

Risques environnementaux et sanitaires liés aux pratiques agricoles dans les bas-fonds des Communes de Savè et de Ouèssè

Yabi Olladéko ADEYANDJOU¹, Babatundé Eugène OGUIDI^{2*} et Ibouaïma YABI¹

¹ *Université d'Abomey-Calavi, Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Laboratoire Pierre Pagney « Climat, Eau, Ecosystème et Développement », 04 BP 529 Cotonou, Bénin*

² *Université d'Abomey-Calavi, Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Laboratoire d'Etude des Dynamiques Urbaines et Régionales, BP 742 Abomey-Calavi, Bénin*

(Reçu le 13 Septembre 2024 ; Accepté le 12 Novembre 2024)

* Correspondance, courriel : eugeneboguidi@gmail.com

Résumé

Dans un contexte de crises climatiques et du souci de diversification agricole, l'exploitation des bas-fonds intéresse plus d'un depuis quelques années au Bénin, notamment dans le département des Collines. La présente recherche vise à étudier les risques environnementaux et sanitaires liés aux pratiques agricoles dans les bas-fonds à Savè et à Ouèssè. L'approche méthodologique adoptée se résume à la collecte des données, leur traitement et à l'analyse des résultats. Les principales techniques de collecte des données utilisées sont la recherche documentaire et les enquêtes de terrain qui ont été menées auprès de 225 exploitants de bas-fonds répartis dans les deux communes. Les données sur les rendements agricoles, les superficies aménagées ont fait l'objet de traitement grâce aux méthodes de statistique descriptive. L'analyse factorielle des correspondances simples a permis de décrire la spécificité des bas-fonds dans le secteur d'étude. L'analyse des résultats révèle que la superficie totale des bas-fonds dans le secteur d'étude est estimée à 879 ha dont 457 ha à Savè et 422 ha à Ouèssè. En effet, deux catégories de cultures sont développées dans ces bas-fonds, à savoir, les cultures vivrières et le maraîchage. 93 % des autochtones (nagots - tchabè) et mahi sont dans la production des cultures céréalières et 7 % des exploitants sont dans le maraîchage. Le gain moyen issu de la production d'un hectare de maïs dans les bas-fonds est estimé à 158 400 FCFA, 357 000 F CFA pour le manioc, 284 600 F CFA pour l'igname, 179 000 F CFA pour le riz, 191 600 F CFA pour l'arachide et 183 600 F CFA pour le soja. Mais, malgré ces avantages économiques, l'exploitation des bas-fonds rencontre des contraintes d'ordre environnemental dans le secteur d'étude auxquelles des suggestions ont été proposées pour une exploitation durable des bas-fonds dans les communes de Savè et de Ouèssè.

Mots-clés : *Savè et Ouèssè ; bas-fond, risques environnementaux et sanitaires, pratiques agricoles.*

Abstract

Environmental and health risks related to agricultural practices in the lowlands of the District of Savè and Ouèssè

In the climate crises context and in order to varie agricultural production, the exploitation of flooded areas has been getting the attention of many people in Benin for years now, especially in the Collines department. The current research work aims at studying the environment and health risks in the flooded areas in Savè and Ouèssè.

The research methodology adopted is only based on data collection, their treatment and the analysis of the findings. The main technics of data collection used throughout the research are literary search, field surveys conducted from 225 farmers of flooded areas in the two municipalities. The data on the harvested crops, the exploited areas have been treated using the descriptive statistics methods. Factor analysis of the simple correspondance analyses help describe the particularity of flooded farms under study. The analysis of the findings reveals that the total area of the flooded farms under study is estimated to 879ha in which 457ha are in Savè and 422ha in Ouèssè. As a matter of fact, two categories of crops are developed in the flooded areas, such as food crops and market gardening. 93 % of the local community (Nagots-tchabè) and the Mahi people produce cereals and 7 % of farmers deal with market gardening. The average income from the production on a hectare of maze in the flooded areas is estimated to 158400fcfa, 357000fcfa for cassava, 284600fcfa for groundnut and 183600fcfa for soya. But, despite these economic advantages, the exploitation of flooded areas face environment constraints in the study sector for which some suggestions have been proposed for a sustainable exploitation of the flooded areas in the municipalities of Savè and Ouèssè.

Keywords : *Savè and Ouèssè, flooded areas, environment and health risks, agricultural practices.*

1. Introduction

La réflexion sur l'intensification de l'agriculture africaine nécessite d'examiner de façon plus approfondie les facteurs autres que la croissance démographique qui la conditionnent. Près de 80 % de la population de l'Afrique subsaharienne vit dans les zones rurales et 70 % de cette population est dépendante de la production alimentaire, à travers l'agriculture ou l'élevage [1]. Le bilan que l'on peut faire du développement agricole et rural en Afrique sub-saharienne après quarante ans d'indépendance n'est guère positif. L'écart de développement entre cette région et le reste du monde semble se creuser un peu plus chaque année et donner raison aux afro-pessimistes. Les causes d'un tel retard sont nombreuses. Le poids d'une croissance démographique particulièrement élevée est couramment invoqué [1]. Les zones de bas-fonds constituent un important potentiel de développement agricole et doivent être exploitées de façon durable pour combattre la pauvreté en Afrique Subsaharienne [3]. Les bas-fonds couvrent une surface estimée à 190 000 millions d'hectares en Afrique sub-saharienne dont moins de 20 % sont cultivés, et représentent ainsi un grand potentiel pour accroître la production agricole (riz et cultures de diversification), alimenter la population croissante en Afrique et fournir des revenus aux producteurs. Pendant longtemps les bas-fonds étaient considérés comme des lieux malsains répulsifs, siège des génies [14]. Ce caractère excluait toutes formes de valorisation agricole. Aujourd'hui, ces milieux sont intensément mis en valeur à des fins agropastorales. Ils constituent des espaces à multi-usages [15] en raison de leur potentiel en terres fertiles et de leur humidité. Ces agrosystèmes, zones de convergence des eaux de surface et des écoulements, font ainsi l'objet d'une exploitation croissante dans la Région des Savanes. Ce sont des écosystèmes humides diversifiés capables de servir à des cultures en période pluviale comme en saison sèche grâce à leur potentiel de conservation d'eau et à leur fertilité [16]. Les sols chimiquement fertiles, présentent désormais aux yeux des paysans un intérêt agroéconomique grandissant. Les sols de bas-fonds sont des sols hydromorphes temporairement inondés à pseudo gley avec une texture argilo-limoneuse favorable au développement de la culture du riz et des produits maraîchers [17]. Ce milieu concentre des écoulements superficiels et des nappes souterraines à faible profondeur propice à la culture des plantes plus exigeantes en eau comme le riz et favorisant l'abreuvement des animaux [18]. Selon plusieurs études, l'exploitation des bas-fonds induit des effets socioéconomiques positifs. En effet, pour survivre ou améliorer leurs conditions de vie, certaines populations sont obligées de s'engager dans les activités génératrices de revenus tels que l'agriculture (maraîchage), l'élevage et la floriculture dans les bas-fonds marécageux [20]. Au vu de ces avantages qu'offrent les

