

Numéro spécial Mars 2025

ISSN 2960-1606

RAVSE

Revue d'Analyse des Vulnérabilités
Socio-Environnementales

NUMERO SPECIAL SECURITE ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE



Revue de Géographie du
LAVSE

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

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

RAVSE

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

INDEXATION

Scientific Journal Impact Factor (SJIF)

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

Impact Factor : 5,333 (2025)



PROGRAMME THEMATIQUE
DE RECHERCHE SECURITE
ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE

1^{ère} édition
du COLLOQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL
DU PTR-SAN DU CAMES
Co-NUTRISA 1



21 - 23 OCTOBRE
2 0 2 4



UNIVERSITÉ FÉLIX HOUPHOUËT-BOIGNY
ABIDJAN (CÔTE D'IVOIRE)



Merci à nos partenaires !

Avant-propos

Les douze Programmes thématiques de Recherche du CAMES (PTRC) ont été créés à la 30e session du Conseil des Ministres du CAMES, tenue à Cotonou au Bénin, en 2013. Ces programmes visent l'atteinte des objectifs de soutien et de valorisation des fruits de la recherche et l'innovation à travers le développement des synergies, des partenariats et des programmes innovants. Parmi les douze PTRC figure le Programme thématique de Recherche Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PTR-SAN).

Les activités du PTR-SAN sont conduites par un Bureau de Coordination assisté par les Points- Focaux Pays, les Responsables de Réseaux Thématique et des Conseillers avec pour principal objectif d'apporter une contribution significative à l'atteinte de la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans l'espace CAMES. Ces activités suivent une ligne directrice ambitieuse dressée dans un Plan d'actions stratégiques de développement décliné en six orientations stratégiques validé en 2020 et mis à jour en 2024.

Le PTR-SAN regroupe des enseignants-chercheurs, chercheurs et doctorants travaillant sur des thématiques en lien avec la production alimentaire, la sécurité alimentaire et/ou la nutrition humaine. A ce jour, plus de 600 personnes des pays de l'espace CAMES ont intégré le PTR-SAN. Chacune de ces personnes constitue une valeur ajoutée en termes de proposition de solution pour les grands défis de l'Afrique en sécurité alimentaire et nutritionnelle mais aussi en termes de compréhension des causes des problèmes. Il est donc nécessaire d'avoir des tribunes d'échange et de partage d'expérience. Dans un premier temps, le PTR-SAN s'est servi exclusivement des Journées Scientifiques du CAMES comme tribune d'échanges, de présentation de résultats et d'innovation mais depuis 2020, le PTR-SAN a institué des visioconférences bimestrielles au cours desquels différents membres présentent leurs travaux suivis d'échanges constructifs.

Fort d'un dynamisme concret marqué par l'engouement des membres et des organisations partenaires, le PTR-SAN a organisé la première édition du Colloque Scientifique International du PTR-SAN du CAMES (Co-NUTRISA-1) avec l'accord du Secrétariat Général du CAMES. Ce colloque qui a eu lieu du 21 au 23 Octobre 2024 à l'Université Félix Houphouët-Boigny en Côte d'Ivoire avait pour thème « *Durabilité des systèmes alimentaires et promotion des ressources alimentaires locales pour la résilience des ménages en Afrique* ». Le Co-NUTRISA-1 avait pour objectif de promouvoir les systèmes alimentaires durables et les ressources alimentaires locales pour améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle et contribuer à la résilience des ménages africains. Plus spécifiquement le colloque visait à :

- Renforcer la visibilité des résultats de recherche et d'innovations sur les systèmes alimentaires durables et les ressources alimentaires locales en vue de leur capitalisation ;
- Partager les expériences et les bonnes pratiques en matière de recherche et d'innovation dans le domaine des Sciences des Aliments et Nutrition, entre les doctorants, les chercheurs et les enseignants-chercheurs et les innovateurs de l'espace CAMES ;
- Capitaliser des connaissances sur les systèmes alimentaires durables ;
- Identifier les opportunités et les lignes directives devant guider les prochaines actions de recherche ou d'interventions visant à assurer la durabilité des systèmes alimentaires et une meilleure résilience des ménages africains ;
- Renforcer l'intégration sous-régionale en faveur de la recherche et de l'innovation en SAN.

Le Co-NUTRISA-1 a été parrainé par Monsieur le Président du Conseil Economique Social, Environnemental et Culturel de la Côte d'Ivoire (Monsieur Eugène AKA AOUÉLÉ) et Monsieur le Ministre d'Etat, Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural de la Côte d'Ivoire (Monsieur Kobenan Kouassi ADJOUMANI). Ce livre présente une compilation des résumés de communications réalisées lors du Co-NUTRISA-1.

