000. Shade effect on coffee production at the northern Tzeltal zone of the state of Chiapas, *Mexico. Ag., Ecosyst. & Env.*, 80: pp 91-69.

Sutter P, 2010. Analyse de la filière anacarde au Burkina-Faso: Identification des leviers d'actions pour une meilleure valorisation des ressources paysannes, Mémoire de Fin d'Etudes présenté en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur de l'Institut Supérieur d'Agriculture de LILLE conférant le grade de master, juillet, 40 p.

Tandjiékpon M.A. 2005. Caractérisation du système agro-forestier à base de l'anacardier (*Anacardium occidentale linnaeus*) en zone de savane au Bénin, Mémoire de DEA, 122 p.

Thiombiano S.T., 2010. Contribution à la facilitation de l'accès des petits producteurs d'anacarde aux crédits carbone au Burkina Faso. Master en Génie Electrique, Energétique et Energies Renouvelables, Institut International d'ingénierie de l'eau et de l'environnement.74p.

Torquebiau E. et Blasco F. 1997. Forêt tropicale et agroforesterie : l'arbre, acteur polyvalent du développement rural. Travaux Universitaires n° : 97 TOUT 0133, Université de Toulouse 3, pp. 4-16.

Traore Salimata, M. Son Gouyahali, 2002. Analyse du secteur de l'anacardier situation actuelle et perspective de développement. Burkina. Faso Juillet 2002. 12 p.

Trekpo, Patrice, 2003. Projet Restauration des Ressources Forestières de Bassila. La Culture de l'Anacardier dans la Région de Bassila au Nord Bénin. 53 p.

Tuo G., 2007. Analyse de la filière anacarde en Côte d'Ivoire: stratégies de développement et de lutte contre la pauvreté. Mémoire de diplôme d'étude approfondie en science économique, université de Bouaké (Côte d'Ivoire), 102 p.

UNCCD, 2004. Rapport National 2004 de Mise en œuvre de la Convention des Nations Unies de Lutte contre la Désertification en vue du CRIC3. Profil de la dégradation des terres en

Guinée-Bissau. Indicateurs géo topographiques, biophysiques et socio-économiques .Bissau, Novembre 2004.93 p.

Vaz milheiro, A., Neves, E., 1994. Manual do cajueiro. Cultivar. Porto, 204 p.

Waithum .G., 2007: Diversity and conservation of on-farm woody plants by field types in Paromo Subcounty, Nebbi District, north-western Uganda. *Af. J. Ecol.* 45: pp 59-66.

Wala K, et al., 2005. Typologie et structure des parcs agro-forestiers dans la préfecture de Doufelgou (Togo). *Sécheresse*, 16 (3): pp 209-216.

Yabi I. 2004. Rôle de l'agroforesterie à base d'anacardier dans la dynamique de l'occupation du sol dans la région des monts Kouffé (secteur Agbassa-Idadjo), Mémoire de DEA, UAC/FLASH/DGAT, 77 p. + annexe.

Yabi I. 2008. Etude de l'agroforesterie à base d'anacardier et des contraintes climatiques à son développement dans le centre du Bénin. Thèse de doctorat unique de géographie, EDP/FLASH, UAC, 240 p.

Yabi I. et al., 2010. Vulnérabilité de l'agroforesterie à base de l'anacardier aux changements climatiques dans le centre du Bénin. *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé (Togo), Série B*, 12(2): pp 19-26.

Yabi I. et al., 2012. Agroforesterie à base de l'anacardier et dynamique de l'occupation du sol sur l'axe Agbassa-Idajo (Région des monts Kouffè au Bénin). *Revue de Géographie du Laboratoire de Recherche sur la Dynamique des Milieux et des Sociétés (LADYMES)*, 9: pp 91-103.

Tandjiékpon A. 2005. Caractérisation du système agroforestier à base d'anacardier (*Anacardium occidentale* L) en zone de savane du Bénin. Mémoire de DEA, UAC/FLASH/EDP, 104 p.

Yabi .I. 2005. Rôle de l'agroforesterie à base de l'anacardier dans la dynamique de l'occupation du sol dans le secteur Agbassa-Idadjo. Mémoire de DEA, UAC/FLASH/EDP, 95 p

Zinmonse.T. R. 2012. Analyse de la rentabilité de la filière anacarde dans le département des Collines : cas de la commune de Savalou. Mémoire de Maîtrise en Finance et Comptabilité, Faculté des Sciences Économiques et de Gestion, Université de Parakou, Parakou, 40 p.

Zounmènou A.G. 2007. Production, transport et commercialisation des produits vivriers en milieu rural : cas de la commune de Dangbo, Mémoire de Maîtrise de Géographie, FLASH/UAC, 80 p.