bas-fonds, les agriculteurs s'intéressent à leur valorisation pour de multiples intérêts. En Afrique tropicale humide, les bas-fonds sont des milieux complexes, fragiles, dont le fonctionnement est étroitement lié aux conditions hydriques, et qui posent parfois des contraintes culturelles sévères. La création ou le maintien d'un sol de bas-fond aux bonnes aptitudes culturelles réclame souvent des itinéraires techniques assez intensifs (quantité de travail, voire engrais ou amendements) [2]. Mais, l'utilisation de façon anarchique des intrants agricoles chimiques (engrais chimiques, pesticides et autres herbicides) dans ces bas-fonds lors de leur mise en valeur agricole est à l'origine de la pollution et de la dégradation de certains écosystèmes (air, eau, sol). Ce qui affecte la survie de la faune et de la flore aquatiques ainsi que celle des bactéries du sol. Ce phénomène additionné à l'explosion démographique que connaît les exploitants des zones humides est à l'origine de la disparition des espèces, de la diminution de la biodiversité et de la diminution des bactéries du sol [10]. Au Bénin, depuis une trentaine d'années, de nombreux programmes et projets de recherche interviennent dans la mise en valeur des bas-fonds, devenue aujourd'hui l'une des stratégies d'adaptation de l'agriculture aux changements climatiques. L'identification de ces agro écosystèmes de bas-fonds s'avère nécessaire pour les perspectives agricoles [22]. Le Bénin qui dispose d'environ 205 000 ha de terres de bas-fonds exploite moins de 8 % de cette richesse [4]. Mais, depuis quelques années on assiste à la migration progressive vers les bas-fonds et les plaines inondables des spéculations sensibles au déficit hydrique, telles que le riz, le maïs, les cultures maraichères et autres fruitiers et cultures riches comme l'ont constaté les études réalisées dans le cadre du Programme d'Action National pour l'Adaptation aux changements climatiques (2008), du Plan National d'Adaptation aux changements climatiques (2021), de la Contribution Déterminée au niveau National (2017, 2022) et d'autres travaux de recherche [19]. Ces dernières décennies l'exploitation des bas-fonds a considérablement augmenté en nombre et superficie en raison de la fertilité de leurs sols et de leur caractère hydromorphe [5]. Dans les communes de Savè et de Ouèssè, plusieurs bas-fonds sont identifiés et exploités pour les différentes cultures de bas-fonds (riz, mil, maïs, arachide et les cultures maraichères). Mais, l'usage des intrants chimiques et le développement des pratiques culturelles inappropriées par les exploitants impacte négativement les composantes environnementales des bas-fonds et influence la qualité des produits mis sur le marché pour consommation. En effet, la présente recherche vise à analyser les risques environnementaux et sanitaires liés aux pratiques agricoles dans les bas-fonds dans les communes de Savè et de Ouèssè.

➤ **Cadre géographique de la recherche**

D'une superficie de 3835 km², les communes de Savè et de Ouèssè sont situées entre 7°50' et 8°45' de latitude Nord et entre 2°12' et 2°45' de longitude Est (**Figure 1**).

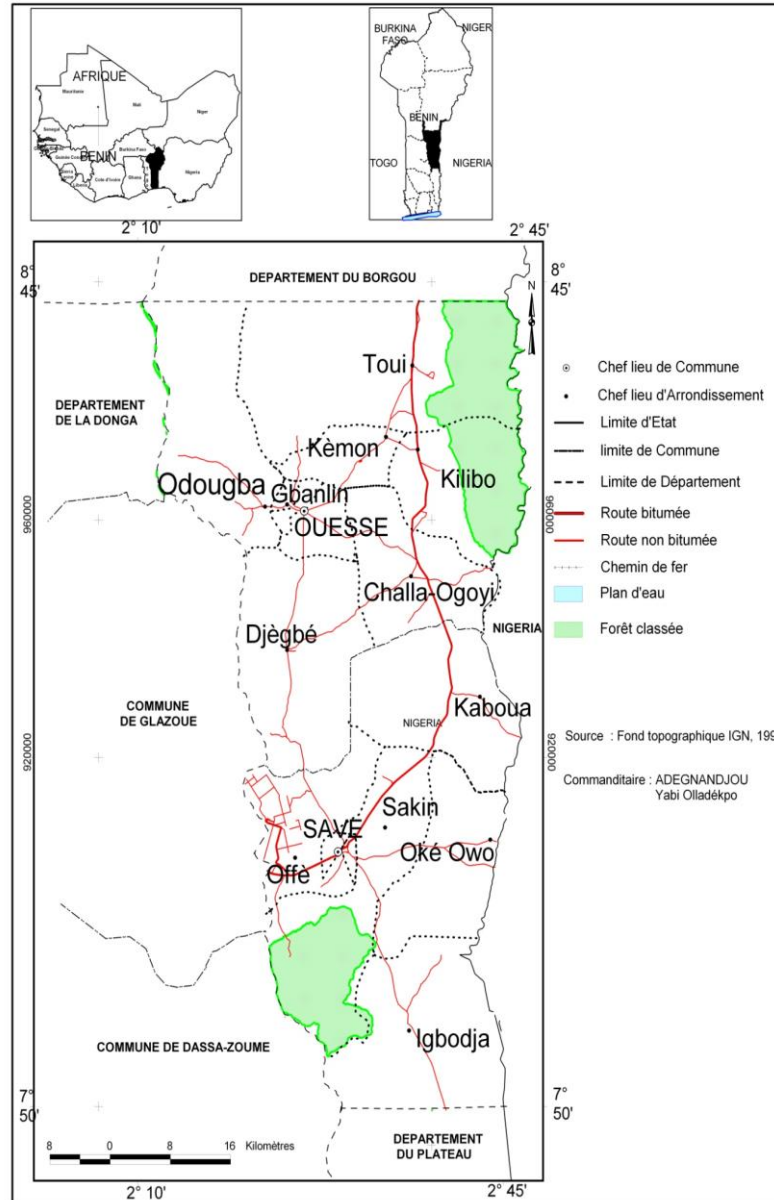


Figure 1 : Situation géographique et administrative des communes de Savè et de Ouèssè

L'analyse de la **Figure 1** montre que le milieu de recherche est limité au nord par le département du Borgou, au nord-ouest par le département de la Donga, au sud par le département du plateau, au sud-ouest par la commune de Dassa-zoumè, à l'est par la République du Nigéria et à l'ouest par la commune de Glazoué,. Le milieu d'étude sert respectivement de transit et de zones d'accueil permanent de migrants agricoles et d'éleveurs pendant la saison sèche. Il est donc favorable en général à l'agriculture et en particulier aux écosystèmes de bas-fonds.

2. Matériel et méthodes

La méthodologie adoptée dans le cadre de cette recherche se résume à la collecte des données, le traitement de ces données et l'analyse des résultats.

2-1. Données utilisées

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

- facteurs physiques des bas-fonds, les différentes organisations sociales exploitantes des bas-fonds et les formations techniques disponibles. Ces données ont permis de caractériser les bas-fonds existants dans le secteur d'étude et les différentes techniques culturales adoptées par les exploitants agricoles dans ces bas-fonds ;
- données relatives aux systèmes de culture: taille de l'exploitation, les différentes cultures, pratiques et techniques culturales, les produits phytosanitaires utilisés, la période, la durée de la saison culturale, les différentes sources d'approvisionnement des produits chimiques et phytosanitaires utilisés, le suivi technique des producteurs. Ces données ont permis de caractériser les systèmes culturaux développés sur les bas-fonds par les exploitants dans les communes de Savè et de Ouèssè ;
- perceptions des exploitants des bas-fonds relatives aux impacts du climat sur les différents écosystèmes, à l'utilisation des produits chimiques, aux variations climatiques et aux stratégies d'adaptation développées. Ces données ont permis de recueillir les stratégies d'adaptation des exploitants face à la variabilité climatique et de faire des suggestions conséquentes.