C'est l'occasion d'exprimer mes vifs remerciements au haut parrain du colloque, Monsieur le Président du Conseil Economique Social, Environnemental et Culturel de la Côte d'Ivoire ainsi qu'au parrain, Monsieur le Ministre d'Etat, Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural de la Côte d'Ivoire et à Monsieur le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS) et au Comité de Direction de l'Université Félix Houphouët-Boigny pour leur soutien depuis la préparation de l'événement et durant le colloque.

Nos remerciements vont également au Secrétariat Général du CAMES, à la Présidence de l'Université Félix Houphouët-Boigny et à l'Académie des Sciences des Arts, des Cultures d'Afrique et des Diasporas Africaines ainsi qu'au Centre National de Recherche Agronomique de Côte d'Ivoire pour leurs appuis multiformes.

A toutes les organisations partenaires du PTR-SAN, à savoir, les autres PTR du CAMES, les entreprises partenaires et les ONG, nous exprimons notre chaleureuse gratitude.

Professeure ASSA Rebecca Epse YAO

**Coordonnatrice du PTR-SAN
Présidente du Comité de pilotage du Co-NUTRISA-1**

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Directeur

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

Secrétariat de rédaction

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

Secrétariat administratif et technique

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

Comité scientifique

- **DJAKO Arsène**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure**, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU Koudzo**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **GIBIGAYE Moussa**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **GUEDEGBE Odile DOSSOU**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **HECTHELI Follygan**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KADOUZA Padabô**, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- **BLE Celestin**, Directeur de Recherches, CRO (Côte d'Ivoire)
- **ASSA Rebecca Rachel A.**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **BOUPKESSI Tchaa**, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **MÉDIEBOU Chindji**, Maître de Conférences Université de Yaoundé (Caméroun)
- **FANGNON Bernard**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **YABI Ibouraima**, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)

- **ABOUDOU** Ramanou Y. M. A., Professeur Titulaire, Université de Parakou (Bénin)
- **KOUMI** Rachelle, Maître de Recherches, CRO (Côte d'Ivoire)
- **BARIMA** Yao Sabas, Professeur Titulaire, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **CHEIKH** Samba Wade, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger (Sénégal)
- **PAPA** Sakho, Maître de Conférences, Cheikh Anta Diop (Sénégal)
- **ADJAKPA** Tchékpo Théodore, Maître de Conférences, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **AMOUZOU Sabiba Kou'santa**, Professeur Titulaire, Université de Kara, Togo
- **TIDJANI Abdelsalam**, Professeur Titulaire, Université de N'Djamena, Tchad
- **ANIN ATCHIBRI Louise**, Professeur Titulaire, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire
- **LEPENGUE Nicaise**, Professeur Titulaire, Université de Sciences et Techniques de Masuku (USTM), Gabon
- **SORO Dognimeton**, Professeur Titulaire, Université Jean Lorougnon Guédé Côte d'Ivoire
- **KOUADIO Irène**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny Côte d'Ivoire
- **DADIE Thomas**, Professeur Titulaire, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire
- **AMANI Georges**, Professeur Titulaire, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire
- **EDIA OI EDIA**, Professeur Titulaire, PTR Biodiversité, CAMES, Côte d'Ivoire
- **BELEM Mamounata**, Directeur de Recherche, PTR Changements Climatiques, CAMES, Burkina Faso
- **AKE Séverin**, Professeur Titulaire, Académie des Sciences des Arts, des Cultures d'Afrique et des Diasporas Africaines, Côte d'Ivoire
- **KOFFI Ernest**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **ENZONGA Yoca Saturnin**, Maître de Conférences, Université Marien Ngouabi, R. Congo
- **N'GUETTA Assanvo Simon-Pierre**, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **SANOGO Youssouf**, Professeur Titulaire, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB / Mali), Mali
- **SAMAKE Fassé**, Professeur Titulaire, Université des Sciences, des Techniques

et des Technologies de Bamako USTTB / Mali) Mali

- **TOUGAN Ulbad Polycarpe**, Maître de Conférences , Université de Parakou Bénin
- **PITA Justin** Maître de Conférences, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Côte d'Ivoire
- **CHERIF Mamadou**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **DIOUF Adama**, Maître de Conférences, Université Cheikh Anta Diop de Dakar Sénégal
- **KONAN Konan Jean-Louis**, Maître de Recherche, Centre National de Recherche Agronomique Côte d'Ivoire
- **ALLOU Kouassi**, Maître de Recherche, Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire
- **BOMISSO Lezin Edson**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **CAMARA Brahima**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **SOUHO Tiatou**, Maître de Conférences, Université de Kara, Togo
- **COMPAORE W. R. Ella Michele**, Maître de Conférences, Université Joseph Ki Zerbo, Burkina Faso
- **GROGA Noel**, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé Côte d'Ivoire

