

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 directrices 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

**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**

***SAMAKE Salimatou**, Chargée de recherche

Email : samake_salimatou@yahoo.fr

***KONATE Adama**, Maître de Conférences

E-mail : kadamous@gmail.com

***BAGAYOGO Mamadou Wéléba**, Maître de Conférences

E-mail : bamawe@yahoo.com

***FANE Rokiatou**, Maître de Conférences

E-mail : rokifane2015@gmail.com

***DIARRA Ousmane**, Maître de Conférences

E-mail : diarraousmane758@gmail.com

FOFANA Aminata, Chargée de recherche

Institut National de Formation en Sciences de la Santé (Mali), Bamako.

E-mail : aminataf@yahoo.fr

***DEMBELE Nanourou**, Docteur Assistant

E-mail : ndembele666@gmail.com

***DAO Sognan**, Maître Assistant

E-mail : sognandao@gmail.com

***TOGOLA Mariam**, Assistante

E-mail : mariamtogola6954@gmail.com

***SANOGO Youssouf**, Professeur titulaire

E-mail : yfsanogo@yahoo.fr

***SAMAKE Fassé**, Professeur titulaire

E-mail : faziesamake@yahoo.fr

***DIABATE Daouda**, Docteur Assistant

E-mail : daoudadiabate17@yahoo.fr

* Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (Mali)

Résumé :

L'eau est une ressource naturelle grâce à laquelle se développe et se maintient la vie, la disposer salubre est un besoin et un droit pour chaque homme. Cependant, cette salubrité est de plus en plus menacée par les pollutions biologiques et physico chimiques. Ainsi, cette étude avait pour objectif d'évaluer la qualité physico-chimique des eaux en sachets plastiques analysées au Laboratoire National de la Santé courant mars 2023. Au total, seize (16) échantillons d'eau minérale en sachets plastiques ont

été prélevés dans des conditions requises de prélèvement dans trois entreprises (A, B, C), de production d'eau minérale courant mars 2023 et acheminés à l'Unité de bactériologie du Laboratoire National de la Santé. A l'aide du Spectromètre UV-Vis DR 5000, du Terminal INOLAP740, du Spectromètre à flamme 410 et du Duromètre Multi-Dosimat 645 ; les concentrations des paramètres physico-chimiques (le Bicarbonate, le Calcium, le Chlorure, le Fer, le Nitrite, le Nitrate et le pH), ainsi que la valeur de la conductivité ont été déterminées dans chaque échantillon. Les résultats issus de cette étude montrent que sur seize (16) échantillons d'eaux en sachets plastiques analysés des trois entreprises, neuf (9) échantillons avaient des concentrations supérieures à la norme requise, soient 56,25% des échantillons non conformes. Ce résultat est inquiétant car il s'agit des caractéristiques comme le pH, dont la faible concentration favoriserait un déséquilibre acido-basique de l'organisme, pouvant causer une perturbation de l'organisme voire l'installation des maladies ; ou encore des substances chimiques comme les nitrites qui à certaines concentrations conduisent à la méthémoglobinémie, une maladie ou intoxication où la quantité de méthémoglobine (une forme d'hémoglobine qui ne peut fixer l'oxygène) est trop élevée ou pouvant conduire souvent à des cancers.

Mots-clés : Eaux minérales, Sachets, Physico-chimique, Contrôle de qualité.

CONTROL OF THE PHYSICOCHEMICAL QUALITY OF MINERAL WATER IN PLASTIC SACHETS ANALYZED IN MARCH 2023 AT THE NATIONAL HEALTH LABORATORY IN BAMAKO, MALI

Abstract:

Water is a natural resource through which life develops and is maintained, having it clean is a need and a right for every human being. However, this cleanliness is increasingly threatened by biological and physicochemical pollution. Thus, this study aimed to evaluate the physicochemical quality of sachet water plastic bags analyzed at the National Health Laboratory during March 2023. In total, sixteen (16) samples of sachet mineral water in plastic bags were taken under required sampling conditions in three companies (A, B, C), producing mineral water during March 2023 and sent to the bacteriology Unit of the National Health Laboratory. Using the DR 5000 UV-Vis Spectrometer, the INOLAP740 Terminal, the 410 Flame Spectrometer and the Multi-Dosimat 645 Durometer; The concentrations of physicochemical parameters (Bicarbonate, Calcium, Conductivity, Chloride, Iron, Nitrite, Nitrate and pH), as well as the conductivity value were determined in each sample. The results of this study show that out of sixteen (16) samples of water in plastic bags analyzed from the three companies, nine (9) samples had concentrations above the required standard, or 56.25% of the non-compliant samples. This result is worrying because it concerns characteristics such as pH, the low concentration of which would promote an acid-

base imbalance in the body, which could cause disruption of the body or even the onset of diseases; or chemical substances such as nitrites which at certain concentrations lead to methemoglobinemia, a disease or poisoning where the amount of methemoglobin (a form of hemoglobin that cannot bind oxygen) is too high or can often lead to cancers.

