



UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI (UAC)

.....

FACULTE DES LETTRES, ARTS ET SCIENCES HUMAINES (FLASH)

oooooooooooooooooooooooooooooooooooo

ECOLE DOCTORALE PLURIDISCIPLINAIRE "ESPACE, CULTURE ET
DEVELOPPEMENT

oooooooooooooooooooooooooooooooooooo

MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'ETUDES
APPROFONDIES (DEA)

OPTION : GEOGRAPHIE ET GESTION DE L'ENVIRONNEMENT

Spécialité : Géosciences de l'Environnement et Aménagement du Territoire



**ACTIVITES AGRICOLES ET SES EFFETS
ENVIRONNEMENTAUX DANS LA COMMUNE DE
SINENDE**

Présenté par:

Aminou ISSA IBRAHIM

Sous la direction du

Dr. Fulgence AFOUDA

Maître de Conférences des universités du CAMES

Soutenu le ...12.. / ...03.... /2015

Sommaire	2
Dédicace	3
Introduction	7
CHAPITRE I	9
CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE	
1-1-Cadre théorique	9
1-2-Méthodologie de recherche	18
CHAPITRE II	
FONDEMENTS DES PRATIQUES AGRICOLES ET EVOLUTIONS DES SYSTEMES CULTURAUX DANS LA COMMUNE DE SINENDE	26
2-1- Fondements biophysiques	26
2-2- Fondements humains	26
2-3- Les techniques culturales	36
2-4- Systèmes culturaux	39
2-5-Destination des produits	46
CHAPITRE III	
MUTATION ENVIRONNEMENTALE ET PRATIQUES AGRICOLES ALTERNATIVES DANS LA COMMUNE DE SINENDE	48
3-1-Effets de la dégradation sur l'environnement	48
3-2-Causes et conséquences de la dégradation	55
3-3-Agriculture alternative moins dégradante dans la commune et mesures préconisées fourragères	61
CONCLUSION	66
PERSPECTIVES POUR LA THESE	68
Bibliographie	71

Annexe	78
Tables des matières	84

Dédicace

In Memory a mon feu père Ibrahim ISSA et ma maman Gnanki SAKA YERIMA

Sigles et Acronymes

ABE	: Agence Béninoise pour l'Environnement
ASECNA	: Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar
BIDOC	: Bibliothèque Documentaire
CeCPA	: Centre Communal pour la Promotion Agricole
CeRPA	: Centre Régional pour la Promotion Agricole
CENATEL	: Centre National de Télédétection et du couvert forestier
FAO	: Organisation des Nations pour l'Alimentation et l'Agriculture
FLASH	: Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines
FSA	: Faculté des Sciences Agronomiques
INRAB	: Institut de Recherche Agronomique du Bénin.
IITA	: Institut International pour l'Agriculture Tropicale.
INSAE	: Institut National des Statistiques et de l'Analyse Economique.
IDDDRI	: Institut du développement durable et des relations internationales
MAEP	: Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche.
MEHU	: Ministère de l'Environnement l'Habitat et de l'Urbanisme.
OCDE	: Organisation de Coopération et du Développement Economique
ONASA	: Office National pour la Sécurité Alimentaire.
PDRAB	: Plan Directeur de la Recherche Agricole au Bénin.
PNUD	: Programme des Nations-Unies pour le Développement
PNUE	: Programme des Nations-Unies pour l'Environnement.

- RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitation.
- PAC : Politique Agricole Commune
- CARDER : Centre d'Action Régional pour le Développement Rural

Remerciements

Ce mémoire de DEA (Diplôme d'Etude Approfondie) est le fruit de plusieurs mois de recherche. Au cours de ce travail plusieurs difficultés ont été rencontrées dont certaines ont été surmontées grâce aux bonnes volontés. Nous ne saurions les citer tous dans ce mémoire ; que chacun trouve ici sa part de notre témoignage et de notre reconnaissance.

Nos remerciements vont particulièrement à l'endroit de :

- Dr Fulgence AFOUDA, Maître de Conférences pour avoir accepté de diriger jusqu'au bout ce travail en dépit de ses multiples occupations ;
- Dr Ibouaïm YABI, Maître -Assistant pour ses conseils utiles et à sa femme pour son aide indispensable ;
- Professeur Michel BOKO, Directeur de l'Ecole Doctorale Pluridisciplinaire "Espaces, Cultures et Développement" pour ses conseils judicieux et pour son engagement dans la promotion des jeunes chercheurs ;
- Dr Léon Bani BIO BIGOU, Maître de Conférences, pour ses conseils utiles et instructifs et pour sa sympathie ;
- tous les enseignants du Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT) ;
- tous les camarades de la promotion et surtout à Brice Saturnin DANSOU pour ses contributions scientifiques et sa disponibilité ;
- Madame Maximène AMONTCHA pour son aide et sa disponibilité ;
- mon frère Amidou IBRAHIM et mes grands-sœurs Adama et Djamila pour leurs sacrifices combien louables, à Tamliatou WAHAB pour ton soutien inconditionnel et d'affection ;

- Mesdames et messieurs ABDOULAYE Arouna, INAKO Yaya, Taïrou MONRA MAMOUDOU, Safiatou SAMBO, Ahmed, Lahanatou IBRAHIM pour leurs contributions, conseils et de sacrifices ;
- Boni Yarou GOUNOU ZIME et sa femme Zéliatou ISSIFOU pour leurs soutiens indéfectibles et leurs conseils.

Résumé

Tout comme les autres entités territoriales du Bénin, la commune de Sinendé est en proie à une dégradation inquiétante des composantes environnementales essentiellement lié aux activités humaines. Le présent mémoire s'intéresse particulièrement aux fondements des pratiques agricoles et leurs effets environnementaux dans la Commune de Sinendé.

Les données démographiques, climatiques et les statistiques agricoles ont été collectées puis traitées avec la statistique descriptive. Elles sont complétées par des informations issues des observations, de l'entretien et de l'enquête de terrain réalisée avec un échantillon de 150 personnes. En outre, l'application du modèle PEIR a permis d'analyser les mutations environnementales dues aux systèmes cultureaux.

Les résultats obtenus indiquent que les systèmes cultureaux répertoriés sont essentiellement la culture itinérante sur brûlis et l'utilisation des engrais chimiques et pesticides (85 % des personnes interrogées). Ils constituent les facteurs de destruction du couvert végétal, de comblement et de la pollution des cours et plans d'eau dans la commune. Par ailleurs, les forêts denses sèches, les galeries forestières et des forêts claires et savanes boisées ont connu une régression respective de 0,79 %, 1,66 % et 21,02 % entre 1995 et 2006. Par contre, les savanes arborées et arbustives et mosaïque de champs et jachères ont connu une augmentation respectivement de 13,62 % et 9,65 %. Ainsi, l'agriculture est à 98 % responsable de la dégradation de l'environnement lié aux mauvaises techniques utilisées.

En réaction à ces situations, les pratiques agricoles alternatives moins dégradantes pour la conservation de l'environnement sont développées par les populations agricoles. Mais, la plupart de ces pratiques restent peu efficaces et des mesures complémentaires aux dites pratiques sont proposées.

Mots clés : Sinendé, activités agricoles, dégradation environnementale, systèmes cultureaux, alternative

Abstract

All as the other territorial entities of Benin, the township of Sinendé is in prey to deterioration troubling of the environmental components essentially bound to the human activities. The present memory is especially interested in the foundations of the agricultural practices and their environmental effects in the Township of Sinendé.

The demographic, climatic data and the agricultural statistics have been collected then treated with the statistical descriptive. They are completed by descended information the observations, the interview and the investigation of land achieved with a sample of 150 people. Besides, the application of the PEIR model permitted to analyze the environmental mutations due to the systems culture.

The gotten results indicate that the listed systems culture is essentially the roving culture on burnt land and the use of the chemical manures and pesticides (85 % of people interrogated). They constitute the factors of destruction of the plant table setting, filing up and the pollution of the courses and plane of water in the township. Otherwise, the dry dense forests, the forest galleries and the clear forests and wooded savannas knew a respective regression of 0, 79 %, 1, 66 % and 21, 02 % enter 1995 and 2006. On the other hand, the raised savannas and shrubby and mosaic of fields and fallows knew an increase respectively of 13, 62 % and 9, 65 %. So, agriculture is to 98 % responsible for the deterioration of the environment bound to the bad used techniques.

In reaction to these situations, the less degrading alternative agricultural practices for the conservation of the environment are developed by the agricultural populations. But, most these practices remain little efficient and of the complementary measures to the so-called convenient are proposed.

Key words: Sinendé, agricultural activities, environmental deterioration, systems culture, alternator

Introduction

Il est généralement admis qu'il est nécessaire d'améliorer les performances environnementales de l'agriculture, en renforçant les effets bénéfiques sur l'environnement et en réduisant les effets néfastes afin de garantir une utilisation durable des ressources (OCDE, 2004).

Cependant, les pratiques actuelles caractérisées par l'agriculture extensive, l'agriculture itinérante sur brûlis, l'utilisation des intrants agricoles (engrais et insecticide) pour le coton, la principale culture de rente, continuent de soumettre l'environnement à une pression anthropique importante (Kissira, 2005).

La zone intertropicale, particulièrement, l'Afrique tropicale, est la plus durement touchée par cette crise environnementale. Les formations végétales de cette région se dégradent à un rythme inquiétant. Le changement net de la superficie forestière en Afrique intertropicale est le plus important de toutes les régions du monde (Toko, 2008).

Cette dégradation du couvert végétal contribue largement aux changements globaux car la végétation est l'un des éléments importants du système environnemental. Les effets des changements spatio-temporels de la végétation sur les systèmes écologiques et sur les interactions terre-atmosphère sont désormais pris en compte dans le cadre des recherches menées sur les «Changements Globaux», notamment le programme IGBP (International Geosphere-Biosphere Program) (Corgne, 2004). La végétation et le climat, deux composantes importantes du système environnemental, se trouvent ainsi dans un cycle de rétroactions dont l'homme constitue aujourd'hui l'élément déterminant (Arouna, 2012).

En Afrique de l'Ouest, plus de 65 % de la population est rurale et dépend directement des ressources naturelles comme moyen de subsistance (Yabi, 2008).

Or, si des méthodes de production plus durables sont adoptées, les impacts négatifs de l'agriculture sur l'environnement pourront être atténués. Dans certains cas, même, l'agriculture pourra permettre de résoudre ces problèmes, par exemple en stockant le carbone dans le sol, en aidant à l'infiltration de l'eau et en entretenant les paysages ruraux et la biodiversité (FAO,2012).

De plus, l'agriculture entretient une relation complexe avec les ressources naturelles et l'environnement, et il est difficile d'attribuer des effets environnementaux spécifiques à ce

secteur. Si l'agriculture est un utilisateur important de ressources en sol et en eau, il lui est indispensable de préserver la quantité et la qualité de ces ressources afin de rester viable (PNUE, 1987).

Au cours des trois prochaines décennies, le changement climatique ne devrait pas réduire les disponibilités alimentaires mondiales, mais il se peut qu'il augmente la dépendance des pays en développement en matière d'importations alimentaires et qu'il accentue l'insécurité alimentaire des groupes et pays vulnérables (FAO, 2012).

Au Bénin, plus de 100.000 hectares sont défrichés pour de nouveaux champs chaque année (Mama et Houndagba, 2000) contre 70 000 hectares (Arouna, 2012). Malgré ces avancées, d'importantes superficies sont détruites, entraînant la réduction du couvert végétal. En 1949, ce couvert végétal qui représentait 20% du territoire national est passé à 12% en 1999 (ISSA, 2012). De même la croissance démographique, conduit à l'occupation anarchique des aires protégées à des fins agricoles et produits ligneux pour satisfaire les besoins en habitat et commercial.

Dans la commune de Sinendé, plus de 1000 hectares sont défrichés chaque année pour la culture de l'igname (CeCPA/Sinendé, 2008). Mais cela n'est pas sans conséquences sur l'environnement au vu de la disparition des écosystèmes et en raison des techniques agricoles rudimentaires malgré les efforts des agents de CARDER pour la protection de l'environnement.

Le présent mémoire est structuré en trois chapitres. Après l'introduction, le premier chapitre est consacré à la présentation des cadres théorique, méthodologique et géographique de l'étude. Ainsi, après avoir posé le problème, énoncé les objectifs, émis les hypothèses et défini les concepts dans le premier chapitre, le deuxième chapitre décrit les pratiques agricoles. Le troisième chapitre expose les effets des pratiques agricoles sur l'environnement et pratiques agricoles alternatives dans la commune de Sinendé.

CHAPITRE I

CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE

La problématique, les objectifs, les hypothèses de recherche, la clarification des concepts et la méthodologie constituent les éléments importants de ce chapitre.

1-1-Cadre théorique

Cette partie prend en compte la problématique, la revue de littérature et la clarification des concepts.

1-1-1-Problématique

A ce niveau, les raisons du choix du sujet sont précisées par une justification.

1-1-1-1-Justification

L'environnement soumis à un important déboisement est source d'émission de carbone par dégradation de la matière organique de la végétation et des sols à cause de l'agriculture. Ainsi, 16,9 millions d'hectares de forêts ont été détruits par an au cours de la dernière décennie à travers le monde (PNUE, 1987).

Au plan africain la perte annuelle nette de la superficie forestière est estimée à 5,3 millions d'hectares, soit 0,78 % de la superficie forestière totale (Toko, 2008).

Au Bénin, la dégradation du couvert végétal est aussi préoccupante. Le taux annuel de dégradation du couvert végétal est estimé à 70 000 hectares par an (Arouna, 2012). Les causes directes de cette dégradation des ressources naturelles sont liées à l'inadaptation actuelle des systèmes d'exploitation de l'espace et en particulier aux techniques de culture.

L'augmentation démographique participe également à la dégradation de la nature d'une manière ou d'une autre car les populations agissent sur l'environnement à la recherche des biens alimentaires à travers l'agriculture ou toutes autres activités (Griffon et Marty, 1993).

Cela se remarque au Bénin, avec un taux d'accroissement de la population de l'ordre de 3,5 % (INSAE, 2013) et ses corollaires d'augmentation en besoin en tout genre (Carr et *al.*, 2005). Plusieurs études ont été faites sur le couvert végétal au Bénin, c'est le cas de celles réalisées sur la dynamique du couvert végétal au Bénin dans les aires protégées; et à l'échelle des bassins versants (Arouna, 2012).

De même, selon le rapport des Nations-Unis la planète va connaître au cours du prochain siècle dans le domaine agricole les changements les plus importants qu'elle n'ait jamais connus.

Les ressources naturelles subiront ainsi une pression importante, ce qui provoquera leurs dégradations.

Les causes de cette dégradation sont essentiellement anthropiques et liées à l'agriculture. Elles englobent la déforestation, la consommation des éléments nutritifs du sol par l'agriculture, l'urbanisation, l'irrigation et la pollution (IDDRI, 2004).

De nos jours, l'agriculture devient de plus en plus minière (sans engrais chimiques) et provoque à court et moyen termes une dégradation quasi irréversible des terres et écosystèmes (Floquet et Mongbo, 1998). Ainsi, la dégradation des écosystèmes s'accélère à un rythme inquiétant du fait des activités agricoles, de la pression pastorale et de l'exploitation forestière (Sounon Bouko et *al.*, 2007).

Contrairement à de nombreuses autres activités économiques, l'agriculture exerce des effets à la fois néfastes et bénéfiques sur l'environnement en induisant des modifications qualitatives ou quantitatives des sols, de l'eau, de l'air, de la biodiversité et des paysages (OCDE, 2004).

Aujourd'hui, l'étude de la dynamique de la végétation à l'échelle des Communes paraît très opportune car les questions d'affectation et de désaffectation des terres qui ont en fait des impacts majeurs sur la végétation sont de la compétence des Communes (Arouna, 2012).

La commune de Sinendé fait partie des zones de bonne production agricole et a une population de près 80 % paysanne (ISSA, 2012). Ainsi, les activités agricoles sont bien développées dans la commune telle que la culture de l'igname avec ses impacts négatifs sur l'environnement, 10 000 ha ont été emblavés en 2010 (ISSA, 2012). De même, avec le retour de la culture du coton, la qualité du sol diminue d'année en année et sa dégradation est intense.

Cette étude se fonde sur les interrogations suivantes :

- quelles sont les pratiques agricoles utilisées par les producteurs de la commune de Sinendé ?

- quelles sont les incidences environnementales des activités agricoles dans le milieu d'étude?
- quelles sont les stratégies d'adaptation face à la dégradation de l'environnement ?

Telles sont les questions auxquelles le présent mémoire essaie d'apporter des éléments de réponses.

Pour mieux mener ce travail, plusieurs hypothèses sont formulées.

1-1-1-2-Hypothèses

- Les pratiques culturales utilisées dans la commune de Sinendé s'inscrivent dans le système extensif ;
- Les pratiques culturales affectent négativement les principales composantes environnementales dans la Commune de Sinendé ;
- Il existe des alternatives moins dégradantes de l'environnement dans le milieu d'étude.

Pour vérifier ces hypothèses, des objectifs ont été fixés.

1-1-1-3-Objectifs

L'objectif global de cette recherche est d'analyser les incidences des activités agricoles sur l'environnement dans la Commune de Sinendé.

De façon spécifique il s'agit de :

- analyser les pratiques agricoles en cours dans la Commune de Sinendé ;
- Identifier les incidences environnementales des activités agricoles dans la Commune de Sinendé ;
- proposer des mesures correctives aux incidences environnementales des activités agricoles dans la Commune de Sinendé.

Pour atteindre les objectifs de la présente recherche, il importe de faire le point des différentes études antérieurement menées dans le domaine ainsi que la définition des concepts clés.

1-1-2-Revue de littérature

Divers ouvrages, fruits de longues recherches ont été réalisés sur les activités agricoles et leurs incidences sur l'environnement. Les activités agricoles dans la Commune de Sinendé ont

des effets sur l'environnement et c'est pour cela que cette étude est choisie en vue d'apporter des mesures correctives pour l'utilisation durable de ce dernier.

La dégradation de la végétation et des ressources forestières y attenantes est devenue aujourd'hui l'un des problèmes environnementaux majeurs dans les pays en développement notamment en Afrique (ONU, 2005 ; UNEP, 2008 ; Chazdon *et al.*, 2009).

Selon PNUE (1987), les réserves mondiales de terres arables et de pâturage sont en diminution constante et 25% des terres cultivées sont touchées par la dégradation due à l'homme. Aujourd'hui, la mauvaise gestion humaine et la fragilité naturelle des écosystèmes entraînent la désertification de près d'un quart des terres de la planète.

Plusieurs causes expliquent les sérieuses menaces pesant sur l'agro biodiversité. Parmi celles-ci, on peut citer la dégradation des terres, la diminution des terres agricoles suite à l'urbanisation, les pénuries et pollutions d'eau et le changement climatique (Hinrichsen, 1998).

Pour Issa (2012) dans sa recherche sur les impacts environnementaux de la culture de l'igname montre que l'une des causes de la dégradation du couvert est l'inadaptation actuelle des systèmes d'exploitation de l'espace et en particulier aux techniques de culture.

Quant à Baco (2000), la population rurale entraîne une pression sur les ressources. La fertilité de la terre baisse, provoquant une diminution des rendements des cultures et donc une baisse de la production.

De ce fait, PNUE (1987), constate qu'une augmentation démographique rapide accélère l'épuisement de toutes les ressources renouvelables. Ce qui va compromettre le développement à long terme.

De même l'utilisation du bois de chauffe participe à la destruction de la nature même si des efforts de reboisement se font un peu partout dans les pays (Orou, 2006).

Ainsi, selon la FAO (2012), 60 millions de personnes dépendent presque entièrement des forêts ; 300 millions de personnes vivent dans ou aux alentours des forêts et plus de 1,6 milliard de personnes dépendent à divers degrés des forêts pour vivre. Or, les forêts, sont des formations végétales indispensables à la vie sur Terre qui couvrent 31 % de la superficie terrestre mondiale. Ce sont des sources de nourriture, de refuge, de combustibles, de vêtements et médicaments pour de nombreuses populations (PNUE, 1987).

De même, les ressources naturelles dont dépend l'agriculture sont des ressources potentielles non renouvelables en dehors de l'énergie solaire. Il s'agit du sol, de la faune et de la flore.