EDITORIAL

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

Secrétariat de rédaction

COMITE DE LECTURE

- **ASSI-KAUDJHIS** Narcisse Bonaventure, Professeur Titulaire, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **SOKEMAWU** Koudzo, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **GIBIGAYE** Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **GUEDEGBE** Odile DOSSOU, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **HECTHELI** Follygan, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KOUAME** Déhedé Paul, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **MAFOU** Kouassi Combo, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **N'GUESSAN** Kouassi Guillaume, Maître de Conférences, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
- **KOFFI** Yéboué Stéphane Koissy, Maître de Conférences, Université Péleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
- **DJAH** Armand Josué, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **KOUASSI** Kouamé Sylvestre, Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
- **ADJAKPA** Tchékpo Théodore, Maître de Conférences, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **ADAYE Akoua Assunta**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **SQUARE Mamadou Lamarana**, Maître de Conférences, ISSMV de Dalaba Guinée
- **DOUÉ Ginette Gladys**, Maître de Conférences, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire
- **KONATE Adama**, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, Mali
- **KONAN Brou Roger**, Université Nangui ABROGOUA, Côte d'Ivoire

AVIS AUX AUTEURS

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

1- Manuscrit

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

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

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

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

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

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

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

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

1.1. Deuxième niveau (Times 12 gras italique)

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

Les illustrations

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

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

2- Notes et références

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

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

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

Exemples:

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

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

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

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

(ex: 2^{nde} éd.).

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

Références bibliographiques

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Nota bene

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Le Rédacteur en chef

Sommaire

GOUNOU N'GOBI Bakassidi, TOUGAN Polycarpe Ulbad <i>Pratiques de la traction animale en agriculture au nord-Benin : caractéristiques et destination des bovins de trait</i>	18
SALE Léïla, TOUGAN Polycarpe Ulbad <i>Facteurs de variation de la sécurité microbiologique et de la qualité sanitaire du lait de vache et des produits laitiers</i>	43
TOUGAN Polycarpe Ulbad, DAGA K Esther <i>Typologie des systèmes d'assurance qualité et défis de l'implémentation des normes iso 22000 et iso 9001 dans la restauration scolaire et universitaire au nord bénin</i>	63
GANI Ostella, TOUGAN Polycarpe Ulbad, CHABI Christophe <i>Caractéristiques physico-chimiques du haricot mungo produit au Benin et qualité nutritionnelle et sensorielle de la farine infantile dérivée</i>	87
AKPO Yeba Olayemi Florence, TOUGAN Polycarpe Ulbad <i>Déterminants de la cynophagie et risques sanitaires associés à la consommation de la viande canine dans le nord-Benin</i>	101
TOHOZIN Rogatien, TOUGAN Polycarpe Ulbad, BAKO Nadjibath, HONGBETE Franck, IMOROU TOKO Ibrahim <i>Inventaire des principales ressources alimentaires non conventionnelles consommées au nord-bénin et leurs formes d'exploitation</i>	120
MOUKIAMA BIANGOU Gaude Simplicie, ONGOUYA MOUEKOUBA Liana, Dalcantara Epse MAKANGA, MAKOUNDOU Alaric, MPIKA Joseph, ATTIBAYEBA, <i>Composition phénolique des tubercules locaux d'igname produits dans les conditions pédoclimatiques de Brazzaville)</i>	144
DIALLO Koffi, YOBOUET Béhibolo, KOKORE Angoua Bodouin, SORO Yoh Ramatou, SORO Doudjo, ASSIDJO Nogbou Emmanuel <i>Comportements alimentaires et état nutritionnel des élèves du second cycle du lycée moderne de Koumassi (Côte d'Ivoire)</i>	162

