

Evaluation les Effets des Systèmes d'Exploitation Agricoles sur Environnement dans les 2kp (Kouande, Kerou et Pehunco) au Nord-Ouest du Benin

Awali ABDOULAYE¹, Aboudou Ramanou YACOUBOU MAMA ABOUDOU,² Sylvestre DAKOU²
Azizou SABI YÔ BONI², Moussa ADAM GIBIGAYE²

¹ Département de Géographie et Aménagement du Territoire/Université d'Abomey-Calavi, Bénin,

² Département de Géographie et Aménagement du Territoire FASHS/UAC, Bénin,

² Laboratoire de Géographie Rurale et d'Expertise Agricole (LaGREa), Cotonou, Bénin



Résumé – Les espaces agricoles des 2 KP subissent des transformations qui a des impacts sur environnemental. L'objectif principal de cette recherche est d'étudier l'effet de la production agricole sur les composantes de l'environnement dans le milieu d'étude.

L'approche méthodologique utilisée comprend la collecte des données, leur traitement et analyse. Les enquêtes socio-économiques ont été faites dans les villages choisis sur la base de critères bien définis. La méthode de [10] a permis de constituer un échantillon de 364 personnes. Aussi, douze (12) focus group ont-ils été réalisés dans 6 villages des trois Communes. Pour analyser ces dynamiques, les coefficients d'Allan, de Pearson, de Ruthenberg, d'AID ont été déterminés.

Il ressort des résultats de la présente recherche que le coefficient de Ruthenberg ($R = 86$). Ce coefficient montre que le système cultural pratiqué est celui de culture permanente. Ce qui explique la forte pression humaine sur les terres agricoles. Dans les 2KP, environ 89 % des paysans enquêtés utilisent cette technique défrichement avec incinération pour la préparation de leurs champs. Cette préparation est faite du lorsqu'il s'agit d'une nouvelle terre ou d'une terre laissée en jachère (jachère de 2 à 3 ans). Les engrais chimiques comme le NPK (Azote, Phosphore, Potassium), l'urée, le TSP (Trisuper Phosphate), le Kcl (Chlorure de potassium) sont utilisés pour accroître les rendements agricoles dans les communes des 2KP. La mauvaise utilisation de ces produits affectent négativement le couvert végétal.

Mots-clés – Système d'exploitation, environnement, Kouandé, Kérou, Pehunco

Abstract – The agricultural areas of the 2 KP are undergoing transformations which have environmental impacts. The main objective of this research is to study the effect of agricultural production on the components of the environment in the study environment.

The methodological approach used includes data collection, processing and analysis. Socio-economic surveys were carried out in the villages chosen on the basis of well-defined criteria. The method of [10] made it possible to constitute a sample of 364 people. Also, twelve (12) focus groups were carried out in 6 villages in the three municipalities. To analyze these dynamics, the coefficients of Allan, Pearson, Ruthenberg, AID were determined.

The results of this research show that the Ruthenberg coefficient ($R = 86$). This coefficient shows that the farming system practiced is that of permanent farming. This explains the high human pressure on agricultural land. In the 2KP, around 89% of the farmers surveyed use this clearing with incineration technique to prepare their fields. This preparation is made when it is a new land or land left fallow (fallow of 2 to 3 years). Chemical fertilizers such as NPK (Nitrogen, Phosphorus, Potassium), urea, TSP (Trisuper Phosphate), Kcl (Potassium chloride) are used to increase agricultural yields in the municipalities of the 2KP. The improper use of these products negatively affects the plant cover.

Keywords – Operating system, environment, Kouande, Kerou, Pehunco.

I. INTRODUCTION

La dégradation de la végétation et des ressources forestières y attenantes est devenue aujourd'hui l'un des problèmes environnementaux majeurs dans tous les pays du monde [1]. Cette dégradation du couvert végétal contribue largement aux changements globaux des ressources naturelles agricoles. Parmi ces ressources, les sols constituent l'une des plus menacées, notamment en raison de l'impact de l'activité humaine sur leur dynamique. L'accroissement de la population mondiale, en contradiction avec la dégradation des ressources en sol, nécessite de faire croître proportionnellement l'offre en produits agricoles, et, dans un contexte de disponibilité limitée de nouvelles terres cultivables, d'augmenter la productivité des superficies actuelles, tout en assurant la durabilité de leur utilisation [2]. La dégradation des sols est causée par des pratiques de gestion et d'utilisation des terres non durables, et par des phénomènes climatiques extrêmes qui résultent de différents facteurs sociaux, économiques et de gouvernance [4]. Au Bénin, l'agriculture contribue pour environ 36 % à la formation du PIB, à plus de 85% aux recettes d'exploitation officielles du pays et occupe près des 75 % de la population [7]. Malheureusement, ces terres sont sujettes à de fortes dégradations du fait notamment de mauvaises pratiques culturelles [9]. La plupart des systèmes de cultures utilisés aboutissent à la dégradation des sols [3]. Du coup, les rendements des cultures et la durabilité du système de production sont compromis ce qui expose la population du Bénin à des risques d'insécurité alimentaire, particulièrement dans la partie septentrionale. Depuis plusieurs années dans le département de l'Atacora, les problèmes agricoles suivants s'accroissent au fil du temps. Ainsi, on note une forte pression sur les terres cultivables, la persistance des pratiques culturelles peu efficaces, le surpâturage, les différents types d'érosion des terres favorisés par la prépondérance de très fortes pentes, la déforestation à des fins domestiques, agricoles et commerciales, la diminution de l'agro-biodiversité dans les agrosystèmes, l'amenuisement des revenus des populations rurales dont le taux d'accroissement est très élevé. En effet, les communes des 2 PK sont essentiellement agricoles et occupe plus de 80 % de la population active et couvre une superficie de 10 259 km² [7]. L'agriculture dans le secteur de recherche se réalise avec des méthodes et techniques rudimentaires (usage du feu, abattage des arbres ...) qui accélèrent la dégradation des sols. Face à cette situation, il est impérieux d'évaluer les effets des systèmes d'exploitation agricoles sur environnement dans les 2KP (Kouandé, Kérou et Pehunco) au nord-ouest du Bénin.