Dans ce cas, le défi que doivent relever les systèmes de production agricole est de garantir des rendements agricoles à la hauteur de la croissance démographique sans pour autant compromettre l'environnement agricole (Greeland, 1996 ; Dixon et *al.* 2001). Or, beaucoup de petits agriculteurs pauvres et itinérants, participent aussi à la déforestation : ils défrichent et brûlent la forêt pour ensemercer de petites parcelles de terres.

Selon le rapport de la FAO (2012) les impacts négatifs de l'agriculture sur l'environnement pourront être atténués si les méthodes de production plus durables sont adoptées. Dans certains cas, même, l'agriculture pourra permettre de résoudre ces problèmes, par exemple en stockant le carbone dans le sol, en aidant à l'infiltration de l'eau et en entretenant les paysages ruraux et la biodiversité.

Selon le PDRAB (1996) la production de l'igname se concentre surtout dans le centre et le nord du Bénin (Atacora/Donga, Borgou/Alibori et Zou/Collines), zone qui fournit près de 90% de la production nationale. Ainsi la désertification au niveau de ces régions est plus remarquable et les sols seront dans quelques années fatigués voire stériles aux cultures. Donc l'agriculture participe activement à la réduction du couvert végétal et à la dégradation de l'environnement.

Donc, le développement durable est un défi majeur que les différents acteurs du monde agricole au Bénin doivent relever pour atteindre le point 7 des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD), qui vise à assurer la durabilité des ressources environnementales (Yabi, 2008).

Le but de cette recherche est de faire ressortir les pratiques agricoles nuisibles à l'environnement d'une part et d'identifier les stratégies alternatives pour sa protection d'autre part dans la Commune de Sinendé.

1-1-3-Clarification des concepts

Les populations rurales à la recherche des terres fertiles pour leurs cultures occupent des espaces vides ; là où les sols sont cultivables étendant alors des superficies cultivables aux dépends de la végétation.

Ainsi, l'**activité agricole** est l'ensemble des savoir-faire et activités ayant pour objet la culture des terres, et, plus généralement, l'ensemble des travaux sur le milieu naturel (pas seulement terrestre) permettant de cultiver et prélever des êtres vivants (végétaux, animaux, voire champignons ou microbes) utiles à l'être humain.

En agronomie c'est l'ensemble de la connaissance biologique, technique, culturelle, économique et sociale relative à l'agriculture.

Dans le cadre de l'étude c'est l'ensemble des activités que le paysan mène de la préparation du sol jusqu'à la récolte.

Désertification désigne la transformation en désert d'une région donnée. Ce terme désigne aussi la dégradation progressive des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches par suite de divers facteurs parmi lesquels, les variables climatiques et les activités anthropiques (Mémento de l'agronome, 2000).

Dans cette étude on peut retenir que le fait de détruire les arbres chaque année sans les remplacer signifie la désertification.

Du point de vue agronomique, les **systèmes cultureaux** constituent un «sous-ensemble du système de production défini par une surface de terrain traitée de manière homogène, par les cultures avec leur ordre de succession et les itinéraires techniques» (Guiwa, 1996). Les **techniques culturales**, constituent une gamme ordonnée d'opérations ayant pour finalité la production (Mémento de l'Agronome, 1998). Elles sont également l'ensemble, des pratiques initiées et développées dans le but d'obtenir des récoltes suffisantes (N'tcha, 2004). Les techniques culturales constituent un maillon important des systèmes cultureaux, car un système cultural fait forcément appel à une technique culturale.

Intrants agricoles En agriculture, on appelle « **intrants** » les différents produits apportés aux terres et aux cultures.

Dans une vision plus politique que technique, les **intrants agricoles** désignent tous les produits nécessaires au fonctionnement de l'exploitation agricole que celle-ci doit acheter sur le marché extérieur (Encyclopédie, 2014).

Les **intrants agricoles** sont des éléments nutritifs qu'on apporte à la plante pour augmenter sa productivité (www.afriqueverte.org/niger, 2011). On distingue deux types d'engrais :

- les engrais chimiques parmi lesquels on les engrais minéraux et les engrais organiques
- les engrais naturels.

Dans le cadre de cette étude, les intrants agricoles sont des éléments nutritifs qui servent à améliorer la qualité des terres en vue d'un bon rendement.

L'expression **dégradation des terres** signifie la diminution ou la disparition dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches de la productivité biologique et de la complexité des terres cultivées non irriguées, des terres cultivées irriguées, des parcours des pâturages, des forêts ou des surfaces boisées du fait de l'utilisation des terres, d'un ou de plusieurs phénomènes notamment de ceux dus à l'activité de l'homme et à ses modes de peuplement (ABE, 2002).

Cela veut dans le cadre de notre travail les actions qui entrent dans la déforestation et qui conduisent à l'appauvrissement des sols.

L'**agriculture durable** consiste à gérer de manière efficiente les ressources utilisables par l'agriculture dans le but de satisfaire les besoins actuels de l'être humain tout en préservant ceux des générations futures et veillant au maintien voire à l'amélioration de la qualité de l'environnement ainsi qu'à la préservation des ressources naturelles agricoles (PNUE, 1987)

Agriculture durable est une agriculture écologiquement saine, économiquement viable, socialement équitable, humaine et adaptable aux changements incessants des conditions (GIPS, 1986, Orou, 2007).

C'est alors une agriculture qui ne détruit pas les ressources présentes et protège celles du futur dans ce travail.

L'**agroforesterie** est une discipline scientifique qui embrasse l'interaction complexe entre la foresterie, l'agronomie, l'économie, la géographie et la sociologie, le but ultime étant d'œuvrer à la gestion rationnelle des ressources naturelles (Yabi, 2008).

Par ailleurs, CIRAD (2001) définit l'**agroforesterie** comme étant un système d'exploitation agricole qui consiste essentiellement à faire cohabiter cultures, animaux, arbres et arbustes sur le même espace cultural. Les auteurs de ces définitions ont beaucoup plus mis l'accent sur le caractère multidimensionnel de la pratique agroforestière.

L'agroforesterie est une technique de gestion des ressources naturelles permettant de faciliter l'agriculture et à la conservation du sol, de l'eau, du climat, de la biodiversité dans le cadre de ce travail.

1-1-4-Cadre géographique de l'étude

Localisée au nord-ouest du département du Borgou, la Commune de Sinendé est l'une des huit (8) Communes du département du Borgou. Elle s'étend sur une superficie de 2 289 Km². Elle est limitée au nord par la Commune de Gogounou dans le département de l'Alibori, au sud par la Commune de N'Dali, à l'est par celle de Bembèrèkè, à l'ouest par la Commune de Péhunco dans le département de l'Atacora et au sud-ouest par la commune de Djougou dans le département de la Donga. La Commune de Sinendé est comprise entre 9°50'° et 10°32' de latitude nord d'une part et entre 2°15' et 3°06' de longitude est d'autre part. Elle compte quatre arrondissements que sont : Fô-bouré, Sèkèrè, Sikki et Sinendé puis 35 villages et/ou quartiers de ville (figure1).

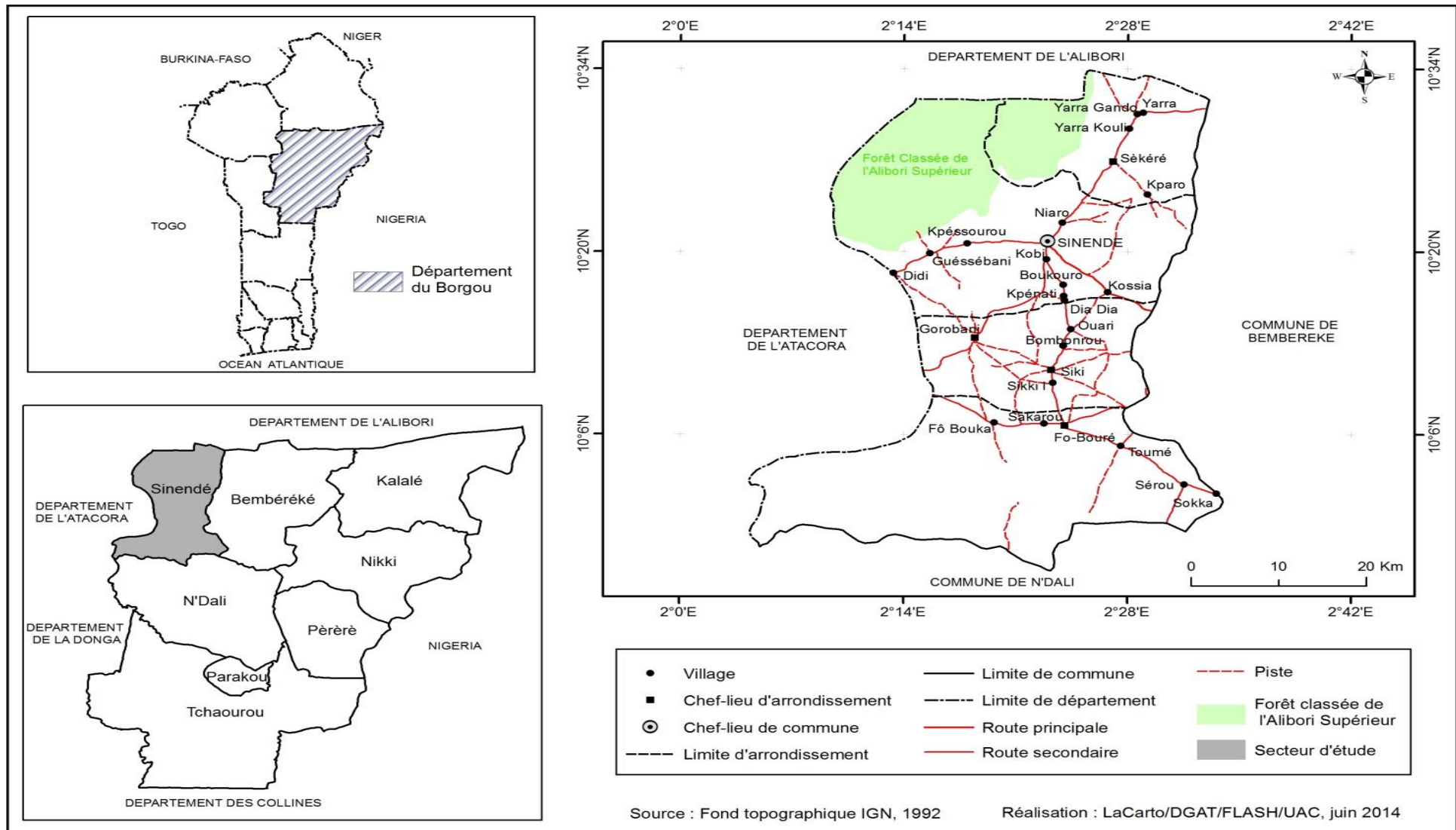


Figure 1 : Situation géographique de la Commune de Sinendé.

Après le cadre théorique, suit la méthodologie utilisée dans ce travail.

1-2-Méthodologie de recherche.

La méthodologie comporte trois phases essentielles qui peuvent être résumées comme suit :

- La collecte des données
- Traitement des données
- Analyse des résultats.

1-2-1-Données et informations utilisées

Plusieurs données ont été utilisées. Il s'agit des :

- données statistiques climatologiques (pluviométrie et température extraites de la base des données de l'ASECNA pour étudier l'évolution des pluies et la variation de la température dans la commune de Sinendé ;
- Les données démographiques issues de recensement de 1992-2013 de l'INSAE ;
- données statistiques portant sur la production agricole issues des archives du CARDER, de l'ONASA de 2003 à 2013 ont été utilisées ;
- données pédologiques qui ont permis de connaître les types de sols de la commune, leur aptitude culturale et leurs aspects dégradés après surexploitation ;
- données sur l'évolution de la végétation dans le temps au CENATEL;
- données socio-anthropologiques relatives aux :
 - modes d'accès à la terre cultivée ;
 - indicateurs de la dégradation des terres cultivées ;
 - causes de la dégradation des terres ;
 - systèmes culturels, et d'exploitations des ressources naturelles dans différents centres de recherches pour une meilleure connaissance du mode d'accès à la terre aux indicateurs de la dégradation des terres cultivées des causes et des différents systèmes culturels d'exploitation de ressources naturelles.

1-2-2-Collecte des données

Elle a pris en compte la recherche documentaire et les enquêtes de terrain.

1-2-2-1-Recherche documentaire

Les premières données collectées concernent la littérature existante sur la gestion de l'environnement. Ces données ont été collectées dans plusieurs bibliothèques et centres de

documentations et instituts de recherche. Il s'agit entre autre de la bibliothèque de la Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines de l'Université d'Abomey-Calavi (FLASH), à l'Organisation des Nations pour l'Alimentation et l'Agriculture(FAO), à l'Institut de Recherche Agronomique du Bénin (INRAB), à l'Institut National des Statistiques et de l'Analyse Economique (INSAE), à la Bibliothèque Documentaire Faculté des Sciences Agronomiques (BIDOC-FSA), au Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (MAEP), Ministère de l'Environnement l'Habitat et de l'Urbanisme (MEHU), CARDER Sinendé et Direction Générale du CARDER Borgou/Aalibori.

.....Cette recherche documentaire a porté sur des ouvrages généraux et spécifiques abordant la problématique sur les activités agricoles et leurs incidences sur l'environnement.

Ces documents ont permis de comprendre d'une part les pratiques agricoles et leurs incidences d'autre part d'avoir des informations sur les pratiques agricoles alternatives pouvant permettre de sauvegarder l'environnement.

Elle a porté enfin sur des données statistiques agricoles de l'INSAE, de l'ONASA.

1-2-2-2-Enquêtes de terrain

Les enquêtes réalisées ont permis d'approfondir les recherches et apporter des réponses aux différentes investigations.

Le travail a été fait en rapport avec le cycle agricole période de préparation des sols pour les cultures. Il est constitué de deux phases à savoir :

- la phase exploratoire s'est effectuée entre juin et août 2013. Elle a permis de faire le choix des villages à enquêter pour avoir des résultats attendus et de formuler les questionnaires. Elle a permis également de voir de visu les différentes techniques de préparation des champs pour la nouvelle année ;
- les enquêtes proprement dites ont permis d'obtenir des données et informations relatives aux systèmes cultureux ainsi que leurs effets néfastes sur les principales composantes de l'environnement ont été collectées grâce à la détermination d'un l'échantillon bien défini et à l'utilisation de certaines techniques et outils de collecte des données. Dans cette phase nous avons pu aussi observer l'ampleur de la dégradation de l'environnement par les activités agricoles. Cette période coïncidait

avec les récoltes, elle a permis de prendre des photos, pour illustrer les démonstrations.

Enfin, cette phase a été celle de la collecte des données auprès des producteurs grâce à nos questionnaires élaborés.

➤ **Echantillonnage**

Tous les arrondissements que compte la Commune de Sinendé ont fait l'objet des enquêtes. Il s'agit de Sinendé, Sèkèrè, Sikki et Fô-Bouré. Ce choix est raisonné et est fonction de l'importance de la production de l'igname et du coton d'une part puis du mode d'exploitation agricole d'autre part dans ces arrondissements. Mais le choix par individu est aléatoire. La taille de l'échantillon a été déterminée suivant la théorie probabiliste de Schwartz (1995).

$$X = Z\alpha^2 \times pq/i^2 \quad \text{avec :}$$

x = taille de l'échantillon ;

$Z\alpha = 1,96$ écart réduit correspondant à un risque α de 5 % ;

$p = n/N$ = proportion des ménages de chaque arrondissement (n) par rapport au nombre de ménages agricoles dans la Commune (N) à laquelle se situe ce dernier ;

$q = 1 - p$ et $i = 5$ %.

Ainsi 150 ménages ont été enquêtés dans la Commune de Sinandé.

Une fois la taille de l'échantillon déterminé, elle a été répartie dans les quatre arrondissements de façon proportionnelle.

Par ailleurs, le calcul de projection de l'effectif des ménages agricoles a été réalisé à l'aide de la formule de l'hypothèse géométrique :

$$P_n = P_0 (1+a)^n, \quad \text{avec :}$$

A = taux moyen d'accroissement de la population de la commune de Sinendé (3,5 % en moyen selon l'INSAE, 2002) ;

P_n = population projetée ;

P_0 = ménages agricoles en 2002 ;

n = différence d'année entre 2002 et 2013.

Le tableau I présente la répartition du nombre de ménages à enquêter par arrondissement et par village choisi.

Tableau I : Répartition des localisées choisies et l'effectif de personnes enquêtées.

Arrondissements	Ménages agricoles en 2014	Ménages interrogés	Agriculteurs	Agro-éleveurs	Pourcentage %
SINENDE	4346	82	75	7	54,66
FÔ-BOURE	1002	19	17	2	12,66
SIKKI	647	12	7	5	8%
Total	7972	150	131	19	100

Source : Résultats d'enquête, 2014

Les agents de CARDER/Sinendé et les agents des eaux et forêt sont aussi l'objet des enquêtes. Ainsi, quatre (4) responsables du CARDER/Sinendé, et (1) agent des eaux et forêts ont fait l'objet des enquêtes.

Au total, les enquêtes de terrain ont concerné un échantillon de cent cinquante-cinq (155) interlocuteurs.

1-2-3-Techniques et outils de collecte des données

La phase pratique de ce travail de recherche s'est déroulée sur le terrain. Les techniques utilisées se résument en deux (02) opérations: l'observation, l'entretien. Ensuite le questionnaire est utilisé comme outil de collecte des données.

Les entretiens ont été faits à l'aide des questionnaires et ont permis d'appréhender, les outils, les pratiques culturelles et les stratégies mises en œuvre pour atténuer les effets néfastes des systèmes de culture sur l'environnement.

L'observation a permis d'identifier des différents systèmes cultureux et des nuisances environnementales visibles et de décrire des différentes composantes de l'environnement impactées par les systèmes cultureux dans la commune de Sinendé.

1-2-4-Traitement des données et analyses des résultats

Le traitement des données a porté sur le dépouillement des fiches d'enquête, des guides d'observation et les calculs de certaines valeurs statistiques.

1-2-4-1-Evaluation de la fertilité des terres

L'évaluation de fertilité des terres cultivées dans la Commune de Sinendé, s'est effectuée par le calcul du coefficient L de Allan (1965). Ce coefficient permet de caractériser le niveau de perturbation des sols. Dans la présente recherche, il a aidé à apprécier le niveau de fertilisation des terres agricoles dans la Commune de Sinendé. Il est obtenu à partir de la formule suivante :

$$L = (C+J)/C \text{ avec :}$$

C : nombre d'années de mise en culture ;

J : nombre d'années de mise en jachère ou de repos.

Si $L \geq 5$, alors la terre est bien exploitée et ne subit aucune pression.

Si $L < 5$ alors la terre est surexploitée.

1-2-4-2-Analyse des systèmes cultureux dans la Commune de Sinendé

L'identification des systèmes cultureux a été faite à partir des investigations en milieu réel et des observations directes. Après cette identification, il a été procédé à l'analyse des systèmes de culture les plus pratiqués par les paysans. A cet effet, le coefficient de Ruthemberg noté **R** a été calculé. Ce coefficient R permet dans un premier temps d'identifier le type de système cultural dominant dans une localité donnée (Tenté et Sinsin, 2002). Il est calculé suivant la formule:

$$R = \frac{Nc}{Ut + Tj} * 100$$

Nc : le Nombre d'années de culture ;

Ut : la durée d'utilisation de la terre ;

Tj : la durée de la jachère.

Si $R > 66$, on parlera d'un système de culture permanente ;

Si $R < 33$, on parlera d'un système de culture itinérante ;

Si $33 < R < 66$, on parlera d'un système de jachère.

1-2-4-3-Estimation du volume de terres perdues

Le volume (V) de terre perdue a été estimé par la méthode de la (FAO, 2007). Elle se traduit par la formule suivante : $V = X \times D$ avec :

V = volume de terre perdue ;

D = longueur du ravin ;

X = quantité de terre obtenue à partir de la formule = $(w1 + w2)/2 \times d$

- w1 : largeur1 du ravin ;
- w2 : largeur2 du ravin ;
- d : profondeur du ravin.

1-2-4-4-Matrice de transition

D'après (Arouna 2012) la matrice de transition permet de mettre en évidence les différentes formes de conversion qu'ont subies les formations végétales entre deux dates. Elle est constituée de X lignes et de Y de colonnes. Le nombre de lignes de la matrice indique le nombre de formations végétales au temps t0 ; le nombre Y de colonnes de la matrice est le nombre de classes de végétation converties au temps t1 et la diagonale contient les superficies des formations végétales restées inchangées entre ces deux dates. Les transformations se font donc des lignes vers les colonnes.

