

Numéro 4 octobre 2024

ISSN 2960-1606

RAVSE

Revue d'Analyse des Vulnérabilités
Socio-Environnementales



Revue de Géographie du

LAVSE

<https://revue.lavse.org/>

PUBLIÉ PAR LE DÉPARTEMENT DE GÉOGRAPHIE DE L'UNIVERSITÉ ALASSANE OUATTARA

RAVSE

Revue de Géographie du Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales, publiée par le Département de Géographie de l'Université Alassane Ouattara, Bouaké, Côte d'Ivoire

INDEXATION

Scientific Journal Impact Factor (SJIF)

<https://sjifactor.com/passport.php?id=23819>

Impact Factor : 3,339 (2024)

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Directeur

Joseph P. ASSI-KAUDJHIS, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

Secrétariat de rédaction

- Konan KOUASSI, Professeur Titulaire à l'UAO
- Narcisse Bonaventure ASSI-KAUDJHIS, Professeur Titulaire à l'UAO

Secrétariat administratif et technique

- Konan KOUASSI, Professeur Titulaire à l'UAO
- Guy Roger Yoboué KOFFI, Maître-Assistant à l'UAO
- Edouard Zadi ZOGBO, Maître-Assistant à l'UAO
- Pierre Anvo AYEMOU, Maître-Assistant à l'UAO
- Senguen KOUAKOU, Assistant, Informaticien, à l'UAO
- Adeline Olga BRISSY, Maître-Assistant à l'UAO
- Enoc One GUEDE, Maître-Assistant à l'UAO

Comité scientifique

- DJAKO Arsène, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- SOKEMAWU Koudzo, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- GIBIGAYE Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- GUEDEGBE Odile DOSSOU, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi

(Bénin)

- **HECTHELI** Follygan, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KADOUZA** Padabô, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- **BLE Celestin**, Directeur de Recherches, CRO (Côte d'Ivoire)
- **ASSA** Rebecca Rachel A., Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **BOUPKESSI** Tchaa, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **MÉDIEBOU** Chindji, Maître de Conférences Université de Yaoundé (Caméroun)
- **FANGNON** Bernard, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **YABI** Ibouraima, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **ABOUDOU** Ramanou Y. M. A., Professeur Titulaire, Université de Parakou (Bénin)
- **KOUMI** Rachelle, Maître de Recherches, CRO (Côte d'Ivoire)
- **BARIMA** Yao Sabas, Professeur Titulaire, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **CHEIKH** Samba Wade, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger (Sénégal)
- **PAPA** Sakho, Maître de Conférences, Cheikh Anta Diop (Sénégal)
- **ADJAKPA** Tchékpo Théodore, Maître de Conférences, Université Abomey-Calavi (Bénin)

EDITORIAL

L'analyse de la vulnérabilité vise à comprendre les conditions et les expressions d'exposition néfaste aux catastrophes naturelles et aux crises dans le but de réduire leurs conséquences sur les populations, les territoires et les activités. La nécessité d'une approche géographique s'impose comme une réponse à la complexité de l'objet d'étude que constitue la vulnérabilité. La création de RAVSE résulte de l'engagement scientifique du Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-environnementales logé à l'Université Alassane Ouattara à contribuer à la diffusion des savoirs scientifiques. RAVSE est une revue spécialisée de Géographie dont l'objectif est de contribuer à éclairer la complexité des facteurs de vulnérabilités socio-environnementales et les stratégies de résiliences mises en place par les sociétés dans un contexte de développement durable. Elle maintient sa ferme volonté de réunir les contributions venant d'horizon divers qui donnent à la vulnérabilité socio-environnementale son épaisseur géographique. Ce support de publication scientifique vient donc renforcer la visibilité des résultats des travaux de recherche menés sur les vulnérabilités socio-environnementales en géographie et les sciences connexes. RAVSE est au service des enseignants-chercheurs, chercheurs et étudiants qui s'intéressent à l'analyse des vulnérabilités socio-environnementales. A cet effet, RAVSE accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées aux facteurs de vulnérabilités socio-environnementales et les stratégies de résiliences.

Secrétariat de rédaction

COMITE DE LECTURE

- **ASSI-KAUDJHIS** Narcisse Bonaventure, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU** Koudzo, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **GIBIGAYE** Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **GUEDEGBE** Odile DOSSOU, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **HECTHELI** Follygan, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KOUAME** Déhedé Paul, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **MAFOU** Kouassi Combo, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **N'GUESSAN** Kouassi Guillaume, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **KOFFI** Yéboué Stéphane Koissy, Maître de Conférences, Université Péleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)

- **DJAH** Armand Josué, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **KOUASSI** Kouamé Sylvestre, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **ADJAKPA** Tchékpo Théodore, Maître de Conférences, Université Abomey-Calavi (Bénin)

AVIS AUX AUTEURS

La Revue d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementales (RAVSE), Revue de Géographie du LAVSE (Laboratoire d'Analyse des Vulnérabilités Socio-Environnementale) diffuse de travaux originaux de géographie qui relèvent du domaine des «Sciences de l'homme et de la société». Elle publie des articles originaux, rédigés en français, non publiés auparavant et non soumis pour publication dans une autre revue. Les normes qui suivent sont conformes à celles adoptées par le Comité Technique Spécialisé(CTS) de Lettres et sciences humaines / CAMES (cf. dispositions de la 38e session des consultations des CCI, tenue à Bamako du 11 au 20 juillet 2016).

1- Manuscrit

Les textes à soumettre devront respecter les conditions de formes suivantes :

- le texte doit être transmis au format document doc (word 97-2003);
- il devra comprendre un maximum de 60.000 signes (espaces compris), interligne 1,5, police de caractères Times New Roman 12 ;
- insérer la pagination et ne pas insérer d'information autre que le numéro de page dans le pied de page ;
- les figures et les tableaux doivent être intégrés au texte et présentés avec des marges d'au moins six centimètres à droite et à gauche. Les caractères dans ces figures et tableaux doivent aussi être en Times 12. Les titres des illustrations (carte, tableaux, figures, photographies) doivent être mentionnés ;
- Le comité de rédaction demande aux auteurs de préciser sur la première page :
 - Le titre du texte,
 - Pour chaque auteur, une notice comprenant :
 - les nom et prénoms,
 - le grade
 - le rattachement institutionnel,
 - l'adresse électronique,
 - Un résumé en un seul paragraphe de 1000 signes (espaces compris) maximum, qui devra être différent du premier paragraphe du texte. Il doit notamment énoncer l'objectif poursuivi par l'auteur.
 - Proposer six mots clés.
 - Proposer le texte lui-même.

NB : le résumé doit être traduit en anglais ainsi que les mots clés.

Le manuscrit doit respecter la structuration suivante : Introduction, Méthodologie, Résultats (analyse des Résultats), Discussion, Conclusion, Références bibliographiques (s'il s'agit d'une recherche expérimentale ou empirique).

Les notes infrapaginales, si elles existent, doivent être numérotées en chiffres arabes, rédigées en taille 10 (Times New Roman). Réduire au maximum le nombre de notes infrapaginales. Ecrire les noms scientifiques et les mots empruntés à

d'autres langues que celle de l'article en italique (*Solanum lycopersicum*).

Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction, de la conclusion, de la bibliographie, doivent être titrées, et numérotées par des chiffres (exemples : 1. ; 1.1. ; 1.2. ; 2. ; 2.2. ; 2.2.1 ; 2.2.2. ; 3. ; etc.). Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante :

1. Premier niveau, premier titre (Times 12 gras)

1.1. Deuxième niveau (Times 12 gras italique)

1.2.1. Troisième niveau (Times 12 italique sans le gras)

Les illustrations

Les tableaux, les cartes, les figures, les graphiques, les schémas et les photos doivent être numérotés (numérotation continue) en chiffres arabes selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré). La source (centrée) est indiquée au-dessous de l'élément d'illustration (Taille 10). Ces éléments d'illustration doivent être : **i.** annoncés, **ii.** Insérés, **iii.** Commentés dans le corps du texte.

La présentation des illustrations : figures, cartes, graphiques, etc. doit respecter le miroir de la revue. Ces documents doivent porter la mention de la source, de l'année et de l'échelle (pour les cartes).

2- Notes et références

2.1. Les passages cités sont présentés entre guillemets. Lorsque la phrase citant et la citation dépasse trois lignes, il faut aller à la ligne, pour présenter la citation (interligne 1) en retrait, en diminuant la taille de police d'un point.

2.2. Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, ainsi qu'il suit :

- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'auteur, année de publication, pages citées (T. K. YEBOUE, 2017, p. 18);
- Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et Nom de l'Auteur (année de publication, pages citées).

Exemples:

En effet, l'objectif poursuivi par K. Kouassi (2012, p. 35), est «une meilleure appréhension des enjeux de la problématique de l'insalubrité dans l'espace urbain en général et à Adjamé (...).»

2.3. Les sources historiques, les références d'informations orales et les notes explicatives sont numérotées en continue et présentées en bas de page.

2.4. Les divers éléments d'une référence bibliographique sont présentés comme suit : Nom et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Titre, Lieu de publication, Editeur, pages (p.) **pour les articles et les chapitres d'ouvrage.**

Le titre d'un article est présenté entre guillemets, celui d'un ouvrage, d'un mémoire ou d'une thèse, d'un rapport, d'une revue ou d'un journal est présenté en italique. Dans la zone Editeur, on indique la Maison d'édition (pour un ouvrage), le Nom et le numéro/volume de la revue (pour un article). Au cas où un ouvrage est une traduction et/ou une réédition, il faut préciser après le titre le nom du traducteur et/ou l'édition

(ex: 2nde éd.).

2.5. Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteur. Par exemple:

Références bibliographiques

AMIN Samir, 1996, *Les défis de la mondialisation*, L'Harmattan, Paris, 345 p.

BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, PUF, Paris, 368 p.

DIAGNE Souleymane Bachir, 2003, «Islam et philosophie. Leçons d'une rencontre», *Diogène*, 202, p. 145-151.

DIAKITE Sidiki, 1985, *Violence technologique et développement. La question africaine du développement*, L'Harmattan, Paris, 153p.

LAVIGNE DELVILLE Philippe, 1991, Migration et structuration associative : enjeux dans la moyenne vallée. In : *La vallée du fleuve Sénégal : évaluations et perspectives d'une décennie d'aménagements*, Karthala, Paris, p. 117-139.

SEIGNEBOS Christian, 2006, Perception du développement par les experts et les paysans au nord du Cameroun. In : *Environnement et mobilités géographiques*, Actes du séminaire, PRODIG, Paris, p. 11-25.