2-2. Techniques et outils de collectes des données

Pour bien mener cette recherche, des techniques et outils ont été utilisés. Les techniques de collecte de données utilisées se résument à la recherche documentaire, les enquêtes par questionnaire, l'observation directe et les entretiens. Les outils utilisés dans le cadre de ce travail sont le questionnaire, le guide d'entretien et la grille d'observation. Les enquêtes ont été menées auprès d'un échantillon de population bien défini.

2-3. Échantillonnage

La taille de l'échantillon a été définie grâce à la formule de [6]. L'échantillonnage est un moyen de sélectionner un sous-ensemble d'unités d'une population cible dans le but de recueillir des renseignements. Ces renseignements sont utilisés pour tirer des conclusions au sujet de la population en général.

Ainsi, si n désigne la taille minimale de l'échantillon, on a :

$$n = \frac{Z\alpha^2 \times pq}{i^2} \quad (1)$$

$n = 1,96$: écart réduit correspondant à un risque α de 6 % ; i = précision désirée égale à 6 % ; $p = n / N$ avec p la proportion des exploitants de bas-fond par rapport au total, Une enquête exploratoire auprès de 225 exploitants de bas-fond identifiés par choix raisonné dans les communes de Savè et de Ouèssè a permis de déterminer la valeur de $p = 70$ %. Alors $n = 225$.

L'effectif des personnes choisies par ménage et par village est présenté dans le **Tableau 1**.

Tableau 1 : Effectif des ménages choisis par villages enquêtés

Villages		Hommes (H)/Femmes(F)	
		H	F
SAVÈ	Igbodja	1 5	5
	Gobé	1 5	5
	Oké-Owo	1 5	5
	Alafia	1 5	-
	Gbéré	1 0	-
	Ouoghi	1 0	-
	Atchakpa	1 5	5
	Assahou	1 0	-
	Okpara	1 0	5
OUÈSSÈ	Idadjo	1 4	5
	Kêmon	1 1	-
	Vossa	1 5	5
	Attata	1 5	5
	Challa-Ogoï	1 0	5
	Total	1 8 0	45
		2	
2 5			

Source : Cahier des villages et quartiers de villes / Collines RGPH-4, INSAE, 2013.

Le **Tableau 1** présente l'effectif des exploitants enquêtés dans les communes de Savè et de Ouèssè. 225 exploitants de bas-fond sont interrogés dont 45 femmes fortement impliquées dans les activités de post récoltes dans le secteur d'étude. La collecte des données et informations de terrain a été faite grâce aux différentes techniques appropriées pour cette recherche. Au total, 14 villages ont été choisis dans les deux communes de recherche à savoir : Idadjo, Djègbe, Gbanlin, Kilibo, Gbédé Kêmon, Vossa, Attata, Challa-Ogoï dans la commune de Ouèssè et Igbodja, Gobé, Oké-Owo, Alafia, Ouoghi, Gbéré, Atchakpa, Assahou, Okpara dans la commune de Savè (**Figure 2**).

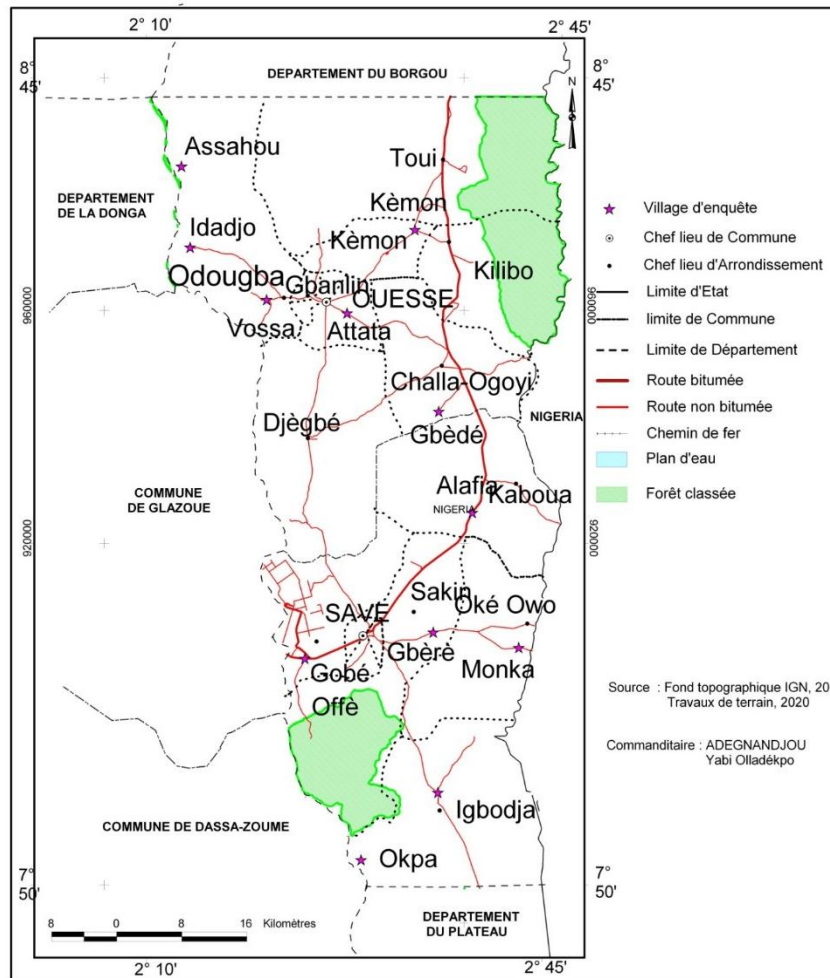


Figure 2 : Villages enquêtés dans les communes de Savè et de Ouèssè

➤ **Critères de choix des personnes concernées par l'enquête**

Dans l'optique d'aboutir à des résultats significatifs, seuls les villages à forte potentialité agricole et proches des rivières / marigots, / fleuve Ouémé ont été choisis, ceci a permis d'apprécier la diversité du réseau hydrographique et des espaces agricoles. Le choix des personnes concernées par l'enquête est basé sur le sondage à savoir être exploitant agricole et surtout des bas-fonds et avoir au moins une expérience de 5 ans au moins dans cette pratique et 20 ans d'âge minimum, être encore en activité, maîtriser les questions agricoles. Le chef de ménages doit avoir au moins maîtrisé les différents modes et systèmes de production de bas-fonds. Le **Tableau 2** présente la population mère des bas-fonds et ceux parcourus.

Tableau 2 : Population mère des bas-fonds et ceux parcourus

N°	Arrondissement	Estimation superficies totales de bas-fonds parcourus (ha)	Superficies de bas-fonds parcourus et exploités (ha)	Nombre de bas-fonds parcourus par arrondissement
COMMUNE DE SAVÈ				
1	OFFE	267	148	15
2	BESSE	77	24	6
3	OKPARA	67	44	6
4	SAKIN	21	10.50	3
5	KABOUA	15	8	5
6	ADIDO	10	6	4
COMMUNE DE OUESSÈ				
1	Ouèssè-centre	103	89	11
2	LAMINO	80	51	8
3	GBANLIN	45	7	3
4	ODOUGBA	14	12	5
5	KEMON	118	77	10
6	KILIBO	46	30.5	7
7	CHALLA-OGOÏ	16	10	4
Total		879	517	87

Source : Enquête de terrain, Août 2019

Il ressort de l'analyse du **Tableau 2** que sur les communes de Savè et de Ouèssè disposent d'une superficie de 879 ha de bas-fonds. En effet, 87 ha de ces bas-fonds ont été parcourus en tant que échantillon dans le cadre de cette recherche. Soit un taux de 10 % environ.

