

UNIVERSITE DE LOME
SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

*Revue du Laboratoire de Recherches
Biogéographiques et d'Etudes Environnementales
(LaRBE)*



PRESSES DE L'UL

Vingtième Numéro Lomé, Décembre 2023

Directeur de publication : Prof. Lalle Yendoukoa LARE, Université de Lomé, Togo.

Rédacteur en Chef : Prof. Minkilabe DJANGBEDJA, Université de Lomé, Togo

Secrétariat de publication : Prof. Tchaa BOUKPESSI, Abdourazakou ALASSANE (MC), Ama-Edi KOUYA (MC), Paroussiè Wiyao TAKOU (MA), Faya LEMOU (MA), Laounta AKAME (MA) et Pèhèzounam AHE (A).

Comité Scientifique :

Prof. Yao AGBOSSOUMONDE (Lomé, Togo); Prof. Kodjo AKLIKOKOU (Lomé, Togo); Prof. Atiyihwè AWESSO (Lomé, Togo); Prof. Komlan BATAWILA (Lomé, Togo); Prof. Tchaa BOUKPESSI (Lomé, Togo); Prof. Ibrahim BOUZOU-MOUSSA (Niamey, Niger); Prof. Sabiba Kou' Santa AMOUZOU (Kara, Togo); Prof. Moctar BAWA (Lomé, Togo); Prof. Gbandi DJANEYE-BOUNDJOU (Lomé, Togo); Prof. Gnon BABA (Lomé, Togo); Prof. Minkilabe DJANGBEDJA (Lomé, Togo); Prof. Koffi DJONDO (Lomé, Togo); Prof. Tak Youssif GNONGBO (Lomé, Togo); Prof. Follygan HETCHELI (Lomé, Togo); Prof. Moussa GIBIGAYE (Cotonou, Bénin); Prof. Atsu Koudzo GUELLY (Lomé, Togo); Ama-Edi KOUYA (MC) (Lomé, Togo); Prof. Kodjona KADANGA (Lomé, Togo); Prof. Koffi KOKOU (Lomé, Togo); Prof. Koffi KILI (Lomé, Togo); Prof. Kouami KOKOU (Lomé, Togo); Prof. Kossi NAPO (Lomé, Togo); Abdourazakou ALASSANE (MC) (Lomé, Togo); Prof. Abou NAPPON (Ouagadougou, Burkina-Faso); Prof. Edinam KOLA (Lomé, Togo); Prof. Komi KOSSI-TITRIKOU (Lomé, Togo); Prof. Lalle Yendoukoa LARE (Lomé, Togo); Prof. Euloge OGOUWALE (Cotonou, Bénin); Prof. Vincent OREKAN (Cotonou, Bénin); Prof. François de Charles OUEDRAOGO (Ouagadougou, Burkina Faso); Prof. Komla SANDA (Lomé, Togo); Prof. Brice SINSIN (Cotonou, Bénin); Prof. Koudjo Yve SOKEMAWOU (Lomé, Togo); Prof. Thiou T. K. TCHAMIE (Lomé, Togo); Prof. Kpèrkouma WALA (Lomé, Togo); Prof. Tanga Pierre ZOUNGRANA (Ouagadougou, Burkina-Faso); Prof. Brice TENTE (Cotonou, Bénin); Prof. Ismaïla TOKO IMOROU (Cotonou, Bénin); Jean Bosco VODONOU (MC) (Parakou, Bénin); Prof. Ibouaïma YABI (Cotonou, Bénin) et Prof. Akossiwa ZINSOU KASSOU (Lomé, Togo).

Comité de lecture : les lecteurs (referees) sont des scientifiques choisis de par le monde selon les champs thématiques des articles.

Sommaire

| | |
|--|-----|
| 1. <i>Perceptions de la variabilité pluviométrique et stratégies d'adaptation paysannes dans le canton de Sotouboua (Centre-Togo) ; par T. SOUSSOU</i> | 4 |
| 2. <i>Caractérisation des effets environnementaux des mutations territoriales dans la commune de Seme-Podji au sud-est du Bénin ; par G. P. P. ALI ; V. GBEDO ; G. TCHAOU et T. VIGNINO</i> | 22 |
| 3. <i>Perception paysanne de l'évolution du climat dans la région de Maradi, centre sud du Niger ; par M. ILLOU, M. M. HADI ABDOU, J. COMPAORE</i> | 46 |
| 4. <i>État actuel et services écosystémiques de la mangrove au sud-est du Togo ; par K. ALELE, T. BOUKPESSI et M. ILLOU</i> | 60 |
| 5. <i>Impacts environnementaux de l'exploitation des aménagements hydro-agricoles dans la région des savanes (nord-Togo) ; par G. YARBONDJA, Y. L. LARE</i> | 80 |
| 6. <i>Expression de quelques caractéristiques des saisons agricoles dans le secteur est de la région de la Kara au nord-Togo ; par F. LEMOU, K. T. AGNIGA et L. ISSAOU</i> | 104 |
| 7. <i>Caractérisation des formations végétales sur les sols cuirasses dans la préfecture de la Kéran (Nord-Togo) ; par L. AKAME</i> | 125 |
| 8. <i>Diversité et caractérisation des parcs agroforestiers de la commune de Sotouboua 2 ; par F. SIMTAKO et T. BOUKPESSI</i> | 142 |
| 9. <i>Dynamique de l'occupation du sol de la forêt classée de doungh dans la préfecture de Tandjouare (nord-togo) ; par B. NIKAMBA; P. AHE et M. DJANGBEDJA</i> | 163 |
| 10. <i>Impacts de la production d'ananas conventionnel et biologique sur les ressources naturelles dans la Commune d'Allada au sud du Bénin ; par T. T. ADJAKPA ; T. SOUSSIA ; A. ABDOU BAGNA; L. B. BIO BIGOU</i> | 180 |
| 11. <i>Évaluation du potentiel ligneux de la commune d'Agoè-Nyivé 6 du Grand Lomé par télédétection et cartographie ; par M. F. KONDO, P. W. TAKOU et A-E. KOUYA</i> | 202 |

IMPACTS DE LA PRODUCTION D'ANANAS CONVENTIONNEL ET BIOLOGIQUE SUR LES RESSOURCES NATURELLES DANS LA COMMUNE D'ALLADA AU SUD DU BENIN

Théodore¹ Tchékpo ADJAKPA*; **Théodore² SOUSSIA** ; **Amadou³ ABDOU BAGNA** ; **Léon Bani BIO BIGOU¹**

1. Centre Interfacultaire de Formation et de Recherche en Environnement pour le Développement Durable (CIFRED), Université d'Abomey-Calavi (UAC) ;

2. Institut National Médico-Social (INMES) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC)

3. Département de Géographie à l'Ecole Normale Supérieure de l'Université Abdou Moumouni de Niamey(Niger) ;

*adjakpatheo@yahoo.fr;

Résumé

L'intensification des systèmes de culture d'ananas par rapport au potentiel économique et son inclusion sociale accentue le niveau d'impact agroenvironnemental. La présente recherche a pour objectif d'étudier les impacts de la production de l'ananas conventionnel et biologique sur les ressources naturelles dans la Commune d'Allada. Pour ce faire, des enquêtes ont été réalisées auprès de 154 producteurs suivis des entretiens avec les personnes ressources. Pour évaluer les impacts de la production de l'ananas conventionnel et biologique sur les ressources naturelles la matrice de Léopold *et al.* (1971) a été utilisée.