SOKEMAWU Koudzo, 2012, « Le marché aux fétiches : un lieu touristique au cœur de la ville de Lomé au Togo », In : *Journal de la Recherche Scientifique de l'Université de Lomé*, Série « Lettre et sciences humaines », Série B, Volume 14, Numéro 2, Université de Lomé, Lomé, p. 11-25.

Pour les travaux en ligne ajouter l'adresse électronique (URL).

3. Nota bene

3.1. Le non-respect des normes éditoriales entraîne le rejet d'un projet d'article.

3.2. Tous les prénoms des auteurs doivent être entièrement écrits dans la bibliographie.

3.3. Pagination des articles et chapitres d'ouvrage, écrire p. 2-45, par exemple et non pp. 2-45.

3.4. En cas de co-publication, citer tous les co-auteurs.

3.5. Eviter de faire des retraits au moment de débiter les paragraphes, observer plutôt un espace.

3.6. **Plan:** Introduction (Problématique, Hypothèse), Méthodologie (Approche), Résultats (analyse des résultats), Discussion, Conclusion, Références Bibliographiques

Résumé: dans le résumé, l'auteur fera apparaître le contexte, l'objectif, faire une esquisse de la méthode et des résultats obtenus. Traduire le résumé en Anglais (**y compris le titre de l'article**)

Introduction: doit présenter le contexte, la situation problématique, le problème, les questions de recherche, les objectifs de recherche et si possible les hypothèses.

Outils et méthodes: (Méthodologie/Approche), l'auteur expose uniquement ce qui est outils et méthodes

Résultats: l'auteur expose ses résultats, qui sont issus de la méthodologie annoncée dans **Outils et méthodes** (pas les résultats d'autres chercheurs). L'Analyse des résultats traduit l'explication de la relation entre les différentes variables objet de l'article; le point "R" présente le résultat issu de l'élaboration (traitement) de l'information sur les variables.

Discussion: la discussion est placée avant la conclusion ; la conclusion devra alors être courte. Dans cette discussion, confronter les résultats de votre étude avec ceux des travaux antérieurs, pour dégager différences et similitudes, dans le sens d'une validation scientifique de vos résultats. La discussion est le lieu où le contributeur dit ce qu'il pense des résultats obtenus, il discute les résultats ; c'est une partie importante qui peut occuper jusqu'à plus deux pages.

Le Rédacteur en chef

Sommaire

<p>KPOMEGBÉ Anani Kokou, KOUYA Ama-Edi</p> <p><i>Diversité floristique et caractérisation structurale de la végétation du sud-est du Togo</i></p>	13
<p>Mar GAYE, Cheikh Ahmed Tidiane FAYE, Seydou Alassane SOW, Amadou Abou SY, Boubou Aldiouma SY</p> <p><i>Dynamique morpho-sédimentaire du littoral du Gandiolais face à la mobilité de la brèche ouverte sur la Langue de Barbarie : axe Keur Bernat-Mouit</i></p>	28
<p>AKAME Laounta</p> <p><i>Caractéristiques écologiques et démographiques des bois sacrés en pays Lamba dans la Kéran au Nord-Togo</i></p>	50
<p>KOUASSI Kouamé Sylvestre</p> <p><i>La stratégie de protection de la forêt classée d'Akouma dans le centre ivoirien entre savoirs endogènes et normes officielles de conservation de la biodiversité</i></p>	66
<p>ADJAHOUHOUE Laurent</p> <p><i>Les usages endogènes d'interdiction d'accès aux biens d'autrui au Sud-Bénin. Essai d'une socio-anthropologie des symboles d'interdiction chez les adja-fon</i></p>	90
<p>ADJAKPA Tchékpo Théodore</p> <p><i>Dynamique des écosystèmes de mangroves dans la commune d'Abomey-Calavi au sud-ouest du Bénin</i></p>	104
<p>SÉKONGO Sientienwin, GUY Matthieu Ettien Afforo, ASSUÉ Yao Jean-Aimé, KOFFI Brou Émile</p> <p><i>Le rôle des agences immobilières dans l'accessibilité aux logements dans la commune de Yopougon (Abidjan, Côte- d'Ivoire)</i></p>	127
<p>KOLIÉ Koly Noël Catherine, HEBELAMOU Roger</p> <p><i>Deux-roues, textes règlementaires et sécurité dans le transport routier à N'Zérékoré (Guinée)</i></p>	145
<p>GNIMADI Codjo Clément</p> <p><i>Dynamiques agraires et problématique de l'innovation à Pobê au sud-est du Bénin (Afrique de l'Ouest)</i></p>	174

<p>ASSOU Tité Josué, AGBON Apollinaire Cyriaque, CHAFFRA Abiola Sylvestre</p> <p><i>Dynamique spatio-temporelle de l'état de l'environnement dans l'arrondissement d'Issaba (Bénin)</i></p>	193
<p>MAKPONSE Makpondeou</p> <p><i>Associations culturelles dans la commune de Savalou au Bénin : quelles approches pour des systèmes agricoles durables et résilients ?</i></p>	212
<p>KOUASSI Kossonou Blaise</p> <p><i>Le bas-fond : un potentiel agricole important à exploiter dans la région du Gontougo (Nord-est de la Côte d'Ivoire)</i></p>	236
<p>GONDO DIOMANDE</p> <p><i>Dynamique démographique et colonisation foncière autour des barrages hydroagricoles dans le Département de Ferkessédougou au Nord de la Côte d'Ivoire</i></p>	257
<p>ALIDJINOU Kossi Thomas, DANDONOUGBO Iléri, AGBAMARO Mayébinasso</p> <p><i>Transport routier et variabilité des prix des produits agricoles vivriers dans la préfecture de Haho au Togo</i></p>	277
<p>Toundé Roméo Gislain KADJEBIN</p> <p><i>Rentabilité socio-économiques de la culture de l'ananas (ananas comosus) dans l'arrondissement de Sèdjè-Dénou (commune de Zè)</i></p>	293
<p>BIKOUMOU NTOMBO Armed Gertrude, LINGUIONO Chelmyh Duplosin, SMABA Gaston</p> <p><i>Acteurs et approvisionnement du Marché Total en ciboule (République du Congo)</i></p>	306
<p>ZOMBO Jean Philippe, OUATTARA Mohamed Lamine</p> <p><i>Projets « COCOA HORIZON (COH) » et amélioration des conditions de vie des producteurs de cacao de barry-callebaut dans le zone de la San-Pedro</i></p>	324
<p>DJIMADOUM ALLARAMADJI Caleb</p> <p><i>Multinationales pétrolières et agro-éleveurs de la Nya : revers d'un eldorado miroité et saboté</i></p>	339
<p>Boubacar Amadou DIALLO</p> <p><i>Vulnérabilité du District de Bamako face au risque d'inondation</i></p>	354

<p>GNANKOUEN Anicet Renaud</p> <p><i>Conseil municipal de Bouaké à l'épreuve de l'aménagement des espaces verts publics pour une ville plus verte</i></p>	378
<p>PEGO ISSA Loukmane, KPOTCHOU Koffi, AHOLOU Coffi</p> <p><i>Dynamique urbaine et mutations du paysage de Natitingou au Bénin</i></p>	393
<p>Laetitia Guylia ROGOMBE, Michel MBADINGA, Archange Therdy NGANDZA MOUAGUI</p> <p><i>Le rôle des collectivités locales dans l'amélioration du cadre de vie des populations : cas de la commune de Mouila (Gabon)</i></p>	411
<p>TOKPA Gohi Jean Jaurès, BECHI Grah Félix</p> <p><i>Dynamique spatiale et système d'assainissement dans la ville de Daloa (centre-ouest de la Côte d'Ivoire)</i></p>	427
<p>BAKANAHONDA Syviney Franck Laurel</p> <p><i>Etat des lieux des déchets ménagers et de la salubrité dans l'arrondissement 9 Djiri à Brazzaville (République du Congo)</i></p>	444
<p>FOFANA Abdoulaye, TRAORE Maningbè Kaba, FEINDOUNO Idrissa</p> <p><i>Les pratiques résilientes face au paludisme à Conakry (Guinée)</i></p>	456
<p>Amadou Koné</p> <p><i>Dynamiques des espaces agricoles et impacts dans la commune rurale de Mountougoula au Mali</i></p>	472
<p>TOURE Adama</p> <p><i>Désorganisation des mécanismes traditionnels de la gouvernance foncière et conflits fonciers dans le département de M'bengué (Nord, Côte d'Ivoire)</i></p>	487
<p>Emmanuel SOVI, Sabine DJIMOUKO, Martin Hogouyom ASSABA, Moussa GIBIGAYE</p> <p><i>Gestion des points d'eau dans l'arrondissement de Hozin commune de Dangbo au Bénin (Afrique de l'ouest)</i></p>	500

ASSOCIATIONS CULTURALES DANS LA COMMUNE DE SAVALOU AU BENIN : QUELLES APPROCHES POUR DES SYSTEMES AGRICOLES DURABLES ET RESILIENTS ?

MAKPONSE Makpondéou, Maître de Conférences

Université d'Abomey-Calavi, Laboratoire de Biogéographie et d'Expertise
Environnementale (LABEE) / Département de Géographie et Aménagement du
Territoire (DGAT)/ Faculté des Sciences Humaines et Sociales (FASHS),

Email : makpons18@yahoo.fr

(Reçu le 14 juin 2024; Révisé le 23 août 2024 ; Accepté le 27 septembre 2024)

Résumé

Dans la commune de Savalou les associations culturelles ont des avantages et inconvénients. La préoccupation fondamentale est la production des références et stratégies pour rendre ces techniques durables et résilientes. Cette étude vise à analyser leurs avantages et inconvénients afin de les améliorer pour un développement socioéconomique durable. Des données climatiques, agricoles, démographiques et socioéconomiques ont été collectées grâce à une recherche documentaire, un échantillon représentatif de 146 personnes, des enquêtes par questionnaire, des entretiens et observations. Les données collectées sont traitées. Les résultats obtenus sont analysés. Cette étude a révélé que les associations de cultures maintiennent l'humidité du sol sur une longue durée. Le sol en monoculture est couvert en moyenne à 25,8% contre 75,1%. Les plantes adventices occupent en moyenne 25,1% du sol en associations de cultures contre 76,5%. L'assurance des risques climatiques motiverait les producteurs agricoles.

Mots clés : Système agricole, Ecosystème, Dérèglement climatique, Effet, Durabilité de l'agriculture

CULTURAL ASSOCIATIONS IN THE COMMUNE OF SAVALOU IN BENIN: WHAT APPROACHES FOR SUSTAINABLE AND RESILIENT AGRICULTURAL SYSTEMS?