2-4. Traitement des données et analyse des résultats

Les fiches d'enquêtes ont été dépouillées manuellement et traitées à l'aide d'outils informatiques. Les textes ont été saisis avec le logiciel Word 2013. Quant aux tableaux et graphiques, ils ont été réalisés à l'aide du tableur Excel 2013. Le traitement cartographique a été fait grâce au logiciel ArcGis 10.1. Le test de Kruskal-Wallis a été utilisé pour évaluer l'existence de différence significative ou non entre les superficies aménagées sous les différents modes de faire valoir. L'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) est utilisée pour analyser les liens entre les Cultures et les groupes socio-culturels du milieu de recherche.

3. Résultats

3-1. Localisation des bas-fonds dans les communes de Savè et de Ouèssè

Une enquête exploratoire a permis d'identifier les arrondissements et les localités disposant de bas-fonds exploités pour la production agricole. Dans la commune de Savè, les bas-fonds des villages d'Igbodja, d'Assahou et d'Okpa dans l'Arrondissement de Bèssé, de Gobé et de Ayédjoko dans l'Arrondissement de Offè, de Gbéré, de Monka et de Oké- Owo dans l'Arrondissement de l'Okpara, de Ouoghi dans l'Arrondissement de Sakin et d'Alafia et Kaboua dans l'Arrondissement de Kaboua sont choisis. Dans la commune de Ouèssè, ce sont les bas-fonds des villages de Gbédé et de Kokoro dans l'Arrondissement de Challa-Ogoï ; du village de Attata dans l'Arrondissement de Ouèssè, des villages de Vossa et de Dadjo dans l'Arrondissement de Gbanlin.

Ces bas-fonds sont situés dans les zones potentielles des arrondissements identifiés. Le secteur d'étude couvre une superficie de bas-fond de 879 ha dont 517 ha exploités. Les arrondissements à fort taux d'utilisation sont ceux de Offè (148 ha), Ouèssè-centre (89 ha) et Kèmon (77 ha). Les Arrondissement à faible taux d'exploitation des bas-fonds sont ceux de Adido (6 ha), Gbanlin (7 ha), Kaboua (8 ha), Challa-Ogoï (10 ha) et Odougba (12 ha) (**Figure 3**).

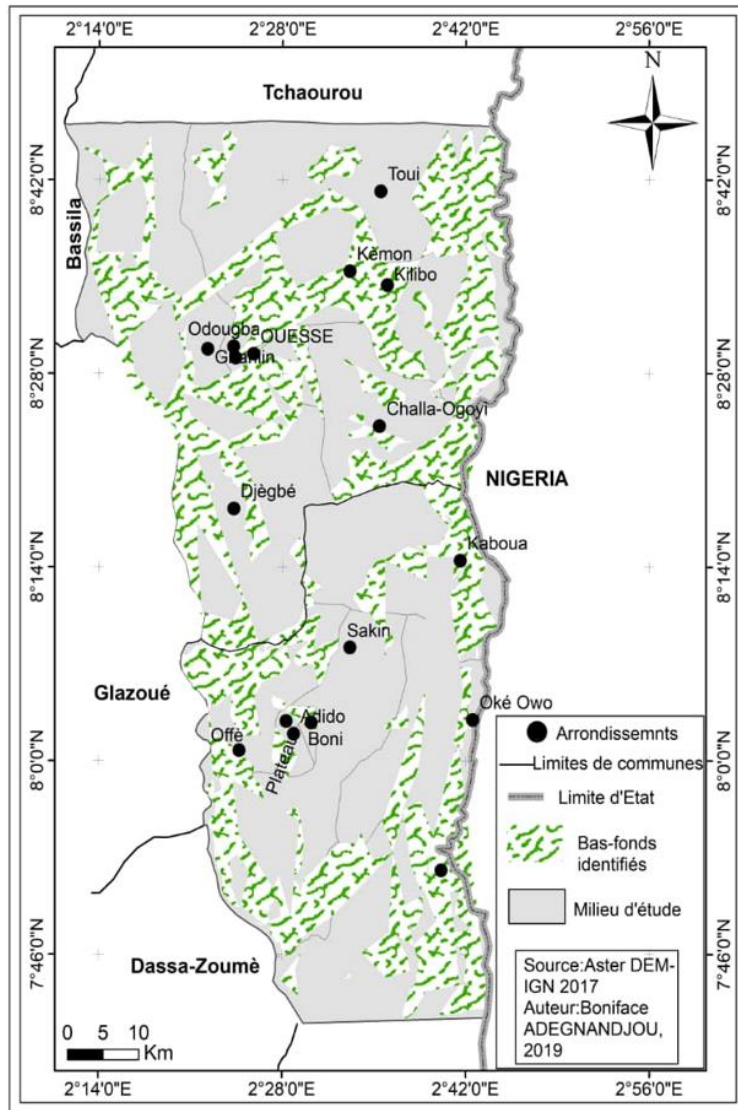


Figure 3 : Répartition des zones potentielles de bas-fonds dans les arrondissements identifiés
 Source : Résultats d'enquête de terrain, Adéyandjou, Août 2019

La **Figure 3** montre les arrondissements qui abritent les différentes zones de bas-fonds dans les communes de Ouèssè et de Savè. Il s'agit de Ouèssè— centre, de Gbanlin, de Laminou, de Challa-ogoï, de Kilibo et de Kèmon dans la commune de Ouèssè et de Bèssé, de Kaboua, de Offè, de Okpara et de sakin dans la commune de Savè. Le **Tableau 3** présente quelques écosystèmes de bas-fonds identifiés.

Tableau 3 : Quelques écosystèmes de bas-fonds identifiés et exploités dans le milieu d'étude

N°	Arrondissement	Estimation superficies totales de bas-fonds parcourus (ha)	Superficies de bas-fonds parcourus et exploités (ha)	Rendement moyen en fonction des spéculations (maïs, Igname, riz) par hectare (t / ha)	Nombre de bas-fonds parcourus par arrondissement
COMMUNE DE SAVÈ					
1	OFFE	267	148	2.5 – 3.5	15
2	BESSE	77	24	2.5 – 3.5	6
3	OKPARA	67	44	2.5 – 3	6
4	SAKIN	21	10.50	2.5 – 3	3
5	KABOUA	15	8	2.5	5
6	ADIDO	10	6	20 sacs de 100 Kg	4
COMMUNE DE OUESSÈ					
1	Ouèssè-centre	103	89	2.5 – 3.5	11
2	LAMINOUE	80	51	2.5 – 3	8
3	GBANLIN	45	7	2.5 – 3.5	3
4	ODOUGBA	14	12	2.5	5
5	KEMON	118	77	2.5 – 3.5	10
6	KILIBO	46	30.5	2	7
7	CHALLA-OGOI	16	10	2.5	4
Total			517	Des sacs à 3,5 t/ha	87

Source : Enquête de terrain, Adéyandjou, Août 2019

Le **Tableau 3** présente les estimations de superficies totales et les superficies emblavées de certains bas-fonds parcourus au cours de l'enquête de terrain. Il montre également le rendement moyen en fonction des cultures par hectare selon les emblavures des bas-fonds et leur nombre par arrondissement.

3-2. Différentes cultures de bas-fonds en fonction des groupes socio-culturels dans la zone de recherche

Dans les communes de Savè et de Ouèssè, selon les résultats de recherche, 87 % des exploitants sont dans la production vivrière, 10 % dans la culture d'exportation (acajou, coton, soja) et 3 % seulement dans la production maraichère. La **Figure 4** présente l'évolution des cultures en fonction des groupes socio-culturels.