1-2-4-5-Taux de conversion

Le taux de conversion d'une classe d'unité d'occupation du sol correspond au degré de transformation subie par cette classe en se convertissant vers d'autres classes (Arouna, 2012). C'est donc la quantité de changements observés au niveau d'une unité d'occupation du sol entre 1995 et 2006. Il permettra ainsi de mesurer le degré de conversion d'une unité donnée en d'autres unités d'occupation du sol. Il s'obtiendra à partir de la matrice de transition suivant la formule :

$$Tc = \frac{Sit - Sis}{Sit} \times 100 \text{ avec :}$$

Sit = Superficie de l'unité paysagère i à la date initiale

t ; Sis : Superficie de la même unité demeurée stable à la date t1.

1-2-4-6-Bilan de l'étude diachronique

Le bilan de l'étude diachronique permet d'apprécier l'évolution des unités d'occupation du sol à différentes périodes.

Soit U , la superficie d'une unité d'occupation du sol :

- U_1 la superficie d'une unité d'occupation du sol en 1995 ;
- U_2 la superficie de la même unité d'occupation du sol en 2006 et
- ΔU , la variation de la superficie de cette unité d'occupation du sol entre 1995 et 2006.

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

Si $\Delta U = 0$, alors il y a stabilité.

Si $\Delta U < U_1$, alors il y a réduction de superficie de cette unité.

Si $\Delta U > U_1$, alors il y a augmentation de la superficie de cette même unité.

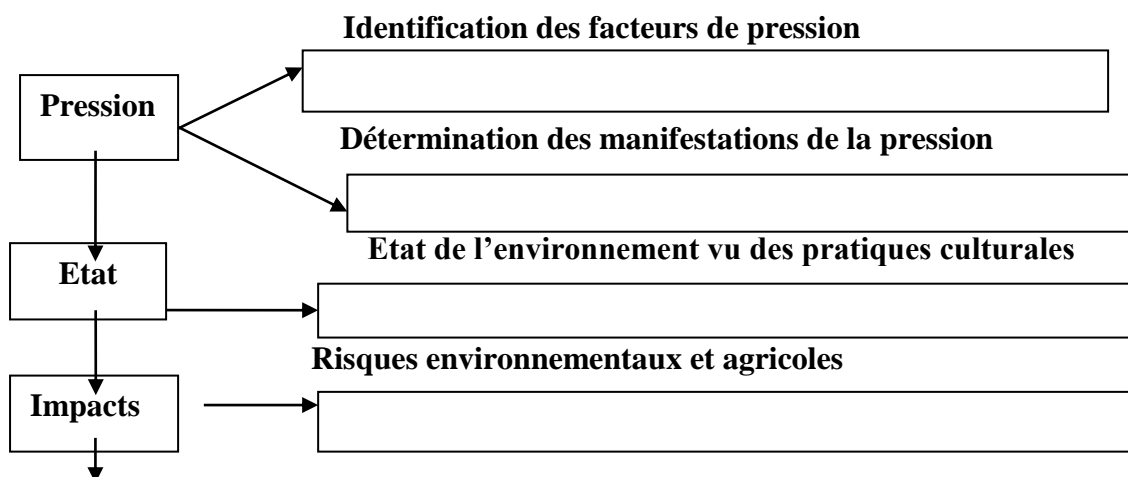
Par rapport à la végétation naturelle, il y a évolution régressive en cas de contraction ou diminution et évolution progressive en cas d'extension.

Cette technique permet de suivre l'évolution du milieu naturel.

1-2-4-7-Modèle Pression - Etat - Impact - Réponse (PEIR)

Le modèle PEIR a permis de faire l'analyse systémique des facteurs, processus et impacts de la dégradation à travers les relations de cause à effet.

De façon pratique, il est identifié d'abord l'état (situation de base existant avant l'intervention des facteurs de pression), ensuite les pressions (forces agissantes et ayant induit des changements dans un état habituel), les impacts (dommages et risques dus aux changements intervenus) et les réponses (mesures correctrices pour atténuer les impacts négatifs et maximiser ceux positifs). La figure 3 décrit le modèle utilisé dans le cadre de la présente étude.



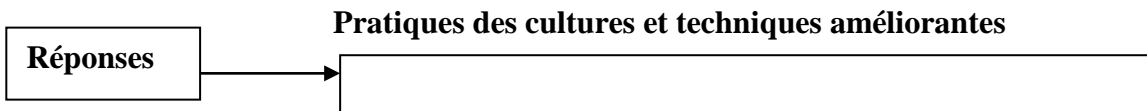


Figure 2 : Modèle PEIR d'analyse des résultats

Source : Enquêtes de terrain, 2014

Ce modèle a permis de caractériser à partir d'un état initial les impacts des forces motrices qui exercent une certaine pression sur les composantes de l'environnement dans la Commune de Sinendé. Les différentes méthodes de collecte et d'analyse utilisées ont permis d'obtenir des données exploitables sur les véritables causes de dégradation environnementale liées aux activités agricoles afin de proposer aux différents acteurs des stratégies de protection des ressources environnementales pour le développement d'une agriculture durable.

En somme, ce chapitre nous a permis de faire la recherche théorique et les travaux de terrain puis d'avoir une meilleure connaissance sur le sujet.

CHAPITRE II

FONDEMENTS DES PRATIQUES AGRICOLES ET EVOLUTIONS DES SYSTEMES CULTURAUX DANS LA COMMUNE DE SINENDE

Ce chapitre prend en compte les potentialités naturelles favorables à l'agriculture et les pratiques agricoles en cours dans la commune.

2-1-Fondements biophysiques

Il se caractérise par le relief, le sol, l'hydrographie, le climat et la végétation.

2-1-1-Contexte orographique

De 300 m à 400 m d'altitude, le relief se présente sous forme de plateau parsemé de collines sur le prolongement ouest du mont de Bembèrèkè. Il est très peu accidenté. En effet, la Commune de Sinendé est située sur une pénéplaine cristalline plus ou moins vallonnée, rattachée à une vaste surface d'aplanissement dont les témoins traduisent un aplanissement poussé de roches anciennes avec une légère inclinaison vers le nord (Séro, 1989). Cette inclinaison cumulée aux effets du ruissellement prédispose l'ensemble de la Commune à une forme d'érosion hydrique.

Par ailleurs, à certains endroits de la Commune, la pénéplaine est cuirassée et marquée par une succession d'amples ondulations d'une amplitude moyenne de 5Km et caractérisées par des versants connexes en pente douce (Séro, 1989). Le caractère peu accidenté du relief constitue un atout pour la production agricole dans la mesure où il favorise l'installation des champs.

2-1-2-Composantes pédologiques

Plusieurs types de sols caractérisent la commune de Sinendé. Selon les travaux de l'INRAB (1995), il y a :

-les sols ferrugineux tropicaux caractérisés par la présence d'un horizon de surface sableux intensément lessivé. Ils ont un bon drainage et une faible profondeur (moins de 3 m). Sur les sols ferrugineux, le coefficient moyen d'infiltration en saison de pluie est supérieur à 50 %. Ils sont très exploités pour les cultures ;

-**les sols ferrallitiques** sont des formations argilo-sableuses à structure nette et poreuse dans les horizons supérieurs et profonds. Le coefficient d'infiltration est de 87,4 %, quand ces sols sont labourés et de 76,8 % quand ils sont recouverts de végétation. L'horizon superficiel est appauvri, il comprend 5 à 10 % d'argile. Ce sont des sols fertiles mais très sensibles à la dégradation d'origine anthropique et à l'érosion ;

-**les sols noirs argileux** (vertisols) assez fertiles, subissent un engorgement en période pluvieuse et deviennent plus ou moins asphyxiants. Le coefficient d'infiltration moyen est égal à 36,3 % en saison pluvieuse. En saison sèche, ils présentent de larges fentes de rétention en se desséchant ;

-**les sols minéraux peu évolués** qui sont peu favorables à l'agriculture, subissent des engorgements périodiquement. Ces sols sont fréquemment inondés, un fort enherbement et de difficulté de labour (INRAB, 1995).

Les travaux de l'Institut National de Recherche Agricole du Bénin sur les sols permettent de rendre compte au mieux de leurs propriétés physiques, intérêts agronomiques, contraintes et aptitudes culturales (tableau II).

Tableau II: Propriétés physiques et intérêts agronomiques des sols de Sinendé

Types de sols	Caractéristiques	Cultures de convenance	Contraintes
Sols peu évolués concrétionnés	Engorgement périodique	Igname	Inondation fréquente, difficulté de labour, fort enherbement
Sols ferrugineux très concrétionnés	Sols gravillonnaires	Maïs, arachide	Pauvre en terre fine, labour difficile, stress hydrique prononcé, faible profondeur
Sols ferrugineux lessivés	Bonne capacité de rétention	Maïs, arachide	Appauvri suite à la surexploitation
Sols alluviaux ferrugineux	et Sols argileux	Sorgho, niébé coton	Sensibilités des cultures aux moindres perturbations climatiques
Sols peu évolués	Sols sableux très filtrants	Arachide	Rendements très faibles

Source : LSSEE, 2013

L'ensemble de ses sols présente une potentialité importante pour une gamme variée de cultures dans la commune de Sinendé. Cependant il faut noter les difficultés comme la sensibilité des cultures non seulement aux moindres perturbations climatiques mais aussi aux systèmes de culture et d'utilisation de produits de fertilisation. Cette situation a des impacts considérables sur l'environnement du secteur d'étude.

La commune de Sinendé est située dans une pénéplaine parsemée de collines.

La figure 3 présente la carte des formations pédologiques de la commune de Sinendé.

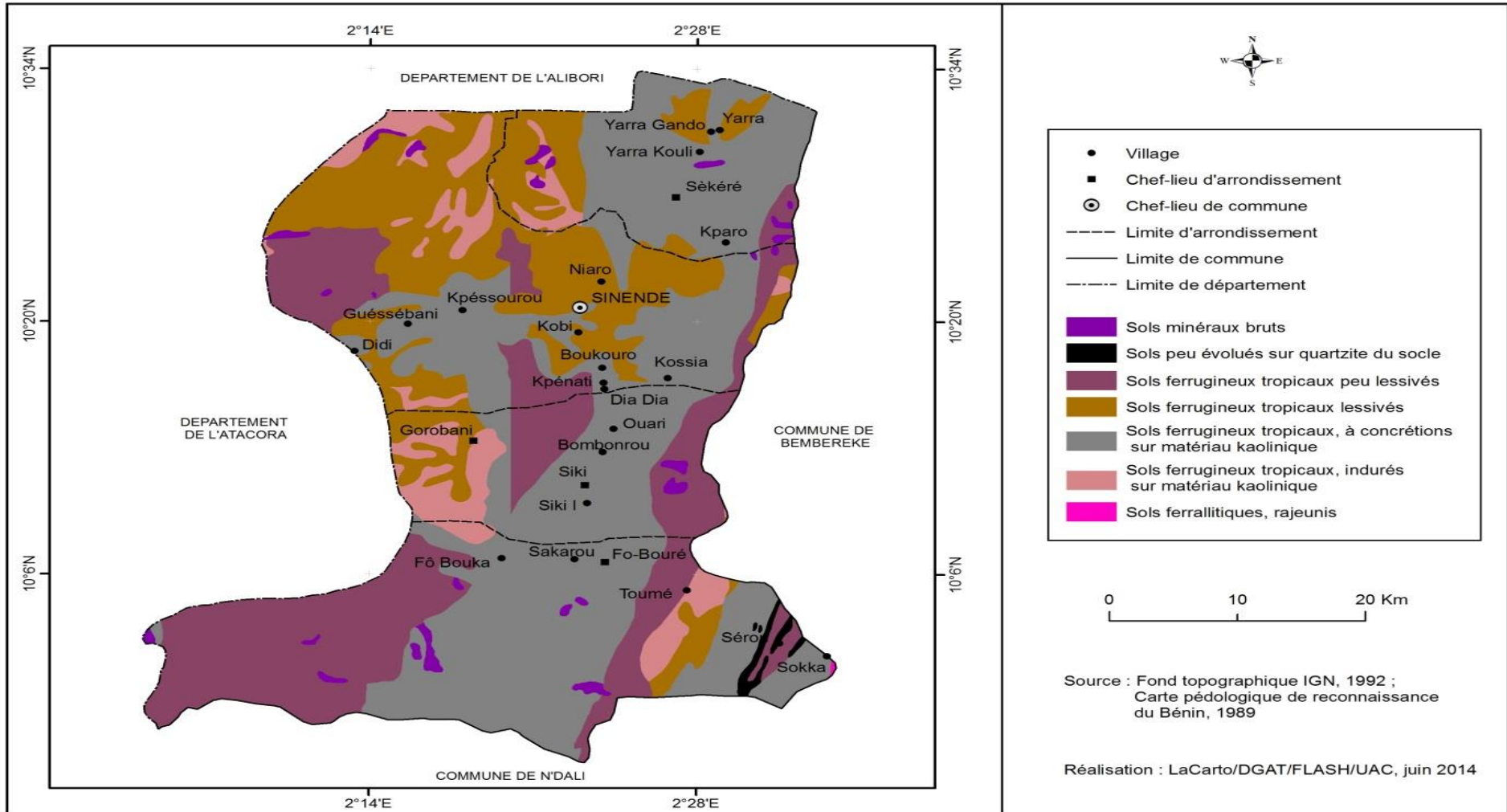


Figure 3 : Formations pédologiques de la Commune de Sinendé

La plus grande partie de la Commune est dominée par des sols ferrugineux de toute qualité qui sont adaptés à aux différentes cultures comme l’igname, le manioc, l’arachide, le maïs et surtout le coton sans oublier les cultures pérennes (anacardier) (Séro, 1989). Mais leur dégradation s’accélère dès leur mise en culture. Elles doivent donc être exploitées avec plus de délicatesse (Azontondé, 1991). Ensuite, il y a des sols minéraux et ferralitiques. Dans l’ensemble les formations pédologiques favorisent une diversité culturelle dans le milieu.

2-1-3- Ressources hydrologiques

Le réseau hydrologique de la Commune est composé essentiellement d’une multitude de cours d’eau temporaire. En outre la Commune est arrosée par les affluents comme Dandarou, Niyori, Souédarou de la rivière de l’Alibori. Pendant la saison sèche tous ces cours d’eau temporaires tarissent. Dans cette période, les paysans aménagent ces rivières en plus des bas-fonds pour la riziculture, le maraichage et toutes autres cultures de contre-saison. Compte tenu des aléas climatiques du milieu, les berges et les plaines de ces cours d’eau sont exploitées à des fins agricoles. Près de 98 ha de bas-fonds ont été aménagés pour la riziculture et le maraichage dans tous les arrondissements de la Commune de Sinendé, financé par les partenaires aux développements.

2-1-4-Contexte climatique

Le climat est de type soudanien et caractérisé par deux saisons qui s’alternent (Afouda, 1990). La pluviométrie annuelle est comprise de 660 à 1615 mm avec une moyenne de 1160 mm. Ces chiffres témoignent de la variabilité interannuelle des pluies (figure 4).

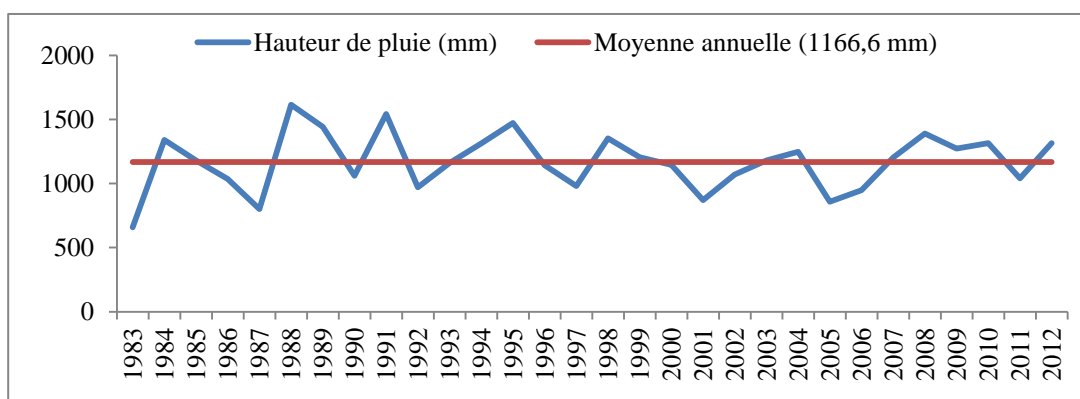


Figure 4 : Variabilité interannuelles de Sinendé

Source de données: ASECNA, 2012

Une telle variabilité perturbe les activités agricoles qui sont essentiellement pluviale. Mais en moyenne la hauteur de pluie est suffisante pour satisfaire les besoins en eau des plantes dont la majorité est saisonnier. Sur le plan saisonnier deux périodes se distinguent nettement à savoir la saison sèche qui s'étend de mi-avril à mi-octobre soit 6 mois. Ensuite, il y a la saison pluvieuse qui s'étant d'avril à octobre soit 6 mois. La saison pluvieuse où se mènent les activités agricoles est subdivisée en sous périodes (figure 5).

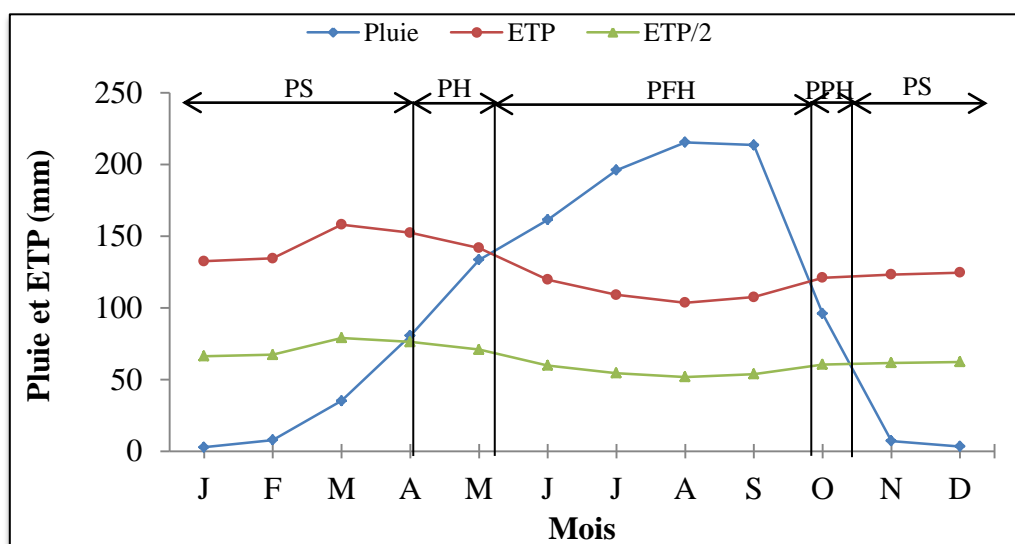


Figure 5 : Bilan climatique de Sinendé
Source de données : ASECNA, 2012

PS= Période sèche

PH= Période pré-humide

PFH= Période franche humide

PPH= Période post-humide

La période pré-humide (l'humidité du sol est encore insuffisante) dure 4 décades et correspond au moment de préparation des sols et des premiers semis.

La période humide où les sols sont humides correspond à la période de croissance et de maturations des cultures qui amènent à satisfaire le besoin hydrique. Au cours de cette période, les paysans procèdent aux travaux d'entretiens (sarclages, épandages d'engrais, traitement phytosanitaire). Elle dure 15 décades dans la commune de Sinendé et permet normalement de bien boucler le cycle cultural.

La période post-humide correspond aux premières récoltes. Elle dure 2 décades.

Quant à la période sèche qui dure 10 décades, elle est le moment où les paysans achèvent les récoltes et stockent les produits. Cette période correspond aux temps de repos des paysans qui en profitent pour faire des cérémonies rituelles. Elle coïncide par ailleurs aux fêtes de fin d'année.

➤ **Température**

S'agissant de la température, sa valeur moyenne varie entre 24, 88 à 30, 01°C (figure 6).