GAMBOU BAKALA Armani, AWAH-LEKAKA NIEBI Nelly Josiane, MPIKA Joseph, ATTIBAYEBA <i>Chemical composition of some vegetable salts used as condiments in the republic of Congo</i>	177
OGOOU Assia Arthur <i>Ressources alimentaires locales valorisées dans la prévention contre le paludisme par la communauté Dida</i>	192
EHOUMAN Ano Guy Serge, HAMPOH Adé Hortense, EHUI Edi Jean Fréjus, ANGAMAN Djédoux Maxime, TRAORE Karim Sory <i>Contamination des denrées alimentaires par les mycotoxines : cas de la zearalenone dans les bouillies de mil et de maïs consommé dans la ville de Daloa, cote d'ivoire</i>	207
KOUAKOU Kouamé Abdoulaye <i>Étude des déterminants de l'insécurité alimentaire dans la région du Bounkani (nord-est de la côte d'ivoire)</i>	215
GNANDA Bila Isidore, SANOU Sita, KABORE Michel, KONDOMBO Jean, KIEMA André <i>Production et valorisation des fourrages de variétés améliorées à hautes valeurs nutritives dans l'embouche ovine dans la commune de Korsimoro, Burkina Faso</i>	232
ADEPO Yapo Prosper, KOFFI Kouadio Ernest <i>Effets galactogogues de deux légumes feuilles annuels <i>euphorbia hirta</i> et <i>manihot esculenta</i> de type doux chez les rats femelles adultes de souches wistar</i>	253
SAMAKE Salimatou, KONATE Adama, BAGAYOGO Mamadou Wéléba, FANE Rokiatou, DIARRA Ousmane, FOFANA Aminata, DEMBELE Nanourou, DAO Sognan, TOGOLA Mariam, SANOGO Youssouf, SAMAKE Fassé <i>Contrôle de la qualité physico-chimique des eaux minérales en sachets plastiques analysées en mars 2023 au laboratoire national de la santé de Bamako, Mali</i>	264
SIDIBE Seydou, KONATE Adama, CISSE Sékou Mouhamadou, TRAORE Kadia, COULIBALY Moussa Bakary, TRAORE Diakaridia <i>Effets de la paille de sorgho et de la fane de niébé à double usage en association avec le bunafama sur les performances zootechniques des béliers djallonké à la station de sotuba</i>	276
TA Bi Irié Honoré, DOH Koffi Stéphane, ASSA Rebecca Epse YAO <i>Diversité floristique et valeur alimentaire de la forêt sacrée de Zadepleu, Man (Côte d'Ivoire)</i>	291

TANON Essigan Fabrice Trésor, COULIBALY Safiatou, ABOUA Benié Rose Danielle, YAO Stanislas Sylvain, GUEI Ange Marie Lydie, KOUAMENAN N'zebo Moïse, ATSE Boua Celestin, <i>Étude comparative de l'effet des aliments locaux sur la croissance des alevins de oreochromis niloticus souche brésil dans la région du sud-est de la côte d'ivoire</i>	310
KONAN Amoin Georgette, ABOLY Houphouët Anne Bénédicte, DAO Dotiegué, ASSA Rebecca Epse YAO <i>Consommation des fast-foods par les jeunes de la ville d'Abidjan : cas des communes de Cocody et de Yopougon</i>	326
EFFO Kra Gabin, <i>Les contraintes de l'agriculture urbaine en Côte d'Ivoire : cas du district autonome d'Abidjan</i>	339

CONTAMINATION DES DENREES ALIMENTAIRES PAR LES MYCOTOXINES : CAS DE LA ZEARALENONE DANS LES BOUILLIES DE MIL ET DE MAÏS CONSOMMEES DANS LA VILLE DE DALOA, COTE D'IVOIRE

EHOUMAN Ano Guy Serge, Laboratoire Agrovalorisation,
Université Jean Lorougnon Guédé, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire,
Email : ehoumangserge@gmail.com

HAMPOH Adé Hortense, Laboratoire de Nutrition et Sécurité alimentaire,
Université Nangui Abrogoua, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire,
Email : adehortense@gmail.com

EHUI Edi Jean Fréjus, Laboratoire Agrovalorisation,
Université Jean Lorougnon Guédé, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire,
Email : jeanfrejusehui@gmail.com

ANGAMAN Djédoux Maxime, Laboratoire Agrovalorisation,
Université Jean Lorougnon Guédé, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire,
Email : angamanmaxime1@gmail.com

TRAORE Karim Sory, Laboratoire des sciences de l'Environnement,
Université Nangui Abrogoua, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire.
Email : trasory@hotmail.com

Résumé

La présente étude s'inscrit dans le cadre de la sécurité alimentaire et s'intéresse particulièrement aux mycotoxines, notamment la Zéaralénone. La thermorésistance de la zéaralénone la distingue des autres mycotoxines et la rend disponible aussi bien dans les denrées alimentaires brutes que dans les aliments cuits quelle que soit la température de cuisson. Ce contaminant est doté de toxicité variable envers les animaux et les hommes. La zéaralénone cible les céréales qui constituent la base de l'alimentation.

Ainsi, ce travail a eu pour objectif d'évaluer le niveau de contamination des bouillies de maïs et de mil consommées à Daloa par la zéaralénone. Trente (30) échantillons de bouillies de maïs et de mil ont été collectés sur 5 marchés puis analysés au laboratoire par chromatographie liquide à haute performance (CLHP) pour la détection et la quantification de la Zéaralénone. Les résultats ont montré que les niveaux de contamination des bouillies de mil (0, 30 µg/Kg) et de maïs (0,01 µg /kg) consommées étaient très faibles, ne dépassant pas les limites maximales fixées par la Commission Européenne qui varient de 20 à 50 µg/Kg respectivement pour enfant et adulte.

La présence de zéaralénone dans les bouillies de mil et de maïs indique un risque réel de contamination alimentaire, appelant ainsi à des mesures préventives et correctives pour protéger la santé des consommateurs.