Il ressort de cette recherche que la production de l'ananas dans la Commune d'Allada est favorisée par les facteurs naturels et humains. Selon les travaux de terrain, la technique conventionnelle a des impacts négatifs sur les ressources naturelles. En effet, en plus des herbes qui sont tuées par les intrants chimiques, les insectes et microorganismes présents dans le sol sont également tués. Par ailleurs, au plan socioéconomique, la production biologique détient le meilleur indice de profitabilité. Pour 1 FCFA investi équivaut à 1,03 FCFA de richesse générée à l'hectare pour la production biologiques contre 0,43 FCFA pour la production conventionnelle. L'intensification des Systèmes de Cultures d'Ananas (SCA) par rapport au potentiel économique et son inclusion sociale peut accentuer le niveau d'impact agroenvironnemental. Il est donc nécessaire de renforcer cette performance à travers la vulgarisation de la promotion

T. T. ADJAKPA ; T. SOUSSIA ; A. ABDOU BAGNA ; L. B. BIO BIGOU

agroécologique et biologique des Systèmes de Cultures d'Ananas (SCA) pour garantir l'utilisation durable des ressources naturelles.

Mots-clés : ananas conventionnel, ananas biologique, impact, Allada, Sud-Bénin

Abstract

The intensification of pineapple cultivation systems in relation to economic potential and its social inclusion accentuates the level of agro-environmental impact. The objective of this research is to study the impacts of conventional and organic pineapple production on natural resources in the Municipality of Allada. To do this, surveys were carried out with 154 producers followed by interviews with resource people. To assess the impacts of conventional and organic pineapple production on natural resources, the matrix of Léopold et al. (1971) was used.

It emerges from this research that pineapple production in the Municipality of Allada is favored by natural and human factors. According to field work, conventional technology has negative impacts on natural resources. Indeed, in addition to grasses which are killed by chemical inputs, insects and microorganisms present in the soil are also killed. Furthermore, from a socio-economic perspective, organic production has the best profitability index. For 1 FCFA invested is equivalent to 1.03 FCFA of wealth generated per hectare for organic production compared to 0.43 FCFA for conventional production. The intensification of Pineapple Cropping Systems (PCA) in relation to the economic potential and its social inclusion can accentuate the level of agroenvironmental impact. It is therefore necessary to strengthen this performance through the popularization of the agroecological and biological promotion of Pineapple Cropping Systems (PCA) to guarantee the sustainable use of natural resources.

Keywords : conventional pineapple, organic pineapple, impact, Allada, South Benin

Introduction

L'agriculture est confrontée aux défis de la production pour satisfaire une population galopante qui devrait doubler d'ici 2050 (J. Dixon et al., 2001, p.58) et atteindre 9,1 milliards selon la FAO. Par ailleurs, elle doit

Impacts de la production d'ananas conventionnel et biologique sur les ressources naturelles dans la Commune d'Allada au sud du Bénin

continuer par nourrir cette population via la promotion des alternatives de systèmes agricoles durables, basés sur la prise en compte des dimensions socioéconomiques et environnementales (A. B. De Raymond et F. Goulet, 2014, p.4). Ainsi, les pays du monde tout comme l'Afrique sont obligés d'orienter leurs systèmes de production agricole actuels vers la promotion de l'agriculture durable suivant les objectifs du développement durable prôné ainsi dans la 12^{ème} cible une « production et consommation durable ». La situation de la culture fruitière en Afrique de l'Ouest propulse l'ananas à la deuxième place des fruits tropicaux le plus important en volume de production, après la banane et la mangue (E. L. Sossa *et al.*, 2014, p.14). Le constat est que plusieurs entreprises se positionnent dans l'exportation des fruits d'ananas frais et la transformation en jus d'ananas séché principalement, mais aussi en sirop et confitures d'ananas dans une moindre mesure. Ces produits sont commercialisés sur le plan local, régional et plus à l'international sur les marchés de l'Union Européenne. Elle embrasse plusieurs chaînes de valeurs et différents maillons (production, exportation et transformation) créant ainsi une forte valeur ajoutée à fort potentiel économique pour les acteurs. Selon les statistiques de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO STAT, 2019, p.205), l'exportation a contribué à 0,42 million USD au produit intérieur brut (PIB) en 2019 au Bénin. La culture de l'ananas au Bénin est en pleine croissance. La production nationale annuelle actuelle est estimée à 375 901 t/an avec 3794 producteurs dont 331 femmes soient un accroissement total de 3,56 %. Ce niveau de production représente 62,56 % de la cible 2021(600 000 tonnes) du Plan National de Développement de la Filière (PNDF) ananas comparés à 362 964 tonnes de production en 2020 (DSA, 2022, p.25). Soutenue par l'initiative du secteur privé (des opérateurs économiques détenant le marché plus biologique de l'ananas à l'export) ; mais confrontée à des contraintes socioéconomiques, environnementales, des fois liées aux pratiques agricoles. Cette expansion ne laisse pas en marge l'adoption des systèmes de culture intensive. Car le développement des cultures fruitières comme l'ananas dans le monde est confronté à la dégradation de l'environnement à cause des systèmes de production (C. Tossou, 2001, p.14).

En effet, les systèmes de culture intensive d'ananas présentent des conditions de travail et d'aménagement du sol qui impacteraient négativement l'écosystème cultivé (J. C. Godwin, 2014, p.24). Par ailleurs, les systèmes de culture nécessitant des variations ou des

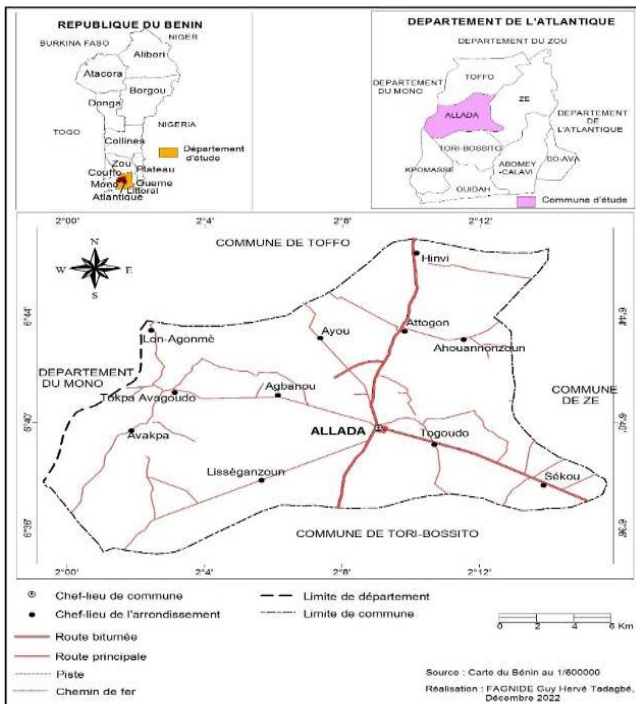
alternances au niveau de l'occupation des sols agissent sur la dynamique de la fertilité des sols qui a une influence directe sur la production agricole (D. P. Kombienou *et al.*, 2020, p.16).

C'est dans cette optique que la présente recherche a été initiée pour évaluer l'impact de la production d'ananas conventionnel et biologique sur les ressources naturelles dans la Commune d'Allada au sud du Bénin.

1. Présentation du milieu de recherche

La Commune d'Allada est située dans le Département de l'Atlantique entre 6°35' et 6°49' de latitude nord et entre 2°00' et 2°15' de longitude est (figure 1). Cette Commune appartenant à la zone agro écologique IV du Bénin ; couvre une superficie d'environ 381 km² avec une altitude moyenne culminant à 90m (M. Djibigaye, 2013, p.6).

Figure 1 : Situation géographique de la Commune d'Allada.



Impacts de la production d'ananas conventionnel et biologique sur les ressources naturelles dans la Commune d'Allada au sud du Bénin

La Commune d'Allada s'intègre dans le climat de type subéquatorial à quatre (04) saisons dont deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches. La première saison pluvieuse s'étend de mi-mars à mi-juillet. Quant à la seconde, elle dure de fin-août à fin-octobre. Les mois de janvier et de février sont ceux les plus secs de la grande saison sèche tandis que le mois d'août apparaît comme celui le plus sec lors de la petite saison sèche. La pluviométrie annuelle moyenne est entre 800 et 1 200 mm (Météo-Bénin, 2020, p.3). L'intérêt de la répartition des pluies dans l'année réside non seulement dans la connaissance de période humide et sèche, mais surtout de la détermination d'un calendrier de déroulement des activités économiques (N. Sokpon, 1995, p.35). Le réseau hydrographique composé des lacs *Dati*, *Ava*, du fleuve Couffo et de la rivière d'*Aouèté* constituent des atouts pour la production de l'ananas dans la Commune d'Allada (Afrique Conseil, 2006, p.14).