II. ZONE ETUDE

Située au nord-ouest du Bénin, les communes de Kouandé, de Kérou et de Pehunco s'étendent entre les parallèles 9° 57' et 11° 23' de latitude Nord et entre les méridiens 1° 26' et 2° 16' de longitude Est. Elles couvrent une superficie de 10 259 Km² dont 20 % de forêt et 64 % de terre cultivable. Elles sont limitées au nord par la République du Burkina Faso, au nord-ouest par la Commune de Tanguiéta, au sud-est par la Commune de Natitingou, au sud par la Commune de Djougou et Boukoubé à l'est par la Commune de Banikoara et Sinendé (figure 1). Les communes de Kouandé, de Kérou et de Pehunco sont composées de treize (13) arrondissements.

III. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

La méthodologie utilisée pour la présente recherche a consisté à la collecte des données, leur traitement et leur analyse.

3.1 Collecte des données et informations

Plusieurs outils et techniques ont été utilisés pour la collecte des données sur le terrain. Il s'agit entre autres du questionnaire orienté vers les exploitants agricoles et du guide d'entretien administré aux personnes-ressources notamment les agents du développement rural. Le choix des divers villages est fondé sur la taille de la population agricole et le niveau d'implication dans la production agricole. Ainsi, un nombre fixe de localités a été ciblé par commune. Le souci de couvrir toute l'aire géographique a motivé le choix de tous les arrondissements des six (03) communes couvertes par le milieu d'étude.

Le nombre de localités a tenu compte de l'équilibre géographique, de la disponibilité des paysans à répondre aux questions suivant les principales conditions d'éligibilité à l'enquête. Seuls les chefs de ménage ont fait l'objet d'entretien. L'échantillonnage est fait de façon raisonnée et le choix des personnes enquêtées repose sur les critères suivants : (i) être âgé d'au moins quarante (40) ans, (ii) avoir vécu dans la localité tout au moins les vingt (20) dernières années avant l'enquête et (iii) être un exploitant agricole (y compris les maraichers). Les autres personnes-ressources (personnel des DDAEP et ATDA 2), ont été choisis en fonction de leur responsabilité dans le secteur agricole.

Un échantillon a été défini par commune suivant la méthode

de [10]. Sa formule est :
$$N = \frac{Z\alpha^2 PQ}{\alpha^2}$$

Avec : N = Taille de l'échantillon par commune ; Z α = écart fixé à 1,96 qui correspond à un degré de confiance de 95 % ;

P = nombre de ménages agricoles de la commune/ nombre de ménages total, Q = 1- P ; d = marge d'erreur qui est égale à 5 %.

La taille de l'échantillon enquêté est présentée dans le Tableau 1.