Keywords: Mineral water, Sachets, Physicochemical, Quality control.

Introduction

L'eau est une ressource naturelle grâce à laquelle se développe et se maintient la vie. Malgré son abondance (couvrant 70% de la surface de la terre), l'accès à l'eau potable constitue un problème majeur pour la santé publique. Selon l'ONG Solidarité Internationale en 2018, un tiers de la population mondiale buvait de l'eau insalubre. En plus 2,6 millions de personnes meurent chaque année de maladies hydriques et d'ici 2050, 40% de la population mondiale seront confrontés à des pénuries d'eau (S. BARBE et *al*, 2018, p. 17).

On estime ainsi à plus de 800 millions, le nombre de personnes n'ayant pas encore accès, dans des conditions acceptables, à une eau saine leur permettant de satisfaire leurs besoins fondamentaux (F. DAVID et *al*, 2020, p. 7).

Parmi les sources en eaux exploitées, les eaux souterraines sont traditionnellement les ressources en eau privilégiées pour l'eau potable (M. H. ABDOULAYE et *al*, 2024, p. 12). Certains pensent même qu'elles sont de très bonne qualité car elles sont naturelles, claires et sans goût.

En Afrique, l'accessibilité à l'eau de consommation en quantité suffisante et en qualité est l'un des volets essentiels pour les aspects de la vie et pour le développement durable. En effet, le manque et la mauvaise qualité de l'eau de consommation sont des fléaux graves et inquiétants qui affectent plus de 3 millions d'habitants de la planète chaque année et les causes principales de plus de 80% des maladies et des mortalités enregistrées en Afrique (A. S. BELLO, 2024, p. 40)

Ainsi, le développement du marché de l'eau de boisson conditionnée en Afrique est un phénomène relativement récent. Il pose de façon pragmatique la question de l'égalité d'accès à une eau potable de qualité et soulève une multitude de facettes qui s'interpénètrent (M. NIASSE et *al*, 2004).

Dans la plupart des pays en Afrique de l'Ouest, la gestion des ressources en eau devient de plus en plus problématique. Au Mali, la proportion de ménages ayant accès à l'eau potable est passée de 69% à 81% entre 2001 et 2011. En milieu rural, seuls 16% des ménages pauvres ont accès à l'eau potable contre 29% des ménages en milieu urbain (INSTAT, 2012, p. 13).

Au Mali, la vente d'eau en sachets plastiques occupe une place importante dans l'émancipation des citoyens. Dans les marchés, les écoles, les abords de rues ou autres endroits, ledit produit est très sollicité de par son accessibilité et son prix moins cher.

S'il est vrai que l'eau est indispensable pour la vie de l'être humain, consommer une eau de bonne qualité contribuerait fortement au maintien de la santé. En effet, les eaux en sachets plastiques ont depuis quelques années envahi le marché malien. Face à la forte consommation d'eau par les citoyens, nombreux sont ceux qui sont de plus en plus motivés à entreprendre dans le domaine de la vente d'eau en sachets plastiques et nous assistons à l'avènement d'une multitude de marques de sachets d'eau à l'hygiène fortement douteuse.

La consommation d'une eau potable, facteur essentiel dans la prévention des maladies hydriques, doit bénéficier d'une attention particulière. En effet, l'eau destinée à la consommation humaine ne doit contenir ni microorganismes pathogènes, ni de substances chimiques dangereuses, d'où l'intérêt de cette étude qui a pour objectif de déterminer la qualité physicochimique des eaux minérales en sachets analysées courant mars 2023 au Laboratoire National de la Santé.

2. Méthodologie :

2.1. Echantillonnage

Au total, seize (16) échantillons d'eau en sachets produits dans trois unités de production dans le district de Bamako ont été prélevés dans les conditions requises et transportés au Laboratoire National de la Santé.