Sur le plan géomorphologique, le secteur d'étude appartient à un relief peu accidenté. Un tel contexte géomorphologique est favorable à l'installation des exploitations agricoles notamment de l'ananas. Du point de vue pédologique, la Commune d'Allada appartient à la zone des terres de barre constituées essentiellement des sols hydromorphes et des sols ferrallitiques. Dans l'ensemble, ces sols sont assez fertiles et ont une bonne capacité de rétention de l'eau. Ils se prêtent bien à la culture de l'ananas. En définitive, le contexte physique de la Commune d'Allada constitue un atout pour la culture de l'ananas biologique et conventionnel. Ce potentiel naturel est valorisé par les actifs agricoles issus de la population. En effet, le premier Recensement Général de la Population et de l'Habitation de 1979 a dénombré 62 404 habitants dans la Commune d'Allada. En 1992, cette population est passée à 77 107 habitants et 91 778 habitants en 2002. En 2013 (RGPH₄), cette population est estimée à 127 512 habitants et la projection en 2022 donne 131535 selon les statistiques de l'Institut National de la Statistique et de la Démographie (l'INStaD) en août 2022. Il est remarqué que la Commune d'Allada a connu une évolution progressive dans le temps. Cette évolution démographique a un impact remarquable sur la production de l'ananas en permettant à la filière de disposer de bras valides en quantité et en qualité pour les différentes activités de production. Les terres d'Allada-Centre et de Sékou sont les plus peuplées, car localisées à proximité des grandes voies de communication permettant de faire écouler les produits agricoles (M. Lucas, 2020, p.69).

2. Données et méthode

2.1. Données

Pour mener cette recherche, les données suivantes sont exploitées :

- ✓ les données sociodémographiques issues des différents Recensements Généraux de Population et d'Habitat (1979 à 2013 et les projections de la population en 2022) de l'Institut National des Statistiques et de la Démographie (INStaD) pour suivre la dynamique de la population de la Commune et son implication dans la production de l'ananas ;
- ✓ Les données statistiques relatives à l'évolution des rendements de la production de l'ananas tirées des bases de l'Agence Territoriale de Développement Agricole (ATDA)- Atlantique et les enquêtes de terrain ;
- ✓ Les données climatiques provenant des bases de données de la Météo-Bénin de 1991 à 2020 pour renseigner sur les facteurs climatiques du milieu de recherche ;
- ✓ les données cartographiques extraites du fond topographique de l'IGN Bénin 2016 et des travaux de terrain pour situer le milieu de recherche et spatialiser la production de l'ananas.

2.2 Méthodes de recherche

Pour mener cette étude, la recherche documentaire et les enquêtes socioéconomiques sont faites. Pour la recherche documentaire, elle a consisté à exploiter les études faites sur la production de l'ananas au Bénin, en Afrique et à travers le monde. Dans ce cadre, les centres de documentation, les bibliothèques de la Faculté des Sciences Agronomiques, du Laboratoire de Biogéographie et Expertise Environnementale (LABEE) et du Département de Géographie et Aménagement du Territoire ont été visitées. L'analyse documentaire a permis d'identifier les différents acteurs de la filière ananas biologique et conventionnel ; de constituer les groupes cibles et de déterminer l'échantillonnage. Les groupes cibles sont constitués des producteurs de l'ananas et des agents de l'Agence Territoriale de Développement Agricole (ATDA). Les données et informations recueillies ont été traitées avec le tableur Excel 2007. Pour l'analyse des résultats, le modèle Pression Etat Impact et Réponse (PEIR) a été utilisé. Pour mener les enquêtes, un échantillonnage a été défini de façon aléatoire.

✓ Echantillonnage

Les différents groupes cibles retenus pour l'enquête ont été les producteurs, les commerçants et les transformateurs. La taille de

Impacts de la production d'ananas conventionnel et biologique sur les ressources naturelles dans la Commune d'Allada au sud du Bénin
 l'échantillon a été déterminée suivant la méthode de (D. Schwartz ,1995, p.127). La répartition des personnes enquêtées par arrondissement est détaillée dans le tableau 1.

Tableau Erreur ! Pas de séquence spécifié.1 : **Répartition de l'échantillon par arrondissement**

| Arrondissements | Nombre d'enquêtés |
|-----------------|-------------------|
| Agbanou | 5 |
| Ahouannonzoun | 17 |
| Allada-Centre | 41 |
| Sékou | 69 |
| Togoudo | 23 |
| Total | 154 |

Source : Enquête de terrain, août 2022

Au total, 154 personnes ont été retenues pour l'enquête. Ces acteurs retenus sont les producteurs, commerçants, transformateurs, autorités locales, agents de l'ATDA, et du Réseau des Producteurs de l'Ananas du Bénin (RePAB). Les enquêtes ont été réalisées grâce aux outils, matériels et techniques de collecte des données.

✓ **Matériel et outils**

Quelques outils et matériel sont utilisés. Il s'agit de :

- Une carte topographique de secteur de recherche pour la localisation des villages choisis pour la recherche ;
- un appareil photographique qui a permis la prise des vues en milieu réel pour illustrer les faits relatifs à la recherche ;
- un GPS pour la prise des coordonnées géographiques ;
- des guides d'entretien et des questionnaires pour des investigations en milieu réel.

2.3 Traitement et analyse des données

Les fiches d'enquête ont été dépouillées de façon manuelle, codifiées puis traitées à l'ordinateur à l'aide du tableur Excel 2016. Les informations ainsi obtenues sont exportées sur la plateforme Kobo Collect au format

« csv » pour la création d'une base de données. La carte de situation géographique a été réalisée grâce au logiciel QGIS 3.16.

❖ **Méthodes d'évaluation des impacts environnementaux**

La matrice de L. B. Léopold *et al.* (1971), a permis d'identifier et d'évaluer les impacts de la production de l'ananas conventionnel et biologique et également permis de croiser ces sources d'impacts et les composantes du milieu afin de ressortir les composantes du milieu pouvant être affectées par l'activité de production (tableau 2).

Tableau 2 : Matrice d'identification des impacts environnementaux

| | Composantes environnementales | | | | | | |
|-------------------|-------------------------------|------|------|-------------------|------|---------------|------|
| | Milieu physique | | | Milieu biologique | | Milieu humain | |
| Sources d'impacts | CE 1 | CE 2 | CE 3 | CE 4 | CE 5 | CE 6 | CE 7 |
| SI 1 | | | | | | | |
| SI 2 | | | | | | | |
| SI 3 | | | | | | | |

Source : Léopold *et al.* (1971)

Légende : CE = Composante environnementale et SI = sources d'impacts

Il ressort du tableau 2 que les composantes (sols, air, eau, faune, flore, santé et économie) ont été mises en relation avec les activités de production d'ananas conventionnel et biologique pour identifier les impacts. Ces impacts peuvent être différentes natures positives ou négatives.

Après traitement des données, les résultats ont été analysés par le modèle PEIR.

3. Résultats et discussion

3.1. Techniques de production de l'ananas conventionnel et biologique dans la Commune d'Allada

Les techniques de production sont l'ensemble des procédés mis en œuvre par les producteurs afin de produire. Ces procédés débutent par la préparation des sols en passant par le choix du matériel végétal et les différents modes de fertilisation des sols.

3.1.1. Techniques de production de l'ananas conventionnel dans la commune d'Allada

❖ **Préparation du sol et fumure de fond**

Généralement, la préparation du sol est réalisée de la manière suivante :

- défrichage et incinération du couvert végétal ;
- labour pratiqué pour rendre meuble le sol.
- enfouissement des débris facilement recyclables dans le sol ;
- épandage de la fumure de fond à l'endroit où seront réalisés les billons.