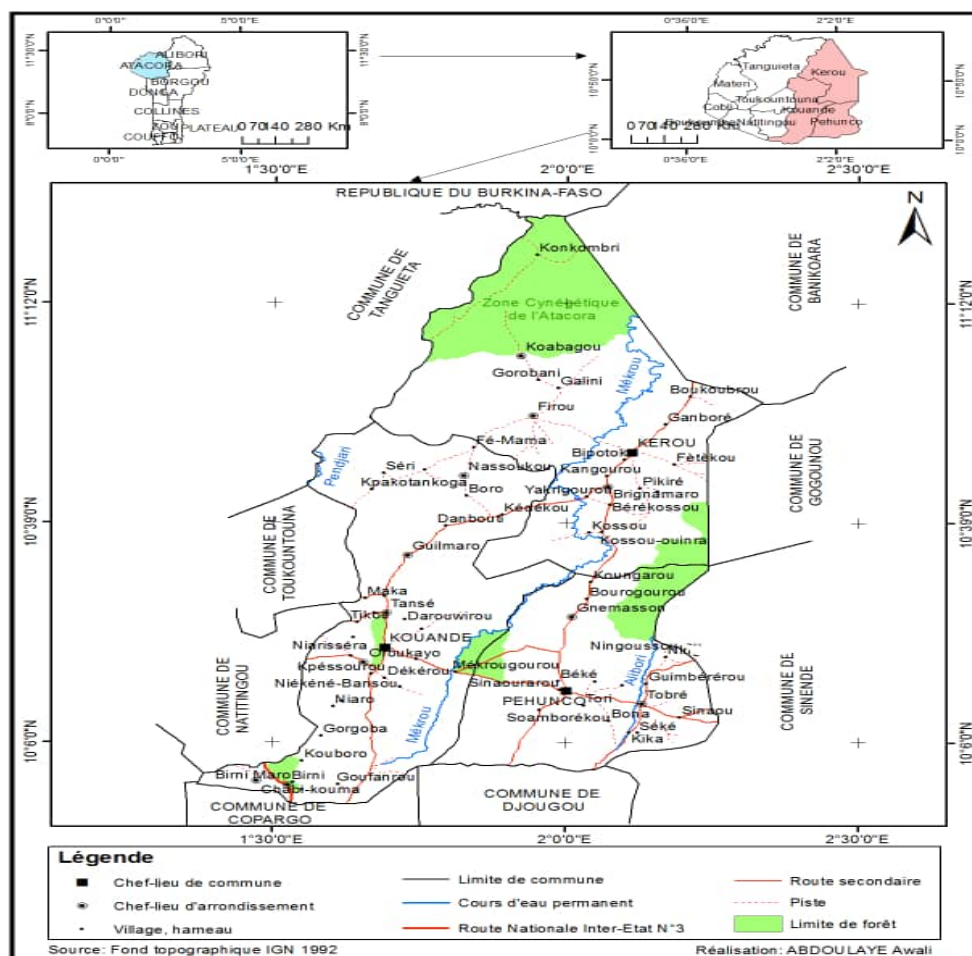


Figure 1 : Situations géographique des communes de Kouandé, Kérou et Péhunco

Tableau I : Valeurs des paramètres utilisés pour le calcul de la taille de l'échantillon

Zone	Communes	Effectifs ménages agricoles	$Z\alpha^2$	P	Q (1-P)	d	N
2KP	Kouandé	9 901	3,84	0,12	0,88	0,05	161
	Kérou	8 556	3,84	0,11	0,89	0,05	118
	Péhunco	6 452	3,84	0,10	0,9	0,05	85
		24 909					365

Source : INSAE, 2013

Au total, la taille de l'échantillon considéré pour l'étude est estimée à 364 paysans. Aussi, 11 personnes-ressources ont été soumises notre guide d'entretien en plus des 375 cultivateurs interrogés. Les villages où les focus group ont été réalisés sont : Oroukaya, Niaro, Niékéné bamssou, Guilmaro, Yamason, Péunco centre, Bonigourou, Kossou,

Fétékou, Firou et Pikiré. Au total, 12 focus group ont été réalisés.

3.2 Traitement et analyses des données

Les données qualitatives issues des discussions de groupe ont servi de base pour l'analyse des principaux

résultats obtenus. Les données issues de l'enquête ont été codifiées puis saisies dans une matrice de gestion de base de données à l'aide du tableur Excel version 2013. Les analyses statistiques ont été faites avec le logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) version 21. L'analyse

factorielle des correspondances (AFC) a été effectuée afin de relier les différents groupes socio-culturels aux pratiques de restauration de la fertilité des sols. Le logiciel Minitab version 14 a été utilisé à cet effet. Le modèle PEIR a été utilisé. Il est schématisé par la figure 1.

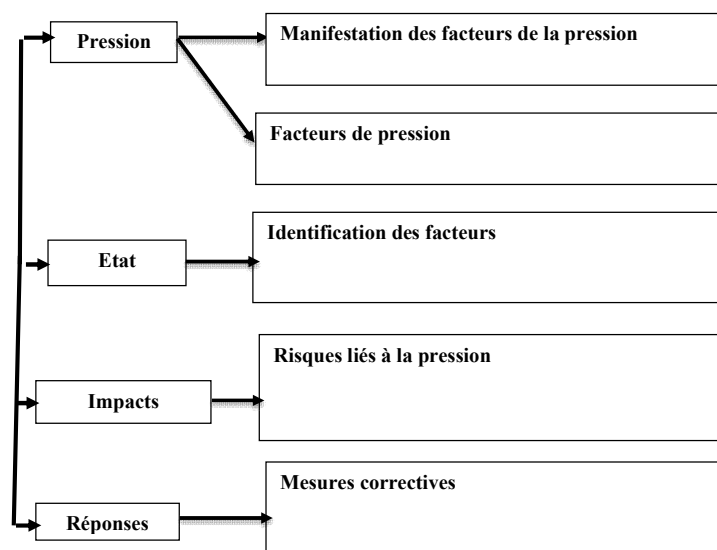


Figure 2 : Modèle PEIR appliqué à l'étude
Source : Travaux de terrain, 2020

I. RESULTATS

4.1 Systèmes cultureux actuellement pratiqués dans zone

4.1.1 Techniques de culture itinérante sur brûlis et de l'écobuage

La culture itinérante sur brûlis constitue la principale technique culturale dans la zone de recherche. Dans les 2KP, environ 89 % des paysans enquêtés utilisent cette

technique pour la préparation de leurs champs. Cette préparation est faite du défrichement avec incinération (technique héritée) lorsqu'il s'agit d'une nouvelle terre ou d'une terre laissée en jachère (jachère de 2 à 3 ans). L'écobuage quant à lui, consiste après le défrichement à faire de petits regroupements (tas) auxquels le paysan met feu (photo 1). La photo 2 montre un champ préparé avec la technique de brûlis et d'écobuage.