Mots clés : Zéaralénone, Bouillie de maïs, Bouillie de mil, Daloa, Côte d'Ivoire

MYCOTOXIN CONTAMINATION OF FOODSTUFFS: ZEARALENONE IN MAIZE AND MILLET PORRIDGES CONSUMED IN DALOA, CÔTE D'IVOIRE

Abstract

This study, conducted within the framework of food safety, focuses on mycotoxins, particularly zearalenone (ZEA). Owing to its heat resistance, ZEA remains stable in both raw and cooked foods, regardless of cooking temperature. This estrogenic mycotoxin poses variable toxicological risks to animals and humans and primarily contaminates cereals, a staple of the local diet. The aim of this work was to assess the level of ZEA contamination in maize and millet porridges commonly consumed in Daloa, Côte d'Ivoire. Thirty (30) porridge samples (maize and millet) were collected from five markets and analyzed by high-performance liquid chromatography (HPLC) for detection and quantification of ZEA. The results revealed very low contamination levels, 0.30 µg/kg in millet porridges and 0.01 µg/kg in maize porridges, well below the European Commission's maximum limits of 20 µg/kg for infant foods and 50 µg/kg for adult foods. Nevertheless, the detection of ZEA in these porridges indicates a potential risk of dietary exposure, underscoring the need for preventive and corrective measures to safeguard consumer health.

Keywords: Zearalenone, Maize porridge, Millet porridge, Food safety, Daloa, Côte d'Ivoire

1. Introduction

Aujourd'hui, plus que jamais, la sécurité alimentaire est au cœur de toutes les préoccupations.

En effet, garantir la sécurité alimentaire pour les humains et les animaux est devenu le leitmotiv de tous les pays du monde. Et au cœur de cette sécurité alimentaire, figurent en bonne place les céréales qui sont fondamentales et qui constituent un pilier essentiel de l'alimentation animale et humaine (C. Paque, 2017).

Les céréales sont beaucoup prisées pour leur forte contribution énergétique et surtout pour leur richesse en micronutriments. Elles sont consommées de plusieurs manières dans l'alimentation humaine, variant selon les régions et les pratiques alimentaires des groupes socio-culturels (N.E.Houngbo, 2015 ; Y. Dronne, 2019).

Ces céréales sont à l'origine de nombreuses spécialités locales telles que : les Beignets, les Couscous, le Tôh, les Bouillies qui sont généralement faites à base de mil et de maïs. Ces deux (2) types de bouillies constituent les matrices de la présente étude.

En effet, en Côte d'Ivoire comme dans la plupart des pays africains, ces bouillies sont couramment consommées au petit-déjeuner et parfois au goûter.

À l'instar des autres villes de la Côte d'Ivoire, À Daloa, les bouillies de mil et de maïs tiennent une place primordiale dans l'alimentation quotidienne d'une grande partie de la population

Malheureusement les céréales (le mil et le maïs) qui sont à base de ces bouillies, sont exposées à divers contaminants tels que les mycotoxines, notamment la Zéaralénone (ZEA), objet de cette étude.

En effet, La zéaralénone, molécule thermostable à effet oestrogénique, résiste à la plupart des traitements mis en œuvre au cours de la fabrication des aliments (J.L. Gaumy *et al.*, 2001) ;

C'est pour quoi, comme objectif principal, ce travail se propose d'évaluer la qualité sanitaire des bouillies de mil et de maïs consommé dans la ville de Daloa vis-à-vis de cette molécule.

2. Matériel et méthodes

2.1. Matériel

Pour atteindre les objectifs visés, 15 échantillons de chaque type de bouillie (mil et maïs) ont été collectés auprès des vendeuses choisies au hasard dans dix (10) quartiers de la ville de Daloa.



Figure 1 : Bouillie de maïs en (A) et Bouillie de mil en (B)