❖ **Choix du matériel végétal pour la plantation**

La plantation de l'ananas se fait par rejets. Il est primordial de sélectionner ses rejets sur des plants sains ne présentant pas de carences nutritionnelles. La photo 1 présente les rejets utilisés par les producteurs.

Photo 1: Vue partielle de rejet sur une plantation d'ananas



Prise de vue : ADJAKPA T., novembre 2022

Il ressort de l'observation de la photo 1 que les rejets utilisés sont plantés de façon linéaire. Ils sont traités au préalable afin de maximiser la production.

❖ **Plantation**

Il existe plusieurs dispositifs de plantation dans la culture de l'ananas. Le dispositif couramment utilisé est la disposition en doubles rangs. A ces

T. T. ADJAKPA ; T. SOUSSIA ; A. ABDOU BAGNA ; L. B. BIO BIGOU

techniques s'ajoutent les techniques d'entretiens et de fertilisation. La planche 1 illustre la technique de fertilisation.

Planche 1: Application de fertilisant pour l'entretien de la culture de l'ananas



Prise de vue : ADJAKPA T., novembre 2022

Il ressort de l'observation de la planche 1 que les producteurs mélangent le NPK (azote, phosphore et potassium) à l'urée pour faire une application directe sur les cultures. Ce qui leur permet d'éviter les passages séparés et de gagner du temps sans se préoccuper des impacts négatifs de cette méthode.

❖ **Récolte**

L'ananas peut être récolté dès le stade de maturité, ce qui correspond à un jaunissement du quart inférieur. La photo 2 présente la récolte de l'ananas.

Photo 2 : Vue partielle d'un tas de récolte d'ananas



Prise de vue : ADJAKPA T., novembre 2022

L'observation de la photo 2 montre la récolte d'un champ d'ananas. Cette récolte est fonction des poids des rejets et des dates de semis.

Impacts de la production d'ananas conventionnel et biologique sur les ressources naturelles dans la Commune d'Allada au sud du Bénin

3.1.2. Itinéraires techniques de la culture d'ananas biologique

Les différentes étapes de l'itinéraire technique de la culture d'ananas conventionnel et celle de la culture biologique diffèrent uniquement au niveau de la préparation du sol et des entretiens.

❖ **Préparation du sol**

En production biologique, la préparation du sol doit trouver des conditions de sol les plus favorables possibles. Les étapes sont la destruction complète des crotalaires par girobroyage ; le billonnage, l'enfouissement, l'écartement entre les billons (1,05 m à 1,20 m de crête à crête), la hauteur du billon (entre 0,4 m et 0,6 m).

❖ **Entretien**

La gestion des adventices ou herbes indésirables est un point important de l'itinéraire technique de la culture biologique. Le sarclage manuel peut être fait, au besoin. La photo 3 présente des vues de quelques intrants organiques utilisés pour la culture biologique.

Photo 3 : Vue de quelques intrants organiques utilisés pour la culture biologique



Prise de vue : ADJAKPA T., novembre 2022

De l'observation de la photo 3, il ressort que plusieurs intrants sont utilisés pour entretenir et fertiliser la culture de l'ananas biologiques. Il s'agit des engrais organiques et des insecticides 100% naturels fabriqués à base des plantes. On peut citer Agro Bio, Bio Fertilizer, Forti Sol qui fertilisent les sols appauvris par une culture intensive en stimulant la croissance des plantes et en améliorant leur rendement. Il y a aussi les huiles de neem et

les insecticides Top Bio qui défendent les cultures contre les insectes nuisibles et les ravageurs.

3.2. Impact de la production de l'ananas conventionnel sur les ressources naturelles

Les différentes étapes de production de l'ananas conventionnel ont été croisées avec les ressources naturelles de la Commune d'Allada afin d'apprécier leurs impacts. Le tableau 3 présente la synthèse de cette analyse.

Tableau 3 : Matrice de détermination des sources d'impacts et les composantes du milieu affectées

| | Composantes environnementales | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|-----|-----|-------------------|-------|---------------|----------|
| | Milieu physique | | | Milieu biologique | | Milieu humain | |
| Activités d'exploitation | Sol | Air | Eau | Faune | Flore | Santé | Economie |
| Préparation du sol | - | - | - | - | - | - | +/- |
| Plantation | - | +/- | +/- | - | - | - | +/- |
| Entretiens | - | - | - | - | - | - | +/- |
| Récolte et vente | - | +/- | - | - | - | - | + |

Source : Adapté de Léopold *et al.*, (1971) et travaux de terrain, octobre 2022

Légende : (-) = impact négatif ; (+) = impact positif et (+/-) = impact neutre

Il ressort de l'examen de cette matrice que toutes les composantes environnementales du milieu de recherche ont été touchées d'une manière ou d'une autre par les principales activités d'exploitation. Les composantes des milieux physiques et biologiques sont globalement affectées négativement. Quant au milieu humain, l'impact change de nature selon la composante.

3.2.1. Analyse des impacts négatifs de la production de l'ananas conventionnel sur les ressources naturelles

Les croisements effectués entre les principales activités de production et les composantes du milieu physique (sol, air et eau) montrent que ces dernières sont négativement impactées. Selon 87 % des producteurs

Impacts de la production d'ananas conventionnel et biologique sur les ressources naturelles dans la Commune d'Allada au sud du Bénin

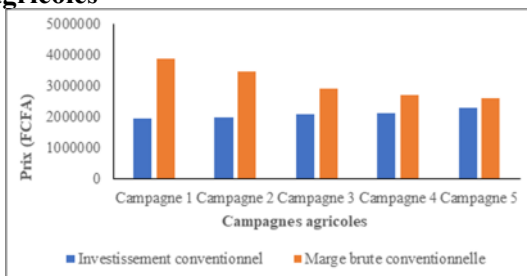
retenus pour l'enquête, la production conventionnelle nécessite un apport conséquent d'engrais chimique et de pesticide à la phase de préparation du sol et d'entretien de la culture. En effet pour un hectare, l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) recommande six (06) sacs de 50kg de NPK (Azote, Phosphore, Potassium) et quatre (04) sacs d'urée du produit. Mais les dosages ne respectent pas les normes de l'itinéraire technique. Le niveau de pauvreté du même sol constamment exploité oblige les paysans à aller au-delà de cette norme. Ainsi, la préparation du sol, la plantation, les entretiens et la récolte sont des activités qui entraînent la dégradation du sol et occasionne la modification de la qualité physico-chimique de l'air et de l'eau par les odeurs et la poussière et ruissèlement vers les cours d'eau en aval.

L'utilisation donc des substances chimiques entraîne l'épuisement rapide du sol qui va pousser les producteurs à augmenter la surface cultivable ; donc une destruction continue du couvert végétal. Le lessivage du sol et l'infiltration vont entraîner une pollution des eaux. S'agissant des ressources biologiques, les différentes activités de production notamment les produits chimiques utilisés lors de la préparation du sol et des entretiens entraînent une perte de la biodiversité.

3.2.2. Analyse des impacts positifs de la production de l'ananas conventionnel sur les ressources naturelles

Dans la Commune d'Allada, d'après nos enquêtes de terrain, le rendement moyen sur une plantation d'un hectare d'ananas est de 45 tonnes. La figure 2 présente l'analyse de la production de l'ananas conventionnel pour cinq (05) campagnes agricoles.

Figure 2 : Analyse de la production de l'ananas conventionnel pour 05 campagnes agricoles



Source : Traitement de données du terrain, novembre 2022

La figure 2 permet de constater que, plus l'investissement augmente au fil des campagnes agricoles, plus la marge brute (bénéfice réalisé en fin de campagne) sur un hectare d'ananas diminue. La production de l'ananas conventionnel sur une longue période nécessite un apport croissant d'engrais chimique qui entraîne l'appauvrissement du sol et conduit à une baisse de la productivité.