Photo 1: Champs défriché par la technique de brûlis à Gnémasson (Péhunco)

Prise de vue : A. ABDOLAYE, mars 2019



Photo 2 : Ecobuage à Birni (Kouandé)

La technique de culture itinérante sur brûlis consiste à utiliser le feu avant ou après le défrichage et à ameubler le sol. Ainsi, l'incinération des arbres se fait surtout lorsqu'il s'agit de nouvelles terres agricoles ou laissées en jachère pendant une longue durée. Concernant l'écobuage, il intervient dans la phase de la préparation pour les premiers labours qui se font soit à plat soit à butte.

4.1.2 Technique du labour

Le labour est adapté sur 85 % des sols de la zone de recherche [7]. Elle permet de mieux remuer le sol pour une meilleure aération et une bonne pénétration de l'eau du fait de la grosseur de ces billons (photo XXX). Mais, la technique du labour participe à la destruction des espèces qui enrichissent le sol (vers de terre, insectes sécrétant des substances fertilisantes, etc.). Cette technique est pratiquée par 65 % des paysans enquêtés.



Photo 3 : Séances de labour (billonnage) dans la Commune de Kérou
Prise de vue : A. ABDOULAYE, juin 2019

La photo XXX montre des séances de labour (billonnage) dans la Commune de Kérou. Tout le travail du labour est manuel. Ici l'énergie musculaire est la plus utilisée.

4.1.3 Technique du buttage

La technique du buttage convient aux sols assez meubles et facilement mis en tas le long des berges. Cette technique

est pratiquée pour les tubercules et racines (igname manioc, patate douce,) sur tous les sols de la zone de recherche. Cette technique est pratiquée par 35 % des paysans enquêtés. Cette technique accélère le lessivage du sol et concourt à la dégradation du sol.



Planche 1 : Technique de butage à Boré
Prises de vue : A. ABDOULAYE, février 2020

4.1.4 Mécanisation agricole

La mécanisation agricole a fortement accru les superficies des terres cultivables et a contribué à augmenter les rendements agricoles dans les Communes des 2KP. Ainsi, selon 33 % des producteurs utilisant les machines

agricoles, leurs superficies ont évolué du double au triple (S. B. Azizou, 2019, p. 89). L'apport des machines et de nouvelles technologies ont réduit considérablement la main d'œuvre agricole. Cette technique offre plusieurs avantages (tableau II).

Tableau II : Comparaison du temps en fonction des moyens utilisés

Opérations agricoles	Durée de travail en culture attelée (jour/ha)	Durée de travail manuel (jour/ha)	Gain en temps (jour)
Billonnage	2	6	4
Sarclage	4	8	4
Essouchage/déracinement des arbres	7	15	8

Source : Résultats d'enquête, juillet 2019

Le travail à l'aide de la culture attelée nécessitant l'utilisation des machines agricoles est plus rapide et demande moins d'énergie physique. Cette technique permet

de mettre en valeur de grandes superficies. La planche montre quelques outils utilisés par les paysans des 2 KP dans la mise en valeur des terres agricoles.



Photo 4 : Labour avec une charrue à Guilmaro



Photo 5 : labour avec un tracteur à Doh

Planche 2 : Outils utilisés par les paysans des 2 KP

Prise de vue : A. ABDOULAYE, mai 2019

Sur la planche, s'observent les différents outils utilisés par les paysans dans la zone d'étude. Spécifiquement, la photo 4 illustre respectivement une séance de labour à charrue. Quant à la photo 5, elle montre un labour à traction (tracteur muni de lame). En effet, l'utilisation des machines agricoles peut entraîner la diminution des activités biologiques du sol en particulier des vers de terre et la dégradation de la structure des sols.

4.1.5 Utilisation des engrais chimiques et de produits phytosanitaires

Les engrais chimiques comme le NPK (Azote, Phosphore, Potassium), l'urée, le TSP (Trisuper Phosphate), le Kcl (Chlorure de potassium) sont utilisés

pour accroître les rendements agricoles dans les communes des 2KP. Ces engrais sont utilisés sans respect de la dose normale et des conditions minimales prescrites. Ce qui affecte négativement les composantes de l'environnement. Aussi, divers types de pesticides sont utilisés dans la zone de recherche. Au cours des travaux de terrain, les différents produits enregistrés appartiennent essentiellement aux classes des insecticides, acaricides, bactéricides, fongicides et autres herbicides. Selon 75 % des paysans enquêtés, les produits phytosanitaires (insecticides, herbicides) sont utilisés pour lutter contre les herbes indésirables (photo 6), les ravageurs et pour accroître les rendements. Mais, ils se posent des questions quant aux rendements obtenus.