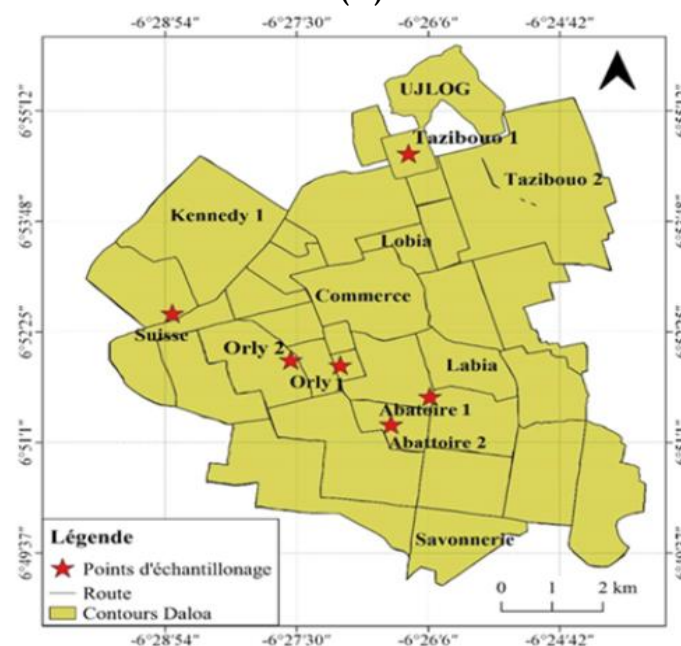


Figure 2 : Zone d'étude et sites d'échantillonnage des bouillies dans la ville de Daloa

2.2. Méthodes

2.2.1. Echantonnage des bouillies de mil et de maïs

Certaines zones de la ville de Daloa, réputées pour la vente des bouillies de maïs et de mil ont été sillonnées pour la collecte de ces bouillies.

Les échantillons de bouillie ont été collectés chez des vendeuses prises de manière aléatoire dans les marchés et les points de vente situés en bordures des rues. Afin d'éviter toute contamination, les échantillons prélevés ont été soigneusement mis dans des sachets (STOMACHER) puis transférés dans une glacière avant de les acheminer au Laboratoire de Chimie Toxicologie de la Police Scientifique où ils ont été conservés au congélateur avant les analyses.

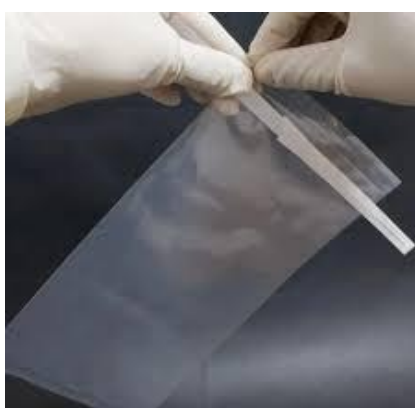


Figure 3 : Conservation des bouillies prélevées dans des sacs stériles (STOMACHER)

2.2.2. Dosage de la zéaralénone des échantillons de bouillies

La détermination de la teneur en Zéaralénone des échantillons de maïs et de mil a été effectuée selon les descriptions de J.L.Gaumy et al. (2001) et de K.K.G. Kpan et al. (2019).

2.2.2.1. Extraction, purification et analyse

La recherche de la Zéaralénone dans les bouillies de mil et de maïs a été réalisée en mettant 2,5 g de chaque type de bouillie en contact avec 5mL de dichlorométhane puis homogénéisés vigoureusement pendant 2min. Le mélange obtenu est homogénéisé au moyen d'un mixeur Vortex pendant 1 min puis subit l'extraction liquide-liquide. L'extract est ensuite filtré sur du papier filtre (WHATMAN).

La phase organique (dichlorométhane) a été recueillie dans un ballon à fond rond afin d'évaporer le solvant à l'aide d'un évaporateur rotatif. Une fois le solvant d'extraction évaporé, les résidus contenus dans le ballon ont été dissouts dans 2,5 mL d'acétonitrile. La solution finale obtenue est récupérée dans un Vial. La solution extraite subit la purification afin d'éliminer les Co-extraits. L'extract purifié est analysé par HPLC.

2.2.3. Traitement de données

Pour l'exploitation des données, les analyses statistiques ont été effectuées au moyen du logiciel STATISTICA 7.1 (ANOVA à un facteur, le test LSD pour les groupes

homogènes). La statistique descriptive a permis de déterminer les concentrations maximales et minimales, les concentrations moyennes ainsi que les écarts types des teneurs de Zéaralénone détectés dans les échantillons analysés. Le test de Tukey a été utilisé pour la vérification de l'homogénéité entre les teneurs détectées de Zéaralénone dans les bouillies et les normes en vigueur.

3. Résultats et discussion

3. 1. Résultats

3.1.1. Niveau de contamination des bouillies de mil et de maïs par la Zéaralénone

L'analyse effectuée a révélé que les bouillies de mil et de maïs renferment de la Zéaralénone avec des teneurs moyennes variant de 0,0103 à 0,3021 μ g/ Kg respectivement pour le maïs et le mil. Il ressort que la bouillie de mil est la plus contaminée par cette molécule.

En effet sur un total de 15 échantillons de bouillie de mil collectés, 11 renferment la Zéaralénone; soit un taux de positivité de 73,3 % contre 40% pour le maïs (tableau1).