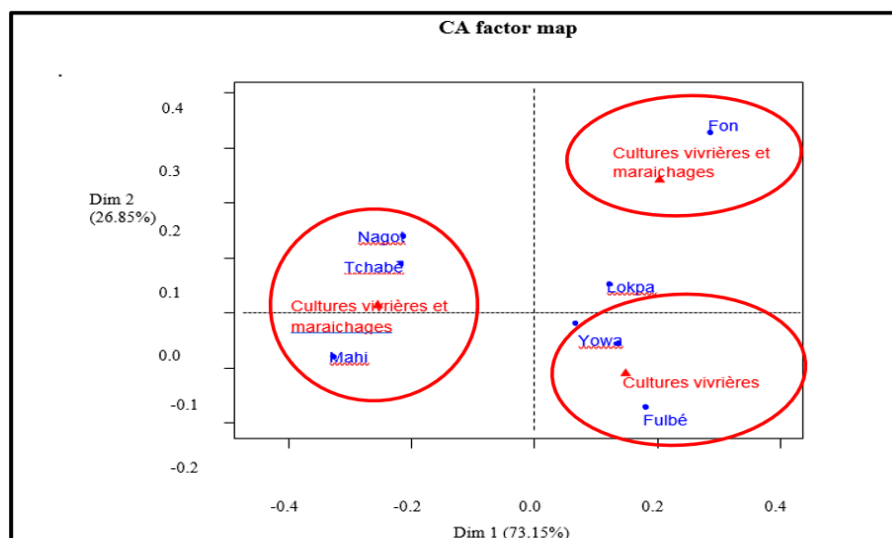


Figure 4 : Cultures en fonction des groupes socio-culturels

Source : Travaux de terrain, juin 2019

La **Figure 4** montre deux catégories de cultures de bas-fonds dans les communes des Savè et de Ouèssè à savoir les cultures vivrières et le maraichage. En effet, selon les résultats d'enquêtes de terrain, 93 % des autochtones (nagots - tchabè) et mahi sont dans la production des cultures céréalières et à peine 7 % des exploitants sont dans le maraichage.

3-3. Utilisation des intrants chimiques dans l'exploitation des bas-fonds

Des produits chimiques (pesticides, herbicides, insecticides) sont utilisés par les exploitants de bas-fonds des communes de Savè et de Ouèssè d'une part pour enrichir le sol et pour améliorer les rendements agricoles d'autre part. Ces pratiques engendrent des risques environnementaux sur les sols et des risques sanitaires sur la santé des populations. Elles permettent aussi d'accélérer la croissance des plantes mises en terre et les rendements à l'hectare. Le **Tableau 4** présente les types d'engrais chimiques utilisés dans le milieu.

Tableau 4 : Types d'engrais chimiques utilisés dans le milieu

Produits chimiques utilisés	Cultures	Doses d'engrais recommandées par hectare	Quantité d'engrais utilisée par les producteurs
NPK	Maïs	100 kg/ ha	175 kg/ ha
	Riz	100 kg/ ha	125 kg/ ha
UREE	Maïs	45 à 60 kg/ ha	100 kg/ ha
	Riz	50 kg/ ha	75 kg/ ha

Source : CC ATDA 4 de Savè et de Ouèssè, enquêtes de terrain : Septembre 2019

L'analyse du **Tableau 4** montre que la plupart des quantités d'engrais utilisés dépassent les normes recommandées par les structures compétentes. On peut déduire de l'analyse du tableau que les producteurs ne respectent pas les doses d'engrais recommandées par les agents de l'ATDA 4, ce qui pourrait causer des dégâts sur l'environnement et sur la santé des exploitants agricoles. Pour accélérer la croissance et augmenter les productions, les exploitants de bas-fond font usage des produits chimiques, des composts et des déchets (**Figure 5**).

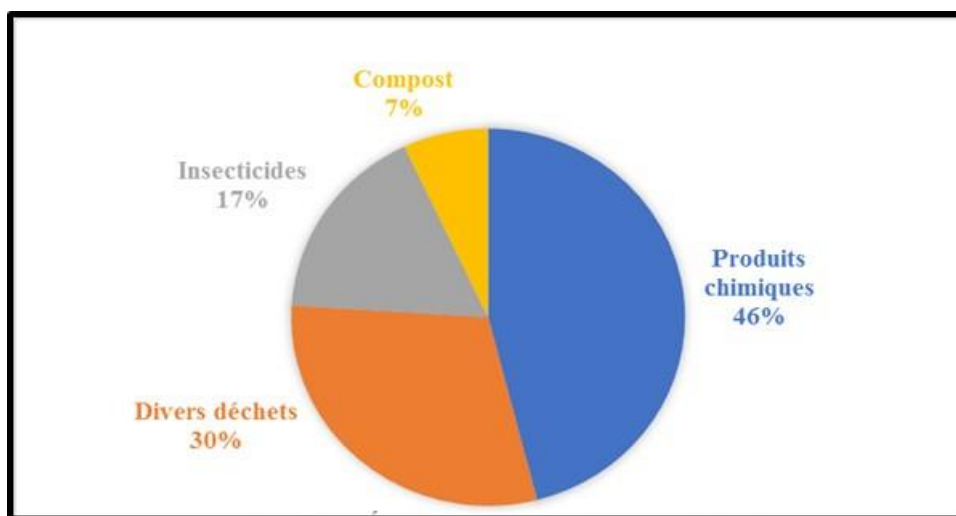


Figure 5 : Pesticides, insecticides, herbicides et composts utilisés dans la culture vivrière et maraîchère
 Source : enquêtes de terrain, octobre 2017

Il ressort de l'analyse de la **Figure 5** que 46 % des exploitants utilisent les engrais chimiques pour la croissance des cultures, 30 % utilisent les déchets (feuilles mortes, excréta des animaux etc.), 17 % des insecticides et 7 % de composts.

➤ **Utilisation des pesticides chimiques**

Les recherches menées dans la zone d'étude a permis d'identifier deux catégories de pesticides à savoir les insecticides, les fongicides et les nématicides utilisés pour la croissance des plantes, le traitement des plantes, la conservation des produits agricoles et la fertilisation du sol. En effet, 95 % des exploitants affirment qu'ils utilisent plus d'insecticides et surtout les insecticides utilisés pour la culture de coton, 64 % utilisent des fongicides, 31 % des nématicides et seulement 5 % utilisent des biopesticides. Les exploitants (75 %) soulignent que non seulement ils utilisent des insecticides destinés pour le traitement de Coton mais aussi, ils ne respectent pas les doses recommandées, et ils ne portent pas non plus des équipements de protection individuelle afin d'éviter les risques d'intoxication et autres affections. 15 % des exploitants, affirment qu'ils utilisent plus les fongicides (*Carbodan*) et les herbicides (*Malik 108*) pour les cultures vivrières et maraichères et 10 % soulignent qu'ils utilisent les insecticides *Pacha* pour le traitement des différentes cultures. De même, on retrouve dans le milieu de recherche d'autres produits chimiques tels que *l'endosulfan*, *le chlorpyrifos-éthyl* et *le mancozèbe*, *le spinosad* et *le Bacillus thuringiensis*, *l'Emacot*, *le Magic*, sans oublier les engrais (NPK). De même, les différents produits chimiques sont emballés dans des sacs d'engrais et stockés dans des magasins ou boutiques de vente non adaptés (**Planche 1**).



Planche 1 : Etalage des produits d'entretien des champs
Prise de vues : Adéyandjou, décembre 2020

La **Planche 1** montre de produits chimiques utilisés dans l'agriculture par les exploitants de bas-fond. Selon les résultats d'enquêtes de terrain, 70 % des produits utilisés proviennent de l'extérieur notamment du Nigéria et seulement 30 % sont fabriqués sur le territoire béninois. Le tout est commercialisé par la SODECO et mis en place par les agents du DDAEP et de l'ATDA. L'usage des produits chimiques et engrais phosphatés s'accumulent dans le sol des quantités croissantes d'éléments toxiques comme le mercure, le chrome, le cadmium, etc. Il s'agit d'impuretés qui contaminent les superphosphates utilisés comme fertilisants se concentrant insidieusement dans le sol au fil du temps, d'où un risque sanitaire pour des productions agricoles.