Abstract

In the commune of Savalou, cultural associations have advantages and disadvantages. The fundamental concern is the production of references and strategies to make these techniques sustainable and resilient. This study aims to analyze their advantages and disadvantages in order to improve them for sustainable socio-economic development. Climatic, agricultural, demographic and socioeconomic data were collected through documentary research, a representative sample of 155 people, questionnaire surveys, interviews and observations. The data collected is processed. The results obtained are analyzed. This study revealed that crop associations maintain soil moisture over a long period of time. Monoculture soil is covered on average at 25.8% compared to 75.1%.

Weeds occupy on average 25.1% of the soil in crop associations compared to 76.5%. Climate risk insurance would motivate agricultural producers.

Keywords: Agricultural system, Ecosystem, Climate change, Effect, Sustainability of agriculture

Introduction

L'association de cultures est une technique agricole séculaire utilisée par les populations du monde rural pour assurer leur sécurité alimentaire. Elle est surtout observée dans les systèmes agricoles mondiaux non mécanisés et dans les agricultures extensives dominantes dans les pays en voie de développement. Les agriculteurs des tropiques ont donc mis au point au cours des siècles des systèmes techniques performants reposant sur des savoirs locaux patiemment améliorés et longuement éprouvés (E. Torquebiau, 2014, p. 1). En effet, les pays à économie dominée ont une variété de systèmes agricoles. Leur agriculture est un système basé sur la polyculture et l'élevage. Une analyse de ceux-ci permettra de concevoir des stratégies et politiques de développement socioéconomique durable dans le monde rural. Ce type de développement doit passer par la sécurité alimentaire. Celle-ci dépend des disponibilités adéquates et stables de nourriture, de l'accès à une nourriture adéquate et appropriée, ainsi que d'un bon usage et de bonne santé permettant d'assurer que les consommateurs individuels bénéficient des avantages nutritionnels de cette alimentation disponible et accessible (Banque Mondiale, 2008, p. 112).

Dans la commune de Savalou, l'agriculture traditionnelle dominée par la technique d'association de cultures était essentiellement vivrière, de subsistance qui permettait très fréquemment l'autosuffisance alimentaire et dans une certaine mesure la sécurité alimentaire. L'intrusion de la monoculture dans le système agricole par des politiques de développement agricole fondées sur la promotion des cultures d'exportation, en l'occurrence, le coton va réduire très sensiblement à la fois l'emprise spatiale de l'association des cultures et la quantité de la production vivrière. Il en résulte fréquemment par campagne agricole des déficits vivriers, l'aggravation de la pauvreté, la disette, la malnutrition. Les praticiens et économistes du développement se montrent souvent critiques vis-à-vis des schémas de développement agricole basés sur l'encouragement des filières d'exportation des pays du Sud (IAASTD, 2009, p.14 ; Oxfam, 2010, p.3). Les soutiens aux cultures d'exportation accentueraient la dépendance des pays en développement (PED) vis-à-vis des importations alimentaires et compromettraient les chances d'atteindre les objectifs de sécurité et d'autosuffisance alimentaire ; relativement plus rentables pour les producteurs, les cultures d'exportation seraient de nature à évincer les cultures vivrières qui sont pour beaucoup de PED, le seul moyen de subsistance de larges franges de la population notamment rurale (A. Hammoudi et *al.*, 2015, p. 601). En dehors de la monoculture du coton, les causes des urgences alimentaires dans la commune de Savalou sont

multiples et multiformes. Il s'agit notamment des dérèglements climatiques (inondations, irrégularité des pluies, sécheresse), des conflits fonciers et des problèmes socioéconomiques. Depuis 1980, l'un des principaux problèmes auxquels le monde rural de la commune de Savalou est confronté concerne les dérèglements climatiques. Les années d'irrégularité des pluies et de faible pluviométrie sont en nombre et en fréquence plus importants que celles à pluviométrie normale et abondantes et très abondantes. Dans ce contexte, il importe de savoir entre les techniques d'association de cultures et la monoculture, celle qui semble la plus adaptée et plus favorable à un développement socioéconomique durable dans les pays en développement. Si l'eau est un facteur essentiel de la sécurité alimentaire, l'absence d'eau peut être une cause importante de famine et de sous-alimentation, en particulier dans les zones rurales à déficit vivrier où les populations sont tributaires de la production agricole locale à la fois pour leur nourriture et leurs revenus (FAO, 2003, p. 2). Il urge que la communauté rurale de la commune de Savalou à faible revenu et par moment à déficit vivrier puisse définir des stratégies pour renforcer et améliorer la technique d'association de cultures afin d'accroître sa production agricole et permettre l'accès de tous les individus aux disponibilités alimentaires. Cette étude vise à analyser les avantages et les inconvénients de la première technique culturale de couverture des sols (association de cultures) afin de proposer des stratégies appropriées de son renforcement et de son amélioration pour un développement socioéconomique dans la commune de Savalou. Produire des références sur la technique d'association de cultures pour la durabilité agricole est donc une préoccupation fondamentale. L'accroissement de la production vivrière à partir des systèmes agricoles basés sur une technique d'association de cultures améliorée permettra l'augmentation des revenus et l'accès de toute personne aux disponibilités alimentaires.

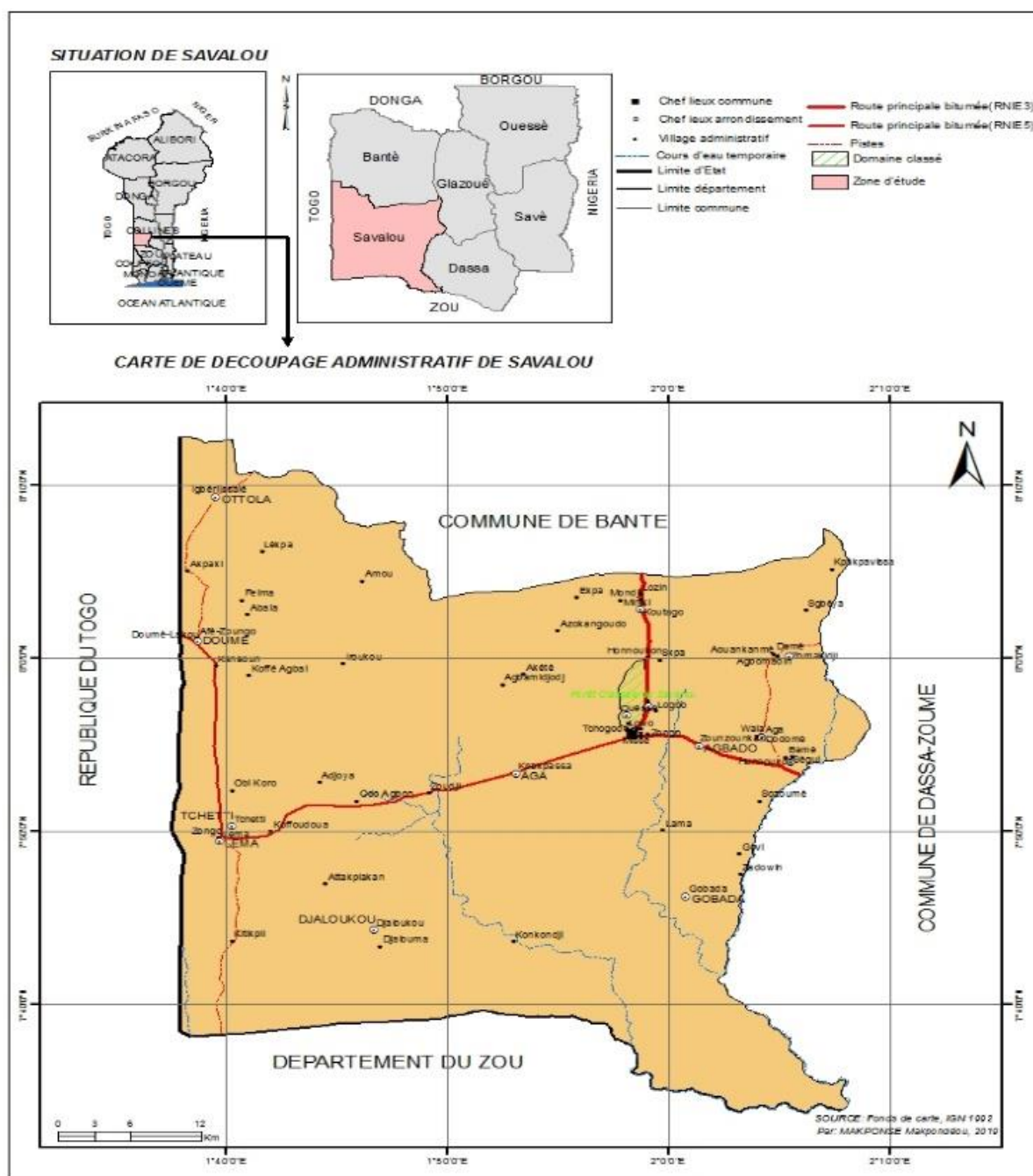
1. Méthodologie

1.1. Présentation du secteur d'étude

1.1.1. Situation géographique et administrative

La commune de Savalou est située entre 7°35' et 8°13' latitude nord et 1°30' et 2°6' longitude est. Son territoire est une partie intégrante de la zone intertropicale et limité au nord par la commune de Bantè, au sud par celle de Djidja, à l'est par les communes de Dassa-Zoumè et de Glazoué et à l'ouest par la République du Togo (Figure 1).

Figure 1 : Situation géographique de la commune de Savalou



La figure 1 montre la position de la commune de Savalou dans le département des Collines et en République du Bénin. Elle présente les principales routes, le réseau hydrographique et les noms de quelques localités. La commune de Savalou a une superficie de 2674 km² ; soit 2,37% du territoire national. Elle s'étend du nord au sud sur près de 65 km et de l'est à l'ouest sur près de 58 km (INSAE, 2002). La commune de Savalou est subdivisée en 14 arrondissements (Savalou-Agbadou, Savalou Attakè, Savalou-Aga, Djaloukou, Doumè, Gobada, Lahotan, Lema, Logozohè, Kpataba, Monkpa, Ouèssè, Ottola, Tchetti).