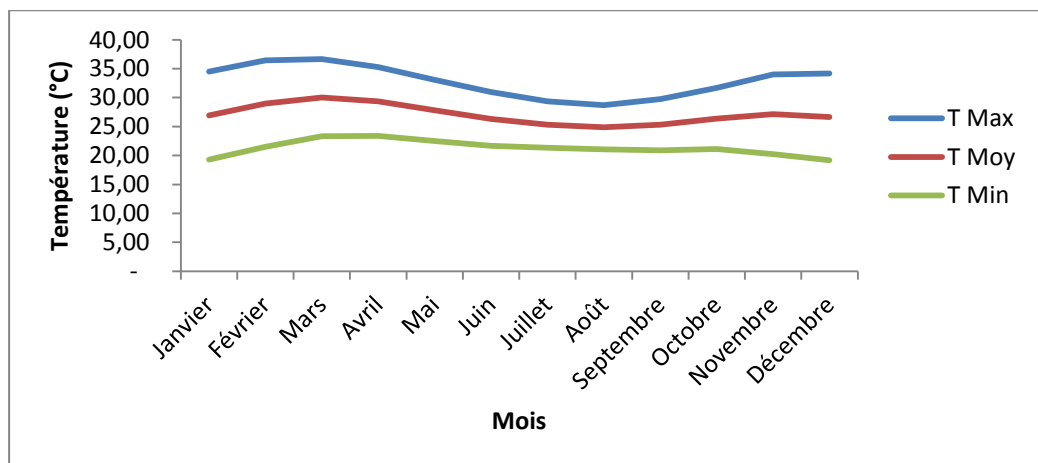


Figure 6: Variations des moyennes mensuelles de températures

Source : ASECNA, 2012

La période chaude concerne les mois de février à avril où les températures atteignent 37°C. Quant à la période fraîche, elle concerne les mois de novembre à janvier où les températures peuvent chuter jusqu'à 16°C les matins par temps d'harmattan et l'amplitude thermique relativement élevée en raison de l'effet de continentalité.

Les températures qui sont enregistrées au cours de la saison agricole ne sont pas limitatives pour les cultures. Elles y trouvent donc de bonnes conditions thermiques pour leur développement.

➤ **Humidité relative**

Quant à l'humidité relative, sa valeur moyenne varie de 36,53 à 80,87 % (figure 7).

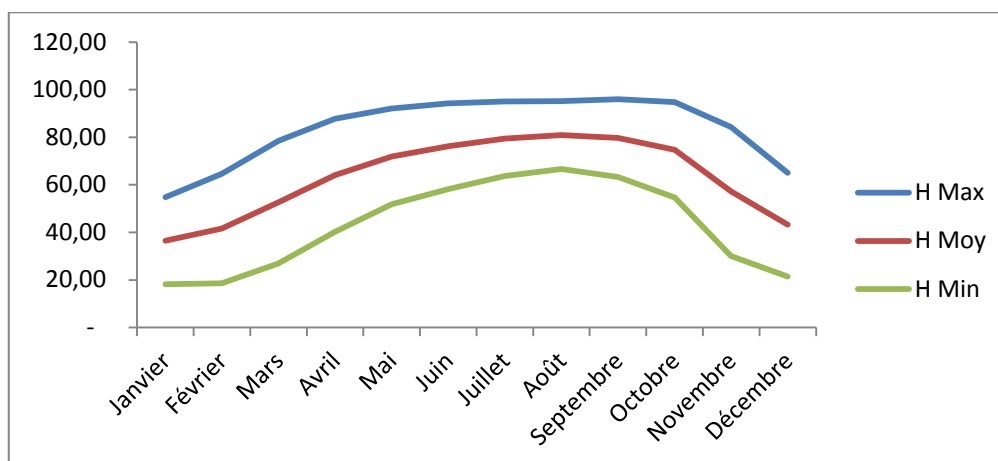


Figure 7: Variation des moyennes mensuelles d'humidité relative

Source : ASECNA, 2012

Elle est élevée pendant la saison des pluies où sa valeur atteint 98%. Par contre elle chute pendant la saison sèche en raison surtout de l'harmattan.

L'humidité ne constitue pas un facteur limitant pour les cultures dans la mesure où elle est suffisante pendant la période végétative.

2-1-5-Végétation

La végétation est dominée par les savanes boisées, arborées et arbustives dont 51.000 ha constituent des forêts classées (Wénou-Bénou et Fo-son). Des forêts claires et denses s'observent en plusieurs endroits. Les essences les plus fréquentes sont : le néré, le karité, le Daniela, le caïlcéd2rat, le baobab et l'isoberlina (rapport CeCPA, 2011). C'est dans cette diversité de formations végétales que les tradipraticiens puisent les feuilles, écorces, racines, fleurs, fruits pour traiter les malades.

Au total le contexte biophysique est globalement favorable aux activités agricoles. Cet atout naturel est valorisé par les hommes qui peuplent le milieu.

2-2--Fondements humains

Le milieu humain prend en compte les données démographiques et les activités développées par les populations du secteur d'étude.

2 -2-1-Population

Au recensement général de la population et de l'habitation de 1992, la commune de Sinendé comptait 40 769 habitants, 63 373 habitants en 2002 et 88383 habitants en 2013 (INSAE).

Plus de 52 % de cette population est jeune et donc apte à travailler notamment dans l'agriculture. Sa densité est de 39 hbts/Km². Cette densité étant encore faible, ce qui indique une disponibilité des terres agricoles (figure 8).

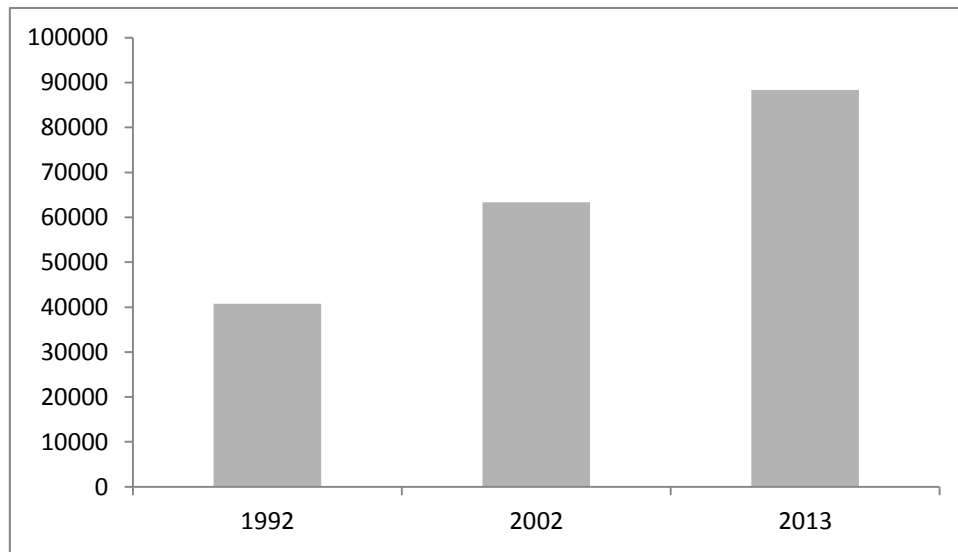


Figure 8 : Evolution démographique de la Commune de Sinendé

Source : Enquêtes de terrain, 2014

La population de la Commune de Sinendé a connu un accroissement annuel relativement significatif de 3 % entre 1992 et 2013. De même, la population agricole est passée de 45249 en 2002, à plus de 56 000 hts an 2013. Cet accroissement constitue un risque aux ressources naturelles face à la pression démographique et agricoles.

La Commune de Sinendé comprend en majorité des baatombu (59 %), des Gando et peulhs (35,30 %). Les actifs agricoles sont les baatombu et les Gando répartis dans les quatre arrondissements. De plus, la commune de Sinendé est classée selon l'ONASA (2006) parmi des zones de bonnes productions agricoles. Ainsi, Sinendé a occupé en 1998 la 3^e place au niveau national en production d'igname après Tchaourou et Nikki et la première place dans le département du Borgou dans la campagne agricole 2009-2010. Les superficies emblavées par les principales cultures de 2000 à 2010 se présentent comme l'indique la figure 9.

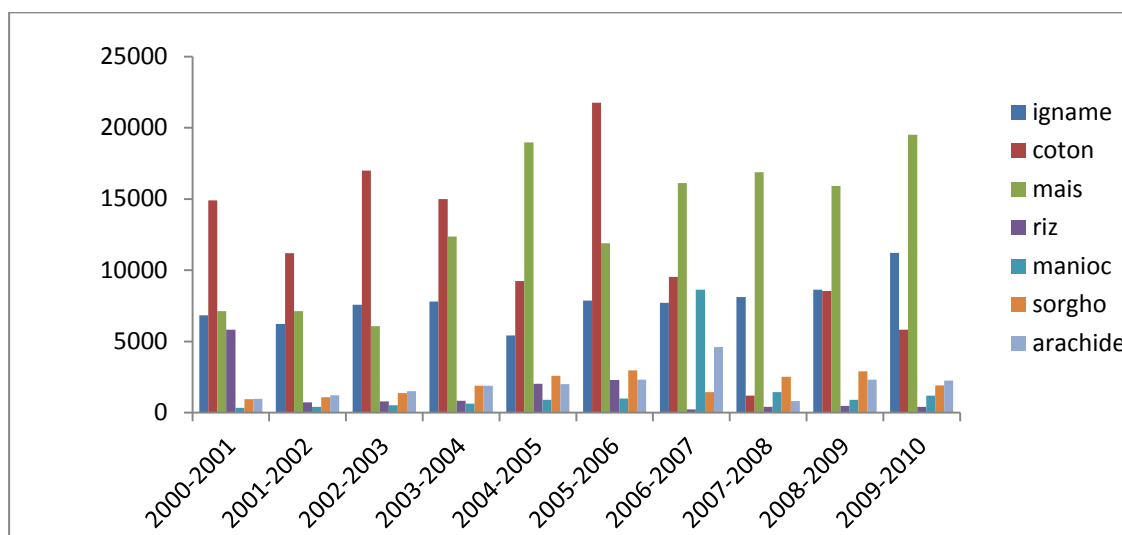


Figure 9 : Evolution des superficies emblavées des principales cultures de 2000 à 2010.

Source de données : CeRPA- Borgou, 2010.

L'analyse de cette figure montre l'évolution des superficies emblavées par les principales cultures de 2000 à 2010. On constate que le coton a une évolution entre 2000 et 2007. Cette évolution peut s'expliquer par le fait que le coton est une culture de rente et apporte des revenus aux producteurs dans cette période. De 2007 à 2010 il y a une baisse du prix du coton au niveau international, ce qui favorise la déception des producteurs voire la diminution des superficies du coton. Quant aux cultures vivrières, leurs superficies augmentent en fonction de l'évolution de la croissance démographique surtout le maïs et l'igraine.

2-2-2-Activités économiques

La commune de Sinendé étant rurale, les principales activités pratiquées par sa population sont celles du secteur primaire (agriculture, élevage, chasse, la pêche, l'artisanat).

L'agriculture constitue la principale activité des populations de la Commune de Sinendé. Elle est pratiquée par plus de 78 % de la population. L'agriculture à Sinendé est semi mécanisée, extensive et saisonnière et est caractérisée par l'utilisation des outils rudimentaires. Toutefois la culture attelée et le tracteur sont très souvent utilisés.

Les pratiques agricoles caractérisées par l'usage impropre du feu de végétation pour les défrichements, la réduction de la durée de la jachère sans fertilisation compensatoire et la mauvaise utilisation des intrants agricoles (engrais et pesticide) dégradent l'environnement.

Quant à l'élevage, il est de type traditionnel et extensif. Il occupe environ 7 % de la population (en général les peulhs). Les animaux élevés sont : le bœuf, le porc, le mouton, le

bouc, et les animaux de la basse-cour (poulet, canard, pintade...). Le reste de la population exerce des activités telles que : le commerce, le transport, la transformation de produits (noix de karité, le soja et le néré).

2-3-Techniques culturales

➤ Mode de préparation des terres

Lors de cette phase les producteurs tout juste après le défrichage font le labour à plat pour permettre aux débris des végétaux et d'herbes de pourrir pendant quelques semaines (98,7 %). Elle permet de mieux remuer le sol pour une meilleure aération et une bonne pénétration de l'eau. Sur les billons formés, les racines s'enfoncent plus facilement dans le sol et bénéficient ainsi des substances nutritives des sols. Cette pratique permet de protéger le sol contre la dégradation lors des pluies. La main d'œuvre ouvrière est de 69,3 % et familiale est de 30,7 % selon les enquêtes du terrain dans ce processus.

Les outils utilisés dans le cadre de la préparation sont composés de tracteurs, des charrues, et de la daba (tableau III)

Tableau III: Outils agricoles utilisés dans la commune de Sinendé

Outils	Superficie (hectare)	Fréquence
Labour au tracteur	1 800,25	3,29
Labour aux bœufs de traits	46 799,00	85,61
Labour à la daba	6 059,75	11,08
Superficie totale réalisée	54 659,00	100

Source : Enquêtes de terrain, 2014

L'utilisation de tracteurs, de charrues et d'autres outils n'est pas à la portée de tous les agriculteurs. Cette situation est due aux coûts de ces outils. En effet, l'emploi de la culture attelée (charrues, les charrettes et tracteurs) est plus rapide et demande moins d'énergie physique. Cette technique permet de mettre en valeur de grandes superficies contre l'utilisation manuelle.

Il faut noter que dans le secteur d'étude en dehors du labour à plat on observe aussi le labour billon et des buttes. Toutes ces modes d'exploitation visent à protéger le sol mais seul le labour à plat est le plus utilisé à cause de la structure du sol.

➤ **Pratique de brûlis**

La culture itinérante sur brûlis constitue la principale technique culturale dans la commune de Sinendé avec 98,7 % de pratiques selon les enquêtes de terrain dans le cadre de la préparation des sols. Elle reste la culture itinérante et extensive. Cette préparation est faite du défrichage avec incinération lorsqu'il s'agit d'une nouvelle terre ou d'une terre laissée en jachère et de l'écobuage consiste après le défrichage à faire de petits tas auxquels le paysan met du feu (photo 1 et 2).



Photo 1 : Ecobuage à Sinendé (1) et champ défriché par la technique de brûlis à Sèkèrè (2)

Prise de vue : Issa Ibrahim Aminou

La photo présente la préparation des champs par le feu et par le défrichage. Dans ces conditions, les forêts reculent et la savanisation s'intensifie en raison principalement des activités anthropiques qui se révèlent très dégradantes pour les écosystèmes naturels.

➤ **Technique de semis**

Dans la Commune de Sinendé, il n'y pas de semis en poquet compte tenu de la structure du sol et des conditions climatiques. Mais il y a une de semis direct qui consiste à faire des trous avec la houe avant de semer. Selon les enquêtes de terrain seulement 3 % des paysans pratiquent cette technique parce qu'ils bénéficient des terres fertiles de certaines forêts sous l'ordre des agents des eaux et forêts. Cette technique se remarque dans les arrondissements de Sinendé et Sèkèrè à cause de leur proximité avec les forêts de Wénou- Bénou et l'Alibori supérieur.

➤ **Utilisation des pesticides et engrais chimiques**

Les paysans de la Commune de Sinendé utilisent les engrais chimiques comme le NPK (Azote, Phosphore, Potassium), l'urée, le TSP (Trisuper Phosphate), le KCL (Chlorure de potassium) sous l'ordre des agents du CARDER pour accroître les rendements agricoles. En effet, après les semis les producteurs utilisent les herbicides qui empêchent aux herbes de pousser.

Actuellement le sarclage a presque disparu suite à l'utilisation des herbicides (60 % selon des enquêtes de terrain). Deux semaines suivant ils mettent de l'engrais chimiques pour accélérer la croissance des plans (coton, le riz et le maïs). Seul le coton subit des traitements déjà dès deux mois de culture après avec les produits phytosanitaires (insecticides, herbicides). Ainsi, 98,7 % des paysans utilisent les engrais chimiques pour améliorer le rendement. Mais les insecticides issus des structures étatiques atteignent souvent 30 % sinon les 70 % restant viennent du marché (Nigéria, Ghana) sans aucune prescription d'utilisation. Le coton demeure, encore aujourd'hui, la seule culture à bénéficier des intrants agricoles sous crédit.

Une partie des fertilisants vendus à crédit s'utilise pour les cultures vivrières. De plus, les plantes vivrières qui succèdent au coton dans la rotation, bénéficient de l'arrière-effet engrais.

Ce n'est finalement pas la culture cotonnière ni celle du maïs qui entraînent le risque de disparition de la diversité agricole. Le procès fait au coton sur sa contribution à la perte de la diversité agricole est donc remis en cause. Les observations sur le terrain ont simplement révélé comme inconvénient que certains paysans, travaillant durement dans leur champ de coton, passent moins de temps dans les vivriers et peuvent même être tentés de les négliger. Il se pose là un problème de calendrier agricole et de planification des activités.

➤ **Récoltes et stockage**

Les paysans de la Commune de Sinendé font leurs récoltes de manières traditionnelles malgré l'influence des outils modernes. Les nantis utilisent la main d'œuvre ouvrière pour la récolte (24 %) selon les enquêtes de terrain. Le reste déploie la main d'œuvre familiale.

En ce qui concerne le stockage, les paysans utilisent les matières premières habituellement qui sont les tiges d'igname, les chaumes de sorgho, les piquets de bois et la paille de graminées pour faire les greniers de formes variées en vue de protéger leurs vivres. Les paysans justifient la forme du grenier par la nécessité de maîtriser la chaleur ambiante à l'intérieur de la structure de stockage.

Quelle que soit la forme adoptée (circulaire, trapézoïdale ou conique) par les paysans, la chaleur dans les enceintes de stockage reste élevée, surtout pendant les mois de mars et avril, faute de dispositifs d'aération adaptés. Il faut noter que seuls les produits vivriers bénéficient de cette protection. Mais actuellement le stockage du maïs se fait plus dans les domiciles compte de sa demande sur le marché.

2-4-Systèmes cultureux

Les systèmes cultureux varient d'un paysan à un autre et s'appliquent selon les moyens, les types de sols et la disponibilité en main d'œuvre et en terres cultivables. Ces systèmes cultureux sont caractérisés par la monoculture, l'association des cultures, l'assolement, la rotation des cultures et les techniques culturales. Le coefficient de Ruthenberg R est de 24, 24. Cette valeur indique que c'est le système de culture itinérante sur brûlis qui est le plus adopté par les paysans dans la Commune de Sinendé.

➤ Monoculture

Elle se pratique souvent à la première saison agricole, alors que la deuxième saison est souvent celle des légumineuses (arachide, niébé, etc.). La monoculture est faite surtout par les paysans possédant de grands moyens (importantes terres cultivables, moyen financier, main d'œuvre familiale et salariée, etc.). Elle est pratiquée par 95,3 % des paysans enquêtés dans la Commune. La monoculture est essentiellement pratiquée pour les cultures du coton et du riz.

Ce système est rare pour les cultures du maïs et d'arachide. Par contre, le coton est très souvent, sinon presque toujours en monoculture à cause de ses exigences en techniques de production (traitements phytosanitaires, disposition des plantes sur les champs) et les recommandations des agents du CeRPA. Le coton est produit dans toute la Commune (photo 2)



Photo 2: Un champ de monoculture fait de coton
Prise de vue : Issa Ibrahim, août 2013

L'analyse de la photo montre un champ de coton où seul le coton est cultivé (monoculture).

➤ **Association culturale**

La Commune de Sinendé fait partie des zones de bonnes productions agricoles sur le plan national (ONASA, 2010). C'est ce qui a permis d'occuper pendant cinq années sur dix ans consécutifs la première en matière de production agricole. Elle est aussi le grenier du département du Borgou (70 % des produits vivriers selon les enquêtes).

L'association des cultures demeure une pratique observée dans toutes les exploitations enquêtées. Dans tous les arrondissements enquêtés, différentes associations ont été observées et réparties en huit types en fonction des types biologiques associés (tableau IV).

Tableau IV: importance relative des types associations pratiquées dans la Commune de Sinendé.