Photo 6 : Epamdage du Kalach à
Prise de vue : A. ABDOULAYE, juillet 2019

Les paysans se rendent compte que ces produits de qualité douteuse utilisés sans respect des doses recommandées sont en partie responsables des baisses de rendements observés. Ces produits de qualité douteuse

viennent pour la plupart du Togo, le Nigéria et le Ghana selon 80 % des paysans interrogés. Le tableau III présente la synthèse des pesticides utilisés avec les doses pratiquées sur le terrain comparée à la norme recommandée.

Tableau III: Pesticides utilisés avec les doses pratiquées sur le terrain comparée à la norme recommandée en 2018

Pesticide	Catégorie	Homologation 2016	Dose moyenne	Maxi	Mini	Recommandée
Acarius*	Acaricide	Non	2,12l/ha	2,75 l/ha	1,25l/ha	0,5 à 1l/ha
ATTACK*	Insecticide	Non	1,125l/ha	1,5l/ha	1l/ha	1 l/ha
Cypercal	Insecticide	Oui	1l/ha	1l/ha	1l/ha	1 l/ha
DD Force*	Insecticide/acaricide	Non	2,5l/ha	2,5l/ha	2,5l/ha	1l/ha
Emacot (poudre)*	Insecticide	Oui coton	0,5 kg/ha	0,5 kg/ha	0,5 kg/ha	0,2kg/ha
Emacot*	Insecticide	Oui coton	1,2L/ha	1,6L/ha	1L/ha	0,5l
k-Optimal*	Insecticide	Non	1,78l/ha	4l/ha	1l/ha	0,75 à 1
Lambda super*	Insecticide	Non	1,87l/ha	4l/ha	1l/ha	1l/ha
lambdaking*	Insecticide	Non	1,9l/ha	1,9l/ha	1,9l/ha	1l/ha
lambdacal *	Insecticide	Oui coton	2,36l/ha	6l/ha	1l/ha	0,5 à 1l/ha
nurelle*	Insecticide	Oui coton	2,5l/ha	2,5l/ha	2,5l/ha	1l/ha
Pacha 25EC *	Insecticide	Oui	1,97l/ha	4l/ha	0,5l/ha	1l/ha
perfect killer	Herbicide	Non	1,5l/ha	1,5l/ha	1,5l/ha	*
sumitex*	Insecticide	Non	2,4l l/ha	4,16l/ha	1l/ha	0,5l/ha
Rondow	Herbicide	Non	5l/ha	5l/ha	5l/ha	2à 6l/ha
Glyphader	Herbicide	Non	3l/ha	5l/ha	1l/ha	5l/ha
Topsin-M*	Fongicide	Non	1l/ha	1l/ha	1l/ha	0,5kg/ha
Weedfire	Herbicide	Non	2,5l/ha	2,5l/ha	2,5l/ha	*
sumpyriphos*	Insecticide	Non	1,25l/ha	1,5l/ha	1l/ha	1l/ha
Huile de neem*	Insecticide	Non	3,125l/ha	3,125l/ha	3,125l/ha	
Tackle*	Herbicide	Non	2,25l/ha	2,25l/ha	2,25l/ha	1l/ha

banko plus	Fongicide	Non	1,25l/ha	1,25l/ha	1,25l/ha	2 à 3l/ha
Carbofuran	Nématicide	Non	2l/ha	2l/ha	2l/ha	*
Coga	Fongicide	Non	2,5kg/ha	3,5kg/ha	2kg/ha	3kg/ha
Tamega*	Insecticide	Non	1 l/ha	1,9l/ha	0,8l/ha	0,5l/ha
Idefix*	Fongicide bactéricide	Oui	2,5kg/ha	3kg/ha	2kg/ha	2kg/ha
Gramoking	Herbicide total	Non	2l/ha	4l/ha	1,5l/ha	1,5 à 3l/ha

*dose supérieure à la dose recommandée

Source : [8] et enquête de terrain, juin 2019

Au total 27 différents types pesticides ont été recensés dans les 3 communes de recherche. En considérant les doses moyennes pratiquées par les paysans, 18 pesticides sur 27 sont appliqués avec une dose supérieure à la norme recommandée.

4.1.6 Exploitation du bois d'œuvre, de charbon de bois et du bois de service

L'exploitation forestière a pris de l'ampleur ces dernières années dans le secteur de recherche. Ainsi, les forêts villageoises sont exploitées pour la production du bois d'œuvre, du bois de chauffe et la production du charbon de bois. L'exploitation abusive de la forêt entraîne la dégradation du couvert végétal. La planche 3 montre l'abattage des bois à Kaobagou et les madriers saisis par les agents des eaux et forêts.



Photo 7: Bois scié dans la forêt classée à Kaobakou



Photo 8: Madriers saisis par les agents des eaux et forêts

Planche 3: Destruction du couvert végétal dans les 2 KP

Prise de vue : A. ABDOULAYE, juillet 2019

La planche 3 montre une exploitation frauduleuse des ressources ligneuses dans les 2 KP. Cette activité est à la base de la destruction des végétations. Selon 45 % des enquêtés, ce sont seulement les arbres " interdits de coupe par la tradition" qui sont épargnés par les abattages. Ce phénomène de déforestation prend de l'ampleur dans la zone de recherche. Cette exploitation réduit le potentiel de la couverture végétale.