1.1.2. Déterminants physiques de la commune de Savalou

Le territoire de la commune de Savalou est un terrain plat dans son ensemble. C'est un socle surmonté par endroits de reliefs résiduels dont certains sont en roches métamorphiques et d'autres en granite sous formes de pain de sucre (inselbergs). Ces reliefs résiduels sont des modelés résultant d'un long processus de façonnement d'une région montagneuse d'origine précambrienne. Ils présentent des pentes supérieures à 45°. L'ensemble du terrain présente des vallées encaissées variant entre 10 à 25 m. Il s'agit d'un plateau granito-gneissique. Cet espace est sous l'influence d'un climat de transition qui balance entre le type tropical humide (une saison pluvieuse et une saison sèche) et le type subéquatorial qui a deux saisons de pluies et deux saisons sèches. Il y a alors un régime pluviométrique bimodal et l'autre uni modal.

Le climat tropical humide a une pluviométrie annuelle comprise entre 1200 et 1500 mm avec une saison sèche durant 6 mois tandis que celui guinéen est caractérisé par une pluviométrie annuelle qui oscille entre 1 500 et 1 900 mm avec une saison sèche de 2 à 4 mois dans la série 1941-1970. Au cours de cette série, la pluviométrie dans la zone tropicale humide varie de 900 à 1100 mm par an, répartie en moyenne sur 145 jours ; l'humidité de l'air oscille de 18 % pendant l'harmattan (décembre à février) à 99 % en août pendant la saison de pluies tandis que la température moyenne mensuelle varie de 24°C à 31°C. Le nombre total d'heures ensoleillées est de 2862 par an. Le climat subéquatorial présente des températures maximales de 26°C en mars et des minimales de 24°C en août et l'amplitude thermique annuelle est inférieure à 5°C et celle journalière supérieure à 10°C avec une humidité relative élevée de 70 à 90 %.

De 1971 à 2019, la pluviométrie moyenne annuelle du climat soudano-guinéen varie de 900 mm à 1110 mm répartie le plus souvent sur 75 jours en moyenne et avec une insolation moyenne de 2305 heures par an. L'humidité relative varie de 31 % à 98 % dans cette zone, alors que les températures varient entre 25 °C et 29 °C (MCVDD, 2022, p. 6). Selon cette même source, les données de pluviométrie/pluie et de température de Météo-Bénin obtenues sur la période de 1970 à 2019, la pluviométrie moyenne annuelle varie de 1 000 et 1 300 mm. La température moyenne annuelle y est comprise entre 27,6°C et 28°C. Sur cette période, les principaux paramètres climatiques (pluies et températures) ont connu des variations aussi bien annuelles que mensuelles. Le climat de transition du secteur d'étude a connu depuis les années 1970 des variations interannuelles et mensuelles thermométriques et pluviométriques. La moyenne annuelle pluviométrique de la série 1941-1970 est de 1192,1 mm contre 1053,7mm de 1971-2000. Ces variations sont confirmées par l'analyse des données climatiques collectées auprès de la station synoptique de référence de Savè, station la plus proche et située à 60 km du secteur d'étude.

La variabilité pluviométrique dans le secteur d'étude est attestée par des travaux de recherches climatologiques. Depuis 1960, les totaux pluviométriques annuels connaissent des baisses sensibles (Y.T. Brou et *al.*, 1999, p. 12 ; I. Yabi, 2010, p. 78). Pour IPCC (2007), malgré la tendance générale à la baisse, il survient par moments de fortes pluviométries génératrices d'inondations. L'analyse de la variation interannuelle des précipitations de 1965-2004 a permis de distinguer des années excédentaires et déficitaires de part et d'autre d'une bande moyenne correspondant à 120% en plus et 80% en moins de la moyenne pluviométrique qui est de 1000 mm (N. Agoïnon et *al.*, 2010, p. 33). Il est observé une variation climatique marquée par une augmentation des températures et une baisse des précipitations suivie d'une légère reprise au cours des années 1990. Des fluctuations interannuelles, mensuelles et intra-saisonnières des précipitations et des températures sont de plus en plus marquées dans le secteur d'étude. Selon M. Boko et *al.*, (2012, p. 11), au cours de la période 1951-2010, le nombre de jours de pluie est en baisse constante tandis que les températures augmentent ; à l'échelle annuelle, la baisse des précipitations est comprise entre 11 et 28% avec un raccourcissement de la petite saison des pluies. Ils ajoutent qu'il en résulte un déficit pluviométrique et à l'exception du littoral, une augmentation nette, de l'ordre de 1°C, des températures moyennes de l'air s'observent à partir de 1995. Il y a alors de 1951 à 2010, une hausse significative de la température au Bénin et par conséquent une forte évapotranspiration potentielle, préjudiciable aux ressources en eau. A cet effet, les associations de cultures luttent contre l'évaporation des eaux pluviales retenues par les sols. Les tendances à la baisse et les extrêmes pluviométriques sont susceptibles d'être préjudiciables à l'agriculture à travers un déficit ou un excès hydrique des sols. Dans la commune de Savalou, il y a trois principaux types de sol : les sols ferrugineux tropicaux à concrétion, les sols hydromorphes et les sols minéraux bruts sur les roches-mères qui affleurent. Le type ferrugineux tropicaux à concrétion représente 75% de l'ensemble des formations pédologiques. Les sols hydromorphes sont localisés le long des cours, plans d'eau et dans des marécages. Les deux principaux processus sont la ferrugination et l'hydromorphie (B. Volkoff, 1976, p. 15). Il existe également des sols squelettiques ou minéraux bruts des reliefs résiduels qui sont des supports des plantes saxicoles. Les différentes formations pédologiques portent une végétation diversifiée dans leurs formes : forêts denses, claires, galeries, savanes arbustives, arborées, des plantations et les cultures et jachères. Plusieurs espèces végétales s'y trouvent. Il s'agit notamment de : *Eleais guineensis*, *Tectona grandis*, *Burkea africana*, *Vitellaria paradoxa*, *Afzelia africana*, *Daniellia oliveri*, *Pterocarcus erinaceus*, *Dolonix regia*, *Anogeissus leiocarpus*, *Lophira lanceolata*, *Antiarias africana*, *Annona senegalensis*, *Borassus aethiopum*, *Mangifera indica*, *Ceiba pentandra*, *Isobertina doka*, *Adansonia digitata*, *Andropogon gayanus*, etc.

Cette diversité d'espèces végétales et de formations pédologiques est favorable à une variété de cultures. Les associations de cultures présentent une diversité biologique et

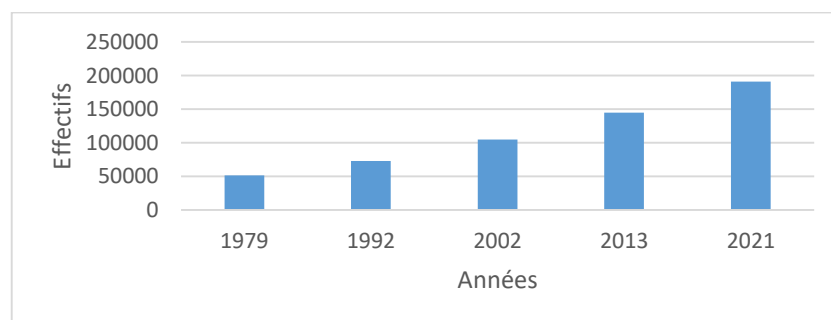
d'habitats et procurent les cinq services écosystémiques : services d'approvisionnement comme la production de nourriture et d'eau, les services de régulation tels que la maîtrise du climat et des maladies, les services de soutien comme le cycle des éléments nutritifs et la pollinisation des cultures, les services culturels tels que les bienfaits spirituels et récréatifs et les services de préservation comme la protection de la biodiversité (Evaluation des écosystèmes pour le Millénaire, 2005 ; N.J.B. Kraft et *al.*, 2008 ; H. Gitay et *al.*, 2002). Le réseau hydrographique est composé des ruisseaux comme Azokan, Gbogui, Yaya, Tchalabé, Kouffo, Tio, etc., et des rivières comme l'Agbado et le Klou tributaires du Zou affluent du fleuve Ouémé qui ne traverse pas le secteur d'étude. Les zones humides créées par ces cours d'eau sont favorables à l'agriculture et les ménages agricoles y pratiquent l'association des cultures en général et en particulier des cultures maraîchères. L'analyse des composantes du milieu naturel de la commune de Savalou a révélé qu'elle dispose des ressources naturelles favorables à des activités économiques.

1.1.3. Déterminants humains de la commune de Savalou

Pour la satisfaction de ses besoins, les 144549 habitants (INStaD, 2013, p. 22) de cette collectivité territoriale pratiquent des activités économiques comme l'agriculture, l'élevage, l'artisanat, l'exploitation forestière, la sylviculture, la chasse, la pêche, la cueillette et le concassage de roches granito-gneissiques, le commerce, le transport et la communication, l'industrie manufacturière et autres services. L'agriculture est plus importante et occupe 63% de la population active avec 14864 ménages agricoles soit 97,3 % (INStaD, 2013, p. 5).

Par extrapolation l'effectif de la population de la commune de Savalou est estimé par la formule : $P_n = P_0 \times (1+\alpha)^n$ avec P_n = Population recherchée à l'année 2021, P_0 = Population à l'année initiale (2013) ; n = Nombre d'années à l'horizon du projet soit 2013- 2021= 08 années ; α = taux d'accroissement de la population (3,50 %). $P_{2021} = 144549 (1+0,035)^8 = 190805$ habitants. Il croit de façon exponentielle de 1992 à 2021 (Figure 2).

Figure 2 : Evolution démographique de la commune de Savalou



Source : INStaD, 2021

La figure 2 montre que la population de la commune de Savalou connaît une croissance après chaque décennie de 1979 à 2021. Cette augmentation de 1979 à 1992 est de 41,72 %, entre 1992 à 2002 de 44, 20 %, de 2002 à 2013 de 38% et de 2013 à 2021 de 32 %. La croissance de la population implique une augmentation des besoins fondamentaux en l'occurrence les besoins alimentaires. Pour ce faire, une forte pression est exercée sur les ressources naturelles, notamment sur le capital naturel de production agricole (sols, végétation en particulier). La gestion rationnelle des ressources agricoles impose le choix des techniques culturales respectueuses de l'environnement. L'association de cultures est celle la plus usitée par les ménages agricoles pour assurer la protection de l'environnement et la sécurité alimentaire. La connaissance du secteur d'étude a permis de choisir un matériel et des méthodes pour la collecte des données.