Tableau 1 : Teneurs de zéaralénone dans les échantillons de bouillies

Échantillons (Bouillies)	Maïs Concentrations (μ g/kg)	Mil Concentrations (μ g/kg)
1	0,0000 $\pm$ 0,0000	1,9006 $\pm$ 2,4299
2	0,0203 $\pm$ 0,0176	0,0000 $\pm$ 0,0000
3	0,0072 $\pm$ 0,0125	0,2682 $\pm$ 0,0388
4	0,0135 $\pm$ 0,0119	0,0000 $\pm$ 0,0000
5	0,0000 $\pm$ 0,0000	0,0386 $\pm$ 0,0380
6	0,0000 $\pm$ 0,0000	0,0642 $\pm$ 0,0130
7	0,0304 $\pm$ 0,0016	1,7243 $\pm$ 0,0130
8	0,0000 $\pm$ 0,0000	0,0370 $\pm$ 0,0076
9	0,0746 $\pm$ 0,0055	0,0332 $\pm$ 0,0014
10	0,0000 $\pm$ 0,0000	0,0072 $\pm$ 0,0125
11	0,0000 $\pm$ 0,0000	0,0244 $\pm$ 0,0013
12	0,0000 $\pm$ 0,0000	0,0000 $\pm$ 0,0000
13	0,0079 $\pm$ 0,0069	0,3614 $\pm$ 0,0656
14	0,0000 $\pm$ 0,0000	0,0000 $\pm$ 0,0000
15	0,0000 $\pm$ 0,0000	0,0722 $\pm$ 0,0020
Nombre d'échantillons positifs	6	11
Taux de positivité (%)	40	73,33
Minimum	0,0000 $\pm$ 0,0000	0,0000 $\pm$ 0,0000
Maximum	0,0746 $\pm$ 0,0055	1,9006 $\pm$ 2,4299
Concentration moyenne (μ g/kg)	0,0103 $\pm$ 0,0204	0,3021 $\pm$ 0,7995

3.1.2. Teneurs de Zéaralénone dans les bouillies et normes de sécurité alimentaire

Le test de TUKEY réalisé a montré qu'il n'y a pas d'homogénéité entre les teneurs de zéaralénone détectées dans les bouillies et les normes de sécurité alimentaire en vigueur (Tableau 2).

Par ailleurs, la probabilité P déterminée est inférieure 0,05 ($P < 0,05$) ; ce qui signifie qu'il y a une différence significative entre les teneurs détectées et les normes (Tableau 2).

Tableau 2 : Comparaison de la teneur de Zéaralénone dans les bouillies de maïs et de mil aux normes en vigueur

Cibles	Matrices	Concentrations Moyennes ($\mu\text{g/kg}$)	Normes ($\mu\text{g/kg}$)	dl	p
Enfants en bas âge	Maïs	0,0103 $\pm$ 0,0204 ^a	20,0000 ^b	44,0000	0,0000
	Mil	0,3021 $\pm$ 0,7995 ^c	20,0000 ^b	44,0000	0,0000
Adultes	Maïs	0,0103 $\pm$ 0,0204 ^a	50,0000 ^b	44,0000	0,0000
	Mil	0,3021 $\pm$ 0,7995 ^c	50,0000 ^b	44,0000	0,0000

P : Probabilité déterminée

dl : degré de liberté

Les valeurs affectées de la même lettre sont identiques selon le test LSD de Fisher au seuil $\alpha = 5\%$

Source des Normes : Règlement (CE) n° 1881/2006

3. 2. Discussion

Les mycotoxines constituent une menace pour la sécurité alimentaire. À travers la consommation de céréales cultivées dans un climat tropical chaud et humide, l'Homme s'infecte et est fortement exposé aux contaminations fongiques lors du séchage et du stockage. Les mycotoxines telles que la zéaralénone (ZEN), très fréquente dans le maïs et le mil. Cette présence dans les bouillies est très préoccupante car les bouillies à base de maïs et de mil sont largement consommées, surtout par les nourrissons, les enfants et les femmes. La présence de la zéaralénone dans ces bouillies est très préoccupante car ceci peut engendrer des risques d'effets hormonaux chez les plus petits. Malheureusement, la zéaralénone a été détectée dans les échantillons de bouillie de maïs avec un taux de positivité de 40% et de 73, 33% au niveau de la bouillie de mil consommées par la population de la ville de Daloa (Tableau 1).

Cette mycotoxine (zéaralénone), selon les études réalisées par T.B.Sangaré et al., (2006), A.T. Anoman et al (2018) et de K.K.G.Kpan et al., (2023) qui a été détectée dans les

échantillons de denrées alimentaires (riz , maïs et garba) collectés dans la ville d'Abidjan.