4.1.7 Exploitation intensive des terres agricoles

Dans les communes des 2KP, la disponibilité des terres agricoles devient de plus en plus un enjeu crucial. D'après les investigations du terrain, les jachères sont de courtes durées et varient entre 3 et 4 ans dans la zone d'étude après une utilisation de 15 à 20 ans. En fonction de la disponibilité des terres, elle varie de 2 à 7 ans. Le coefficient d'Allan (Tableau IV) est calculé pour apprécier le niveau de pression de l'homme sur les terres agricoles de la commune.

Tableau IV : Coefficient d'Allan dans la commune dans le 2 KP

Communes du bassin	Durée moyenne d'exploitation (C en année)	Durée moyenne de jachère (J en année)	C+J	Coefficient d'Allan
Kouandé	25	4	13	1,44
Kérou	20	3	9	1,50
Péhunco	22	3	10	1,42
2KP				1,53

Source : Enquêtes de terrain, juillet 2019

Le coefficient d'Allan obtenu au niveau de chaque arrondissement est inférieur à 5. De ce fait, les terres agricoles sont surexploitées. Cela conduit à leur épuisement rapide et par ricochet à la baisse de leur fertilité. Cette

dégradation se traduit par la diminution des revenus, de la conversion des paysans vers d'autres activités (le commerce, l'artisanat, etc.) et exode rural.

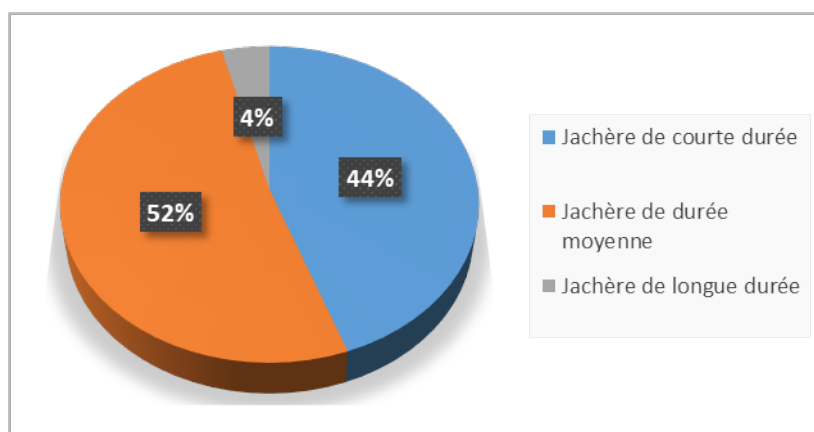


Figure 3: Répartition de la durée de la jachère

Source : Enquêtes de terrain, juillet 2019

La réduction de la durée de jachère est considérablement réduite dans la zone de recherche. En effet, 52 % des paysans enquêtés font la jachère de durée moyenne, alors que 44 % des paysans adopte la jachère de courte durée.

❖ Analyse de systèmes culturaux

Les techniques de production utilisées dans les 2KP sont caractérisées par des techniques traditionnelles et modernes.

En effet, dans les années 1980-1990, le coefficient de Ruthenberg $R = 35, 29$ et traduit que le système le plus adopté reste le système de jachère de longue durée. Mais en 2019, la valeur de ce coefficient est $R = 20,33/20,33 + 3,33 * 100 = 85,92 \approx 86$ (tableau V).

Tableau V : Coefficient de Ruthenberg R

Communes des 2 KP	Durée moyenne (en année)			Coefficient R
	Exploitation des terres	Jachère	Mise en terre d'une culture	
Kouandé	21	4	21	84
Kérou	20	3	20	87
Péhunco	20	3	20	87
2 KP				86

Source : Enquêtes de terrain, juillet 2019

$R = 86 > 66$, alors le système cultural pratiqué dans les 2 KP est un système de culture permanente. Ce système a des conséquences sur les rendements agricoles qui imposent l'augmentation des superficies emblavées voire le maintien, ou l'abandon des terres agricoles.

❖ Evaluation de l'Indice Agro-démographique des Terres agricoles

Dans les communes des 2KP, le taux de croissance de la population de ces communes en 2013 au cours du quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH 4), est de 3,00 % pour la commune de Kouandé et

respectivement 4,2 % et 3,2 % pour les communes de Kérou et Péhunco. La conséquence logique d'une hausse de cette densité est la diminution de la surface agricole utile par actif agricole. Alors que les superficies cultivables ne sont pas variables. On assiste alors à la surexploitation d'une même superficie de champs et à la prise d'assaut des milieux fragiles. La figure 4 présente les Indices Agro-démographiques des Terres dans les communes des 2 KP entre 1990 et 2060.