3.2.3. Rentabilité de la production de l'ananas conventionnel

Les comptes d'exploitation de la production et la commercialisation d'un hectare d'ananas conventionnel ont été faits. La variété choisie pour ces comptes est celle de pain de sucre. Le tableau 4 présente ces comptes.

Tableau 4 : Comptes d'exploitation de production et de commercialisation d'un hectare d'ananas conventionnel

| Comptes d'exploitation pour la production de 1 ha | Unité | Quantité | Prix unitaire en FCFA | Total (f/ha) |
|---|-------------|----------|-----------------------|----------------|
| PRODUITS | | | | |
| Vente d'un ha ananas Pain de sucre à une usine de transformation | Tonne | 46 | 60000 | 2760000 |
| Vente de rejet | Rejet | 270000 | 3 | 810000 |
| Total produit | | | | 3570000 |
| CHARGES | | | | |
| INTRANTS | | | | |
| Location de terrain pour un cycle d'ananas jusqu'à la maturité de rejet | Ha | 1 | 75000 | 75000 |
| Achat et transport de rejet pour 1 ha | Rejet | 55000 | 8 | 440000 |
| Achat et transport engrais biologique | Sac (50kg) | 30 | 12000 | 360000 |
| Achat charbon actif enrichie à l'éthylène | Kg | 17 | 1000 | 17000 |
| Achat et transport eau pour | Bidon de 25 | 83 | 75 | 6225 |
| Total intrants | | | | 988 225 |
| Main-d'œuvre | | | | |
| Préparation manuelle du sol | kanti | 30,8 | 10 000 | 308 000 |

Impacts de la production d'ananas conventionnel et biologique sur les ressources naturelles dans la Commune d'Allada au sud du Bénin

| | | | | |
|--|--------|------|---------|------------------|
| Gyrobroyage + labour manuel | ha | 1 | 184 800 | 184 800 |
| Éparpillement des rejets sur le champ | kanti | 30,8 | 500 | 15 400 |
| Plantation des rejets | kanti | 30,8 | 2 000 | 61 600 |
| Sarclages manuels | kanti | 308 | 1 500 | 462 000 |
| Épandage d'herbicide + 4 désherbages manuels | ha | 1 | 155 200 | 155 200 |
| Épandage engrais | kanti, | 92,4 | 400 | 36 960 |
| Traitement d'induction florale (TIF) | kanti | 30,8 | 800 | 24 640 |
| Récolte | kanti | 30,8 | 2 000 | 61 600 |
| Transport récolte vers l'usine de transformation | Tonne | 46 | 4 500 | 207 000 |
| Total main-d'œuvre | | | | 1 517 200 |
| Marge brute | | | | 1 064 575 |

Source : Travaux de terrain, novembre 2022

Pour un investissement de 2 505 425 FCFA, la marge brute sur un hectare de l'ananas conventionnel est de l'ordre de 1 404 575 FCFA.

3.3. Impact de la production de l'ananas biologique sur les ressources naturelles

Les ressources naturelles du secteur d'étude ont été mises en évidence avec les activités de production de l'ananas biologique. Le tableau 5 présente les résultats de ce croisement.

Tableau 5 : Matrice de Léopold pour l'appréciation de l'importance des impacts.

| | Composantes environnementales | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|-----|-----|-------------------|-------|---------------|----------|
| | Milieu physique | | | Milieu biologique | | Milieu humain | |
| Activités d'exploitation | Sol | Air | Eau | Faune | Flore | Santé | Economie |
| Préparation du sol | + | +/- | - | - | - | +/- | +/- |
| Plantation | - | +/- | +/- | - | - | - | +/- |
| Entretiens | + | +/- | +/- | + | + | + | +/- |
| Récolte et vente | - | +/- | - | - | - | - | + |

Source : Adapté de Léopold et *al.*, (1971) et travaux de terrain, octobre 2022

Légende : (-) = impact négatif ; (+) = impact positif et (+/-) = impact neutre

Il ressort de l'analyse du tableau 5 que la production de l'ananas biologique produit moins d'effets négatifs sur les ressources naturelles que la production conventionnelle.

3.3.1. Analyse des impacts de la production de l'ananas biologique sur les ressources naturelles

Les résultats issus de la matrice d'évaluation des impacts montrent que la production biologique est mieux que celle conventionnelle en matière d'impacts sur les ressources. Contrairement à la production conventionnelle qui produit plus d'impacts négatifs, la production biologique dégrade moins les ressources naturelles. En effet, la fertilisation organique, souvent négligée présente plusieurs intérêts agronomiques pour l'amélioration des sols.

3.3.2. Rentabilité de la production de l'ananas biologique

La rentabilité de la production biologique a été évaluée à travers les comptes d'exploitation de la production et de la commercialisation d'un hectare d'ananas sur la variété pain de sucre. Le tableau 6 renseigne sur les détails de production et de commercialisation.

Tableau 6 : Compte d'exploitation de production et de commercialisation d'un hectare d'ananas biologique

| Comptes d'exploitation pour la production de 1 Ha | Unité | Quantité | Prix unitaire FCFA | Total (F/Ha) |
|---|-------|----------|--------------------|----------------|
| PRODUITS | | | | |
| Vente d'un ha ananas Pain de sucre à une usine de transformation | Tonne | 60 | 80000 | 4800000 |
| Vente de rejet | Rejet | 270000 | 3 | 810000 |
| Total Produit | | | | 5610000 |
| CHARGES | | | | |
| INTRANTS | | | | |
| Location de terrain pour un cycle d'ananas jusqu'à la maturité de rejet | Ha | 1 | 75000 | 75000 |
| Achat et transport de rejet pour 1 ha | Rejet | 55000 | 8 | 440000 |

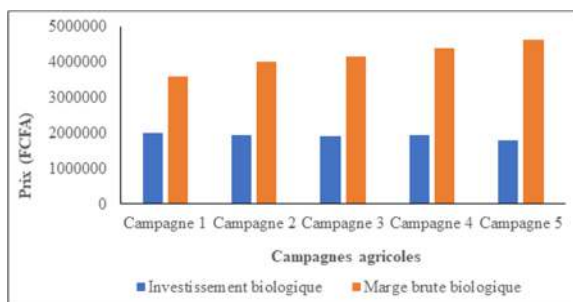
Impacts de la production d'ananas conventionnel et biologique sur les ressources naturelles dans la Commune d'Allada au sud du Bénin

| | | | | |
|--|-------------|------|---------|------------------|
| Achat et transport engrais biologique | Sac (50kg) | 30 | 12000 | 360000 |
| Achat Charbon actif enrichie à l'éthylène. | Kg | 30 | 15 | 4500 |
| Achat et transport eau pour | Bidon de 25 | 15 | 75 | 1125 |
| Total Intrants | | | | 880 625 |
| Main-d'œuvre | | | | |
| Préparation manuelle du sol | kanti | 30,8 | 10 000 | 308 000 |
| Gyrobroyage + labour manuel* | ha | 1 | 184 800 | 184 800 |
| Épandage des rejets sur le champ | kanti | 30,8 | 500 | 15 400 |
| Plantation des rejets | kanti | 30,8 | 2 000 | 61 600 |
| Sarclages manuels | kanti | 308 | 1 500 | 462 000 |
| Épandage engrais Biologique | kanti, | 92,4 | 400 | 36 960 |
| Traitement d'induction florale. | kanti | 30,8 | 800 | 24 640 |
| Récolte | kanti | 30,8 | 2 000 | 61 600 |
| Transport récolte vers l'usine de transformation | Tonne | 46 | 4 500 | 207 000 |
| Total main-d'œuvre | | | | 1 362 000 |
| Marge brute | | | | 3 367 375 |

Source : Enquête de terrain, novembre 2022

Pour un investissement de 2 242 625 FCFA, la marge brute sur un hectare de l'ananas biologique est de l'ordre de 3 367 375 FCFA. Selon les travaux de terrain, la production d'ananas biologique donne sur un hectare environ 60 tonnes (figure 3).