Webographie

<http://www.anacardium.in>

<http://www.endatiers-monde.htm>

<http://www.africaonline.co.ci/AfricaOnline/infos/le jour>

<http://.albanmuller.fr/franais/produits/huiles végétales/noix cajou>

Annexes

Questionnaire adressé aux planteurs d'anacardiens

Le présent questionnaire vise à contribuer à une meilleure connaissance des impacts environnementaux des plantations d'anacardiens dans l'arrondissement d'aklamkpa commune de glazoué . Ce questionnaire est élaboré a ces fins et qui prend en compte l'évolution des paramètres climatiques des années 1972-2012.

- 1-A quand remonte la plantation d'anacardier dans votre localité
-
- 2- Quel est l'âge de votre plantation.....
- 3-Quelle est la superficie de votre plantation
- 4-Quelles sont les variétés d'anacardier cultivées.....
- 5-Quelle est la plus cultivée
- 6 -S'agit- il d'une plantation mono spécifique ?.....
- 7- Sinon quelles sont les cultures qui y sont associées ?.....
- 8-pourquoi faites-vous l'association ?.....
-
- 10- Jusqu'à quel âge de l'anacardier continuez-vous à faire l'association ?
-
- 11- Recevez-vous une assistance technique de la part des agents du CADER ou tout autre structure agroforestière.....
- 12 - Quelle est la superficie totale de votre champ ?.....
-
- 13 Vous arrive – t – il de planter l'anacardier - en tête de culture (nouvelle friche) oui non
- Sinon pourquoi
- 14 Vous arrive - t -il de planter l'anacardier sur des superficies jadis mises en jachère ? oui non

Si oui pourquoi.....

Sinon pourquoi.....

15- A quel âge approximatif l'anacardier donne le meilleur rendement.....

16- Pendant combien d'années dure l'exploitation d'une plantation ?

17- Connaissez-vous des méthodes/pratiques qui permettent d'améliorer le rendement ?.....

18- Quel est le nombre de pieds d'anacardier par hectare dans votre plantation.....

19- Vous arrive-t-il de renouveler/rajeunir votre plantation

Oui Non

Si oui après combien d'années

16- Quelle est la période de floraison/fructification de l'anacardier

17- Quelle est la période de récolte des noix d'anacardier.....

18- Pouvez-vous citer quelques années de bons rendements de votre plantation d'anacardier ?

19- Quelles sont les activités d'entretien que vous effectuez sur l'anacardier ?

21- Pouvez-vous estimer le coût d'entretien annuel par hectare?

22-Quelle est la main d'œuvre utilisée ?.....

Familiale occasionnelle

25- Pensez-vous que la culture de l'anacardier freine la dégradation des formations forestières naturelles ?

Oui non

Si oui comment ?.....

Sinon pourquoi ?.....

26- Selon vous quels sont les paramètres du climat qui influencent la productivité de l'anacardier ?.....

27- Selon vous, quelle est la tendance pluviométrique actuelle ?

28- Quelles peuvent être les conséquences d'une telle tendance pluviométrique sur la culture de l'anacardier ?.....

29- Quelles en ont été les conséquences sur le rendement de l'anacardier ?

30- A combien pouvez-vous estimer votre revenu total annuel ?.....

.....

31-Quelle est la part issue de la vente des produits de l'anacardier ?

.....

32 -Que faites-vous avec ce revenu ?

.....

33-Quels sont les produits vendus sur un anacardier ?

.....

34 -Connaissez-vous quelques vertus

35- Les plantations abritent –elles des espèces faunistiques particulières ?

36-Y a-t-il une tendance à la promotion de l'anacardier dans votre localité ?

37- Pourquoi ?

38-Votre impression générale sur la culture de l'anacardier et les impacts des aléas climatiques dans votre localité

IDENTITE DE L'ENQUETE

Nom et prénoms.....

Sexe : Age : Ethnie.....

Profession/Métier :

Village: Ancienneté dans la localité :

Merci pour votre contribution

Liste des figures

Figure 1: Situation géographique de l'Arrondissement d'Aklampa.....	14
Figure 2: Evolution interannuelle des précipitations de 1972 à 2012	15
Figure 3: Courbes de la pluie et de la température de l'Arrondissement de Aklampa	16
Figure 4: Variations mensuelles de l'humidité relative 1972-2012.....	17
Figure 5: Evolution de la population de l'Arrondissement d'Aklampa	18
Figure 6: Plan du dispositif illustrant une unité d'échantillonnage	27
Figure 7: Développement du diamètre des anacardiens par tranches d'âge.....	30
Figure 8: Evolution du diamètre des couronnes des anacardiens par tranche d'âge	31
Figure 9 : Densité moyenne des plantations d'anacardiens à Aklampa	34
Figure 10: Justification de la production d'anacardier par les enquêtés	45