2.2. Réception et enregistrement

Les échantillons, une fois au laboratoire, sont réceptionnés dans la salle d'enregistrement. Toutes les informations sur l'échantillon sont enregistrées : les dates (de production, de prélèvement et de réception), le lieu de prélèvement (commune, cercle et région), le demandeur d'analyse (particulier ou société), le type d'analyse (physico-chimique simple, analyse complète), le type de point prélèvement d'eau (surface, souterraine, minérale, usée, etc.). Enfin, un numéro de laboratoire est attribué à chaque échantillon. Après l'enregistrement, les échantillons sont transportés dans la salle d'analyse et déposés sur la paillasse d'essais.

2.3. Détermination des paramètres

2.3.1. Potentiel Hydronium (pH), la Conductivité et Température

Le pH et la conductivité ont été déterminés par le Multimètre INOLAB 740. Selon le mode opératoire, après le calibrage de l'appareil, le rinçage à l'eau distillée, l'électrode a été plongée dans l'échantillon d'eau (25ml) à analyser dans un bécher. Puis la touche M fut appuyée pour choisir le mode de la mesure et la touche AR pour valider. Ensuite les paramètres pH, conductivité et température sont lus directement sur l'écran du Multimètre INOLAB 740 après stabilisation. Puis l'électrode est rincée après usage, avant de la plonger dans une solution déminéralisée pour la conservation.

Figure 1 : Terminal INOLAP740 (pH-conductivité)



Source : Photo-Crédit, Samaké 2024

2.3.2. Détermination des ions (nitrites, nitrates), du Chlorure et du Fer

Vingt-cinq (25) ml de l'échantillon d'eau ont été déposés dans un bécher de 50 ml, ensuite le contenu d'un sachet de réactif tifNitriVer3 ou du tifNitravert respectivement pour le Nitrite et le Nitrate a été ajouté et mélangé jusqu'à la dissolution complète. Ensuite le mélange a été laissé au repos pendant 20 minutes, en présence de nitrites ou de Nitrate, une coloration rose se développe. Après la mise en marche du Spectrophotomètre UV-visible, la cuvette est remplie avec 3ml d'eau distillée et placée dans l'appareil pour contrôle, ensuite 3ml du mélange après rinçage de la cuvette et la touche mesure est appuyée et le résultat s'affiche directement sur l'écran et s'exprime en mg/L NO₂⁻.

NB : L'étape de l'usage du réactif tifNitriVer3 ou du tifNitravert n'a pas été utilisée pour la détermination des concentrations de Cl et Fe.

Figure 2 : Spectromètre UV-Vis DR 5000.



Source : Photo-Crédit, Samaké 2024

2.3.3. Détection de l'ion Calcium

Après la mise sous tension du spectrophotomètre à flamme, l'ouverture du gaz et la mise en marche du dessiccateur, l'appareil a été allumé (power) et réglé sur la position Ca^{2+}

Le dispositif d'absorption a ensuite été placé dans de l'eau distillée ensuite dans les solutions étalons 2ppm, 4ppm, 8ppm préparées à partir d'une solution mère de 100 ppm.

Après l'indicateur correspondant à chaque solution fut noté et l'échantillon à doser a été dilué soit au 1/10, 1/100, 1/1000 et les valeurs obtenues ont été notées en prenant soin de placer le dispositif dans l'eau distillée entre toutes les mesures.

Figure 3 : Spectromètre à flamme 410



Source : Photo-Crédit, Samaké 2024

2. Résultats

Le dosage des paramètres physico-chimiques recherchés dans les échantillons d'eau des entreprises A, B, et C a donné les valeurs consignées dans les tableaux 1, 2, et 3.

Tableau 1 : Résultats des analyses physico-chimiques des échantillons de l'entreprise A de production

Echantillons Paramètres	E1	E2	E3	E4	E5	Normes	Conformité
pH	4,70	6,27	6,17	6,52	7,74	5,5 à 09	OUI
Température	27,4	27,4	27,4	27,3	27,1	25 à 30	OUI
NO ₃ ⁻	13,7	11,2	11,3	15,4	16,5	≤50	OUI
NO ₂ ⁻	0,039	0,022	0,017	0,029	0,065	≤0,02	NON
Ca ₂ ⁺	8,119	11,45	11,24	11,67	11,03	≤400	OUI
Conductivité	416	436	427	438	439	≤1500	OUI
Fer	0,002	0,003	0,007	0,003	0,001	≤0,3	OUI
Chlorure	10	8,4	8,5	8,9	8,7	≤250	OUI

Au niveau de l'entreprise A, le pH de l'échantillon E₁ avait une concentration faible par rapport à la norme. Les échantillons E₁, E₂, E₄, E₅ (tableau 1) avaient tous, des concentrations en Nitrite supérieures à la norme. Ce résultat de non-conformité représente un taux de 80% de l'ensemble des échantillons analysés de l'entreprise A.