1.2. Matériel et méthodes de collecte des données

1.2.1. Natures et sources des données collectées

Les données collectées dans le cadre de cette recherche sont de diverses natures. Des données climatiques, démographiques, socioéconomiques, écologiques (écosystème, géotope, écotone, écotype, biocénose), agricoles ont été collectées respectivement à Météo-Bénin, à l'Institut National de la Statistique et de la Démographie (INStAD), aux Laboratoires d'Ecologie Appliquée de l'Université d'Abomey-Calavi et enfin à l'Agence Territoriale pour le Développement de l'Agriculture (ATDA) et au Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (MAEP). Des données topographiques ont été utilisées pour apprécier l'influence du terrain sur le choix des cultures associées. Des fosses pédologiques ont été réalisées pour comparer les profils des sols dans les différents types d'associations de cultures. Une comparaison des rendements, de la taille, du poids des produits agricoles en associations culturales et en monoculture a été faite. L'utilisation des intrants agricoles en l'occurrence des engrais chimiques, des pesticides, des herbicides et le jet des ordures dans la nature présument de l'existence des polluants dans les espaces ruraux. Des prélèvements d'eau de surface de ces milieux ont été analysés au laboratoire dans le but d'identifier les polluants du secteur d'étude. L'analyse de ces données a permis de mettre en relief l'interdépendance des différentes composantes du secteur d'étude.

1.2.2 Matériel de collecte des données

L'essentiel de matériel utilisé dans le cadre de cette recherche concerne des instruments et appareils. Un GPS (Global Positioning System) a permis de déterminer les coordonnées géographiques des objets ou éléments utiles à cette recherche. Des cartes topographique, géologique, pédologique et d'occupation du sol ont permis de faire des observations indirectes du secteur d'étude. Un appareil photographique numérique a été utilisé pour la prise des images des phénomènes géographiques pour des illustrations. Un smartphone a servi à enregistrer les entretiens pour la restitution

fidèle des informations collectées. Un thermomètre a servi à la prise de la valeur des températures au niveau des habitats des écosystèmes cultivés. Une houe et un coupe-coupe ont servi à la réalisation des fosses pédologiques. Les données collectées ont été traitées et les résultats obtenus analysés.

1.2.3. Techniques de collecte des données

Les techniques de recherche utilisées pour la collecte des données sont essentiellement la recherche documentaire, les enquêtes par questionnaire, les observations directes sur le terrain, les entretiens. La recherche documentaire a permis de collecter des informations existantes sur le sujet à travers les références bibliographiques. Ainsi, elle a servi à prendre connaissance des aspects du sujet de recherche déjà abordés par des auteurs, d'avoir une idée des réalités du terrain, de préparer et d'exécuter les recherches sur le terrain. Les enquêtes par questionnaire ont été réalisées avec les chefs des ménages agricoles, les membres d'encadrement des agriculteurs commis par le Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche et celui du développement durable, les commerçants et transformateurs de produits agricoles, les responsables des Organisations Non Gouvernementales qui s'investissent dans la production agricole. Le questionnaire utilisé porte sur les divers aspects de la technique agricole de l'association de cultures. Il a permis de collecter les données socio anthropologiques et socioéconomiques auprès des acteurs de la production agricole dans la commune de Savalou.

Dans le cadre de cette recherche, des visites de terrain ont été réalisées et ont permis de faire des observations directes en milieu réel, de comprendre les modes d'occupation du terroir, d'identifier les formes et la taille des exploitations, les systèmes de cultures.

Toutes les parties prenantes des activités agricoles de la commune de Savalou ont été intégrées à un échantillon représentatif. Chacun des quatorze (14) arrondissements a été pris comme base de l'échantillonnage. Les enquêtes de terrain ont été réalisées au cours de la période de mars à juillet et de septembre à décembre 2022. Les extrapolations des statistiques démographiques de 2013 de l'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE, 2013) ont été utilisées pour déterminer l'échantillon. Pour obtenir les effectifs extrapolés des populations des arrondissements, la formule : $P_n = P_0 \times (1+\alpha)^n$ avec P_n = Population recherchée à l'année 2021, P_0 = Population à l'année initiale (2013) ; n = Nombre d'années à l'horizon du projet soit 2021 = 08 années ; α = taux d'accroissement de la population (3, 50 %). Selon les statistiques de l'INSAE (2013), chacun des quatorze (14) arrondissements a un effectif de population (tableau 1) :

Tableau 1 : Répartition de la population de la commune de Savalou par arrondissement en 2013

Arrondissements de la commune de Savalou	Effectifs des habitants
Djaloukou	9026
Doumè	24561
Gobada	6092
Lahotan	7455
Lèma	9666
Logozohè	4436
Kpataba	11866
Monkpa	3270
Ouèssè	9096
Ottola	9024
Savalou-Agbado	13421
Savalou Attakè	10347
Savalou-Aga	14394
Tchetti	11897
Total	144549

Source : INSAE, 2013

Le tableau 1 montre le nombre d'habitants par chacun des quatorze arrondissements de la commune de Savalou. L'arrondissement le plus peuplé est celui de Doumè (24561 habitants), suivi de Savalou-Aga (14394 habitants). L'arrondissement le moins peuplé est Monkpa (3270 habitants), suivi de Logozohè (4436 habitants). En appliquant la formule $P_n = P_0 \times (1+\alpha)^n$ à l'arrondissement de Djaloukou, sa population en 2021 est $P_1 = (1+0,0035)^8 = 9297$. Le nombre de personnes interrogées dans les arrondissements de la commune de Savalou est calculé via la formule de Schwartz (2002) est la suivante : $N = T^2PQ/e^2$ avec N= taille de l'échantillon par arrondissement ; T= écart fixé à 1,96 correspondant à un degré de confiance de 95 % ; P= Effectif par arrondissement/nombre d'habitants de la population-mère ; Q=1-P ; e= marge d'erreur qui est égale à 5 %. Le nombre de personnes interrogées dans l'arrondissement de Djaloukou est $N_1 = 1,96 \times 1,96 (9297 : 190805) (1-0,05) / (0,05)^2 = 73$. C'est de ces mêmes manières que les effectifs des populations (N_{2-14}) et des personnes interrogées (n_{1-14}) des autres arrondissements sont calculés (tableau 2). Selon le protocole de Schwartz (2002), 1104 personnes sont à interroger. Dans l'impossibilité d'interroger chacun des 1104 personnes, une réduction de 10% a été réalisée au niveau de chaque arrondissement. Avec cette réduction, 110 personnes sont à interroger suivant la méthode statistique de Schwartz.

Le choix raisonné a été réalisé sur quota dont la base est le sous-échantillon le plus faible qui est ici égale à 3. Les rapports des sous-échantillons par rapport à cette base sont déterminés (tableau 2). Les arrondissements de Logozohè et de Monkpa ayant l'effectif le plus faible ont servi de base de quota. Les proportions ont permis de

déterminer le nombre de personnes à choisir par raison et par arrondissement. Par le choix raisonné 36 personnes (tableau 2) ont été ajoutées à l'effectif déterminé par le protocole de Schwartz. Les critères utilisés sont notamment : avoir vécu dans la commune de Savalou au moins pendant 30 ans, être producteur agricole, leaders d'opinion, sages, spécialiste des questions agricoles, d'aménagement du territoire, des sciences de vie et de la terre, etc.

Tableau 2 : Répartition des membres de l'échantillon déterminés par la formule de Schwartz (2002) et par choix raisonné

Arrondissements	Effectif de la population par arrondissement	Nombre de personnes à interroger (N ₁₋₁₄)	Nombre de personnes interrogées (n ₁₋₁₄)	Pourcentage de personnes interrogées	Nombre de fois du quota de base	Nombre de personnes interrogées par raison	Pourcentage de personnes interrogées par raison
Djaloukou	9297	73	7	9,2%	2,3	2	10,70%
Doumè	25298	174	17	9,2%	5,7	6	10,70%
Gobada	6275	45	5	10%	1,7	2	10,70%
Lahotan	7679	59	6	5%	2	2	
Lèma	9956	73	7	5%	2,3	2	3,6%
Logozohè	4569	30	3	3,6%	1	1	3,6%
Kpataba	12222	87	9	11%	3	3	10,70%
Monkpa	3368	30	3	4%	1	1	3,6%
Ouèssè	9369	73	7	5%	2,3	2	3,6%
Ottola	9295	73	7	8%	2,3	2	7,14%
Savalou-Agbado	13824	100	10	6%	3,3	3	7,14%
Savalou Attakè	10657	87	9	5%	3	3	3,6%
Savalou-Aga	14826	113	11	14%	3,7	4	14,27%
Tchetti	12254	87	9	10%	3	3	10,70%
Total	190805	1104	110	100%		36	100%

Source : Travaux de terrain, octobre 2022

Le tableau 1 montre que par le protocole de Schwartz 110 personnes sont réellement interrogées et 36 grâce au choix raisonné. Au total 146 personnes sont interrogées dans le cadre de cette étude. Des entretiens ont été réalisés avec des personnes identifiées et choisies à partir de l'échantillon en fonction de leur degré d'implication dans l'agriculture en général et particulièrement dans la pratique de l'association des cultures. Ils ont été possibles grâce à un guide d'entretien adressé à des personnes ressources pour avoir leurs perceptions et des données spécifiques sur les stratégies à utiliser pour que les associations de cultures puissent contribuer dans la commune de Savalou à la mise en place des systèmes agricoles durables. L'échantillon a été aussi

soumis à un questionnaire. Une grille d'observation a permis de collecter des données en milieu réel.

1.3. Traitement des données et analyse des résultats

Les données collectées ont été dépouillées et codifiées. Celles quantitatives ont été rangées sous formes de tableaux et de graphiques à l'aide du tableur Excel 2016. Les données qualitatives ont été traitées grâce à la méthode inductive. Le logiciel Argis 10.2 a permis de réaliser la carte de situation du secteur d'étude. Pour la projection de la population de 2013 sur 2021, la formule $P_n = P_0 \times (1+\alpha)^n$ a été utilisée. La commune de Savalou est considérée comme un système dans lequel, il y a des interdépendances entre les différentes composantes. Les modèles systémiques, FFOM (*Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces*) et PEIR (*Pressions, Etats, Impacts et Réponses*) sont utilisés pour analyser les résultats et pour déterminer les facteurs internes et externes.