3-4. Risques liés à l'utilisation des produits chimiques

Les différentes pratiques agricoles développées présentent des risques de dégradation de la santé humaine, de destruction du couvert végétal, de pollution environnementale, de dégradation des eaux par ruissellement et les polluants agricoles vers les cours d'eau. Selon les résultats d'enquêtes de terrain, les exploitants

(86 %) soulignent qu'ils sont conscients des effets néfastes liés à l'usage des produits chimiques et que les produits utilisés présentent de risque toxicologique élevé pour la santé humaine telles que les maladies comme le paludisme, les infections respiratoires et de la peau et les affections gastro-entérites et sur l'environnement à savoir le sol, l'air et l'eau (pollution, présence des produits chimiques). En effet, pour les cas de malades enregistrés au cours de l'année 2019 dans la zone sanitaire Savè- Ouèssè, 60,8 % proviennent du paludisme, 0,7 % proviennent des affections dermatologiques de la peau, 10,10 % proviennent des infections respiratoires et 2,80 % de Gastro-entérite (Annuaire statistique de la zone sanitaire Savè- Ouèssè 2019 à Savè). Selon 89 % des exploitants de bas-fond enquêtés, les produits chimiques dans l'exploitation des bas-fonds constituent un risque de pollution environnementale. De même 7 % des exploitants soulignent que le rinçage des pulvérisateurs dans l'eau un est un risque de pollution et 4 % des exploitants affirment que les autres matériels de travail tels que bols, plastiques, sachets d'emballage des différents produits chimiques, etc, jetés dans l'environnement et transportés vers les bas-fonds constituent aussi un risque potentiel de dégradation et de pollution de l'environnement. La **Figure 6** présente les différentes infections évoquées par les exploitants enquêtés.

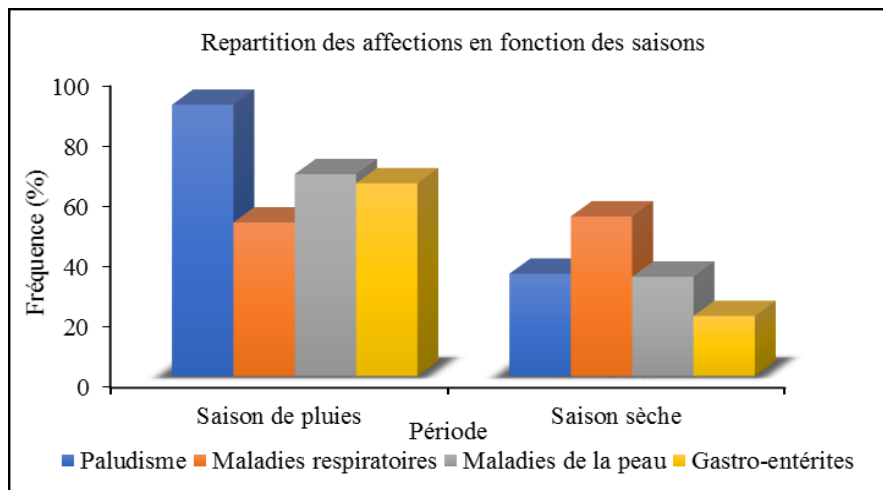


Figure 6 : *Différentes infections en fonction des saisons*
 Source : Résultats d'enquêtes de terrain, juillet-août, 2018, 2019 et 2020

L'analyse de la **Figure 6** montre que le paludisme (90 %) est souvent élevé pendant la saison des pluies chez les exploitants des bas-fonds, car, sont plus exposés aux moustiques, viennent ensuite les infections de la peau (67 %), des infections gastro-entérites (64 %) et des infections respiratoires (51 %) telles que la toux, le rhume, l'asthme, etc. Par contre, pendant la saison sèche, les infections respiratoires ont un taux élevé soit 53 % par rapport aux autres infections. Les enquêtés (95 %) affirment qu'ils sont souvent atteints des maladies telles que le paludisme, la toux, la sinusite, l'asthme, le rhume, l'angine, les maux de ventre, de hanche, de genoux et des yeux mais aussi des maladies dermatologiques dont les irritations et le grattage de la peau ce qui confirme les données statistiques obtenues dans les centres de santé d'arrondissements du milieu de recherche.

3-5. Perception des exploitants par rapport à l'usage des pesticides

Les exploitants (68 %) affirment que l'usage des produits chimiques en agriculture est très dangereux pour l'organisme humain, l'environnement et pour les microorganismes. Les mêmes exploitants affirment qu'après l'opération de traitement des différentes cultures, quelques heures ou jours après, ils développent des maux tels que des démangeaisons de la peau, des suffocations, la toux, la diarrhée et même infections

oculaires. Par contre 22 % des exploitants affirment que ce sont les espèces végétales et animales, les microorganismes qui sont souvent exposés aux effets néfastes des produits chimiques avec parfois des morts de plantes, d'animaux ou des microorganismes. D'autres exploitants (10 %) constatent que lorsque le *carbofuran* et le *chlorpyrifos-éthyl* sont utilisés dans un champ, les oiseaux disparaissent et 3 % des exploitants soulignent que l'emploi de *nématicide Diafuran* impacte souvent le sol. La majorité des exploitants (75 %) affirment qu'à chaque traitement du sol ou des plantes avec des insecticides et des fongicides, la biodiversité du milieu est souvent impactée.

3-6. Impacts environnementaux liés à l'exploitation des bas-fonds

Des impacts environnementaux ont été identifiés au cours de l'exploitation des bas-fonds dans les communes de Savè et de Ouèssè. Les différentes activités agricoles induisent des dégradations du sol ; elles sont parfois sources de pollution du sol, de l'air et de l'eau du fait de l'usage des produits chimiques pour la fertilisation du sol ou pour la croissance des plantes. L'importance des impacts identifiés est appréciée à l'aide de la matrice de Léopold comme le montre le **Tableau 5**.

Tableau 5 : Composantes de la matrice de Léopold pour l'appréciation de l'importance des impacts

Actions humaines	Composantes environnementales affectées par les systèmes culturaux								
	Milieu physique			Milieu biologique		Social	Milieu humain		
	Sol	Eau	Air	Faune	Flore		Economique	Culturel	Cultuel
	Qualité	qualité	qualité	faune sauvage	Couverture végétale	Santé des populations	revenu agricole	Perception culturelle	Cérémonie rituelle
Défrichage et Incineration	-	-	-	-	-	-	+/-	-	-
Labour	-	-	-	-	-	-	+	+/-	+/-
Engrais Chimiques	+/-	-	-	-	-	-	+	+	+
Fertilisation	+/-	-	-	-	-	-	+	-	-
Gestion des Déchets	+/-	-	-	-	-	-	+	-	-
Abattage des Arbres	-	-	-	-	-	-	+/-	+	+

Légende : + : impact positif ; - : impact négatif ; +/- : impact positif et négatif

Source : Résultats, enquêtes de terrain, juin 2020

L'analyse de ce **Tableau 5** révèle que les pratiques humaines induisent des effets néfastes sur les éléments de l'environnement le sol, la végétation, l'eau et l'air. Les conséquences sont le recul du couvert végétal, la disparition de certaines espèces végétales, l'érosion des sols, la pollution chimique des eaux, etc. L'évaluation des impacts dans les communes de Savè et de Ouèssè montre que les pratiques de la culture itinérante sur brûlis, l'utilisation des engrais chimiques et l'abattage des arbres par les exploitants de bas-fond ont des répercussions négatives aussi bien sur les terres exploitables, sur l'environnement que sur la vie des exploitants. Le **Tableau 6** présente les différents impacts issus de l'exploitation des bas-fonds dans les communes de Savè et de Ouèssè.