Types	Associations	Fréquence (% de présence)
Céréale + céréale	maïs + sorgho	
	maïs + riz	32%
	maïs + niébé/haricot	
	maïs + soja	
Céréale + légumineuse	maïs + arachide	6%
	maïs+ sorgho + niébé/haricot sorgho + arachide	
	sorgho + niébé/haricot	
	igname + riz	
	igname + sorgho	
Tubercule + céréale	manioc + sorgho	17%
	manioc + maïs	
	igname + maïs	
	manioc + maïs + sorgho	
Tubercule + légumineuse	manioc + voandzou	28%
	manioc + haricot	
	igname + niébé/haricot	
Tubercule + tubercule	igname + manioc	1%

Légumineuse + légumineuse	voandzou + arachide arachide + niébé/haricot	3%
Agroforesterie	anacardier + autres cultures manguier + autres cultures karité + autres cultures nééré + autres cultures	4%
Autre	igname + sorgho + gombo + niébé/haricot + riz igname + manioc + gombo igname + niébé/haricot + courges igname + manioc + maïs + niébé/haricot igname + arachide + voandzou igname + maïs + courges + niébé/haricot igname + légumes manioc + gombo sorgho + arachide + légumes sorgho + sésame sorgho + manioc + courges maïs + courges maïs + sorgho + manioc + arachide	9%
Total	36	100%

Source : enquête terrain, 2014

Par arrondissement, on dénombre une moyenne de trois associations. Les types d'association les plus courants sont **céréale + céréale** et **tubercule + légumineuse**. Les associations les plus marquantes :

Maïs + sorgho : Elle est guidée par un souci d'intensification et d'amélioration de la productivité du travail. Cette association permet aux paysans de se mettre à l'abri des mauvaises récoltes et de disposer d'un disponible céréalier suffisant pour nourrir la famille.

L'association maïs + sorgho dans les villages de Sinendé concerne uniquement 38% des producteurs. Pourtant par le passé Sinendé était réputé produire plus de sorgho. Ce constat marque donc un désintérêt notoire pour cette culture dans son aire traditionnelle du fait du développement de la culture cotonnière qui mobilise les paysans de Sinendé.

Igname + riz : Elle se rencontre dans les bas-fonds inondables. L'objectif des producteurs dans ce type d'association est d'améliorer la productivité de la terre tout en maîtrisant l'eau.

En effet les cultivars d'igname sont placés au sommet des buttes et le riz dans les sillons. Les récoltes de cette association servent aussi bien à nourrir la famille qu'à assurer des revenus monétaire à l'exploitation.

Igname + sorgho : dans cette association, les tiges de sorgho servent de tuteurs aux lianes d'igname. Ainsi, elle contribue à préserver les arbres qui étaient élagués voire abattus pour servir de tuteurs. L'avantage indirect que les paysans en tirent est l'amélioration du rendement global liée à l'utilisation de tuteurs productifs.

Igname + niébé/arachide : à travers cette association, les paysans espèrent profiter de la fixation d'azote par les légumineuses pour maintenir la fertilité des parcelles d'igname. En retour, les légumineuses profitent des entretiens culturaux (sarclage, désherbage...) apportés sur l'igname. Les associations igname + légumineuses font partie des techniques culturelles diffusées par les services d'encadrement et de vulgarisation.

Igname + manioc : elle constitue l'association la moins représentée et ne s'observe que chez quelques rares paysans migrants berba. Les paysans considèrent que les rendements obtenus dans cette association sont faibles, ce qui peut s'expliquer par l'appartenance à des types biologiques très proches (tubercule et racine). Les paysans pratiquant cette association sont ceux qui ont le moins de terre à cultiver.

Anacardier + autres cultures : les associations avec l'anacardier se font alors que les plants sont jeunes (5 ans maximum) et concernent prioritairement l'igname, le manioc, le maïs et les légumineuses. L'avantage que tirent les pratiquants de cette association semble être l'amélioration de la productivité du travail. L'association au manioc permet de protéger les jeunes plants d'anacardier contre le piétinement des animaux en divagation du fait de la mise en défens systématique des champs de manioc.

L'association anacardier + igname constitue l'originalité de ce type d'association car elle maintient sur un même sol deux cultures aux pratiques agricoles antagonistes. La culture de l'igname se fait après avoir détruite des arbres alors que la culture d'anacardier s'observe sur des terres déboisées pour l'agriculture. Dans ces conditions, leur conduite sur une même terre symbolise le début d'une agroforesterie de type nouveau, caractéristique des changements de l'agrobiodiversité de la Commune de Sinendé.

Karité + autres cultures : les pieds de karité conservés dans les champs sont associés aux cultures annuelles donnant l'image d'une agroforesterie rudimentaire. Ce type d'association à l'avantage de procurer, principalement aux femmes, des revenus pour l'économie familiale.

Igname + légumes : les légumes intervenant dans cette association sont aussi bien les légumes-feuilles (oseille de guinée, amarante...) que des légumes fruits (gombo...). Les récoltes de cette association sont destinées à la consommation familiale.

Les principales cultures sont : le maïs, le coton, l'igname, le manioc, l'arachide, le sorgho, le soja. Le coton constitue la principale culture de rente. Mais La pauvreté des terres ne permet plus l'association des cultures d'où l'extension des champs pour subvenir aux besoins des paysans. Les enquêtes de terrain montrent que 4,7 % des paysans pratiquent ce système (photo 3).



Photo 3 : Association de trois cultures (igname, riz et Maïs)

Prise de vue : Issa Ibrahim, août 2013

La photo présente une association culturale dans un champ à Sinendé.

➤ **assolements-rotations**

La principale rotation est igname-coton-maïs + sorgho-arachide/niébé-manioc dans la Commune de Sinendé. A la première année, les cultures pratiquées dans un nouveau champ défriché sont l'igname (79%) le maïs (12%) et le coton (9%). Face au contexte changeant, marqué par l'intervention des projets sur le manioc par exemple, et l'intérêt accordé à l'anacardier, deux nouvelles rotations s'imposent dans le système : (igname-manioc-maïs-arachide/niébé-anacarde) et (igname-maïs arachide/niébé-manioc-anacarde).

Dans chaque type de rotation, les paysans espèrent maximiser le système. Ainsi en considérant le système igname-coton-maïs + sorgho-arachide/niébé-manioc-anacardier, la première place occupée par l'igname vient de son exigence en sol riche. Le coton vient en deuxième position du fait de son itinéraire technique impliquant l'utilisation d'engrais chimique, compensant les exportations induites par l'igname. Le coton est suivi des céréales (maïs, mil, sorgho) qui bénéficient des "arrières-effets culturaux" des engrais. Ensuite viennent les légumineuses (niébé) qui par leurs nodosités (rhizobium) fixent l'azote atmosphérique pour enrichir le sol. Le manioc, espèce frugale vient en fin de rotation. La plantation des anacardiens prend la place de la mise en jachère.

L'analyse des systèmes d'assolement-rotation montre que la durée d'exploitation des terres reste égale à six ans et que le système de jachère cède la place à la mise en culture des terres appauvries. Le système jachère est remplacé par un système agroforestier à anacardier. La pression sur les terres entraîne la mise en valeur des terres marginales.

➤ **Jachère**

Au Nord Bénin, la pratique de la jachère a évolué dans le temps et sa durée est fonction du département.

Dans la Commune de Sinendé, les durées des jachères se réduisent (tableau V).

Tableau V: Durée des jachères dans la commune de Sinendé

Durée moyenne des jachères	Fréquence
Jachère < 2 ans	82%
Jachère compris entre 2 et 5 ans	6,7%
Jachère compris entre 5 et 10 ans	10,7%
Plus de 10 ans	0,7%

Source : Enquêtes de terrain, 2014

Ceci est dû à la pauvreté des sols et aussi la croissance démographique qui a un impact sur toutes les ressources naturelles. Dans un tel contexte, la jachère va disparaître pour toujours dans la Commune. De même 48 % des producteurs affirment avoir atteint leurs limites avec

les autres communes environnantes. Les rares producteurs qui font la jachère dure au plus un an.

Deux pratiques fondamentales (le feu et l'intensité d'utilisation de la terre) observées sur le terrain participent à créer la différence entre les systèmes de culture. Sous l'effet des feux de brousse intensifs, la jachère naturelle évolue en une jachère arbustive puis par la suite en une jachère herbeuse. Cette situation est due au fait que, sous l'effet de feux successifs, les essences sensibles au feu finissent par disparaître du système. Par contre, lorsque les feux sont précoces, maîtrisés, le système itinérant passe au système jachère-culture avec une richesse spécifique composite comprenant les arbres et les herbes.

Il faut retenir que la jachère a quasiment disparue au nord du Bénin mais particulièrement dans la commune de Sinendé.

➤ **Agroforesterie**

Dans la Commune de Sinendé, les paysans pratiquent l'agroforesterie pour reconstituer le sol. Selon les enquêtes de terrain 98 % des paysans actuellement pratiquent ce système. Le système de culture à base d'anacardier symbolise le début d'une agroforesterie de type nouveau, caractéristique des changements de l'agrobiodiversité de la Commune de Sinendé. Cette reconstitution de la végétation permettrait la création des conditions écologiques favorables à la fertilité des sols (photo 4).



Photo 4: Système de culture à base d'anacardier
Prise de vue : Issa Ibrahim, février 2014

C'est la technique culturale la plus développée dans la commune de nos jours compte tenu de la pauvreté des terres agricoles. Ainsi, les paysans gagnent doublement avec ce système cultural.

L'agropastoralisme est aussi une approche endogène de fertilisation des sols fondée sur l'intégration de l'élevage aux systèmes de culture. Le campement temporaire du bétail dans les champs pendant quelques mois présente des avantages pour l'agriculteur du fait de l'apport de fumure organique.

2-5-Destination des produits

Les produits vivriers sont cultivés surtout pour l'autoconsommation dans le secteur d'étude (98%). Mais, la pauvreté conduit certains paysans à vendre pour subvenir aux besoins de santé, de scolarité et autres. La forme la plus grave est celle qui consiste à prendre de l'argent chez des personnes nanties et après les récoltes ces dernières prennent les produits. Plusieurs paysans sont en prison à cause de cela. De plus, les paysans n'ont pas le matériel adéquat pour les cultures extensives si ce n'est que la culture attelée et les outils traditionnels. Le paradoxe est que tous les paysans vendent le produit (maïs) dans le secteur d'étude.

Ainsi, théoriquement (4%) de produit vivriers sont vendus soit dans la commune soit à Malanville, Parakou ou à Cotonou.

Près de 90% de la production de l'anacarde est exportée sous forme brute en Inde, qui décortique et réexporte. Seulement 10% de la production est décortiquée. La transformation en amandes se fait soit manuellement soit mécaniquement. Le décorticage mécanique est peu rentable à cause du coût élevé de la noix, du taux élevé de déclassement des amandes brisées et du bas prix de vente de l'amande de première qualité.

De nos jours, le produit le plus vendu est le maïs et le marché est vraiment inondé puisque et producteurs et commerçants et fonctionnaires de l'Etat vendent le produit. De même, l'Etat dans sa politique d'avoir une sécurité alimentaire refuse pour le moment d'exporter le produit d'où le prix bas du maïs actuellement.

Au vue de ses résultats, il faut retenir que les produits vivriers de la zone sont produits pour l'autoconsommation d'abord avant d'être vendu dans la commune ou hors de la commune.

CHAPITRE III
MUTATION ENVIRONNEMENTALE ET DES PRATIQUES AGRICOLES
ALTERNATIVES DANS LA COMMUNE DE SINENDE

Ce chapitre fait le point des impacts des pratiques agricoles sur l'environnement et présente des pratiques agricoles alternatives en vue de sauvegarder le couvert végétal.

3-1-Effets des pratiques agricoles sur l'environnement

3-1-1-Dégradation du couvert végétal

Lors des premières activités agricoles, la technique utilisée est le défrichage qui est nuisible à l'environnement. Cette opération est pratiquée après les feux de végétation.

Dans le secteur d'étude 98 % des paysans ont avoué que l'agriculture est l'une des principales causes de dégradation du couvert végétal. Plus de 78 % de la population pratiquent cette activité avec des cultures consommatrices d'espaces tels que l'igname, le coton et le maïs. De même, la surexploitation aux systèmes culturaux des bas-fonds, des plaines et l'installation des champs le long des lits des cours d'eau conduisent à la dégradation des galeries forestières.

Aussi faudrait-il souligner que la réduction drastique des périodes de jachère voir sa disparition compromet la capacité de régénération du sol (tableau VI).

Tableau VI : Coefficient L d'Allan dans la Commune de Sinendé

Arrondissements	Durée moyenne d'exploitation	Durée moyenne des jachères	Coefficient d'Allan
Sinendé	10	1	1,1
Sèkèrè	9	1	1,11
Sikki	7	3	1,42
Fô-Bouré	4	6	2,5

Source : Enquêtes de terrain, 2014

L'analyse du tableau montre que les coefficients L obtenus sont inférieurs à 5 indiquant une surexploitation des espaces agricoles dans la Commune de Sinendé ce qui traduit un épuisement très rapide des terres cultivées.

La conséquence directe de ces pratiques est la régression continue des unités naturelles d'occupation du sol (figure 10).

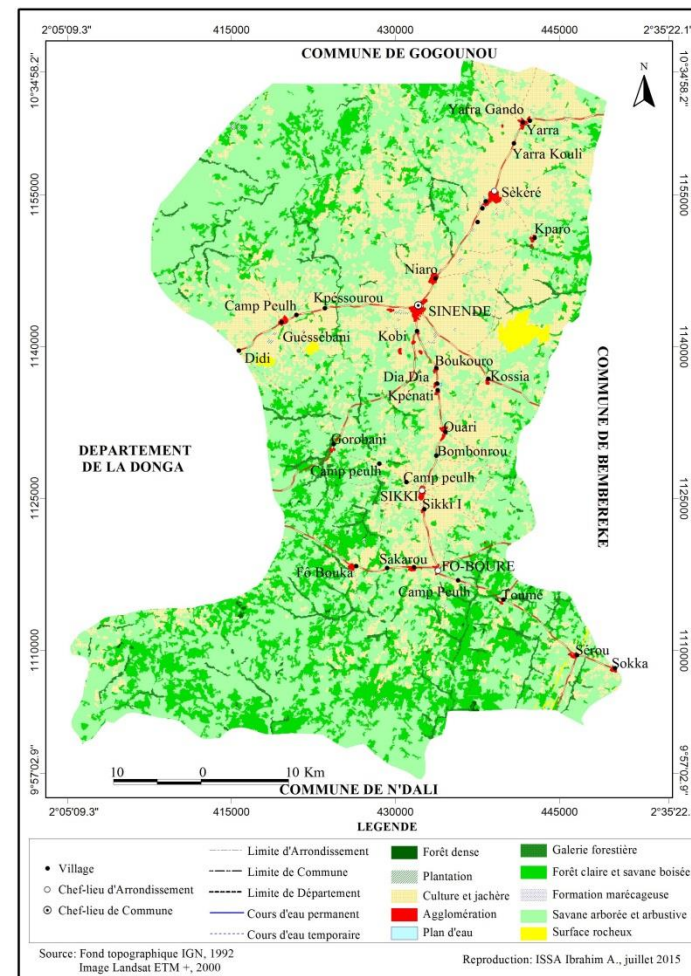
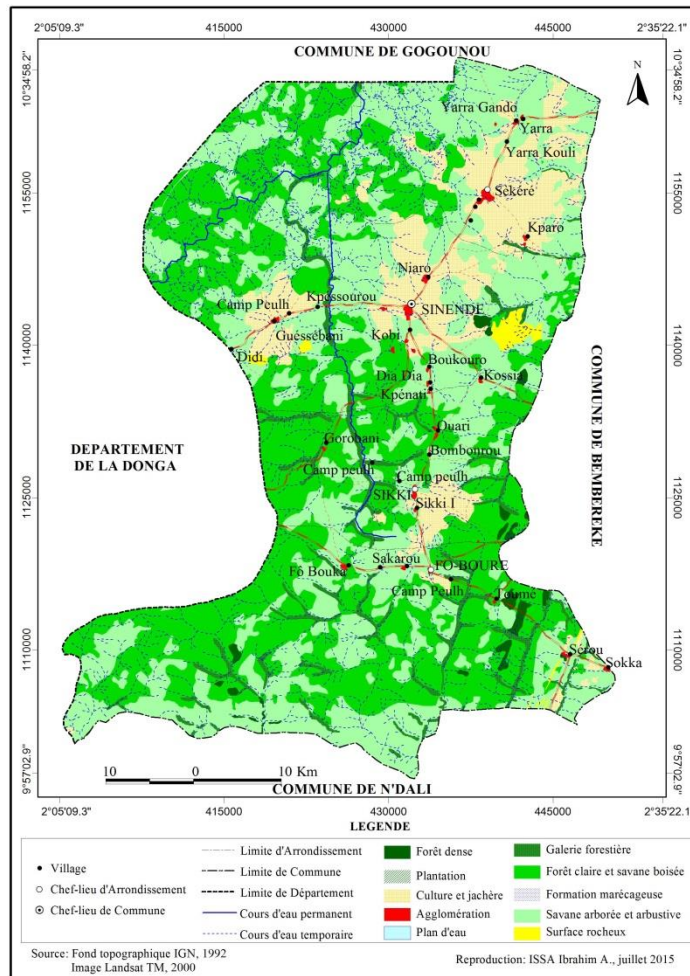


Figure 10 : Occupation du sol de 2000 et de 2010

La lecture de ces deux cartes d'occupation du sol montre que dans l'intervalle de d'une décennie, le couvert végétal s'est dégradé de manière considérable dans la commune de Sinendé.

Les forêts denses sèches, les galeries forestières et des forêts claires et savanes boisées ont connu une régression respective de 0,79%, 1,66% et 21,02% entre 2000 et 2010. Par contre, les savanes arborées et arbustives et mosaïque de champs et jachères ont connu une augmentation respectivement de 13,62% et 9,65%. Cette régression des formations naturelles est due aux activités anthropiques, notamment la production agricole. La production agricole fondée sur le système de culture contribue à la dégradation des écosystèmes naturels, notamment la végétation (tableau III).

Tableau VII : Superficies des unités d'occupation de 1995 et 2006 ;

Unités d'occupation	Superficie en 2000 (Km ²)	Proportion (%)	Superficie en 2010 (Km ²)	Proportion (%)	Bilan (%)
Galerie forestière	89,08	3,89	51,18	2,24	-1,66
Forêt dense sèche	22,09	0,97	4,05	0,18	-0,79
Forêt claire et savane boisée	878,32	38,37	397,07	17,35	-21,02
Savanes arborée et arbustive	816,75	35,68	1128,57	49,30	13,62
Plantation		0,00	4,95	0,22	0,22
Mosaïque de champs et jachères	475,03	20,75	695,90	30,40	9,65
Agglomération	7,43	0,32	7,54	0,33	0,01
Total	2289	100	2289	100	

Source : Classification des images Landsat TM du 25/10/1995 et Landsat ETM+ du 12/02/2006

En effet, dans l'intervalle de d'une décennie, il y a eu une évolution régressive des forêts denses sèches, des galeries forestières des forêts claires et savanes boisées. Au même moment les savanes arborées et arbustives et les mosaïques de culture et de jachères ont eu leur superficie augmentée.

En définitive, les savanes arborées et arbustives sont devenues les principales formations du secteur d'étude.

3-1-2-Dynamique des formations végétales de 2000 à 2010

La dynamique des formations végétales de 2000 à 2010 est synthétisée par la matrice de transition (Tableau VIII). Dans les cellules des lignes et des colonnes se trouvent

respectivement les formations végétales et les autres unités d'occupation du sol de 2000 et de 2010. Les conversions se font des lignes vers les colonnes. Les cellules de la diagonale correspondent aux superficies des unités qui sont demeurées stables de 2000 à 2010. Les unités qui sont en dehors de la diagonale représentent les changements de végétation et d'autres unités d'occupation du sol (tableau VIII).

Tableau VIII : Matrice de transition

Unités de 2000	Unités de 2010							Sup. total en 2000 (Km ²)
	GF	FDS	FCSB	SASA	PL	MCJ	AG	
GF	51,18	0	0	0	0	37,90	0	89,08
FDS	0	2,16	6,24	12,09	0	2,16	0	22,65
FCSB	0	1,26	241,91	486,56	0	148,58	0	878,32
SASA	0	0,63	148,92	481,35	0,27	185,59	0	816,75
MCJ	0	0	0	148,57	4,68	321,68	0,11	475,04
AG	0	0	0	0	0	0	7,43	7,43
Sup. totale en 2010 (Km ²)	51,18	4,05	397,07	1128,57	4,95	695,90	7,54	2289

GF : Galerie forestière ; FDS : Forêt dense sèche ; FCSB : Forêt claire et savane boisée ; SASA : Savanes arborée et arbustive ; PL : Plantation ; MCJ : Mosaïque de Champs et jachères ; AG : Agglomération.