Figure 3 : Analyse de la production de l'ananas biologique sur 5 campagnes agricoles



Sources : Travaux de terrain, novembre 2022

De l'analyse de la figure 3, plus l'investissement diminue au fil des années, plus la marge brute (bénéfice réalisé en fin de campagne) sur un hectare d'ananas augmente. Pour une production de l'ananas biologique, l'apport en matières organiques permet de fertiliser durablement le sol ; ce qui conduit à une meilleure productivité. Cet apport en matière organique n'est pas permanent dans le temps, mais permet de produire durablement sur la même parcelle avec un meilleur rendement.

3.4. Discussion

Les résultats de la présente recherche ont permis d'identifier 02 systèmes de culture d'ananas (biologique et conventionnel), et sont intrinsèquement liés par une diversité de pratiques agricoles comme les modes de fertilisation chimique ou organique, quantités d'apports d'engrais chimiques, les systèmes de rotation et d'association culturale, les modes d'entretiens cultureux, le mode de traitement d'induction florale, les méthodes de lutte phytosanitaire, les pratiques de préparation des sols. Il ressort que pour 85 % des producteurs la méthode de production conventionnelle de par l'utilisation abusive d'engrais chimique impacte négativement les ressources naturelles. En effet, d'une campagne agricole à une autre le producteur d'ananas conventionnel est obligé d'utiliser plus d'engrais chimique pour espérer maintenir son rendement. Malheureusement, on assiste à une baisse de rendement. Le producteur se trouve en résumé dans une situation où il investit plus et il rentabilise moins. Par exemple pendant que le Centre de Valorisation des Déchets en Energies Renouvelables et en Agriculture (ValDERA) de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC) vend le sac de 50 kg de compost à 2500 FCFA, les 50 kg d'engrais chimique coûte 15000 FCFA. Il est aisé de constater que l'engrais chimique est six (06) fois plus cher que l'engrais biologique. De plus l'engrais biologique est conservateur de l'environnement et permet une production durable. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par E. Sossa *et al.* (2014, p.14) sur le plateau d'Allada au Bénin et qui ont montré qu'il existe une diversité dans les Systèmes de Cultures d'Ananas (SCA), et se distinguent par l'usage de fortes quantités d'engrais chimiques nuisibles aux ressources naturelles. Ces résultats sont aussi conformes à ceux de (A. C. Sélom *et al.*, 2020, p.15817) qui affirme que certaines pratiques observées dans les Systèmes de Cultures d'Ananas (SCA) conventionnels au Sud-Togo sont susceptibles d'externaliser négativement sur l'environnement, et accentuer la dégradation des ressources naturelles.

Impacts de la production d'ananas conventionnel et biologique sur les ressources naturelles dans la Commune d'Allada au sud du Bénin

Le défrichement abusif des arbres et arbustes sur les parcelles destinées à la culture d'ananas constituent des dangers potentiels pour la dégradation du couvert végétal et la perturbation de la biodiversité. Au Togo comme au Bénin, la culture d'ananas exige un espace nu et sans ombrage. Ceci explique la destruction des arbres et la perte de biodiversité. Ceci qui est confirmé par les travaux réalisés par (O. Arouna ,2012, p.99) et P. D. Kombienou et *al.* (2016, p.281) qui ont montré que les défrichements dénudent le sol et le prive sur une période donnée de son couvert végétal protecteur. Il est constaté également au cours de la recherche que le rendement de la production biologique est plus rentable dans le temps que la production conventionnelle. Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par (F. Miko Gohoun, 2013, p.28) qui a rapporté également un rendement plus élevé de l'ananas biologique par rapport aux cultures d'ananas conventionnelles. Ce que souligne également les études de (W. D. Crowder et J. Reganold, 2015, p.135), que l'utilisation des intrants dans le système biologique est généralement plus faible que dans le système conventionnel, car les pratiques biologiques éliminent l'utilisation d'intrants chimiques et est conservatrice de la biodiversité. La production d'ananas conventionnelle conduit à l'appauvrissement du sol causé par l'utilisation abusive des intrants chimiques qui dans le temps contribuent grandement à la baisse du rendement donc une diminution des bénéfices. Pour la production d'ananas biologique, les intrants apportés sont biodégradables et participent à l'enrichissement du sol ; ce qui conduit à une augmentation du rendement dans le temps et entraîne donc une augmentation des bénéfices qui sont bien plus significatifs que celui de la production conventionnelle. Ces résultats sont conformes à ceux de (A. C. Sélom et *al.*, 2020, p.15817), qui montre que l'analyse comparative des deux Systèmes de Cultures d'Ananas (SCA) au Togo propulse le modèle biologique au premier rang, car, il dégage et garantit un meilleur indice de rentabilité que celui du conventionnel. Toutefois, il est à remarquer que la production de l'engrais biologique dans nos différents pays se trouve encore à un niveau très faible et mal connu. Il importe qu'une vulgarisation se fasse au profit des engrais biologique et que les Etats s'y impliquent pour assurer une agriculture biologique et durable.

Conclusion

Conscient de la potentialité économique que représente la commercialisation de l'ananas sur le marché international, le

gouvernement béninois a décidé de l'instituer en tant que filière agricole phare du pôle de développement agricole 7. Les objectifs en matière de rendement et d'exportation vers l'Union Européenne, fixés pour l'horizon 2025, sont ambitieux. Pour les atteindre, le Programme National de Développement de la Filière ananas a été institué, ayant vocation à relever les nombreux défis auxquels celle-ci est exposée. En outre, les Agences Territoriales de Développement Agricole (ATDA) ont été mises en place afin de contribuer à l'amélioration de la culture d'ananas, par le suivi-appui-conseil aux producteurs.

Dans la Commune d'Allada, grande productrice d'ananas, plusieurs contraintes sont à l'origine du non-respect de l'itinéraire technique recommandé pour la production de l'ananas. Les difficultés qu'éprouvent les producteurs sont liées au financement, à la main d'œuvre, aux rejets, aux engrais ainsi qu'à la fertilité des sols. En effet, le déséquilibre nutritionnel des sols sous culture d'ananas ainsi que la monoculture et la pratique du brûlis, impactent négativement la fertilité des sols.

Les résultats de cette étude ont permis d'identifier et d'évaluer les impacts potentiels de la production de l'ananas sur les ressources naturelles dans la Commune d'Allada, liés à l'utilisation des intrants chimiques, aux mauvaises pratiques agricoles. L'étude comparative des modèles économiques étudiés des SCA a montré que la culture biologique de l'ananas intégrant les alternatives agro écologiques garantit le meilleur indice de profitabilité pour le producteur. A cet effet, il faut l'intensification des formations, et l'adoption des producteurs des PAE en vue de rendre durable les SCA dans la commune.

Références bibliographiques

- AFRIQUE CONSEIL, 2006. « Monographie de la Commune d'Allada », 37p.
- AGBANGBA Codjo Emile., SOSSA Elvire Line., DAGBENONBAKIN Gustave Dieudonné, DIATTA Sékouna, AKPO Le, 2011. « DRIS Model parametrization to access pineapple variety "Smooth cayenne" nutrient status in Benin (West Africa) » . *Journal of Asian Scientific Research*, 1: 254-264.
- AROUNA Ousséni, 2012. « Cartographie et modélisation prédictive des changements spatio-temporels de la végétation dans la Commune de Djidja au Bénin : implications pour l'aménagement du territoire », Thèse de doctorat en Géographie et Gestion de l'Environnement, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 246 p.