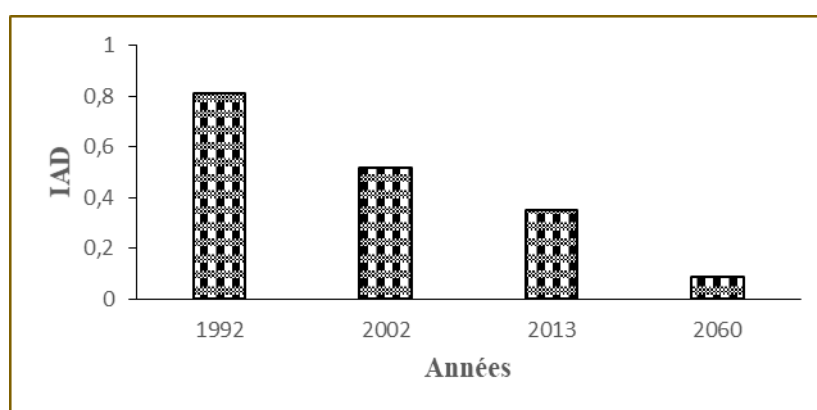


Figure 4 : Indice agro-démographique des Communes des 2KP et projection en 2060

Source : INSAE (2013), MAEP (2013), travaux de terrain (2019)

L'analyse de la figure 4 montre que les terres agricoles des 2KP sont en forte pression avec une menace poussée des terres agricole. En effet, depuis 1992 jusqu'en 2002 tous les indices obtenus sont supérieurs à 0,5 ha/hbt. Mais en 2013, cet indice est inférieur à 0,5 ha/hbt, soit 0,4 ha/hbt. De 2013 jusqu'en 2060, note une baisse tendancielle des indices (0,4 à 0,1). Cette situation s'explique non seulement par l'augmentation de la population agricole, mais aussi par une baisse de la superficie agricole utile. Il s'en suit le problème de rareté de terres cultivables dans la zone si aucune mesure corrective n'est prise.

II. 4. DISCUSSION

Dans la zone des 2 KP, les techniques de production 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 techniques de production sont caractérisées par des techniques traditionnelles et modernes. En effet, les coefficients d'Allan obtenus dans le secteur de recherche sont inférieurs à 5 ce qui montre que les terres agricoles ont subi une forte pression dans les trois

communes traduisant ainsi un épuisement rapide des terres dues à l'utilisation des engrais chimiques. Ces résultats confirment ceux de [9] qui a trouvé ce coefficient inférieur à 5 au niveau de tous les arrondissements de la commune de Bassila. Aussi, les résultats similaires ont été obtenus par [5] dans la commune de Bonou. En effet le coefficient de Ruthenberg $R = 66,66$ obtenu dans la Commune de Bonou justifie le système de culture permanente avec une jachère de courte durée. Par contre, en 2005, Tenté a trouvé dans le secteur Perma-Toucoutouna un coefficient de l'ordre de 57,5. Cette valeur est supérieure à 33 mais inférieure à 66 ($33 < R < 66$), ce qui amène à conclure que c'est le système de jachère qui est le plus pratiqué sur les chaînons. [11] a trouvé que R est de 10,12 sur le plateau d'Agonlin. Cette valeur indique que c'est le système de culture itinérante sur brûlis qui est le plus adopté par les paysans sur le plateau d'Agonlin. La différence des valeurs du coefficient de Ruthenberg trouvé par les différents chercheurs s'explique par la densité démographique de chaque milieu et l'intérêt porté aux terres agricoles par les paysans.