L'examen du tableau permet de retenir que 7 classes d'occupation du sol ont été observées en 2000 et en 2010. Cependant, il faut noter que toutes les classes ne sont pas 51,18 demeurées identiques entre ces deux années. L'analyse de l'évolution des formations végétales à partir de la matrice de transition (Tableau) permet de mieux cerner les différentes transformations subies par la végétation de 2000 à 2010.

➤ Evolution des forêts galeries

De 2000 à 2010, la superficie des forêts galeries est passée de 89,08 Km² à 51,18 Km² soit une diminution de plus de 57 %. Le taux de régression annuel est de 7,40 %. L'analyse de la matrice de transition montre que 37,9 Km² des forêts galeries ont été converti à 41,46 % en mosaïque de champs et jachères.

➤ Evolution des forêts denses sèches

Les forêts denses sèches ont connu une diminution drastique de leur superficie de 2000 à 2010. Elles sont passées de 22,65 à 4,05 Km² avec un taux annuel de régression de 45,92 %. L'analyse de la matrice de transition montre que plus de la moitié de la superficie des forêts

denses sèches de 2000 (12,09 Km²) a été convertie en savanes arborées et arbustives en 2010 ; 6,24 Km² de forêts denses sèches ont été converties en forêts claires et savanes boisées et 2,16 Km² en mosaïques de champs et de jachères. Seulement 2,16 Km² de forêts denses sèches ont été conservées de 2000 à 2010. Il a été aussi noté une progression des forêts claires et savanes boisées (1,26 Km²) en forêts denses sèches. Le taux de conversion est de 22,41 %. Avec cette tendance régressive, c'est une formation végétale qui est en voie de disparition.

➤ **Evolution des forêts claires et des savanes boisées**

De 2000 à 2010, la superficie des forêts claires et des savanes boisées est passée de 878,32 à 397,07 Km² soit une diminution de près de 45 %. Le taux annuel de régression est de 12,12 %. L'examen de la matrice de transition montre que près de trois quart des forêts claires et des savanes boisées (486,56 Km²) ont été transformés en savanes arborées et arbustives ; une portion non négligeable (148,58 Km²) a été convertie en mosaïques de champs et de jachères alors que seulement 1,26 Km² de forêts claires et de savanes boisées ont évolué en forêts denses sèches. Sur 878,32 Km² de forêts claires et de savanes boisées de 2000, seulement 241,91 Km² n'ont pas été convertis en d'autres unités d'occupation du sol en 2010. Les forêts claires et les savanes boisées ont donc connu une évolution régressive entre ces deux dates.

➤ **Evolution des savanes arborées et savanes arbustives**

Les savanes arborées et les savanes arbustives sont les seules formations végétales naturelles qui ont connu une évolution progressive de à 2000 avec un taux annuel de progression de 2,74 %. En effet, leur superficie est passée de 816,75 en 2000 à 1128,57 Km² en 2010.

Cela est certainement dû à la conversion des forêts denses sèches et des forêts claires et savanes boisées en savanes arborées et arbustives. En effet, la matrice de transition révèle respectivement que plus de 480 Km² de forêts claires et de savanes boisées et plus de 12 Km² de forêts denses sèches ont été converties en savanes arborées et arbustives. La matrice de transition montre par ailleurs que 148,92 Km² de savanes arborées et arbustives sont devenues des forêts claires et savanes boisées en 2010 et 185,89 Km² de savanes arborées et arbustives ont été converties en mosaïques de champs et jachères. Les savanes arborées et arbustives connaissent donc une relative stabilité de 2000 à 2010.

3-1-3-Synthèse de la conversion des formations végétales de 2000 à 2010

La plupart des formations végétales naturelles ont connu une diminution de leurs superficies en dehors des savanes arborées et arbustives qui ont connu une évolution progressive. Les

formations végétales fermées constituées de forêts galeries, de forêts denses sèches et de forêts claires sont passées de plus de 990 km² à moins de 500 km² environ. Une partie importante de ces formations végétales s'est transformée en savanes arborées et arbustives.

Ainsi, les savanes arborées et arbustives sont devenues les formations végétales ayant la plus grande superficie en 2010.

Les facteurs de dégradation des formations végétales étaient liés à l'agriculture et aux feux de végétations tardifs, aujourd'hui les dégradations observées ne sont plus liées exclusivement aux activités agricoles. L'élevage, la production du bois d'œuvre contribuent en grande partie à la régression du couvert végétal.

Par contre d'importantes superficies des aires protégées de la région ont fait place à des jachères et des mosaïques de culture à la faveur des terres fertiles de ces forêts, des champs d'igname (grandes consommatrices d'espaces) ainsi que des champs de coton et du maïs.

Ces régressions observées montrent l'impact des activités anthropiques sur les formations végétales naturelles.

En définitive, les formations denses ont régressées de manière inquiétante au profit des formations claires qui ont eu une progression significative. C'est aussi dû à la reconstitution progressive de certaines formations végétales d'une part et à la dégradation des formations végétales d'autre part et à la dégradation des formations denses par suite des prélèvements abusifs. Ces changements sont en relation avec les activités des hommes. L'élevage tient également une place importante parmi les causes de cette dégradation. La croissance démographique et l'immigration des colons agricoles de l'Atacora et de la Donga constituent aussi des causes de dégradation de l'environnement par des activités agricoles (Figure11).

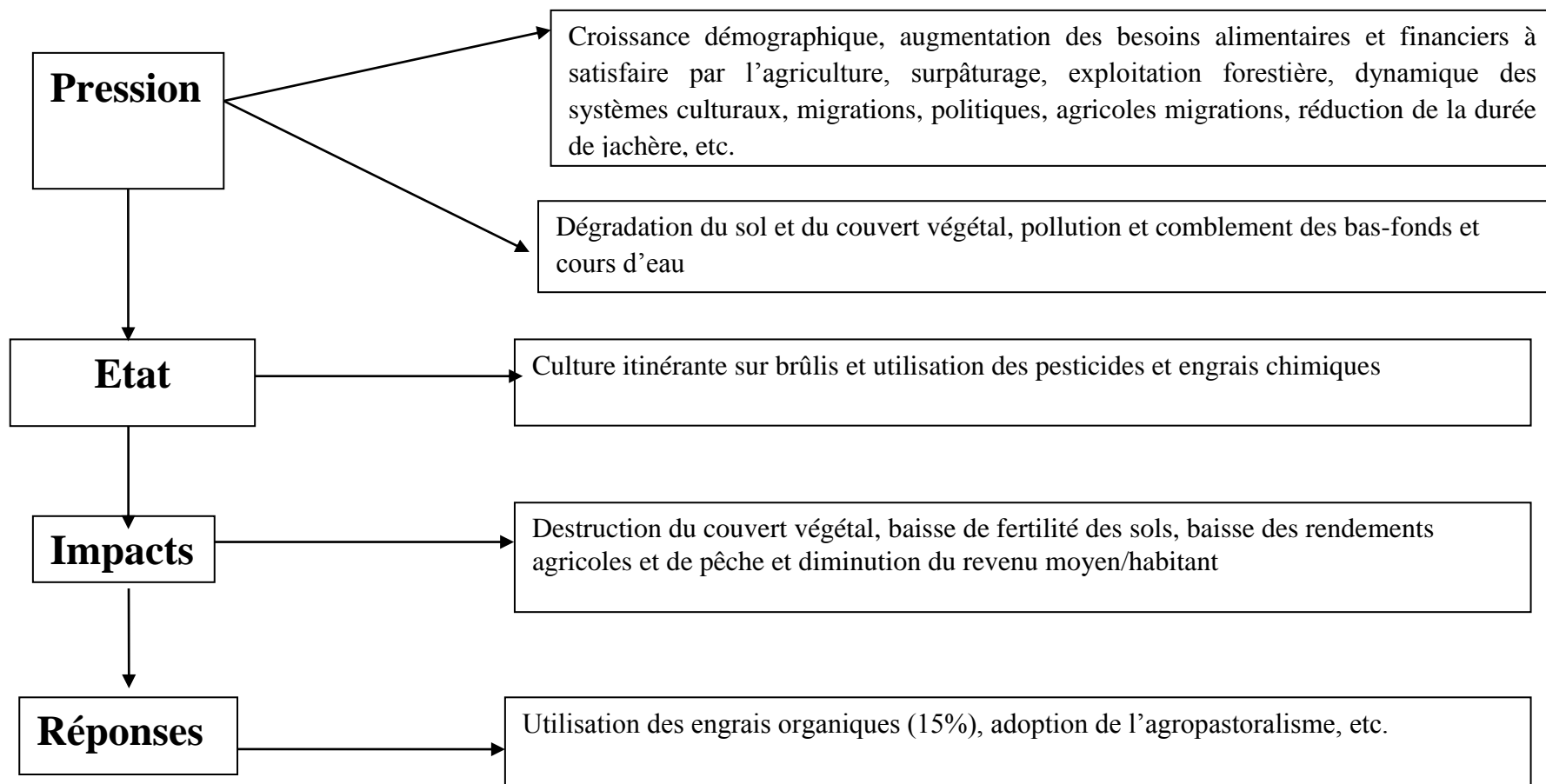


Figure 11 : Modèle PEIR d'analyse des résultats

Source : Enquêtes de terrain, 2014

Plusieurs facteurs indiquent la dégradation des terres agricoles dont l'augmentation de la population et les systèmes culturaux utilisés. Dans la commune de Sinendé, cette dégradation se traduit par l'appauvrissement des espaces cultivables, le comblement des plans et cours d'eau et une désertification accélérée du couvert végétal.

3-2-Causes et conséquences de la dégradation

Les causes de la désertification sont nombreuses. Entre autres il y a le changement climatique et les activités humaines. En effet les activités agricoles ont des effets pervers sur le couvert végétal (78 %). Le défrichement incontrôlé des champs entraîne le recule de toute série de paysage végétal. Ce qui provoque la disparition de l'habitat de la faune sauvage et par conséquent de la faune sauvage elle-même. Le défrichement provoque aussi la dégradation des sols sous l'effet de l'érosion dont l'une des conséquences est ensablement des cours et le plan d'eau du milieu. Mais les défrichements ne sont pas les seuls facteurs de dégradation. Le recours aux feux de végétation pour le nettoyage des champs et l'écobuage est aussi fréquent. A tout cela il faut ajouter aussi le déboisement, le surpâturage, les pratiques culturels inappropriées telles que les cultures itinérantes sur brûlis, la non maîtrise des techniques d'assolement, de rotation. Il y a aussi la croissance accélérée de la population et un fort taux d'analphabétisme.

3-2-1-Effets de la transhumance sur des terres cultivables

L'élevage extensif est une activité dont les impacts sont négatifs sur la biodiversité et peuvent s'observer sur les sols que sur la végétation. (6% des sols et 9% de forêt, enquêtes). L'élevage est habituellement l'affaire des Gando et des peulhs. Mais chez les peulhs, l'élevage reste dominé par l'élevage extensif sur le pâturage naturel. La sédentarisation en un lieu donnée détruit le couvert végétal par piétinement des herbes et par abattage des arbres. Le piétinement du sol durcisse également le sol.

Par ailleurs, les animaux pour s'abreuver pénètrent en profondeur des marres et retenues d'eau mal entretenues entraînant ainsi le comblement des cours d'eau par glissement de la boue des berges.

Pendant la saison sèche où le fourrage devient difficile, pour les animaux, les peulhs vont à la transhumance.

La transhumance est caractérisée par la recherche effrénée du fourrage. Lors de leurs passages, les éleveurs n'hésitent pas à traverser les zones protégées en émondant les plantes pour le fourrage à leurs bêtes. Les espèces les plus utilisées sont *Afzélia africana*, *Pterocapus erinaceus* et *Khaya senegalensis*. La plupart des individus de ces espèces sont élagués, étêtés donnant à l'arbre l'aspect d'un perchis ou de fourchette à doigts couronnés (Sinsin, 1998) cité par (Kora 2006). Cette pratique compromet sérieusement toute possibilité de productivité, de développement et de régénération des espèces (photo 5).



Photo 5 : Emondage des espèces fourragères
Cliché : Issa Ibrahim, février 2014

La photo montre l'état mutilé des pieds *senegalensis* (caïlcédrat) et d'*Afzélia africana* (lingué). Après plusieurs années d'émondage, ces espèces ont des problèmes à régénérer. Elle montre également une destruction remarquable du couvert végétal lié à la mutilation des espèces fourragères.

En résumé, l'agriculture et l'élevage sont des facteurs qui nuisent l'environnement et par conséquent la destruction de la biodiversité.

Au cours de la transhumance les animaux participent activement non seulement au piétinement, aux conflits entre agriculteurs et éleveurs mais aussi à l'ensablement des retenus d'eau sous l'effet d'érosion et du glissement des berges.

3-2-2-Raréfaction de la faune sauvage

Au fur et à mesure que les superficies emblavées s'accroissent, il y a perte du couvert végétal qui constitue l'habitat ou le refuge naturel des espèces de la faune sauvage. Ainsi l'espace

devient vide, c'est la présence du couvert végétal qui constitue le refuge des animaux. En thème clair il constitue le cadre de vie des animaux. Environ 20 à 35% des animaux sauvages ont disparus (ISSA, 2012).

Etant donné que la faune et la flore sont intimement liées, la disparition de l'une implique celle de l'autre.

Le développement de la chasse traditionnelle appelée "*Damaru*" en baatonou pendant la sécheresse occasionne assez de dégâts pour l'environnement. C'est devenu un plaisir à toute personne sans distinction d'âge.

Actuellement plusieurs espèces animales sont en train de disparaître comme les antilopes, les crocodiles, des lézards, des biches, des lapins, etc. à cause des feux de végétation souvent tardifs détruisant la végétation sur de grandes superficies et rendent accessibles les milieux qui étaient fermés. Malgré l'interdiction de la chasse, les populations continuent d'aller à la chasse. Elles n'ont pas conscience des dangers qu'elles créent pour les générations futures.

3-2-3-Dégradation des sols

3-2-3-4-Mode d'accès à la terre

La Commune de Sinendé dispose suffisamment de terre cultivable. Les vastes superficies de terres sont encore disponibles dans cette Commune. Sur 2289 km², Sinendé dispose de 1500 km² de terre cultivable soit 64 % de la superficie totale. La population agricole de Sinendé est estimée aujourd'hui à 54135 habitants (CARDER/ Sinendé 2012), ce qui donne théoriquement environ 2,03ha par habitant.

En effet, la parcelle à cultiver, se fait par négociation avec les chefs de villages ou de quartiers il y a une décennie. Mais de nos jours, toutes les formes d'obtention de la terre existent (figure 12).

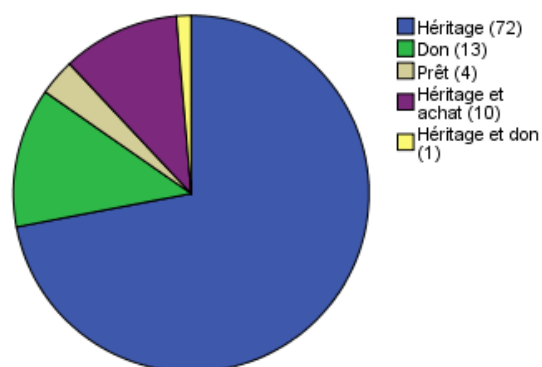


Figure 12: Mode d'accès à la terre dans la Commune de Sinendé
Source : Enquêtes de terrain, 2014

La figure présente les pourcentages du mode d'accès à la terre. Ainsi, 72 % des producteurs ont acquis leurs terres par héritage, 13% par don, 4% par prêt, 10 % par héritage et achat et 1 % par héritage et don.

Baco dit que les Bariba, les Nago et les Peul obtiennent la terre aussi bien par don que par héritage. Les Gando se caractérisent par l'héritage de la terre avec près de 98 % des terres cultivées par les producteurs de ce groupe linguistique. Les Lokpa quant à eux se distinguent par l'importance du don et les superficies obtenues par don représentent environ 90 % des terres à leur disposition.

L'étude des modes d'accès à la terre montre aussi qu'à ce jour, la mise en gage et le métayage ne s'observent pas dans les régimes fonciers du Nord Bénin. Ils représentent pourtant des pratiques largement répandues dans le sud du pays et rapportées par Dissou (1998) et Dijoux (2002).

Par ailleurs, ce sont des terres appauvries par les pratiques agricoles successives ou des terres impropres à l'agriculture qui sont affectées aux migrants. Dans ces conditions, leurs marges de manœuvre sont restreintes et ils sont contraints à produire les rares cultures ou les variétés pouvant tolérer cet environnement relativement inapproprié.

L'accès à la terre dans la commune de Sinendé présente de nos jours différents changements qu'il faut approfondir :

- la fin de la collectivisation du foncier ou la perte du contrôle lignager ;
- la chasse à la terre ou l'installation foncière des migrants (Doevenspeck, 2004);
- les premiers pas vers la marchandisation du foncier ;
- l'ébauche d'un équilibre foncier en faveur des femmes

Les techniques déployées dans l'agriculture dégradent et appauvrissent les sols environ 20 % (résultats d'enquêtes). Ainsi la fertilité des sols démunie chaque année et de manière inquiétante dans la commune de Sinendé.

Ces pratiques ont appauvris les terres qui autrefois leurs qualités étaient appréciées par la taille et le nombre d'arbres par les producteurs (figure 13).

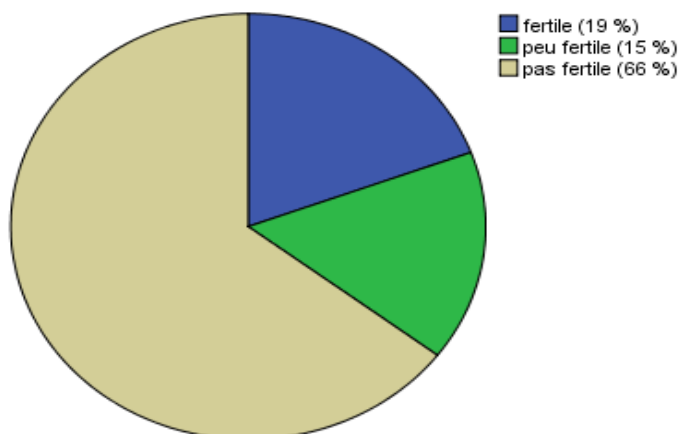


Figure 13 : Appréciation de la qualité des terres

Source : Enquête de terrain, 2014

L'analyse montre que 66% approuvent que la n'est pas fertile, 15% peu fertile et 19% fertile. Cela veut dire que les terres sont presque toutes pauvres dans le milieu pour plusieurs causes à savoir : la croissance démographique, les mauvaises pratiques agricoles, la déforestation.

La forme d'agriculture pratiquée actuellement ne permet pas de répondre de manière effective et durable à ce contexte socio-économique en mutation caractérisé par une croissance des besoins et la généralisation des échanges.

En somme, la pauvreté des terres due aux facteurs cités conduit à l'installation progressive de la famine et à un problème foncier plus tard.

En effet, les paysans utilisent les insecticides lors des préparations des parcelles de cultures. Ensuite les engrais chimiques, ce qui provoque la pollution des eaux et de l'air, la destruction des espèces utiles, l'apparition des espèces résistantes et la contamination des récoltes.

A cela s'ajoute l'exposition des terres à l'érosion hydrique du fait de la dégradation de la couverture végétale.

Les engrais sont cause de pollution quand ils sont appliqués en quantité supérieure à ce que les cultures peuvent absorber, ou lorsqu'ils sont emportés par l'eau ou par le vent avant de pouvoir être absorbés. L'excès d'azote et de phosphates peut être lessivé dans les eaux souterraines ou s'écouler dans les eaux de surface. Ces produits sont issus à 20 % du marché noir (Nigéria, Ghana). Les paysans utilisent ces produits comme ils le veulent. Selon les recommandations des agents du CARDER, il faut utiliser 4 sacs d'engrais/ha (2 urées et 2 NPK) mais il y en a qui mettent 5 à 7 sacs/ha sous prétexte que le bon rendement sera au rendez-vous. Cette surcharge d'éléments nutritifs cause l'eutrophisation des lacs, réservoirs et

mares, et provoque une prolifération d'algues qui détruisent les autres plantes et les animaux aquatiques (FAO, 2012).