2. Résultats

2.1. Associations de cultures dans la commune de Savalou, des écosystèmes cultivés à fonctions multiples

2.1.1. Services d'approvisionnement, de régulation et culturels des associations de cultures

Les enquêtes de terrain réalisées dans le cadre de cette étude ont révélé que les agriculteurs de la commune de Savalou pratiquent plusieurs types d'associations de cultures. Il s'agit notamment de l'association des variétés d'une même espèce (plusieurs variétés du haricot par exemple), regroupement d'espèces annuelles (*Manihot esculenta* (manioc), *Arachis hypogea* (arachide), *Lycopersicon esculentum* (tomate), *Hibiscus esculentus* (gombo), *Capsicum annuum* (piment), *Zea mays* (maïs), *Phaseolus spp* (haricot), *Arachis hypogea* (arachide) par exemple, l'association d'espèces pérennes et annuelles (*Eleais guineensis* (Palmier à huile), *Zea mays* (maïs), *Phaseolus spp* (haricot), *Arachis hypogea* (arachide) ou l'agroforesterie ou l'association des plantes pérennes (*Eleais guineensis* (palmier à huile), *Citrus sinensis* (orange), *Musa sp* (banane), *Mangifera indica* (manguier), *Anacardium occidentale* (anacardier), *Tectona grandis* (teck). Pour 65,8% des producteurs agricoles interrogés, les associations de cultures leur permettent de tirer de la même parcelle une diversité de produits agricoles en général et vivriers en particulier. Pour ces derniers, la variété des produits agricoles permet de satisfaire les goûts et besoins alimentaires des membres des ménages et d'avoir toujours quelque chose à échanger sur le marché pour améliorer les revenus. L'association des variétés d'une même espèce envisage notamment l'approvisionnement en fruits ou denrées alimentaires et en légumes à feuilles. C'est par exemples l'association de plusieurs variétés de *Phaseolus spp* (haricot) ou de *Manihot esculenta* (manioc). Interrogés, 51,1% des septuagénaires agricoles déclarent que les associations de cultures permettent l'implantation des plantes à faible rendement mais dont les

produits servent à faire des cérémonies, de boissons, des médicaments pour lutter contre des maladies et à vénérer des divinités. L'igname qui est souvent associée au maïs est une denrée très essentielle pour l'oracle Fâ qui doit la consommer chaque année avant que les adeptes en mangent. Ils ajoutent que l'association de cultures, une technique culturelle séculaire était conçue pour assurer la sécurité alimentaire. Pour les 48,9% des septuagénaires restant, les mets traditionnels consommés dans les localités de la commune de Savalou témoignent de la recherche de l'équilibre alimentaire. Il s'agit par exemple d'un repas résultant de la préparation ensemble des graines de maïs frais avec celles du haricot et de feuille de légumes.

Pendant les phases de pleine ou vive végétation, les forêts cultivées offrent de paysages esthétiques et attrayants pour les détente et loisirs. Elles constituent des obstacles aux vents violents. Ce sont des lieux de sacrifices et des rituels en remplacement des forêts sacrées et reliques devenues rares. Elles renferment des plantes médicinales. Les sols non travaillés conservent les stocks de carbone et les végétaux en séquestrent. Fermées, ces forêts provoquent une fraîcheur intense, permanente qui crée un microclimat.

2.1.2. Services de préservation, de soutien des associations de cultures

L'observation des parcelles en association de cultures dominée par le maïs, des semis jusqu'à la maturité ou épiaison a permis de constater une augmentation progressive du taux de couverture du sol par les feuillages des cultures. Ce taux varie de la foliation, en passant par la floraison des plantules jusqu'à l'épiaison par endroits entre 8 et 61,7%. Sur une parcelle de monoculture de maïs, ce taux oscille entre 0,5 et 15%. Les parties nues présentent des chapelets de trous de diamètre qui varie entre 0,5 et 1,6 cm issus des actions des grosses gouttes de pluies. Les particules minérales décapées sont transportées par les eaux de ruissellement et déposées dans des dépressions. Quant aux parties couvertes, les feuillages des cultures associées amortissent les gouttes de pluie qui coulent lentement le long de matières végétales avant d'atteindre le sol dans lequel l'eau pluviale s'infiltré. Les associations de cultures luttent alors contre l'érosion du sol, réduisent le déracinement des plantes et humidifient les formations pédologiques. Dans le cadre de cette étude, une observation a été faite sur deux exploitations ou parcelles dont les sols ont les mêmes caractéristiques physicochimiques. Une est en monoculture (*Zea mays*), et l'autre une association de cultures *Zea mays* et *Phaseolus spp.* Après des pluies, des prospections ont permis de constater que l'humidité au pied des plantes a une durée moyenne de 3 jours sur la parcelle de monoculture de maïs et de 7 jours au niveau de celle en association de maïs et haricot. Le sol de la parcelle en monoculture est couvert en moyenne à 25,8% contre 75,1%. Les associations de cultures jouent alors un rôle écologique. En association, les feuillages des cultures

forment des voûtes qui sont de véritables biotopes ou habitats de microfaune. Ces types d'habitats sont fréquents dans les associations de plantes à développement vertical et des plantes rampantes. Les associations du maïs et du haricot d'une part, du maïs et de l'igname et du manioc d'autre part sont des prototypes d'associations de cultures donnant des habitats en voûtes dans la commune de Savalou.

Les espèces faunistiques qui abritent souvent ces habitats frais et humides sont des batraciens, des fourmis, des termites, des vers de terre avec leurs terricoles et quelques rongeurs. Ces derniers sont recherchés et guettés par des reptiles comme le python, la vipère. Sous les voûtes fermées, les espèces végétales sont rares voire inexistantes. Celles qui parfois s'y trouvent sont jaunâtres, naines car la voûte du couvert végétal enveloppe et empêche les plantes qu'elle abrite de recevoir des radiations solaires nécessaires à la photosynthèse qui participe à la croissance des végétaux. Le taux de couverture du sol sur une exploitation portant des associations de cultures varie d'un point à un autre. Cette variation est à l'origine de la diversité des habitats favorables à la biodiversité. Les facteurs écologiques les plus importants de leur différenciation sont la température et l'aération. Les températures enregistrées pendant les saisons pluvieuses et sèches au niveau des différents habitats formés par les associations de cultures dans la commune de Savalou varient entre 5, 9 et 40°C.

Les enquêtes de terrain dans le cadre de cette étude ont révélé que les plantes adventices occupent en moyenne 25,1% de la surface de la terre en associations de cultures contre 76,5% sur la parcelle en monoculture. L'association de plusieurs espèces végétales rampantes empêche la mobilité des espèces animales et par surcroît la pression des bio agresseurs. L'observation de l'occupation du sol par les associations de cultures a permis de constater que dans les zones à dominance de *Imperata cylindrica* (Chiendents), les agriculteurs associent le pois d'angole à toutes les cultures. Interrogés, 91,5% des agriculteurs ont attesté que le pois d'angole limite le développement des adventices et évite les phénomènes de verse. Ils ajoutent que cette espèce végétale inhibe la croissance de toute plante qui est associée à elle. Par pratiques, 35,9% des paysans maîtrisent les plantes incompatibles en association et savent que cette technique culturale participe au maintien de la fertilité des sols et à un rendement amélioré. Une association de cultures basée sur des plantes écologiquement compatibles permet une diversité génétique, limite les impacts des épidémies parasitaires et l'utilisation de produits phytosanitaires. Les associations de cultures présentent des strates ou horizons verticaux et horizontaux ou longitudinaux à écologie et composantes différentes.

Les strates sont très perceptibles dans l'agroforesterie et dans l'association des plantes pérennes avec les cultures annuelles. Elles sont très peu tranchées avec une association composée uniquement que des plantes annuelles. Dans ce cas, les strates d'épaisseur

variant entre 0 et 50 cm sont longitudinalement souvent composées des adventices, des parasitoïdes, des insectes, des phytophages et de bio agresseurs comme des entomophages ; de 0,5 à 1,5 m, sont présentes des fleurs qui attirent des insectes volants comme des abeilles, des papillons, des libellules, parfois des frugivores comme des oiseaux et des rats. Les sous-bois sont victimes des ombrages des plantes pérennes. Entre 1,5 et 2,5 m de hauteur, se trouvent les feuillages des plantes annuelles, l'entomofaune et des rongeurs. Cette strate est verticalement composée uniquement que de tiges d'arbres portant parfois des épiphytes, des moisissures et des fougères. C'est le cas de l'association de *Eleais guineensis* avec des cultures annuelles (photo 1). Après la couche des tiges vient celle des feuillages des arbres. L'association de plantes pérennes présente également une multiplicité de strates (photo 2) constituant des écosystèmes différents.

Photo 1 : Association de cultures à dominance annuelle stratifiée



Photo 2 : Association de cultures à dominance pérenne stratifiée



Source : MAKPONSE, août 2023

Les deux photos (1 et 2) présentent deux différentes associations de cultures : une à dominance de cultures annuelles stratifiées et l'autre de cultures pérennes stratifiées. La première (photo 1) à gauche présente l'association d'*Eleais guineensis*, de *Zea mays*, de *Phaseolus spp.* La deuxième à droite (photo 2) montre une association de *Hibiscus esculentus* avec le *Tectona grandis* et d'*Eleais guineensis*

Dans l'agroforesterie (photo 2), les strates verticales et longitudinales sont nombreuses car la taille des espèces végétales est très variée. La couche des herbacées est souvent peu fournie et renferme l'entomofaune, des bio agresseurs. Il est rencontré par endroits des cryptophytes, les héli cryptophytes, des thérophytes. Dans les strates supérieures se trouvent les matières ligneuses des nanophanérophytes, les mésophanérophytes, les mégaphanérophytes et les épiphytes. Les enquêtes de terrain dans le cadre de cette étude ont permis de constater que les cycles végétatifs des multiples espèces ne sont pas les mêmes. Pendant les périodes annuelles, il y a de matières végétales

vertes, des plantes fleuries et d'autres produisant de fruits qui attirent des espèces animales de différentes natures. Comme par exemples la floraison des espèces végétales *Citrus sinensis* (orange), *Musa sp* (banane), *Mangifera indica*, *Anacardium occidentale*, d'*Eleais guineensis*, *Tectona grandis* attire les abeilles et d'autres insectes. Les fruits de ces espèces sont attractifs de l'avifaune et de la méso faune. Les forêts agricoles servent de refuge pour les pollinisateurs et les prédateurs naturels ou des ravageurs de cultures. Elles favorisent la dissémination des graines ou pollens par hydrochorie, anémochorie et zoochorie. Il y est observé une pluralité d'espèces de microfaune et de mésofaune. Pour 76, 8% des octogénaires interrogés, les forêts issues de l'association des cultures étaient de véritables zones cynégétiques où les chasseurs tuaient des antilopes, des taupes, des boas qui sont aujourd'hui en voie de disparition. Les visites dans les forêts cultivées ont permis de constater que les pieds provoquent l'affaissement de la surface des sols laissant des excavations de profondeur variant de 15,6 à 25,1 cm dans la litière en pleine transformation en humus par le bas.

La litière contribue, non seulement à la protection du sol contre l'érosion mais aussi participe à son enrichissement en substances nutritives des plantes à travers le processus de l'humification. Les fosses pédologiques ouvertes sur les divers types de sols et d'associations de cultures ont une profondeur moyenne de 1,5 m. Les épaisseurs des horizons (A₀, A₁, A₂, A₃, A₄, A₅) sont fonction de la topographie et de l'association culturale en place (tableau 3).