Au niveau de l'entreprise B, les échantillons E₃, E₄, E₆ ont eu des concentrations en Nitrite supérieures à la norme requise (tableau 2). Ce résultat représente 50% de l'ensemble des échantillons analysés dans l'entreprise B.

Tableau 2 : Résultats des analyses physico-chimiques des échantillons de l'entreprise B de production d'eau

Echantillons Paramètres	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Norme	Conformité
pH	6,90	7,11	7,16	7,14	7,15	7,43	5,5 à 09	OUI
Température	25,8	25,7	25,7	25,7	25,6	25,5	25 à 30	OUI
NO ₃ ⁻	1,6	1,6	1,3	1,4	1,2	11	≤50	OUI
NO ₂ ⁻	0,019	0,016	0,024	0,021	0,017	0,022	≤0,02	OUI
Ca ₂ ⁺	2,481	2,525	2,552	2,556	2,522	2,449	≤400	OUI
Bicarbonate	16,68	20,85	20,85	41,7	20,85	12,51	ND	ND
Fer	0,006	0,008	0,009	0,007	0,007	0,003	≤0,3	OUI
Chlorure	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,7	≤250	OUI

Dans l'entreprise C, les résultats des échantillons E3 et E6 ont des concentrations en Nitrite légèrement supérieures à la norme (tableau 3). Ce qui représente 40% des échantillons analysés dans cette entreprise.

Tableau 3 : Résultats des analyses physico-chimiques des échantillons de l'entreprise C de production d'eau

Echantillons Paramètres	E1	E2	E3	E4	E5	Normes	Conformité
pH	5,57	5,57	7,27	7,24	7,28	5,5 à 09	OUI
Température	26,4	26,4	26,4	25,7	26,5	25 à 30	OUI
NO ₃ ⁻	5,3	5,6	4,4	3,9	5,1	≤50	OUI
NO ₂ ⁻	0,017	0,014	0,022	0,020	0,022	≤0,02	OUI
Ca ₂ ⁺	2,406	2,432	2,451	2,453	2,450	≤400	OUI
Conductivité	228	229	226	225	225	≤1500	OUI
Fer	0,025	0,014	0,009	0,007	0,004	≤0,3	OUI
Chlorure	5,5	5,5	6	63	6,1	≤250	OUI

3. Discussion

La consommation d'une eau potable est un facteur déterminant dans la prévention des maladies liées à l'eau. En effet, l'eau destinée à la consommation humaine ne doit contenir ni substances chimiques dangereuses, ni germes nocifs pour la santé (K. COULIBALY, 2005, p. 1). A l'issue de la présente étude, 9 échantillons sur 16 soient 56, 25% avaient des concentrations non conformes aux normes en Nitrite et 6, 25%, avaient un pH en dessous de la norme. Le pH est le cologarithme de la constante de dissociation de l'eau. En effet, dans les conditions physiologiques, les valeurs du pH des milieux extra et intracellulaires sont maintenues dans d'étroites limites malgré l'apport continu d'acides volatiles (l'acide carbonique H_2CO_3) et d'acides fixes (acides non carboniques) provenant du métabolisme cellulaire. La valeur normale du pH artériel est de $7,40 \pm 0,02$ c'est à dire compris entre 7,38 et 7,42 (S. KONE, p. 57).

Ainsi, la consommation d'une eau de boisson dont le pH est inférieur à 7,38 peut entraîner une perturbation de l'équilibre acido-basique et donc une acidification de l'organisme. La conséquence de cette dernière entraîne parfois de nombreuses maladies et affections, telles que : des troubles du rythme cardiaque ou de collapsus, des troubles neurologiques allant de la simple obnubilation au coma, des troubles digestives qui sont dominées par des nausées, vomissements et diarrhées et même des troubles pulmonaires (F. LAVAINNE, 2015). L'acidose peut également entraîner la goutte, l'hypertension, l'inflammation des organes du système digestif, les maladies de la peau et la chute des cheveux ou le cancer.