Impacts de la production d'ananas conventionnel et biologique sur les ressources naturelles dans la Commune d'Allada au sud du Bénin

- CROWDER William David et REGANOLD John, 2015. « Financial competitiveness of organic agriculture on a global scale », *Proc. Natl. Acad. Sci.* 112 (24): 7611–7616.
- De RAYMOND Antoine Bernard et GOULET Frédéric, 2014. « Sociologie des grandes cultures au cœur du modèle industriel agricole », *Nature et société*, Editions Quæ, Versailles cedex, 20 p.
- DIXON John, GULLIVER Aidan et GIBBON David, 2001 « Farming systems and poverty: improving farmers livelihoods in a changing world », Rome, Washington, FAO et Banque Mondiale, 49 p.
- GOVIDIN Jean-Claude, 2014 « Les plantes de service : une alternative au travail du sol dans les systèmes de culture d'ananas », Thèse de doctorat en sciences agronomiques, Université des Antilles et de la Guyane, France, 193 p.
- INSAE, 2016. « Cahier des villages et quartiers de ville du département de l'atlantique (RGPH-4, 2013) », Ministère du Plan et du Développement, Cotonou, 42 p.
- KOMBIENOU Pocoun Damè., TOKO IMOROU Ismaël., DAGBENONBAKIN Gustave Dieudonné., MENSAH Guy Apollinaire et SINSIN Augustin Brice, 2020. « Impacts socio environnementaux des activités agricoles en zone de montagnes au Nord-Ouest de l'Atacora au Bénin », *Journal of Applied Biosciences*, 145: 14914-14929.
- LEOPOLD Luna Bergere ., CLARK Frank ., HANSHAW Bruce et BALSEY James, 1971. « A procedure for evaluation environmental impact », *Geological Survey Circular*, US, Washington D. C., N° 645, 56 p.
- LUCAS Myriam, 2020. « La culture d'ananas dans la Commune d'Allada (République du Bénin) : causes et conséquences du non-respect de l'itinéraire technique », Mémoire de master en sciences et gestion de l'environnement, Université de Liège, Faculté des Sciences, Département des Sciences et Gestion de l'Environnement, Liège, Belgique, 109 p.
- METEO-BENIN, 2020. « Données climatiques de la Commune d'Allada », Rapport, Cotonou, 46 p.
- MIKO GOHOUN Faustin, 2013. « Amélioration de la production de la culture d'ananas (*Ananas comosus*) (L.) MERR dans la Commune d'Allada au Bénin », Mémoire de licence professionnelle en environnement, Ecole Polytechnique d'Abomey Calavi, Centre Autonome de Perfectionnement, Université d'Abomey-Calavi, 51 p.
- SCHWARTZ Daniel, 2002. « Ma bataille pour moderniser l'école polytechnique », *Gaz. Math*, 98 ; 127-131.
- SELOM Anani Combé., KODJO Agbéko Tounou., KOMI Agboka, TCHEIN Gnon., SELA Komla Kotor Ebémo, 2020. « Analyse des impacts agroenvironnementaux et socioéconomiques des systèmes de culture d'ananas (*Ananas comosus* L.) au Sud-Togo », *J. Appl. Biosci.* 153: 15807 – 15820.

T. T. ADJAKPA ; T. SOUSSIA ; A. ABDOU BAGNA ; L. B. BIO BIGOU

SOKPON Nestor, 1995. « Recherche écologique sur la forêt dense semi-décidue de Pobè au Sud-Est du Bénin : groupements végétaux, structure, régénération et chute de litière », Thèse de Doctorat en Agronomie. Laboratoire de Botanique, Systématique et Phytogéographie, Université Libre de Bruxelles, Belgique, 390 p.

SOSSA Elvire Line ., AMADJI Guillaume ., VISSOH Pierre., HOUNSOU Mathieu ., TOSSOU Cocou Christophe, 2001. « Impact de la culture de l'ananas sur l'environnement dans le département de l'Atlantique », Diplôme d'Ingénieur Agronome, FSA/UAC, Bénin, 109 p.

Webographie

FAO STAT (2019) : Pineapple data. <http://www.fao.org/faostat/en/>
Consulté le 18 aout 2022.

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

1. Conditions de publication

La Revue Sciences de l'Environnement en abrégé *Rev. Sc. Env.* est une revue thématique du Laboratoire de Recherches Biogéographiques et d'Etudes Environnementales (LaRBE) de l'Université de Lomé (Togo). C'est une revue ouverte à toutes les spécialités s'intéressant à la thématique de l'environnement. Elle publie des articles originaux, rédigés en français ou en anglais, non publiés auparavant et non soumis pour publication dans une autre revue. Elle paraît annuellement et, au besoin, en hors-série et en édition spéciale.

2. Le manuscrit

Tout manuscrit soumis à examen, doit comporter les éléments suivants :

- ❖ un titre (en majuscule, centré par rapport au texte) ;
- ❖ une signature comportant le prénom (en minuscule avec l'initial en majuscule) suivi du nom (en majuscule) de ou des auteur (s) ;
- ❖ le nom et l'adresse complète de l'institution d'attache ;
- ❖ le courriel ;
- ❖ un résumé en français et en anglais (de 250 mots au maximum présentant la problématique, l'approche méthodologique, les résultats et les perspectives) ;
- ❖ des mots clés (un minimum de trois et un maximum de cinq).

Ce texte doit respecter les formes habituelles de présentation :

- ❖ introduction ;
- ❖ cadre géographique ;
- ❖ approche méthodologique (ou matériels et méthodes) ;
- ❖ résultats ;
- ❖ discussion ;
- ❖ conclusion ;
- ❖ références bibliographiques.

Ce schéma classique peut être adapté selon le type de recherche.

Le volume et la typographie :

6. le volume d'un article est de 15 pages au maximum, y compris les références bibliographiques pour les contributions théoriques et 20 pages pour les autres ;
7. Interligne simple ; police : Times New Roman ; taille 11 ;
8. le format : A5 ; les marges de haut et de bas : 1,9 cm ; de gauche et de droite : 1,75 cm ;
9. Les espacements avant et après les paragraphes et titres sont de 6. Le texte doit être saisi « au kilomètre », c'est-à-dire sans application d'une feuille de style quelconque.

Les articulations du développement du texte, les titres et sous-titres sont à présenter ainsi :

Les articulations d'un article, à l'exception de l'introduction, de la conclusion, des références bibliographiques, doivent être titrées, et numérotées par des chiffres (exemples : 1. ; 1.1. ; 1.1.1. ; 2. ; 2.2. ; 2.2.1 ; etc.).

1. Premier niveau (Times 12 gras)

1.1. Deuxième niveau (Times 12 gras italique)

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

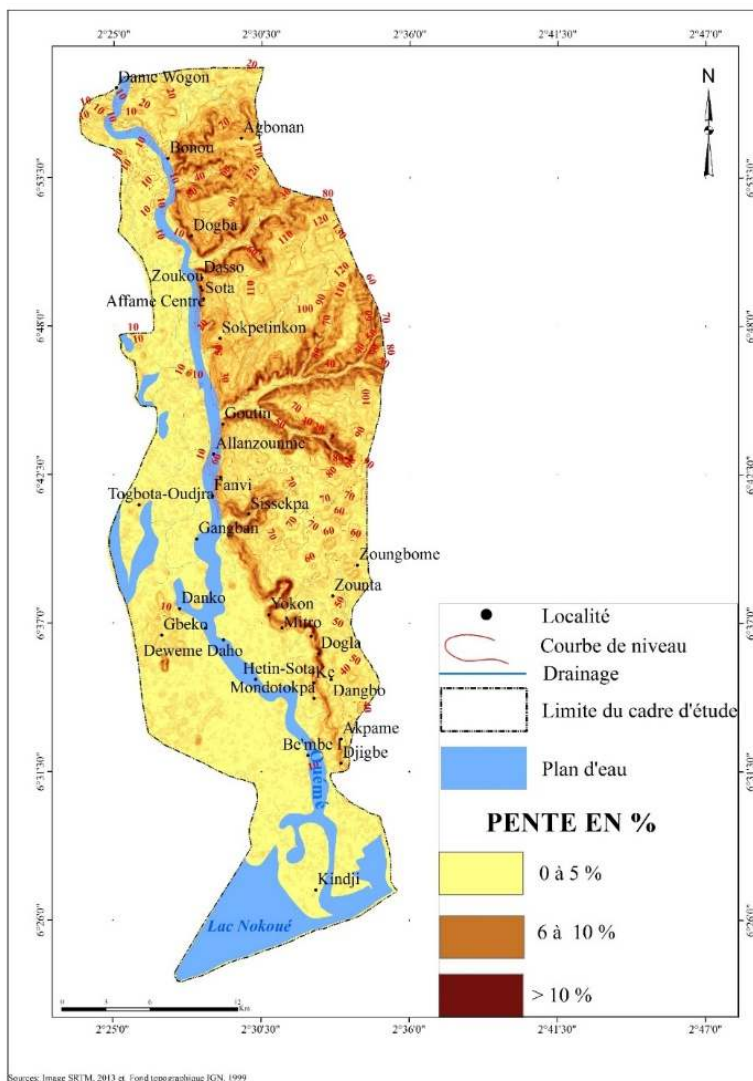
Les noms scientifiques doivent être écrits en entier, avec le nom du descripteur ou de l'auteur, à la première apparition (ex. : *Tectona grandis* L.). On peut donner uniquement le nom du genre suivi du nom de l'espèce à la deuxième apparition (ex. : *Tectona grandis*). Dans le cas où il s'agit d'une série de mêmes genres qui se suivent, le nom du premier genre sera écrit en entier et en abrégé les autres, suivis des noms des espèces (ex. : *Terminalia laxiflora* Engl., *T. ivorensis* A. Chev., *T. superba* Engl. & Diels).