Les insecticides, les herbicides et les fongicides sont également appliqués en grande quantité dans la Commune de Sinendé. Les agents du CARDER autorisent 4 bidons d'insecticides à l'hectare mais certains paysans utilisent jusqu'à 8 ou 10L/ha. Selon les enquêtes de terrain 60 % des paysans sont dans ce cas. Ces produits quittent le Nigéria ou le Ghana à un prix forfaitaire d'où l'adhésion des paysans de la Commune de Sinendé. Après quatre ans d'exploitation, les terres sont fatiguées ou surchargées d'azotes et de phosphates.

De même, les paysans avaient l'habitude de faire des jachères longues (10 à 20 ans) avant de revenir sur cette parcelle. Cela permettait à la végétation de se reconstituer et de régénérer le sol. La pression démographique dans le secteur d'étude augmente de manière considérable des superficies emblavées. Les courtes jachères entraînent une baisse de rendement.

On peut aussi citer comme élément les feux de végétation non contrôlés. Lors du défrichage, le feu utilisé donne une forte température et détruit les micro-organismes du sol or ceux-ci jouent un rôle prépondérant dans la décomposition de la matière organique.

Les agents des eaux et forêt sensibilisent les populations chaque année avant le début des campagnes agricoles mais cette pratique continue de détruire l'écosystème (photo)



Photo 6 : Dégradation du sol par le feu

Prise de vue : Issa Ibrahim Aminou, février 2014

L'utilisation du feu lors des activités agricoles a modifié les caractéristiques physiques, biologiques et chimiques du couvert végétal dans la Commune de Sinendé.

3-3-Agriculture alternative moins dégradante dans la commune et mesures préconisées

Conscients de la dégradation des composantes de l'environnement entraînant la baisse des rendements agricoles, les paysans développent des techniques de lutte contre l'érosion, de préservation des formations végétales, de fertilisation des sols, de reconversion agricole, de couplage d'activité, etc. De même, les paysans disposent des connaissances empiriques de reconnaissance de la qualité des terres.

➤ Pratiques endogènes

Afin de mieux protéger leurs sols les populations mettent en exergue plusieurs pratiques. Il s'agit :

Le paillage consiste à laisser sur le champ notamment sur les loupes d'érosion, des tiges de mil ou de sorgho, des branchages ou de l'herbe après les récoltes. Il permet ainsi de lutter contre l'érosion éolienne et hydrique pour restaurer les propriétés physico-chimiques des terres de cultures favorisant l'infiltration des eaux de pluie, la conservation de l'humidité et l'activité biologique des termites. C'est une technique très efficace pour la récupération des terres dégradés et l'accroissement des performances productives des terres.

Il existe deux types de paillage dans le secteur d'étude :

- Le paillage avec les résidus de récolte qui consiste à laisser sur place les tiges de mil ou de sorgho. La terre est ainsi protégée contre le vent et l'ardeur du soleil. La présence de cette matière végétale favorise la vie biologique du sol notamment l'activité des termites qui vont mélanger la matière organique ;
- Le paillage des zones dénudées où l'agriculteur va couper les herbes dans la brousse pour venir les étendre, avant les premières pluies, sur les parties les moins fertiles de son champ. La couche de paille réduit l'effet du phénomène de battance des gouttes de pluie sur la surface du sol et retient également une humidité importante indispensable à l'activité biologique dans le sol. Au total, environ 2,6 % des paysans adoptent cette technique.

➤ **Reboisement**

Dans le cadre de la lutte contre la diminution des espaces naturels dans la commune de Sinendé, les populations accordent un intérêt particulier au reboisement avec des espèces variées. Ces plantations augmentent la fixation annuelle totale de carbone du système (Floret et Fontanier, 2001). Les arbres, par leur feuillage, protègent le sol contre les chocs des gouttes d'eau de pluie et permettent ainsi de réduire l'érosion. D'après les enquêtes plus de 16 % des paysans font le reboisement non seulement pour la conservation des sols mais aussi pour limiter leurs superficies.

➤ **Le parcage direct**

Le parcage direct est une forme de fertilisation endogène des sols régie par des contrats entre agriculteurs et éleveurs. Les animaux passent les nuits sur la même aire pendant une dizaine de jours dans le champ et se déplacent ensuite sur une autre aire. En moyenne un animal peut fumer 250 m² pendant cinq mois. Pour fumer un hectare, il faut faire circuler un troupeau de bœufs de 30 à 40 têtes pendant environ quatre à cinq mois. Le grand nombre d'animaux qu'exige cette forme de fertilisation fait que seulement quelques exploitations parviennent à l'utiliser. Selon les enquêtes de terrains seulement 1,5 % des paysans pratiquent cette technique.

➤ **Utilisation de produits phytosanitaires (insecticide, herbicides)**

Elle consiste à utiliser des produits chimiques pour lutter contre les insectes ravageurs des plantes et des adventices afin de permettre d'accroître le rendement agricole.

➤ **Techniques de jachère améliorée tels que *Mucuna pruriens* et *Cajanus cajan***

Elles consistent à planter des légumineuses vers la fin des saisons de culture. Ces techniques de jachère améliorée ont une capacité de croissance rapide, de fertilisation des sols et parfois de couverture du sol pour limiter l'évaporation de l'eau du sol et améliorer son infiltration. Dans la Commune de Sinendé, 2 % des producteurs pratiquent cette technique. Aussi ces techniques limitent l'érosion, favorisent l'augmentation de la capacité d'absorption et de rétention de l'eau du sol, l'amélioration du cycle nutritionnel par la réduction des pertes nutritives par filtration ou fixation, l'amélioration du microclimat (Kotschi, 1990 cité par Houngbo, 2008). Selon les agents du CeCPA, les systèmes maïs-mucuna ou maïs-cajanus sont à vulgariser.

➤ **Agroforesterie**

Elle consiste à associer les arbres avec les cultures annuelles et à faire également des plantations. Elle permet non seulement la production de fruit et de bois, mais aussi freine la dégradation des sols, l'érosion éolienne notamment. Plus de 70 % des paysans de la commune de Sinendé font de l'agroforesterie.

➤ **Intégration agriculture-élevage**

Elle est une pratique d'association plus ou moins de systèmes de culture et d'élevage. Elle permet un apport de fumure animale aux cultures nécessaires pour la reproduction et les transferts éventuels de fertilité. La vulgarisation d'une telle pratique permettra aux cultivateurs de disposer de matière organique pour fertiliser leurs champs.

➤ **Assistance technique aux paysans**

Le développement d'une production agricole respectueuse de l'environnement dépend en grande partie de l'encadrement et du suivi technique des paysans. Les paysans de la Commune de Sinendé ont besoin d'être informés et assistés par les agents du CeRPA et autres acteurs intervenant dans la gestion des ressources naturelles en vue de développer des techniques culturales et des pratiques respectueuses de l'environnement pour une gestion durable des terres.

3-4-3-Mesures préconisées

Les mesures formulées pour une meilleure conservation des sols dans le milieu d'étude sont :

❖ Sur le plan environnemental

Dans le but de satisfaire la génération présente tout en préservant ceux de la génération future, la protection de l'environnement s'avère indispensable pour l'atteinte des objectifs. A cet effet, l'occupation du sol devra être organisée de manière à favoriser l'équilibre de l'écosystème :

- Les moyens de communication comme la radio communautaire, les théâtres, les meetings et autres permettraient de minimiser l'effet de la déforestation avec ses conséquences sur les ressources naturelles en général et sur la situation socio-économique du milieu d'étude dont l'économie est essentiellement basée sur l'agriculture pluviale.

- les pratiques non viables d'utilisation des terres telles que la culture extensive sur brûlis, l'incursion dans les zones protégées, le déboisement ou abatage anarchique de bois, le surpâturage doivent être abandonnées au profit de l'adoption des pratiques innovantes prenant en compte la protection de l'environnement.

Pour parvenir à lutter plus efficacement contre la déforestation galopante, des projets doivent être initiés dans le sens du boisement et du reboisement puis encourager l'agroforesterie.

- Il faut éviter les feux de végétation tardifs au profit des feux de végétation précoces en identifiant les mois favorables à cette pratique.

❖ **Sur le plan organisationnel**

La gestion de l'occupation du sol doit être organisée de manière à faciliter son accès et son exploitation par les bénéficiaires. Pour y parvenir, il faut une synergie d'action entre les différents acteurs :

- Il faut une franche collaboration entre agents des eaux et forêts et les autorités communales d'une part et d'autre part entre ces agents et la population locale ;
- L'Etat central via les autorités locales doit assurer une sensibilisation permanente à l'endroit des populations locales afin de rendre plus efficaces leurs actions sur l'occupation et la gestion rationnelle des espaces ;
- les élus locaux en collaboration avec les agents des eaux et forêts doivent dans l'exercice de leur fonction, respecter et appliquer sans parti pris les textes régissant la protection de l'environnement et surtout l'occupation des sols.

En somme, les populations de la commune de Sinendé conscientes des dégradations des principales composantes environnementales qui se manifestent par la baisse des rendements agricoles adoptent des stratégies endogènes de conservation environnementale. De même, les mesures modernes sont proposées pour accompagner dans ce cadre la protection de l'environnement.

Conclusion

La commune de Sinendé est l'une des communes du Département du Borgou où la dégradation de l'environnement devient de plus en plus inquiétante. La cause de ce phénomène est surtout la forte pression démographique sur les ressources naturelles et forestières. Cette commune connaît une régression rapide des formations boisées. Même les forêts classés de l'Alibori et de Ouénou – Bénou subissent des pressions humaines.

Plusieurs systèmes cultureux sont développés par les agriculteurs et ont été identifiés comme facteurs contribuant à la fragmentation des composantes environnementales. Le développement des champs en amont et aux alentours des cours d'eau basé sur la culture itinérante sur brûlis et la mauvaise utilisation des engrais chimiques et pesticides contribuent respectueusement au comblement et à la pollution des rivières voire leur disparition.

Face à l'ampleur de la destruction, il s'avère nécessaire d'appliquer des techniques culturelles qui seront en harmonie avec la nature, pour garantir la survie de tous. Il serait alors très important que ces techniques culturelles convergent vers une agriculture durable. Les institutions comme le MAEP, le MEHU et les centres techniques de recherches tels que IITA, INRAB doivent renforcer les nouvelles techniques au niveau des paysans. Le caractère vétuste des outils et le manque de recyclage des paysans sont souvent à l'origine des dégâts sur l'environnement.

L'analyse et l'interprétation de la dynamique des unités d'occupation du sol montrent que les forêts denses sèches, les galeries forestières et des forêts claires et savanes boisées ont connu une régression respective de 0,79 %, 1,66 % et 21,02 % entre 1995 et 2006. Par contre, les savanes arborées et arbustives et mosaïque de champs et jachères ont connu une augmentation respectivement de 13,62 % et 9,65 %. Cette régression des formations naturelles est due aux activités anthropiques, notamment la production agricole. La production agricole fondée sur le système de culture contribue à la dégradation des écosystèmes naturels, notamment la végétation.

Les stratégies endogènes développées par les populations paysannes ont été identifiées. Le manque d'encadrement technique des paysans a des répercussions désastreuses sur les composantes environnementales. Les techniques de préparation des sols fondées sur le défrichage par le feu, le billonnage, la jachère de courte durée et l'utilisation des engrais chimiques et des pesticides sont développées dans des conditions peu propices. Les stratégies

développées par les populations paysannes restent insuffisantes dans le contexte actuel. Face à l'insuffisance de ces stratégies, des mesures complémentaires sont proposées pour une conservation efficiente de l'environnement.

Dans la perspective des travaux futurs, les études seront plus orientées sur un diagnostic et une analyse prospective des interactions entre l'agriculture, la population, le climat et la dégradation des composantes environnementales.

Cette étude sera conduite à travers le sujet de thèse : **Agriculture et Vulnérabilité environnementale sous la double pression démographique et climatique dans la commune de Sinendé : Diagnostic et analyse prospective**

PERSPECTIVES POUR LA THESE

Thème : Agriculture et Vulnérabilité environnementale sous la double pression démographique et climatique dans la commune de Sinendé : Diagnostic et analyse prospective.

Dans cette étude, il s'agira de montrer de manière générale des effets de la croissance démographique et des changements climatiques sur l'environnement puis sur la production agricole dans la commune de Sinendé.

Spécifiquement il s'agit :

- d'identifier les facteurs démographiques et climatique, indiquant de l'évolution des systèmes culturaux dans la commune de Sinendé ;
- évaluer les impacts agricoles découlant des incidences d'un climat modifié sur l'environnement, au regard des tendances démographiques futures ;
- modéliser la tendance évolutive de la dégradation de l'environnement de la Commune de Sinendé de 2010 à 2020.

Bibliographie

1-ABE : (2007) : Profil environnemental de la commune de Sinendé, 65p

2-ABE (2002) : Répertoire des indicateurs environnementaux de développement durable et compendium statistique du Bénin, Cotonou, 307p

3-Adam K.S. et Boko M. (1993) : Le Bénin. Cotonou, Edicef, Paris, 96p.

4-Adjahossou, S. B. (2005) : Biodiversité végétale, facteur de productivité et de durabilité de l'agriculture : Cas du département de l'Atlantique''. Thèse de Doctorat unique de Géographie et Gestion de l'environnement, Abomey- Calavi ; EDP/ FLASH / UAC, 232p.

5-Afouda F. (1990) : L'eau et les cultures dans le Bénin central et septentrional : étude de la variabilité des bilans de l'eau dans leurs relations avec le milieu rural de la savane africaine. Thèse de doctorat. Paris IV, Sorbonne. 428p.

6-Allan W. (1965): The African husbandman. Oliver and Boyd, Edinburgh, UK.503 p.

7-Arouna O. (2012) : Cartographie et modélisation prédictive des changements spatio-temporels de la végétation dans la Commune de Djidja au Bénin: implications pour l'aménagement du territoire, Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 246 p.

8-Baco M. N., Biaou G., Pinton F. et Lescure J-P. (2007a) : Les savoirs paysans traditionnels conservent-ils encore l'agro-biodiversité au Bénin ? Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement, 11 (3) :

9-Baco, M.N. (2000) : La domestication des ignames sauvages dans la sous-préfecture de Sinendé : savoirs locaux et pratiques endogènes de l'amélioration génétique des diascora, Thèse, Nocht, 406p.

10-Biaou G. (1995) : Agriculture durable, que recouvre-t-elle ? Quelques points de vue contradictoires : Communication au symposium général du RESPO, IITA, Cotonou, Bénin.

11-Bokonon-Ganta E. (1987) : Les climats de la région du Golfe du Bénin. Thèse de Doctorat du 3ème cycle. Institut de Géographie, Université de Paris-Sorbonne, Paris, 248 p.

12-Boko M. (1988) : Climats et communautés rurales au Bénin, rythmes climatiques et rythmes de développement. Thèse de doctorat d'Etat. Dijon, Université de Bourgogne, 2 volumes, 608p.

13-Bonde, T. A. (1991) :Size and dynamics Size of active soil organic matter fraction as influenced by soil management. in Arts and Science, Linköping University, 34p.

14-Bonneti C. et Jouve P. (1999) : Jachères et système agraires en Afrique subsaharienne. Synthèse bibliographique. Coraf-Union Européenne, 73 p

- 15-Carr L.D., Suter L. & Barberi A. (2005)** : Population dynamics and tropical deforestation: state of the debate and conceptual challenges. *Population and Environment* 27 (1) :89-113.
- 16-CARDER/ Sinendé (2012)** : Annuaire statistique agricole, campagne (2012-2013), 47p.
- 17-CeCPA/Sinendé (2008)** : Annuaire statistique agricole, campagne (2008-2010), 45p.
- 18-CeCPA/Sinendé (2011)** : Annuaire statistique agricole, campagne (2010-2012), 60p.
- 19-Chazdon R.L., Harvey C.A., Griffith D.M., Ferguson B. G., Martinez-Ramos M., Morales H., Nigh R., Soto-Pinto L., Breugel M., Philpot S. M., 2009.** Beyond reserves: a research agenda for conserving biodiversity in human-modified tropical landscapes. *Biotropica*, 41 (2):142-153.
- 20-Chambers R. (1990)** : Développement rural : pauvreté cachée, Karthala-CTA, Londres, 374 p.
- 21CIRAD (2001)** : Services économiques fournis par les systèmes agroforestiers dans les pays sous-développés. CIRAD, Paris, 11p.
- 22-Codjia C.L. et Gnaha P. (1993)** : Dynamique des paysages des forêts classées de Toui et de Kilibo. Mémoire de maîtrise de géographie. FLASH-UNB, 96p.
- 23-Corgne S. (2004)** : Modélisation prédictive de l'occupation des sols en contexte agricole intensif : application à la couverture hivernale des sols en Bretagne. Thèse de Doctorat, Haute Bretagne, France, 230 p.
- 24-Dijoux E. (2002)** : Pauvreté et inégalités d'accès au foncier entre hommes et femmes dans le sud du Bénin. Land reform, land settlement and cooperatives = Réforme agraire, colonisation et coopératives agricoles = Reforma agraria, colonizacion y cooperativas, 1: 112-130
- 25-Dissou M. (1998)** : A la recherche d'une meilleure concertation entre l'Etat et le monde rural au Bénin. Réforme agraire, colonisation et coopératives agricoles, 2: 74-86.
- 26-Dixon J., Gulliver A. et Gibbon D. (2001)**: Farming systems and poverty: improving farmers livelihoods in a changing world. Rome, Washington, FAO et Banque mondiale.
- 27-Doevenpeck M. (2004)** : Migrations rurales, accès au foncier et rapport interethniques au sud du Borgou (Bénin). Une approche méthodologique plurielle. *Africaspectrum* 39 (3) : 359-380
- 28-Dugué P. (1990)** : Les stratégies des paysans du Yatenga (Burkina Faso) face aux propositions d'aménagement des terroirs villageois. Les cahiers de la recherche développement ; 26 : 1-14.

- 29-FAO (2001)** : Evaluation des ressources forestières mondiales 2000. Rapport principal, Etude.
- 30-FAO**, Forêts, Rome 140 p.
- 31-FAO (2002)** : Les forêts et le secteur forestier: cas du Bénin.
- 32-FAO (2005)** : Evaluation des ressources forestières. Rapport national du Bénin. FAO, 17 p.
- 33-FAO (1996)** : Choyer la terre : aménagement des sols pour une agriculture durable et la protection de l'environnement sous les tropiques, FAO, article, Rome, 33p.
- 34-FAO (2012)** : Agriculture mondiale: horizon 2015/2030. Rapport, 45p
- 35-Floquet A. et Mongbo R. L. (1998)** : Les paysans en mal d'alternatives. Dégradation des terres, restructuration de l'espace agraire et urbanisation au bas Bénin, Gaimersheim: Margraf, 189 p.
- 36-Greenland D. J. (1996)** : Choyez la terre: Aménagement des sols pour une agriculture durable et la protection de l'environnement sous les tropiques, FAO, Rome 1996
- 37-Gléhouenou, B. (2007)** : Rapport sur les principaux problèmes environnementaux aux Bénin, 20 p.
- 38-Griffon M, Marty I, (1993)** : Perspectives des déséquilibres environnementaux liés à l'agriculture dans les pays tropicaux, 228p.
- 39-Guiwa, C. I. (1996)** : Evolution des systèmes de production et mutation socioéconomique dans la sous-préfecture de Banikoara. Mémoire de maîtrise de Géographie, UNB, 141 p.
- 40-Haan, L. (1997)** : Genres de vie et Ecologie au Nord du Bénin: vers une utilisation plus durable de l'environnement, résultats, conclusions et recommandations ». In De Haan L. (Ed.), Agriculteurs et éleveurs au Nord du Bénin : Ecologie et genres de vie.
- 41-Hiernaut P. & Le Houérou H.N. (2006)** : Les parcours du Sahel. *Sécheresse*; **17** (1-2) : 51-71.
- 42-Hinrichsen. D. (1998)** : People and planet. Fao, 7 (1).
- 43-Houndénou, C. (1999)** : Variabilité climatique et maïsiculture en milieu tropical humide : l'exemple du Bénin, diagnostic et modélisation. Thèse de Doctorat de géographie. UMR 5080, CNRS «climatologie de l'Espace Tropical », Université de Bourgogne, Centre de Recherche de Climatologie, Dijon. 341p.
- 44-INSAE (2004)** : Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH3). Résultats définitifs. Cotonou, Bénin, 203 p.