Tableau 6 : Synthèse des impacts environnementaux, socio-économiques et sanitaires de l'exploitation des bas-fonds dans les communes de Savè et de Ouèssè

Impacts environnementaux	Impacts socioéconomiques	Impacts sanitaires
Déforestation / désertification	Augmentation des rendements car les bas-fonds sont des zones plus fertiles que les terres de plateaux	Forte exposition à certaines maladies liées à l'eau telles que la dracunculose
Disparition de certaines plantes, des herbes et des micros organismes	Amélioration des revenus	Exposition aux risques de manipulations des produits chimiques (produits phytosanitaires, les engrais chimiques, etc.)
Réduction de la flore	Réduction des animaux aquatiques très dangereux (les reptiles)	

Source : Résultats d'enquêtes de terrain, juin 2020

De l'analyse du **Tableau 7**, il ressort qu'il existe un lien étroit entre l'environnement, l'économie, les conditions sociales et sanitaires des populations. L'exploitation des bas-fonds impacte non seulement l'environnement et la santé mais contribue aussi à l'amélioration des conditions de vie.

4. Discussion

➤ Effets sanitaires de l'exploitation des bas-fonds

L'étude sur les risques environnementaux et sanitaires dans les communes de Savè et de Ouèssè a permis d'identifier les risques probables liés à l'utilisation des pesticides sur la santé humaine et l'environnement. Au total, 23 pesticides ont été recensés dans le milieu de recherche pour la fertilisation du sol, la croissance des plantes et l'amélioration des rendements, soit pour lutter contre les ravageurs et maladies des cultures maraîchères. Ces 23 pesticides sont repartis en trois catégories à savoir les insecticides, les fongicides et les nématicides. Ces pesticides présentent des toxicités aiguës et chroniques comme l'endosulfan, le chlorpyrifos-éthyl, le manèbe et le brodifacoum. Ces produits chimiques polluent l'environnement et dégradent aussi la santé des exploitants et même de la population. Des résultats similaires ont été observés par des chercheurs dans plusieurs coins de la planète notamment en Afrique et ont même proposé des palliatifs à l'utilisation des intrants chimiques. Au Bénin, les agriculteurs de la commune de Tori-Bossito, connaissent mal la toxicité réelle des pesticides qu'ils utilisent et leur mode d'utilisation sécuritaire et certains pesticides présentant des risques toxicologiques élevés sur la santé humaine et sur l'environnement sont utilisés en milieu rural à Tori-Bossito [9]. De même, C. AHOANGNINO et al. [9], soulignent que l'indicateur de risque pour l'environnement a indiqué le carbofuran comme étant le produit le plus dangereux pour l'environnement parmi toutes les matières actives recensées. En plus, cette matière active doit être utilisée à forte dose (5 kg ma/ha) pour être efficace en traitement du sol contre les nématodes, d'après les inscriptions présentes sur l'emballage. Il semblerait que le carbofuran soit le seul produit utilisé comme nématicide au Bénin. Les résultats issus de la présente recherche révèlent que des intrants chimiques, notamment, des pesticides et de engrais chimiques sont utilisés par les exploitants agricoles dans la mise en valeur des bas-fonds dans les Communes de Savè et de Ouèssè. Malheureusement, bon nombre de ces exploitants ne sont pas instruits et n'ont suivi aucune formation dans l'usage de ces intrants. Ce qui engendre des maladies au niveau des consommateurs. Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par [11] à Yaoundé au Cameroun qui a révélé que l'analyse descriptive de ses données montre que 85 % des maraîchers enquêtés n'ont pas

été formés en agriculture, et 59 % n'ont pas reçu de conseils sur l'utilisation des pesticides de synthèse. Par ailleurs, seuls 29 % d'entre eux ont fait des études universitaires. En conséquence, même s'ils déclarent connaître que les pesticides de synthèse sont dangereux pour la santé (97 %), ils ne respectent pas les bonnes pratiques phytosanitaires et manifestent de nombreux symptômes à l'instar du picotement du nez, la fatigue et le larmoiement. Par ailleurs, même si l'enquête montre que 97 % des personnes enquêtées savent que les pesticides de synthèse sont dangereux pour la santé, 92 % choisissent de les utiliser pour la protection de leurs cultures. Malheureusement, elles ne respectent pas les conditions d'utilisation de ces substances chimiques : pas d'équipement de protection individuelle au moment de l'épandage, pulvérisation des doses non recommandées, mauvaise gestion des emballages vides de pesticides, délai de rentrée non observé, et *cetera*. En conséquence, elles manifestent de nombreux symptômes de toxicité à l'instar du picotement du nez, la fatigue et le larmoiement [11]. Les résultats de [12], ayant travaillé sur la production des cressons dans les bas-fonds à Antananarivo au Madagascar corroborent ceux obtenus par [11] qui a notifié que les consommateurs de ces cressons sont exposés à plusieurs maladies pour cause des systèmes de production développés par les producteurs. Toujours sur les risques sanitaires liés à la consommation des produits agricoles issus de l'exploitation des bas-fonds, [13] ont souligné que les bas-fonds marécageux sont les réceptacles des déchets solides et liquides produits dans la ville de Yaoundé au Cameroun où les services de collecte des ordures ménagères sont inefficients et les systèmes d'assainissement font défaut. Les impacts répétitifs portés aux eaux de surface par les déchets issus des activités anthropiques compromettent sérieusement la qualité de cette ressource qui est malheureusement réutilisée à l'état brut (sans traitement préalable) pour la production des cultures maraîchères. Au regard de ces différentes pressions, se pose la question du crédit accordé aux produits issus de cette activité qui réutilise les eaux usées brutes et qui se pratique dans les bas-fonds marécageux, lieux par excellence de l'accumulation des déchets dont les éléments constitutifs sont d'une grande complexité chimique, bactériologique et parasitologique.

➤ **Effets environnementaux**

Sur un plan écologique, social et économique, les bas-fonds soudanais représentent un espace de développement rapide de la riziculture, qui est en recherche de durabilité, car les risques élevés confinent souvent la riziculture à des pratiques de nature extensive [21]. En effet, selon [7], dans le contexte d'un projet de soutien aux maraîchers, pour garantir une exploitation durable et la santé des producteurs, en particulier dans les périmètres aménagés, il est nécessaire d'augmenter de manière significative la production et l'utilisation des amendements organiques. Ils soulignent la nécessité de prendre des mesures, telles que la formation des maraîchers à la production de fumier à partir des bouses de ruminants, de fientes de volailles et de déjections de porcs, la création de champs-écoles ciblant spécifiquement l'utilisation d'amendements organo-minéraux pour diffuser les meilleures pratiques ainsi que la subvention des groupements de producteurs afin de faciliter l'achat de matériels de transport adaptés et abordables. Un projet réussi du [8] partage ce but en cherchant à réduire les dépenses liées aux produits phytosanitaires, à augmenter la production de chou pour accroître les revenus, tout en contribuant à la préservation des ressources naturelles dans la région des Niayes. De tout ce qui précède, il urge de prendre des mesures idoines pour former, sensibiliser afin de limiter les impacts et les risques liés à l'emploi des produits chimiques en agriculture dans le monde en général et au Bénin en particulier. L'étude sur les risques environnementaux et sanitaires dans les communes de Savè et de Ouèssè a permis de répertorier les pesticides utilisés par les exploitants d'une part et d'identifier les risques probables liés à l'utilisation des produits chimiques sur la santé humaine et l'environnement d'autre part. La mauvaise gestion des produits chimiques impacte l'environnement, leurs emballages, le rinçage des différents matériels dans les points d'eau constituent un risque potentiel de dégradation des eaux et de la santé humaine. Il urge donc de prendre des mesures idoines pour réduire les effets néfastes sur l'environnement et la santé humaine.