Liste des photos

Photo 1: Culture d'anacardiens de 6 ans en association avec le coton à Affizoungo.....	36
---	----

Liste des planches

Planche 1 : plantation des anacardiens à Lagbo.....	35
Planche 2 : Litière en décomposition sous une plantation d'anacardiens à Affizoung I	42

Liste des tableaux

Tableau I : Synthèse des Centres de documentation parcourus et types d'informations recueillies	22
Tableau II: Localisation et nombre de planteurs enquêtés	23
Tableau III : Mesures de surveillance environnementale à Aklampa	40

Table des matières

Sommaire.....	2
Sigles et abréviations	3
Dédicace.....	4
Remerciements.....	5
Résumé.....	6
Abstract	7
Introduction.....	8
CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE.....	10
1.1 Problématique	10
1.2 Objectifs de recherche.....	11
1.2.1 Objectifs spécifiques	11
1.4 Définition des concepts.....	12
CHAPITRE II : CADRE GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE.....	14
2.1 Présentation de l'Arrondissement de Aklampa.....	14
2.2 Facteurs favorables au développement de la culture de l'anacarde à aklampa.....	15
2.2.1 Evolution interannuelle des précipitations de 1972 à 2012.....	15
2.2.2 Courbes de la pluie et de la température de l'Arrondissement de Aklampa sur la période 1972-2012.....	16
2.2.3 Humidité relative moyenne mensuelle et développement de l'anacardier.....	17
2.2.4 Facteurs démographique et socioéconomique favorables à la culture de l'anacardier à Aklampa	18
2.2.4.1 Dynamique démographique de l'arrondissement d'Aklampa.....	18
2.2.4.2 Facteurs socioéconomiques favorable à la culture de l'anacardier.....	19
CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES.....	22
3.1. Recherche documentaire	22
3.2 Matériel et méthode relatif à l'objectif 1 : Décrire la morphologie des anacardiers dans l'Arrondissement de Aklampa	24
3.2.1. Matériel et outils	24
3.2.2 Méthode de collecte des données	24
3.2.3 Données utilisées.....	25
3.2.4 Méthode de traitement des données et informations.....	25

3.3. Matériel et méthodes relatif à l'objectif 2 : analyser l'impact de la culture de l'anacardier sur l'environnement	26
3.3.1 Matériel	26
3.3.2 <i>Méthode de collecte des données</i>	26
3.3.3 Méthode de traitement des données collectées	27
3.4 Matériel et méthode relatif à l'objectif spécifique 3 : identifier les facteurs favorables à la culture de l'anacardier	28
3.4.1 <i>Matériel</i>	28
3.4.2 <i>Méthode de collecte des données</i>	28
3.4.3 <i>Méthode de traitement des données</i>	29
CHAPITRE IV : RESULTATS	30
4.1 Description morphologique, botanique de l'anacardier à Aklampa.....	30
4.1.1 <i>Croissance des diamètres des troncs d'arbres mesurés</i>	30
4.1.2 <i>Développement du diamètre des couronnes des arbres</i>	30
4.2 Description botanique de l'anacardier dans l'Arrondissement de Aklampa	32
4.2.1 <i>Phénologie de l'anacardier</i>	32
4.2.2 <i>Plantation de l'anacardier dans l'Arrondissement d'Aklampa</i>	33
4.3 Analyse de l'impact de la culture de l'anacardier sur l'environnement	34
4.3.1 <i>Densité des plantations d'anacardier</i>	34
4.3.2 <i>Caractérisation structurale des arbres</i>	37
4.3.3 <i>Effets environnementaux de l'agroforesterie basée sur la culture des anacardiers à Aklampa</i>	38
4.3.3.1 <i>Plantation de l'anacardier, refuge pour la faune</i>	41
4.3.3.2 <i>Autres aspects écologiques de la culture de l'anacardier</i>	41
4.3.3.3 <i>Anacardier, un capteur de carbone</i>	42
4.3.3.4 <i>Agroforesterie à base de l'anacardier, facteur de reboisement et de stabilisation des producteurs</i>	43
4.3.3.5 <i>Espèces pérennes et gestion des agro-forêts à base d'anacardier</i>	43
4.4 Facteurs favorables au développement de l'anacardier à Aklampa	44
CHAPITRE V : DISCUSSION	46
5.1 Caractérisation structurale des anacardiers et leur impact sur l'environnement.....	46
5.2 Systèmes de production à base d'anacardier à Aklampa	47
5.3 Impact de la culture de l'anacardier sur l'environnemental	48

5.4 Facteurs favorables à la culture de l'anacardier	49
Conclusion	51
Bibliographiques	53
Annexes.....	62
Liste des figures.....	65
Liste des photos	65
Liste des planches	65
Liste des tableaux.....	65
Table des matières.....	66