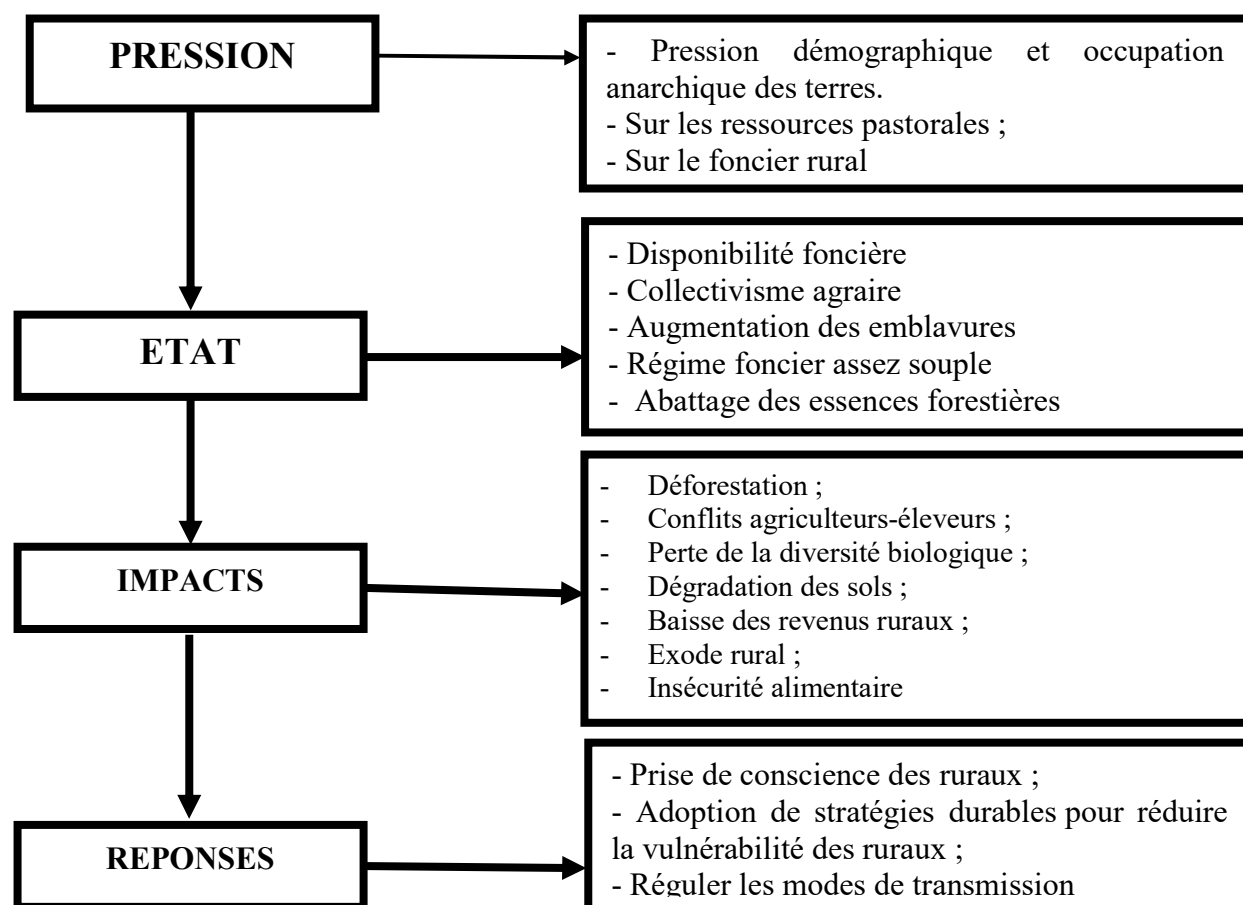


Figure 5 : Modèle PEIR appliqué à l'évaluation les effets des systèmes d'exploitation agricoles sur environnement dans les 2KP (Kouandé, Kérou et Péhunco) au Nord-Ouest du Bénin

Source : Enquêtes de terrain, novembre 2019

III. CONCLUSION

Dans la zone de recherche, les facteurs naturels comme la pluie et l'érosion ont été identifiés comme les facteurs de dégradation des sols, alors que l'augmentation de la population et les systèmes culturels utilisés constituent les facteurs anthropiques de la dégradation des sols. Dans ce milieu fortement dominé par les activités agricoles, les terres agricoles subissent la pression des systèmes culturels actuellement pratiqués dans zone. La culture itinérante sur brûlis constitue la principale technique culturelle dans la zone de recherche. Dans les 2KP, environ 89 % des paysans enquêtés utilisent cette technique pour la préparation de leurs champs. Ces résultats montrent une forte pression qu'exercent les paysans autour des agglomérations. Aussi cette pression sur l'espace oblige les populations soit à commencer par utiliser l'engrais chimique qui fragilise les sols, soit à aller à la recherche des espaces plus ou moins

propices à l'agriculture. Ces espaces sont par conséquent surexploités malgré leur faible fertilité ou, abandonnés pour la recherche de nouvelle terre. Face à cette situation, les techniques culturelles doivent être orientées sur la durabilité de l'exploitation des ressources agricoles.

REFERENCES

- [1] AROUNA Osseni, 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, EDP/FASHS/UAC, 246 p.
- [2] ATCHADA Christophe; ZOFFOUN. Alex et TENTÉ Brice, 2018 : Caractérisation des systèmes de culture dans le bassin supérieur de Magou en République du Bénin. Mélanges en hommage aux Professeurs

HOUSSOU C. S., HOUNDAGBA C. J. et THOMAS O., Vol 2, 97-104.

- [3] BACO Nasser et SOKPON, Fatondji, 2012: Promouvoir les agricultures fragiles par la gestion intégrée des eaux et sols dans les agrosystèmes du nord Bénin. Integrated Soil Fertility Management in Africa: from Microbes to Markets; 22-26 octobre 2012; Nairobi, Kenya; 122 p.
- [4] FAO Bénin, 2017 : Pratiques et technologies pour une Agriculture Intelligente face au Climat (AIC) au Bénin, 104 p.
- [5] HOUNKANRIN Jézukpégo Barnabé, 2015 : mise en valeur agricole de la vallée de l'Ouémé dans la commune de Bonou : diagnostic et trajectoire. Thèse de Doctorat, EDP/FASHS/UAC, 275 p.
- [6] INSAE, 2013 : Quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH3). Cotonou, MPPD/INSAE, 234 p.
- [7] MAEP, 2017 : Plan Stratégique de Développement du Secteur Agricole (PSDSA) 2025 et Plan National d'Investissements Agricoles et de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle PNIASAN 2017 - 2021, 131 p.
- [8] MAEP, 2018 : Plan de gestion des pestes et pesticides du PADMAR, 117 p.
- [9] MAMAM TONDRO Abdou-Madjidou, 2019 : Dynamique des espaces agricoles dans la commune de Bassila au nord-Bénin : acteurs, stratégies d'exploitation et manifestations. Thèse de Doctorat unique, EDP/FASHS/UAC, 274 p.
- [10] SCHWARTZ, Daniel. (1995) : Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. 4^e édition (Editions médicales Flammarion), Paris, 314 p.
- [11] WOKOU Cossi Guy, 2014 : Croissance démographique, évolution climatique et mutations agricoles et environnementales dans le bassin versant du Zou au Bénin. Thèse de Doctorat unique, EDP/FASHS/UAC, 255 p.