En ce qui concerne les bouillies de maïs et de mil collectées dans la ville de Daloa, après analyse des 15 échantillons, on remarque qu'il y a des traces de contamination. Cependant, la teneur de zéaralénone dans les bouillies ne dépassait pas les limites maximales tolérables. Cette faible présence pourrait s'expliquer par le traitement thermique appliqué lors de la production de la bouillie. Cette production comprend plusieurs étapes (la conservation des grains, le traitement des grains, la cuisson et l'ajout des ingrédients) susceptibles de réduire le développement de moisissures sécrétrices de mycotoxines (la zéaralénone) (A.Lecellier, 2013 ; L .Amani et al, 2018). Les faibles températures sont favorables à la production des mycotoxines ; des études ont montré que des températures (30 à 40 °C) favorisent la production de mycotoxines dans les denrées stockées (N.Guezlane-Tebibel et al., 2016). Pour ralentir la prolifération de ces contaminants, il faut stocker les céréales à des températures supérieures à 40 ou 50°C.

Conclusion

L'étude menée sur la présence de la zéaralénone dans les bouillies à base de mil et de maïs consommé dans la ville de Daloa a mis en évidence la contamination de ces denrées alimentaires tant prisées par la population de cette localité. De cette étude, il ressort que la bouillie de mil est plus favorable au développement de la Zéaralénone avec un taux de positivité de plus de 73%. Ce taux élevé de contamination représente une menace non négligeable pour la santé publique. En effet, même avec une teneur faible de la Zéaralénone dans une denrée alimentaire, le consommateur est exposé à un risque alimentaire compte tenu des effets œstrogéniques et toxiques de la zéaralénone.

Ces constats appellent à un renforcement des mesures de contrôle de qualité et d'hygiène tout au long de la chaîne de production, de stockage et de commercialisation des céréales.

Références bibliographiques

Amani Lahouar., Jedidi Ines, Sanchis Vicente. & Saïd Salem, 2018, «Aflatoxin B1, ochratoxin A and zearalenone in sorghum grains marketed in Tunisia, «Food Additives and Contaminants », volume11, numéro 2, p.103-11

Anoman Adjo Thérèse, Koffi Kouamé Mathias, Aboua Kouassi Narcisse & Koussemon Marina, 2018, « Determination of ETM, Histamine and Mycotoxins in Garba, a Traditional Ivoirian Meal » « American Journal of Analytical Chemistry », volume 9, p. 245-256

Dronne, Yves, 2019, « Les matières premières agricoles pour l'alimentation humaine et animale : le monde ». INRAE Productions Animales, volume 3, numéro 3, p.165-180.

European Union : Règlement (CE) n o 1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006. « Portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires », « <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/ALL/?uri=celex:32006R1881>».

Gaumy Jean.Luc, Bailly Jean Denis & Philippe Guerre, 2001, « Zéaralénone : propriétés et toxicité expérimentale ». « Revue de Médecine Vétérinaire », volume 3, p.219-234.

Guezlane-Tebibel Nadjat, Bouras Noureddine & Didi Ould El Hadj Mohamed, 2016, « Les mycotoxines : un danger de santé public ». « Algerian Journal of Arid And Environment» volume 6, numéro 1, p. 32-49

Houngbo Nounagnon Émile, 2015, « Diversité et critères d'adoption des cultivars de maïs (*Zea mays* L.) dans le village Zounnou, Centre Bénin ». « Journal of Applied Biosciences », volume 96, p.9094-9101.

Lecellier Aurelie, 2013, « Caractérisation et dentification des champignons filamenteux par spectroscopie vibrationnelle », thèse de Doctorat en Biologie-Biophysique de science, technologie, santé, Université de Reins champagne-Ardenne (France), p.196

Kpan Kpan Kouakou Gains, Kouacou Kouassi William Dominique, Kouakou Konan Jean Marie, Yao Brou Lazare, Trokourey Albert & Dembélé Ardjuma, 2019, « Validation of HPLC-UV patulin determination method in traditional juices from Côte d'Ivoire », « European Scientific Journal », volume15, numéro 36, p. 253-266.

KPAN Kpan Kouakou Gains, YOUAN Bi Bouet Diane Hyacinthe, MANDA Pierre, OSSEKE, TIHO Marina Seydou and DEMBÉLÉ Ardjouma, 2023, « Occurrence of zearalenone in maize and millet grains and their derived porridges marketed in Abidjan (Côte d'Ivoire) », « International Journal of Biological and Chemical Sciences », volume 17, numéro 4, p.1594-1605.

Paque Clémence, 2017, « Le tritordeum : une alternative aux céréales destinées à l'alimentation humaine », Mémoire de fin d'études En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur ISA Lille, France,103 P.

Sangare-Tigori Béatrice, Moukha Serge, Kouadio Halbin James, Betbeder Anne-Marie, Dano Djédjé Sébastien & Creppy Edmond Ekue, 2006, « Co-occurrence of Aflatoxin B1,Fumonisin B1, Ochratoxin A and Zearalenone in Cereals and Peanuts from Côte d'Ivoire». « Food Additives & Contaminants», volume 23, numéro10, p.1000-1007.