5. Conclusion

Dans les communes de Savè et Ouèssè, l'exploitation des bas-fonds rencontre quelques problèmes. Les différentes pratiques agricoles sont sources de dégradation des sols, de pollution des eaux et de l'air dans le milieu de recherche. Ces pratiques agricoles identifiées au cours de la phase de recherche sont l'agriculture itinérante sur brûlis qui dégrade le sol, la faune, la flore, l'utilisation abusive et incontrôlée des produits chimiques en agriculture. Les exploitants des bas-fonds évoquent plusieurs problèmes pour lesquels il est nécessaire d'apporter des solutions pour une mise en valeur optimale de ces espaces naturels jadis délaissés par les populations.

Références

- [1] - P. JOUVE, Transition agraire : la croissance démographique, une opportunité ou une contrainte ? *Afrique contemporaine*, N° 217 (2006) 43 - 44
- [2] - K. S. KLASSOU, Fonctionnement hydrologique des bas-fonds et étude des stratégies paysannes de leur mise en valeur en Afrique tropicale humide. *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, N° 1 (2011) 18 - 30
- [3] - A. E. ALISSOU, Analyse des pratiques culturales maraîchères dans les bas-fonds rizicoles d'Agbédranfo- Vovokanmey (Couffo) et de Houinga (Mono) au sud-Bénin, et effet de l'azote sur la croissance et la production du crincri (Corchorus olitorius L.). Thèse d'Ingénieur Agronome, FSA, UAC, (2011) 126 p.
- [4] - S. PADONOU et J. HUAT, Valorisation du potentiel agricole des bas-fonds au Sud-Bénin, (2010) 55 p.
- [5] - K. SOUBEROU, B. I. OUOROU, I. YABI et E. OGOUWALE, Fondements Géographiques De La Valorisation Agricole Des Bas-Fonds Au Sud Du Bassin Versant De l'Oti (Bénin). *European Scientific Journal*, Vol. 14, (21) (2018) 136 - 154
- [6] - D. SCHWARTZ, Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes 4ème édition, Éditions médicales Flammarion, Paris, (1995) 314 p.
- [7] - H. de BON Hubert, L. BRUN-DIALLO, J-M SENE, S. SIMON et M. A. SOW, « Rendements et pratiques des cultures maraîchères en agriculture biologique au Sénégal », *Cah. Agric.*, Vol. 28, N° 2 (2019) 1 - 9
- [8] - PADMAR, Présentation du site Bio grenier de la coopérative Don de Dieu, Athiémé, Cellule communale PADMAR, (2021a) 10 p.
- [9] - C. AHOANGNINO, T. MARTIN, F. ASSOGBA-KOMLAN, P. CLEDJO, S. KPENAVOUN, G. NOUATIN, W. BOKO, M. SOUMANOU, C. HOUSSOU, G. BIAOU, A. AHANCHEDE, M. BOKO et B. FAYOMI, Evaluation de la durabilité de la production maraîchère au sud du Bénin. In *Cahiers du CBRST*, Cotonou (Bénin) ISSN : 1840-703X, Vol. 2, N° 7 (2015) 98 - 126
- [10] - Y. SOMDA, contribution à l'étude des risques environnementaux et sanitaires associés à l'utilisation de pesticides autour de petites retenues : cas du lac de DEM. Mémoire pour l'obtention du Master en ingénierie de l'eau et de l'assainissement de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, (2017) 100 p.
- [11] - G. Y. FANGUE-YAPSEU, M. A. NTAPNZE-MOULIOM et R. A. MOUAFUO-TCHINDA, Pratiques d'utilisation des pesticides en agriculture maraîchère de bas-fonds dans la ville de Yaoundé, In, *Vertigo*, <https://doi.org/10.4000/vertigo.37501>, (2023) 1 - 20
- [12] - M. DABAT, B. ANDRIANARISOA, C. AUBRY, F. RAVONIARISOA, H. RANDRIANASOLO, N. RAKOTO, S. SARTER et S. TRECHE, Production de cresson à haut risque dans les bas-fonds d'Antananarivo. In, *Vertigo*, Vol. 10, N° 2 (2010), URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/10022> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.10022>, (2010) 1 - 25

- [13] - G. R. KOUAM KENMOGNE, F. ROSILLON, H. GRELE MPKAM et A. NONO, Enjeux sanitaires, socio-économiques et environnementaux liés à la réutilisation des eaux usées dans le maraîchage urbain : cas du bassin versant de l'Abiergué (Yaoundé-Cameroun), In, *Vertigo*, URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/10323> ; DOI ; <https://doi.org/10.4000/vertigo.10323> (2010) 1 - 22
- [14] - D. P. LAVIGNE, L. BOUCHER et L. VIDAL, Les bas-fonds en Afrique tropicale humide : stratégies paysannes, contraintes agronomiques et aménagements », In : Pichot et *al* eds. *Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides, actes du séminaire international*, CIRAD, (1996) 148 - 161
- [15] - K. T. SOUBEROU, O. B. IMOROU, I. YABI et E. OGOUWALE, Fondements géographiques de la valorisation agricole des bas-fonds au sud du bassin versant de l'Oti (Bénin), In, *European Scientific Journal, ESJ*, Vol. 14, N° 21 (2018) 136 - 154
- [16] - K. LARE, Exploitations agropastorales des bas-fonds et risques environnementaux et humains dans la région des savanes au nord-Togo. In *DJIBOUL*, Vol. 4, N°004 (2022) 578 - 595
- [17] - A. AGBETRA, La dimension sociale et économique des activités maraichère dans la Région des Savanes de l'extrême nord-Togo. Thèse unique de géographie, université de Lomé au Togo, (2012) 370 p.
- [18] - K. LARE, L'exploitation des bas-fonds dans la région des savanes au Nord-Togo : un enjeu important socioéconomique local. In : *Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes*, N° 10 (2021) 123 - 148
- [19] - MCVDD, Gestion intégrée des bas-fonds rizicoles. Rapport d'activité, (2022) 4 p.
- [20] - P. NGUEGANG, L. PARROT, J. LEJOLY et V. JOIRIS, Mise en valeur des bas-fonds à Yaoundé : système de production, savoir-faire traditionnel et potentialités d'une agriculture urbaine et périurbaine en développement. In, CIRAD, (2005) 1 - 11
- [21] - G. SERPANTIÉ, A. DORÉE, M. DOUANIO, F. SOMÉ, A. Y. BOSSA, J.-L. FUSILLIER, A. SAWADOGO et N. DABIRÉ, Gestion du risque à l'échelle de la parcelle en riziculture de bas-fond (Dano, Burkina Faso). In, Institut de recherche pour le développement, (2020) 99 - 113
- [22] - K. SOUBEROU, J. OLOUKOI et E. AMOUSSOU, Cartographie du potentiel en bas-fonds aménageables de la commune de Matéri au Bénin. In, *Revue de Géographie de l'Université Ouaga I Pr Joseph KI-ZERBO*, Vol. 2, N° 05 (2016) 69 - 89