3. Les illustrations

3. Les figures et photos doivent être de bonne qualité visuelle avec une très bonne résolution en format **png* (plus conseillé) ou **jpeg* ;
4. les graphiques et autres schémas réalisés en Ms Word, Excel ou tout autre logiciel devraient être convertis strictement aux formats images indiqués ci-dessus (**png*, **jpeg*). Au cours de la conversion, il faudrait veiller à choisir la résolution maximale, nécessaire à un bon rendu visuel à l'impression ;
5. un fichier Word contenant toutes les illustrations (tableaux, figures, photos) doit accompagner l'article. Dans ce fichier, les tableaux, graphiques et autres figures réalisées en MS Word ou Excel seront conservés dans leur format d'origine sans conversion ;
6. les figures doivent montrer à la lecture visuelle, suffisamment d'informations compréhensibles sans recours au texte ;
7. 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 ;
8. ils doivent comporter un titre concis, placé au-dessus de l'élément d'illustration (centré, taille 10 gras) ;
9. la source est indiquée (centrée) au-dessous de l'élément (Taille 10, normal) ;
10. il est important que ces éléments d'illustration soient d'abord annoncés, ensuite insérés, et enfin commentés dans le corps du texte ;
11. les illustrations doivent être référencées avec précision dans le texte. Exemple : Tableau 1 ou Figure 1, lorsque l'illustration est appelée ; (Tableau 1), (Figure 1) lorsque la référence de l'illustration est placée à la fin d'une phrase. Les illustrations sont numérotées et commentées dans un ordre chronologique.

Exemples d'illustrations

Figure 1 : Différents types de pentes dans le bassin inférieur de l'Ouémé



Source : Image SRTM, 2013 et Fond topographique, IGN 1999

Tableau 5 : Vitesse de sapement des fondations et calcul des pertes de terres dans le secteur de recherche

| Commune | Vitesse de sapement moyenne en km/heure | Volume des terres perdues par les ravinements en moyenne en m ³ |
|----------|---|--|
| Bonou | 5,5 | 7 |
| Adjohoun | 6 | 5 |
| Dangbo | 4,7 | 3 |
| Aguégués | 3,33 | 2 |

Source : Résultats de recherche, mai 2017

Photo 1 : Sapements de berges participant à la recharge sédimentaire des rivières



Prise de vue : Agbomahènan, Décembre 2017

4. Normes bibliographiques

Comment citer les auteurs ?

Les références de citation sont intégrées au texte citant, selon les cas, de la façon suivante : Initiale (s) du Prénom ou des Prénoms et du Nom de l'Auteur, année de publication, pages citées.

Les passages cités sont présentés en italique ou entre guillemets. Lorsque la citation dépasse trois lignes, il faut aller à la ligne, pour la

présenter (interligne 1) en retrait, en diminuant la taille de police d'un point (taille 10).

Lorsque l'auteur est appelé

Exemples :

- selon T. T. K. Tchamiè (2012, p. 12) ; quand il s'agit d'un document d'un auteur ;
- selon T. T. K. Tchamiè et L. Y. Laré (2012, p. 19) ; quand il s'agit d'un document de deux auteurs ;
- selon W. Takou & *al.*, (2012 ; p. 10) ; quand il s'agit d'un document de plus de deux auteurs ;
- si plusieurs références se suivent, elles doivent être séparées chacune par une virgule et classer par ordre chronologique de publication. Exemple : Selon Y. Dakissaga (2006, p. 22), Z. Nassa (2009, p. 31) et T. Polorigni (2012, p. 80).

Lorsque la référence est placée à la fin d'une phrase

Exemples :

- (T. T. K. Tchamiè, 2012, p. 12) ; quand il s'agit d'un document d'un auteur ;
- (T. T. K. Tchamiè et L. Y. Laré, 2012, p. 19) ; quand il s'agit d'un document de deux auteurs ;
- (W. Takou & *al.*, 2012, p. 10) ; quand il s'agit d'un document de plus de deux auteurs.
- Si plusieurs références se suivent, elles doivent être séparées chacune par un point-virgule et classer par ordre chronologique de publications. Exemple : (Y. Dakissaga, 2006, p. 22 ; Z. Nassa, 2009, p. 31 et T. Polorigni, 2012, p. 80).

Références bibliographiques

Seules figurent dans la bibliographie, les références citées dans le texte. Inversement, tout auteur cité doit figurer dans la bibliographie. L'ordre retenu pour les **références bibliographiques** est alphabétique. Elles se présentent de la manière suivante :

NOM et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, Zone titre, Lieu de publication, Zone Editeur, les pages (p.) des articles pour une revue. Dans la zone titre, le titre d'un article est présenté en Time New Roman (sans italique) et 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 : 2^{nde} éd.).

Exemples :

- ❖ Cas de la littérature grise et ouvrage simple
 - AMIN Samir, 1996, *Les défis de la mondialisation*, Paris, L'Harmattan.
 - AUDARD Catherine, 2009, *Qu'est-ce que le libéralisme ? Ethique, politique, société*, Paris, Gallimard.
 - BERGER Gaston, 1967, *L'homme moderne et son éducation*, Paris, PUF.
 - DI MEO Guy, 2000, *Géographie sociale et territoires*, Paris, Nathan.

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

- ❖ Ouvrage collectif
 - BARROS (De) Phillippe et KUEVI Dovi André, 1989, « Prospection archéologique au Togo », in *Togo-Dialogue*, n°45, Lomé, p. 40-42.

5. Soumissions et évaluation des articles

Les textes doivent être **exclusivement envoyés** à l'adresse revuelarbe@gmail.com

- Tout manuscrit qui ne respecte pas les normes su-énumérées sera purement et simplement rejeté.
- Les projets d'articles sont attendus entre le **1^{er} janvier** et le **30 juin de chaque année**, délai de rigueur. Un délai de deux (2) mois est nécessaire pour instruire les articles. Les articles sont évalués par des scientifiques choisis de par le monde selon leurs champs thématiques.
- Les projets d'articles corrigés par les auteurs doivent parvenir à la direction de la publication de la revue, au plus tard le 30 septembre. Le mois d'octobre est consacré au traitement des articles par le comité scientifique et le secrétariat de publication de la revue, avant d'être renvoyés au besoin, aux auteurs pour les ultimes corrections. A l'issue de cette étape, la liste définitive des articles à publier sera retenue. Les articles publiés sont attendus au plus tard le 15 décembre de chaque année.
- Les articles sont évalués par des scientifiques de par le monde en fonction des spécialités.
- Les frais d'évaluation de l'article sont envoyés au moment de la soumission de l'article. Ils s'élèvent à **20 000 f CFA**
- Les frais de publication, sont versés après acceptation de l'article. Ils s'élèvent à **30 000 f CFA**.