Tableau 3 : Profil des sols sous les types d'associations de cultures et la pente des terrains

Types de terrain Types d'association et monoculture	Terrain relativement plan	Terrain pentu	Terrain déprimé (dépression)
Associations de cultures annuelles	Horizons des sols : A ₀ = 0 - 1 cm A ₁ = 30 -100 cm A ₂ = 1 m A ₃ = 25 - 30 cm	Horizons des sols : A ₀ = inexistant A ₁ = 25 - 30 cm A ₂ = 30 - 40 cm A ₃ = 1,10 m	Horizons des sols : A ₀ = 0 - 1,2 cm A ₁ = 20 - 40 cm A ₂ = 50 - 62 cm A ₃ = 30 - 100 cm
Associations de cultures annuelles et pérennes	Horizons des sols : A ₀ = 0 - 0,5 cm A ₁ = 45 -125 cm A ₂ = 1,13 m A ₃ = 10 - 13 cm	Horizons des sols : A ₀ = 0 - 1,1 cm A ₁ = 40 - 110 cm A ₂ = 1,1 m A ₃ = 5 - 16 cm	Horizons des sols : A ₀ = 2, 5 cm A ₁ = 75,2 - 100 cm A ₂ = 25 - 30 cm A ₃ = 15 - 20 cm
Agroforesterie	Horizons des sols : A ₀ = 0 - 3,2 cm A ₁ = 61,3 -130 cm A ₂ = 25 - 35 cm A ₃ = 20 - 30	Horizons des sols : A ₀ = 0 - 1,8 cm A ₁ = 30 - 90 cm A ₂ = 30 - 60 cm A ₃ = 10 -15 cm	Horizons des sols : A ₀ = 3 - 4,5 cm A ₁ = 80 - 120 cm A ₂ = 15 - 30 cm A ₃ = 30 - 50 m
Monoculture	Horizons des sols : A ₀ = 1 - 2,5 cm A ₁ = 40,3 - 60 cm A ₂ = 25 - 35 cm A ₃ = 70 - 85 cm	Horizons des sols : A ₀ = inexistant A ₁ = 10 - 25 cm A ₂ = 45 - 75 cm A ₃ = 10 - 55 cm	Horizons des sols : A ₀ = 2 - 2,5 cm A ₁ = 60 - 100 cm A ₂ = 25 - 30 cm A ₃ = 15 - 25 m

Source : Travaux de terrain, juillet 2023

Le tableau 3 montre que les milieux de monoculture sont plus instables que ceux d'associations de cultures. Il révèle également que l'agroforesterie est la plus stable, suivie des terrains en associations de cultures pérennes et annuelles. Les milieux en associations de cultures annuelles sont moins stables que les deux autres. Dans les milieux à surface relativement plane en association de cultures (maïs et arachide), le profil pédologique présente une mince pellicule suivie d'un horizon gris comportant une chevelure racinaire et quelques gravillons ferrugineux. L'épaisseur de cet horizon varie entre 30 et 100 cm. Il est suivi de la couche formée de cuirasse ferrugineuse dont l'épaisseur dépasse parfois 1 m. Sur cette même topographie et dans les forêts cultivées, du haut vers le bas, la pellicule de battance des pluies est à maints endroits absents. En grande partie la couche de surface est de couleur gris et d'épaisseur variant entre 25 et 30 cm abritant un système racinaire. Elle est suivie d'un horizon de concrétions ferrugineuses avec des sables fins, de couleur jaune-clair contenant de grosses racines avec une épaisseur qui oscille entre 30 et 40 cm. Enfin, il y a une couche compacte comportant des gravillons ferrugineux de couleur ocre tirant sur le

rouge d'épaisseur de 1, 10 m. Au niveau des sols hydromorphes, la pellicule de battance des pluies est peu signifiante et suivie d'une strate sableuse de couleur jaunâtre, d'épaisseur variant entre 20 et 40 cm. Cette strate est suivie d'un horizon argilo-sableux de 50 à 62 cm, compact, dur teinté de jaune. Il repose sur une couche argileuse de 0,56 cm.

Les traversées des forêts cultivées de la commune de Savalou ont permis d'observer des arbres morts sur pied. Ils auraient atteint les stades terminaux de leur croissance. Leurs parties ligneuses sont utilisées le plus souvent comme des bois de chauffe ou charbon pour satisfaire certains besoins d'énergie. Les parties ligneuses de certaines espèces végétales comme *Vitellaria paradoxa*, *Anogeissus leiocarpus*, *Melina excelsa*, *Kaya senegalensis*, *Anacardium occidentale*, *Daniella oliveri* *Azalia Africana*, *Pterocarpus erinaceus*, à stade de maturité sont prélevés comme des bois d'œuvre, d'artisanat et de fabrication des meubles. Aux lieux de repos ou de détente plusieurs variétés arborescentes comme *Mangifera indica* (manguier) ou de variétés d'espèces différentes comme *Mangifera indica* (manguier) et *Anacardium occidentale* (anacardier) sont associées pour obtenir de l'ombre bienfaisante. Dans les plantations notamment dans les palmeraies, les teckéraies et les vergers, les jeunes plants et des graines sont vendus par les propriétaires pour se faire des revenus.

Les forêts cultivées sont composées des espèces végétales locales et des espèces exotiques. Les espèces végétales locales comme *Vitellaria paradoxa*, *Anogeissus leiocarpus*, *Melina excelsa*, *Kaya senegalensis*, *Daniella oliveri* *Azalia Africana*, *Terminalia macroptera*, *Antiaris africana*, *Pteleopsis suberosa*, *Pterocarpus erinaceus*, etc., s'adaptent mieux aux composantes environnementales naturelles (climat et sol notamment), aux maladies phytosanitaires et aux prédateurs locaux. Certaines sont à la limite de leur zone écologique. C'est le cas de *Eleais guineensis* qui a besoin d'au moins 1800 mm d'eau /an alors que la pluviométrie annuelle du secteur d'étude varie entre 900 et 1200 mm. Les plantes pérennes exotiques cultivées dans la commune de Savalou sont notamment *Eucalyptus sp*, *Khaya senegalensis*, *Chrysophyllum albidu*, *Mangifera indica*, *Citrus sinensis*, etc. Leurs fruits sont mangés ou vendus. Malgré les nombreux avantages de la technique d'associations de cultures, elle présente plusieurs inconvénients.

2.2. Problèmes posés par les associations de cultures dans la commune de Savalou

Pour analyser l'efficacité de la technique de l'association culturale par rapport à celle de la monoculture, les rendements, la taille et le poids des produits agricoles des deux techniques ont été comparés. A cet effet, trois (03) parcelles de 1000 m² chacune présentant relativement le même capital naturel de production agricole et bénéficiant des mêmes entretiens agronomiques, ont servi de champs

d'expérimentation. La première porte une association de *Zea mays* et du *Phaseolus spp*, la deuxième est en monoculture de *Zea mays* (maïs) et la troisième est plantée uniquement en *Phaseolus spp*. Les rendements, la taille et le poids des produits agricoles ont varié d'une technique culturale à une autre (tableau 4).

Tableau 4 : Caractéristiques des graines de maïs et de haricot produites en association de cultures et monoculture

Caractéristiques mesurées	Maïs en association culturale	Haricot en association culturale	Maïs en monoculture	Haricot en monoculture
Rendement	2,9 t / ha	2,2 t / ha	3,2 t / ha	2, 6 t / ha
Taille des produits agricoles	0,6 mm	0 4 mm	0,9 mm	0, 6 mm
Poids des produits agricoles	1 mg	0,9 mg	2 mg	1,2 mg

Source : Travaux de terrain, juillet 2023

Le tableau 4 montre que la production de maïs et de haricot en association est plus faible qu'en monoculture. Les sommes des quantités des deux produits en association (5,1 t) et en monoculture (5,8 t) sont relativement équivalentes. La production en association à l'avantage d'être diversifiée et pourra contribuer à une alimentation équilibrée, une des étapes essentielles de la sécurité alimentaire. Les légumineuses sont de taille et de poids plus petits en association de cultures qu'en monoculture. Elles sont les principales sources d'approvisionnement des populations en protéines. Certaines associations avec les légumineuses réduisent les rendements en protéines et en créent des déficits. Les associations de cultures rassemblent tous les parasites, maladies et bio dégradeurs de chacune des espèces végétales associées. L'entretien des plants est difficile car les feuillages empêchent de détecter les mauvaises herbes et de les enlever. Le sarclage est difficile voire impossible aux endroits où le taux de couverture est de 60 à 90%. Le désherbage chimique à l'aide d'herbicide est pratiquement impossible car ce produit n'est pas sélectif et toute espèce végétale peut en être victime. Les mains sont relativement les seuls moyens à utiliser pour désherber autant que possible les parcelles en association de cultures. Cette technique culturale ne peut alors admettre la mécanisation. Les exploitants courent des risques de morsures de serpents, de blessures qui pourraient être causées par des souches d'arbres et autres objets cachés sous les voûtes végétales. Une autre difficulté est la gestion des besoins nutritifs des plantes associées. Les besoins nutritifs de *Zea mays*, que ceux de *Phaseolus spp* et de *Hibiscus esculentus* peuvent être associés sur la même parcelle. Les temps de semis mal choisis est souvent préjudiciable à la plante à croissance lente. Elle pourrait être ombragée. S'il s'agit d'une plante héliophile, son développement peut être perturbé. Par exemple, pour associer *Phaseolus spp* et *Arachis hypogea*, *Arachis hypogea* doit être semé bien avant *Phaseolus spp*, plante rampante capable de couvrir sa concurrente. La récolte par type de produit sur les exploitations en association

de cultures exige assez de temps et est par surcroît très onéreux. Pour contourner cette difficulté, les exploitants agricoles font en un bloc la récolte des divers produits associés dans un même contenant pour en faire le tri après. Cette opération de tri génère des coûts supplémentaires.