- 45-INRAB (1995)** : Plan Directeur de la Recherche Agricole du Bénin Volume1. Politique Nationale de Recherche Agricole, INRAB. Cotonou.
- 46-Issa I.A. (2012)** : Les impacts environnementaux de la culture de l'igname dans la commune de Sinendé, Mémoire de maîtrise de géographie FLASH, Abomey-Calavi, 90 p.
- 47-Jouve P. (1991)** : Usages et fonctions de la jachère en Afrique de l'Ouest et au Magreb. La jachère en Afrique de l'Ouest. Atelier International, Montpellier 2-5 dec1991, Colloques et séminaires, ORSTO Med., Paris, 1991. 5-16.
- 48-Kilahama F. B. (1997)** : Connaissances écologiques des populations autochtones : outil essentiel des stratégies de vulgarisation rurale. Etude de cas dans la région de Shinyanga en Tanzanie. Bulletin arbres, forêts et communautés rurales 250p.
- 49-Kissira, A. (2005)** : Activités agricoles et gestion des ressources naturelles dans la commune de Ségbana : Impact sur la santé des populations. Mémoire de DEA de Géographie et gestion de l'environnement, UAC/FLASH/EDP, 67 p.
- 50-Larrere C. et Larrere R. (Eds.)**, La crise environnementale 80. INRA, Paris, pp131-144.
- 51-Mama, J. V. et Houndagba, C. J. (1991)** : Document préparatoire pour la conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement. Rapport du Bénin, 116 p.
- 51-Mazhar F 1997.NayakrishiAndoland**: An initiative of the Bangladesh peasants for a better living. In Sperling L, Loevinsohn M. (eds.) using diversity: enhancing and maintain inggenetic resources on farm, International Development Research Centre, Ottawa, Canada.
- 52-MEHU (2000)** : Les forêts tropicales humides, 75p
- 53-Michon G, Aubertin C., De Foresta, H. et Levang P. (2002)** : Du discours global aux pratiques locales ou comment les conventions sur l'environnement affectent la gestion de la forêt tropicale. In Développement durable ? Doctrines pratiques évaluation. IRD, Paris ; 340p.
- 54-N'tcha, F. (2004)** : Impacts socio-économique et environnemental de la production agricole dans la Commune de Boukombé. Mémoire de maîtrise de Géographie, UAC/FLASH/DGAT, 100 p.
- 55-OCDE (2004)** : Rapports de l'OCDE sur l'agriculture et environnement, 41p
- 56-Ogouwalé, E. (2004)** : Changements climatiques et sécurité alimentaire dans le Bénin méridional. Mémoire de DEA, UAC/FLASH/EDP, Abomey-Calavi, 103 p.
- 57-Okigbo Bede N. (1997)**: Criteria for designing sustainable farming systems in tropical Africa. In Gyasi E. A. etUitto J. I. (Eds.). Environment, Biodiversity and Agricultural Change in West Africa. Perspectives from Ghana; United Nations University Press; Tokyo-Japan.
- 58-ONASA (2006-2010)** : Rapport général de la statistique agricole au Bénin, 320p

- 59-ONU (Organisation des Nations-Unies), (2005) :** Objectifs du Millénaire pour le développement. New York, 48 p.
- 60-Orou G. S. (2007) :** impacts environnementaux de la culture de l'igname dans la commune de Bembérékè, mémoire de maîtrise Abomey-Calavi, 83 p.
- 61-PAC (2008) :** Défis de l'intégration des exigences environnementales dans la politique agricole commune, article, 57p.
- 62- PDRAB (1996) :** Rapport annuel : la recherche sur la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté, 103p.
- 63-PNUE (1987) :** Convention des Nations-Unies pour la lutte contre la désertification en Afrique, article, Châtelaine, Suisse, 71p.
- 64-Ruthenberg H. (1980):** Farming Systems in the Tropics. Third edition. Clarendon Press, Oxford.; 1-18, 30-109.
- 65-Séro B. (1989) :** Les changements socio-économiques engendrés par la culture du coton dans le district rural de Sinendé. Mémoire de maîtrise de géographie FLASH, UNB, Abomey-Calavi, 95 p.
- 66-Serpentié G. et Floret C. (1994) :** Un mode de gestion des ressources en Afrique tropicale : la jachère longue. Regards différenciés sur une pratique en crise. Comptes rendus de l'académie d'Agriculture de France, 80 (8) : 73-85.
- 67-Sinsin B. et Saïdou A. (1998) :** Impact des feux contrôlés sur la productivité des pâturages naturels des savanes soudano-guinéennes du ranch de l'Okpara au Bénin. Annales des Sciences Agronomiques du Bénin, 1 (1) : 11-30.
- 68-Sodhi N. S., Lee T. M., Koh L. P. et Brook B. W. (2009) :** A meta-Analysis of the impact of anthropogenic forest disturbance on South east Asia's Biotas. Biotropica, **41** (1): 103-109.
- 69-Sounon Bouko B. (2011) :** Colonisation agricole et dégradation du couvert végétal dans le secteur Wari-Marou-Igbomakro au Bénin. Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 221 p.
- 70-Toko I. (2008) :** Etude de la variabilité spatiale de la biomasse herbacée, de la phénologie et de la structure de la végétation le long des topo séquences du bassin supérieur du fleuve Ouémé au Bénin. Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 241 p.
- 71-UNEP (United Nations Environment Programme) (2008):** Africa: Atlas of Our Changing Environment. Division of Early Warning and Assessment (DEWA), UNEP, 393 p
- 72-Vissin, E. W. (2001) :** Contribution à l'étude de la variabilité des précipitations et écoulements dans le bassin béninois du fleuve Niger. Mémoire de DEA, centre de recherche de climatologie, Dijon. 52p.

73-Wokou, G. C. (2009) : Agriculture et environnement sur le plateau d'Agonlin : systèmes culturaux et mutations environnementales, DEA, FLASH, Abomey-Calavi, 92 p.

74-Yabi I. (2008) : Etude de l'agroforesterie à base de l'anacardier et des contraintes climatiques à son développement dans le centre du Bénin, UAC-FLASH, 240 p.

Liste des figures

Figure 1 : Situation géographique de la Commune de Sinendé	17
Figure 2 : Modèle PEIR d'analyse des résultats	24
Figure 3 : Formations pédologiques de la Commune de Sinendé	29
Figure 4 : Variabilité interannuelles de Sinendé	30
Figure 5 : Bilan climatique de Sinendé	31
Figure 6 : Variations des moyennes mensuelles de températures	32
Figure 7 : Variation des moyennes mensuelles d'humidité relative	33
Figure 8 : Evolution démographique de la Commune de Sinendé	34
Figure 9 : Evolution des superficies emblavées des principales cultures de 2000 à 2010	35
Figure 10 : Occupation du sol de 2000 et de 2010	49
Figure 11 : Modèle PEIR d'analyse des résultats	54
Figure 12 : Mode d'accès à la terre dans la Commune de Sinendé	58
Figure 13 : Appréciation de la qualité des terres	59

Liste des photos

Photo 1 : Ecobuage à Sinendé (1) et champ défriché par la technique de brûlis à Sèkèrè (2)	37
Photo 2 : Un champ de monoculture fait de coton	40
Photo 3 : Association de trois cultures (igname, riz et Maïs)	43
Photo 4 : Système de culture à base d'anacardier	46
Photo 5 : Emondage des espèces fourragères	56
Photo 6 : Dégradation du sol par le feu	61

Liste des tableaux

Tableau I : Répartition des localisées choisies et l'effectif de personnes enquêtées	21
Tableau II : Propriétés physiques et intérêts agronomiques des sols de Sinendé	27
Tableau III : Outils agricoles utilisés dans la commune de Sinendé	36
Tableau IV : importance relative des types associations pratiquées dans la Commune de Sinendé	40
Tableau V : Durée des jachères dans la commune de Sinendé	45
Tableau VI : Coefficient L d'Allan dans la Commune de Sinendé	48
Tableau VII : Superficies des unités d'occupation de 2000 et 2010	50
Tableau VIII : Matrice de transition	51

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire

Propos liminaire - Le présent questionnaire s'inscrit dans le cadre d'une recherche intitulé : Activités agricoles et incidences environnementales dans la commune de Sinendé. Cette recherche vise à analyser les pratiques agricoles encours, étudier l'état des principales composantes environnementales puis identifier les pratiques agricoles alternatives moins dégradantes dans la commune de Sinendé.

Groupes cibles : Paysans (producteurs agricoles)

Fiche N° : /_____/

Date de l'enquête : /____/____/14/

Enquêteur : _____ Arrondissement _____ Village : _____

1. Identification

Caractéristiques	Codes	Réponse
Nom et Prénoms	Recommandé obligatoire	mais pas
Age	1 = Jeune (âge < 50) 2 = Vieux (âge > 50 ans)	
Groupes sociocommunautaires		
Confession religieuse	1 = Chrétien 2 = Musulman 3 = Religion traditionnelle 4 = Autres	
Sexe	1 = M 2 = F	
Niveau d'instruction	1 = Aucun 2 = enseignement primaire	

3 = enseignement secondaire

4 = enseignement supérieur

5 = Alphabétisé

2. Disponibilité, accès à la terre et systèmes cultureaux

Indicateur	Codes	Réponse
Etendue de l'exploitation agricole	1 = < 5ha	
	2= entre 5 et 15ha	
	3 = entre 15 et 30ha	
	4 = plus de 30 ha	
Nombre de tenants	1 = un seul	
	2 = Deux	
	3 = Trois	
	4 = plus de trois	
Mode d'accès à la terre	2 = don	
	3 = achat	
	4 = prêt	
	5=héritage	
	6 = autres à préciser	
Interdits	1 = Ne planter d'arbre	
	2 = Ne accepter d'autres personnes sans autorisation	
	3 = Autres à préciser	
Problèmes propriétaire	avec 1 = non	
	2 = oui	
Si oui pourquoi ?		
Qualité des terres	1= très fertile	
	2= fertile	

3 = peu fertile

4 = pas fertile

Comment reconnaître ?

la 1=Nombre d'arbre

2=Couleur du sol

3=Taille des arbres

Cultures pratiquées

1 = maïs

2 = manioc, taro, patate

3 = igname

4 = niébé

5 = soja

6 = arachide

7 = riz

8 = coton

9 = anacarde

10 = légumineuses (gombo, piment, tomate, etc.)

Cultures récemment introduites dans le milieu

Pourquoi

1 = brassage communautaire

2 = changement d'habitude alimentaire

3 = plus vendu à prix intéressant

4 = autres à préciser

Cultures en voie d'abandon

Pourquoi

1 = changement d'habitude culturelle

2 = changement d'habitude alimentaire

3 = de moins en moins vendu

4 = aléas climatiques

	5 = autres à préciser
Combien de cycle cultural par an	1 = un seul 2 = deux 3 = trois
Outils utilisés	1 = traditionnels (houe, coupe-coupe, etc.) 2 = modernes (machines, attelage, etc.)
Pratique de brûlis	1 = oui 2 = non
Préparation du sol	1 = planage 2 = labour billon 3 = labour buttes 4 = autres à préciser
Utilisation d'intrants	1 = aucun 2 = engrais chimique 3 = pesticides chimiques 4 = engrais biologique 5 = pesticides biologiques
Irrigation	1 = oui 2 = non
Mains d'œuvre	1 = familiale 2 = ouvrière
Assolement	1 = oui 2 = non
Si oui pourquoi	1 = gestion de la fertilité du sol 2 = gestion des risques climatiques 3 = habitude culturelle

	4 = autres à préciser
Associations culturelles	1 = oui
	2 = non
Si oui lesquelles	
Destination des produits	1 = Autoconsommation
	2 = vente dans les marchés environnants
	3 = Convoyé vers la localité (pays) d'origine
Pratiques agro-forestière	1 = oui
	2 = non
Si oui quelles plantes pérennes	1 = plantes naturels (nééré, karité, etc.)
	2 = plantes exotiques (anacardier, oranger, etc.)
Si oui raisons	1 = diversification de sources de revenus
	2 = habitude culturelle
	3 = atténuer les impacts des aléas climatiques
	4 = autres à préciser
Pratique de la jachère	1 = oui
	2 = non
Si oui après combien d'années d'exploitation	1 = 3 à 4 ans
	2 = 5 à 7 ans
	3 = après 8 ans et plus
Si oui pendant combien d'années	1 = < 5 ans
	2 = entre 5 et 10 ans
	3 = 10 ans et plus
Conflit avec les éleveurs	1 = oui
	2 = non

Si oui pourquoi	1 = non-respect de couloirs de pâturage par les éleveurs
	2 = divagation accidentelle des bêtes
	3 = autres à préciser
Conséquences physiques	1 = aucune
	2 = blessure corporelle
	3 = décès
	4 = autres à préciser
Mode de règlement	1 = amiable
	2 = autorités locales ou traditionnelle
	3 = Brigades
	4 = justice
	5 = autres à préciser

3. Changements climatiques et implications sur l'utilisation des terres

Indicateur	Codes	Réponse
Mutations perçues	climatiques	
	1 = baisse des pluies annuelles	
	2 = hausse des pluies annuelles	
	3 = démarrage tardif et/ou fin précoce	
	4 = fréquence accrue des pluies abondantes (inondation)	
	5 = fréquence accrue de sécheresse	
	6 = poche de sécheresse au cœur de saison	
	7 = saison de pluies devenue imprévisible	
	8 = forte température	
	9 = baisse de température	
	10 = fréquence accrue des vents violents	
	11 = autres à préciser	

Depuis quand	1 = 5ans au plus
	2 = entre 5 et 10 ans
	3 = entre 10 et 15 ans
	4 = entre 15 et 20 ans
	5 = plus de 20 ans
Conséquences	1 = baisse de rendement
	2 = baisse de superficie (abandon d'une partie)
	3 = baisse de la qualité de production
Mesures d'adaptation	1 = augmentation des emblavures
	2 = utilisation des nouvelles variétés culturales
	3 = utilisation d'intrants chimiques
	4 = utilisation de machines agricoles
	5 = mise en valeur de bas-fonds
	5 = pratique de l'agroforesterie
	6 = semis échelonnés
	7 = production et vente de bois de feu
	8 = production et vente du charbon de bois
	9 = production et vente du bois d'œuvre
10 = autres à préciser	
Implications sur la terre	1 = aucune
	1 = négative
	3 = positive

4. Utilisation des terres et feux de végétation

Indicateur	Codes	Réponse
Pratique de feux de végétation	1 = oui 2 = non	
Si oui pourquoi ?	1 = défrichage 2 = chasse 3 = habitude /tradition 4 = raison culturelle/croyance 5 = accidentellement 6 = Autres à préciser	
Période	1 = temps de nouvel an (précoce) 2 = temps de Pâques (tardif) 3 = autres à préciser	
Organisation	1 = décision individuelle 2 = décision familiale/groupe	
Conséquences	1 = aucune 2 = incendie des récoltes/champs/grenier 3 = néfaste pour la végétation 4 = bon pour la végétation 5 = néfaste pour la qualité du sol 6 = bon pour la qualité du sol 7 = autres à préciser	
Mesures	1 = aucune 2 = feu précoce 3 = Autres à préciser	

5. Indicateurs et causes de la dégradation de l'environnement

Indicateur	Codes	Réponses
-------------------	--------------	-----------------

Causes possibles

- 1= Agriculture
- 2= Elevage
- 3= Exploitation forestière
- 4= Autres

Indicateurs

- 1= Recul du couvert végétal
- 2= Pauvreté des terres agricoles
- 3= Disparition / Comblement des cours et plan d'eau
- 4= Autres

Alternatives

- 1= Rien
- 2= Pratique de l'agroforesterie
- 3= Utilisation d'intrant biologiques
- 4= Autres à préciser

Annexe₂ : Grille destinés aux agents de CARDER

Village/quartier

Nom et prénom

Date de l'enquête

Pratiques agricoles dans la commune

Comment prépare –t-on le sol ?

Quelles sont les techniques utilisées des semis jusqu'aux entretiens des cultures ?

Comment se font les spéculations chez les paysans ?

Incidences environnementales

Quelle appréciation faites-vous du couvert végétal dans la commune ? Pourquoi ?

Selon vous les sols sont –ils fertiles ? Pourquoi ?

Avons-nous encore des forêts dans la commune ? Si non pourquoi ?

Alternatives préconisées

Quelles sont les pratiques agricoles protectrices de l'environnement ?

L'utilisation des intrants biologiques est-elle bénéfique ? Si oui pourquoi ?

Quel est aujourd'hui l'état des cours et plan d'eau dans la commune ?

L'agroforesterie est-elle une réalité dans la commune ?

Annexe₃ : Grille destinés aux agents des eaux et forêts

Village / quartier

Arrondissement

Nom et prénom

Date de l'enquête

Pratiques agricoles dans la commune

Comment prépare –t-on le sol ?

Quelles sont les techniques utilisées des semis jusqu'aux entretiens des cultures ?

Comment se font les spéculations chez les paysans ?

Incidences environnementales

Quelle appréciation faites-vous du couvert végétal dans la commune ? Pourquoi ?

Selon vous les sols sont –ils fertiles ? Pourquoi ?

Avons-nous encore des forêts dans la commune ? Si non pourquoi ?

Alternatives préconisées

Quelles sont les pratiques agricoles protectrices de l'environnement ?

L'utilisation des intrants biologiques est-elle bénéfique ? Si oui pourquoi ?

Quel est aujourd'hui l'état des cours et plan d'eau dans la commune ?

L'agroforesterie est-elle une réalité dans la commune ?

Tables des matières

DEDICACE	3
SIGLES ET ACRONYMES	5
REMERCIEMENTS	6
RESUME /ABSTRACT	8
INTRODUCTION	9

CHAPITRE I

CADRE THEORIQUE ET METHODOLOGIQUE	12
1-1-Cadre théorique	12
1-1-1-Problématique	12
1-1-1-1-Justification	12
1-1-1-2-Hypothèses	14
1-1-1-3-Objectifs	14
1-1-2-Revue de littérature	14
1-1-3-Clarification des concepts	16
1-1-4-Cadre géographique de l'étude	19
1-2-Méthodologie de recherche	21
1-2-1-Données et informations utilisées	21
1-2-2-Collecte des données	21
1-2-2-1-Recherche documentaire	21
1-2-2-2-Enquêtes de terrain	22
1-2-3-Techniques et outils de collecte des données	24
1-2-4-Traitement des données et analyses des résultats	25

1-2-4-2-Analyse des systèmes cultureux dans la Commune de Sinendé	25
1-2-4-3-Estimation du volume de terres perdues	26
1-2-4-4-Matrice de transition	26
1-2-4-5-Taux de conversion.....	26
1-2-4-6-Bilan de l'étude diachronique	26
1-2-4-7-Modèle Pression - Etat - Impact - Réponse (PEIR).....	27

CHAPITRE II

FONDEMENTS DES PRATIQUES AGRICOLES ET EVOLUTIONS DES SYSTEMES CULTURAUX DANS LA COMMUNE DE SINENDE..... 29

2-1-Fondements biophysiques.....	29
2-1-1-Contexte géographique.....	29
2-1-2-Composantes pédologiques.....	29
2-1-3- Ressources hydrologiques.....	33
2-1-4-Contexte climatique.....	33
2-1-5-Végétation.....	36
2-2--Fondements humains.....	36
2 -2-1-Population.....	36
2-2-2-Activités économiques	38
2-3-Techniques culturelles	39
2-4-Systèmes cultureux	42
2-5-Destination des produits	49

CHAPITRE III

MUTATION ENVIRONNEMENTALE ET DES PRATIQUES AGRICOLES ALTERNATIVES DANS LA COMMUNE DE SINENDE 50

3-1-Effets des pratiques agricoles sur l'environnement.....	50
3-1-1-Dégradation du couvert végétal.....	50
3-1-2-Dynamique des formations végétales de 1995 à 2006.....	53
3-1-3-Synthèse de la conversion des formations végétales de 1995 à 2006 ..	55
3-2-Causes et conséquences de la dégradation.....	55
3-2-1-Effets de la transhumance sur des terres cultivables	55
3-2-2-Raréfaction de la faune sauvage.....	56
3-2-3-Dégradation des sols	57
3-2-3-4-Mode d'accès à la terre.....	57
3-3-Agriculture alternative moins dégradante dans la commune et mesures préconisées	61
3-4-3-Mesures préconisées	63
CONCLUSION	65
PERSPECTIVES POUR LA THESE	67
BIBLIOGRAPHIE	68
LISTE DES FIGURES	74
LISTE DES PHOTOS.....	74
LISTE DES TABLEAUX.....	75
ANNEXES	76
TABLES DES MATIERES.....	86