2.3. Approches de solutions pour des systèmes agricoles durables et résilients

Les enquêtes de terrain dans le cadre de cette étude ont révélé que l'agriculture traditionnelle du secteur était essentiellement basée sur la technique d'association culturale. La monoculture était très rare. L'agriculture était une agriculture de subsistance. Les agriculteurs produisaient des récoltes variées. L'engrais vert utilisé est issu de l'assemblage de débris végétaux non acides identifiés par des expériences séculaires. Par exemples, à l'étape de maturité de *Sorghum bicolor* (sorgho), ses feuillages lui sont arrachées entre les mois d'août et septembre et enfouies avec autres débris végétaux dans des buttes où seront semés courant les mois de janvier à février les boutures de *Dioscorea sp* (igname). La décomposition des matières organiques dans les buttes donne du compost très nutritif et utile pour la croissance des plantules. Ces informations sont confirmées par 95,7% des octogénaires interrogés. Il importe de trouver des techniques nouvelles, voire anciennes, pour répondre efficacement aux enjeux nouveaux notamment dans la réduction de la quantité des intrants utilisés et revoir leur qualité afin qu'ils soient respectueux de l'environnement. L'utilisation des engrais organiques et la promotion d'une agriculture biologique deviennent une nécessité vitale. Des investissements pour la recherche et développement sont à encourager pour l'invention des intrants agricoles moins nuisibles à l'environnement.

Dans ce contexte de réchauffement climatique et de dérèglement pluviométrique, la durabilité de l'agriculture dépendra de la maîtrise de l'eau qui passera par la création des retenues d'eau pour l'irrigation, l'utilisation de la météorologie moderne et traditionnelle (faiseurs de pluies) pour réduire la durée des sécheresses ou des périodes de déficits hydriques. Des prospections météorologiques sont nécessaires pour la fixation chaque année du calendrier de la campagne agricole. En outre, l'assurance des risques climatiques motiverait les producteurs agricoles à s'investir davantage. La plantation des cultures rustiques et à cycle courts est une des solutions à envisager. Les acteurs du développement du monde rural doivent promouvoir et revaloriser les techniques et pratiques anciennes ou traditionnelles de lutte contre les prédateurs (pièges, fronde, tambours, sonnerie, chiens, raticides à base des plantes naturelles, etc.). L'association culturale comme auparavant sera davantage basée sur des plantes écologiquement compatibles. Des associations de cultures sont par exemples faites pour lutter contre des ravageurs et des maladies. L'association de l'agriculture à l'élevage a besoin d'être renforcée. Une gestion participative et une

Educative Relative (ERE) est indispensable à tous les utilisateurs des ressources du monde rural.

3. Discussion

Les enquêtes dans le cadre de cette étude ont révélé qu'il existe dans le secteur d'étude quatre principaux types d'associations de cultures : les associations des variétés d'une même espèce, regroupement d'espèces annuelles, l'association d'espèces pérennes et annuelles et enfin l'agroforesterie ou l'association des plantes pérennes. Ces associations de plantes créent des conditions des plantes adventices. Elles forment des phytocénoses et des zoocénoses et fonctionnent comme des écosystèmes naturels. En effet, elles jouent des rôles d'approvisionnement ou économique, de régulation des systèmes, rendent des services culturels et culturels. Ces résultats sont similaires à ceux de M. Gayraud (2020, p. 2) sur la technicité et la biodiversité de l'association de cultures et de la FAO (2023, p.1) lorsque cette institution a établi les relations entre les services écosystémiques et la biodiversité. La comparaison de la production en association de cultures à celle de la monoculture a révélé la supériorité de la production en monoculture. Les graines des cultures en association sont plus petites en taille et en poids. Ce résultat corrobore avec celui de L. Graves et al., (2007, p. 338) qui ont estimé, à l'aide de la modélisation, que la Surface Equivalente de l'Association (SEA) de plusieurs dizaines de scénarios de SCI intégrant des feuillus nobles ou des peupliers hybrides était, à quelques exceptions près, supérieure à 1, et pouvait même atteindre 1,4. Dans de tels cas, cela signifie que 1 hectare en Système de Culture Intercalaire (SCI) produit autant que 1,4 hectare où les arbres et les cultures seraient produits séparément. L'entretien des cultures en association et en monoculture avec des intrants agricoles artificielles ou chimiques sont à l'origine de la pollution de l'environnement. Ce constat est similaire à celui de la FAO lorsqu'elle a étudié les perspectives de l'agriculture en révélant que la culture et l'élevage sont les causes principales de la pollution de l'eau par les nitrates, les phosphates et les pesticides (<https://www.fao.org/3/Y3557F/y3557f11.htm>). La présente étude a montré que les associations de cultures se font maintenant dans un contexte de dérèglements climatiques caractérisés par la baisse de la pluviométrie et la hausse de température. Cette idée est en harmonie avec de celle de M. Boko et al. (2015, p. 11), qui ont démontré qu'au cours de la période 1951-2010, le nombre de jours de pluie est en baisse constante tandis que les températures augmentent ; à l'échelle annuelle, la baisse des précipitations est comprise entre 11 et 28% avec un raccourcissement de la petite saison des pluies.

Conclusion

Le système agricole dans la commune de Savalou est une agriculture extensive qui utilise la monoculture et l'association de cultures. La technique de

L'association culturale est la plus dominante et se présente sous plusieurs formes dont la plus dominante est l'agroforesterie ou l'association des cultures pérennes. Ce sont des écosystèmes cultivés qui fournissent les mêmes services écosystémiques que ceux naturels. Dans leurs structures horizontales et verticales se forment de nombreux habitats de phytocénoses et de zoocénoses notamment bio-agresseurs, des parasites générateurs de maladies phytosanitaires. Le traitement des maladies et la recherche de l'amélioration des rendements dans le but de satisfaire les besoins alimentaires d'une population de plus en plus croissante sont à l'origine de la pollution de l'environnement par usage des engrais chimiques, des pesticides et des herbicides. Les herbicides sont très dommageables à l'association de cultures. En effet, les produits chimiques participent à la destruction de ces écosystèmes cultivés. Les associations de cultures présentent des avantages notamment : la sécurité alimentaire dans sa variété de produits vivriers et la protection de l'environnement. Mais, mal associées, elles génèrent des parasites nuisibles à la production agricole. L'un des facteurs très limitant est la non maîtrise de l'eau. Une approche participative et une éducation relative à l'environnement des praticiens de cette technique culturale participera à l'avènement d'une agriculture durable et résilientes.

Références bibliographiques

AGOÏNON Norbert, OYEDE Lucien Marc, TCHIBOZO Cohovi François et AGBAHOUNGBA Edwidge, 2010, Erosion pluviale et gestion des terres dans le bassin-versant supérieur de l'Agbado (Bénin en Afrique de l'ouest). *Revue Climat et développement* n° 10. Laboratoire Pierre Pagny-Climat, Eau, Ecosystème et Développement- (LACEEDE). Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines (FLASH), pp. 30-41.

BANQUE MONDIALE, 2008, Rapport sur le développement dans le monde. L'agriculture au service du développement, D.C. de boeck. Washington, 424 p.

BOKO Michel, KOSMOWSKI Frédéric et VISSIN Expédit Wilfrid, 2012, Les Enjeux du changement Climatique au Bénin. Konrad-Adenauer-StiW ung Programme pour le Dialogue Politique en Afrique de l'Ouest, Cotonou, Bénin, 76 p.

BROU Yao Téléphore, SERVAT Eric et PATUREL Jean-Emanuel, 1999, Contribution à l'analyse des interrelations entre activités humaines et variabilité climatique : cas du sud-forestier ivoirien. CR Acad Sci (Paris) :327 (sér II a).

EVALUATION DES ECOSYSTEMES POUR LE MILLENAIRE, 2005, Les écosystèmes et le bien-être humain : synthèse, World Resources Institute Washington DC.

FAO, 2003, L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde. Sous-alimentation dans le monde. Commerce et sécurité alimentaire. Sur la voie des engagements du Sommet. Rome, 4 p.

FAO, 2023, Les services écosystémiques et biodiversité. <https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/fr/> 12 h19 mn. 09/10 / 2023.
GAYRAD Mathieu, 2020 : L'association de culture : technicité et biodiversité. Synthèse EcophytoPIC n° 14.

GITAY Habiba, SUAREZ Avelino., WATSON Robert et DOKKEN David, 2002 (eds), *Climate change and biodiversity*, étude technique du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, secretariat du GIEC, Genève.

GRAVES Lee, 2007, Comparison of energie expenditure in adolescents when playing new generation and sedentary computer games: cross sectional study. See *BMJ*. 2008 January 26-336(7637).

HAMMOUDI Abdelhakim, HAMZA Oualid, MIGLIORE Stefano, 2015, Sécurité alimentaire dans les pays en développement : quelle contribution des Filières d'exportation ? *Revue d'économie politique*, vol. 125, n°4, pp. 601-631.

<https://www.oxfam.org/fr/la-faim-dans-un-monde-dabondance-des-millions-de-personnes-au-bord-de-la-famine>
(<https://www.fao.org/3/Y3557F/y3557f11.htm>).

INSAE, 2013, Cahier des villages et quartiers de ville du département des Collines (Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH-4-2013), août 2016, Cotonou.

IPCC, 2007, The physical Science Basis. Contribution of working Group I in the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New-York, NY, USA, 996 p

MINISTERE DU CADRE DE VIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE (MCVDD), 2022, Plan national d'adaptation aux changements climatiques du Bénin. Cotonou, 157 p

NATHAN Kraft, Valencia RENATO et DAVID Ackerly, 2008, Functional Traits and Niche-Based Tree Community Assembly in an Amazonian Forest. *Science*, 322 (5901):580-82. Functional Traits and Niche- Based Tree Community Assembly in an Amazonian Forest.

SCHWARTZ Daniel, 2002, Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. Sixième Editions. *Statistique en biologie et en médecine* Paris : Flammarion médecine-sciences, 314 p.

TORQUEBLAU Emmanuel, 2014. Systèmes techniques de production agricole et d'élevage. In : *Agricultures familiales, Family farming*. Sourisseau Jean-Michel (ed.). Agropolis. Montpellier : Agropolis, 21. Les dossiers d'Agropolis International, 19.
<http://rh.agropolis.fr/publications/dossiers-thematiques-agropolis.php>

YABI Ibrahima, AFOUDA Flugence et BOKO Michel, 2010, Recherche sur les années pluviométriques extrêmes dans le centre du Bénin (Afrique de l'ouest). *Climat et développement*, n°10. Laboratoire Pierre Pagney : Climat, Eau, Ecosystème et Développement (LACEEDE). Université d'Abomey-Calavi (UAC), pp. 77-82.

VOLKOFF Boris, 1976, Carte pédologique de reconnaissance. Feuille d'Abomey, 1/200000. Notice explicative, OROSTOM, Paris, 32 p.

VOLKOFF Boris et WILLIAME Pierre, 1976, Carte pédologique de reconnaissance de la République Populaire du Bénin à 1/200 000 : feuille de Porto-Novo. Notice explicative. OROSTOM. Paris, 36 p.