Les résultats de notre étude sont différents de ceux obtenus par M. DIENG et *al* (2021, p. 109) qui ont obtenu 100% de conformité aux normes physico-chimiques requises des eaux de boisson conditionnées en sachet vendues dans la région de Dakar au Sénégal. Nos résultats sont aussi différents de ceux obtenus par Y. KANOUTE (2019, p. 93) qui a obtenu 50% de ces échantillons avec un pH supérieur à la norme dans l'évaluation de la qualité de l'eau de boisson à Mopti et Sévaré pour l'obtention d'un Doctorat d'état en Pharmacie.

Selon Y. MIMOUNI (2020, p. 29), les analyses physico-chimiques et bactériologiques restent l'outil le plus utilisé pour déterminer la qualité de l'eau par rapport à d'autres outils, il a l'avantage de fournir une mesure précise de la concentration des polluants dans l'eau, ce qui permet de déterminer les polluants qui dépassent les seuils de qualité prédéfinie, en plus les prélèvements d'échantillons sont simples, rapides et demande peu de matériels.

Dans l'entreprise A, l'échantillon E1 avait un pH inférieur à la norme et E₁, E₂, E₄, E₅ avaient des concentrations en Nitrite supérieures à la norme. Ce qui correspond à 80% des échantillons analysés au niveau de l'entreprise A. Selon J. DE VILLERS et *al* (2005, p. 1), un pH faible (eaux acides) augmente notamment le risque de présence des

métaux sous forme ionique plus toxiques. Le résultat du pH obtenu dans notre étude est différent de celui de J. EMMANUEL NONA MANI-A-VITA (2018, p. 59) qui a obtenu un pH neutre dans une étude sur la qualité physico-chimique et microbiologique des eaux embouteillées (Cas des eaux conditionnées en bidon vendues à Kinshasa).

Dans l'entreprise B et C, respectivement, les échantillons E3, E4, E6 et les échantillons E3 et E5 ont des concentrations en Nitrite supérieures à la norme, correspondant respectivement à 50% et 40% des échantillons analysés pour ces entreprises. Il est à noter que la présence de nitrites dans l'organisme peut conduire à l'oxydation de l'hémoglobine (la méthémoglobinémie) causée par la capacité réduite du sang à transporter l'oxygène dans l'ensemble de l'organisme. Le nitrite ingéré est absorbé dans le système sanguin et réagit avec l'hémoglobine dans les érythrocytes pour former la méthémoglobine. Cette molécule résulte de l'oxydation du fer (II) contenu dans la molécule d'hémoglobine en fer (III), ce qui rend inopérant le transport de l'oxygène vers les tissus par l'hémoglobine. Une méthémoglobinémie modérée (30% de l'hémoglobine oxydée) peut provoquer des nausées et des maux de tête, tandis qu'une méthémoglobinémie sévère (>50% de l'hémoglobine oxydée) est susceptible de provoquer la mort (J. CORRIVEAU, 2009, p. 10). Elle peut également contribuer à la formation d'autres composés, tels que les nitrosamines, dont certains sont cancérogènes. Nos résultats rejoignent ceux obtenus par S. SANOGO (2021, p. 42) qui a obtenu 82,33 % de ses échantillons d'eaux conformes aux normes par rapport au pH. Cependant, il a obtenu 74,71% de échantillons conformes par rapport au Nitrite, ce qui diverge avec nos résultats par rapport à la concentration nitrique (S. SANOGO, 2021, p. 45). Aussi V. GBOHAIDA et al (2016, p. 425) ont obtenu 100% des échantillons d'eau avec des concentrations conformes aux normes à Cotonou au Bénin.

Conclusion

Une eau de consommation ne doit contenir ni de germes de maladie hydrique, ni de substances toxiques ni de quantité excessive en matières minérales et organiques. Dans cette étude, seize échantillons venant de trois entreprises de la ville de Bamako ont été analysés. Plus de la moitié de ceux-ci étaient non conformes. Ce résultat est préoccupant étant donné que les eaux de boisson en sachet sont très consommées de par leur disponibilité et leur prix abordable, exposant ainsi le consommateur à un risque de déséquilibre métabolique conduisant à différents problèmes de santé. Leur consommation pourrait alors constituer un problème de santé publique.

Références bibliographiques

ABDOULAYE Mahamadou Hima, ZANEIDOU Yahouza, GOUMAR Abdou, HAOUA Amadou, 2024, *Etude de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux de forages privés, destinés à la consommation humaine dans la ville de Tahoua (Niger)*. IOSR Journal of Applied Chemistry (IOSR-JAC) e-ISSN: 2278-5736. Volume 17, Issue 1 Ser. I (January 2024), p. 12-25. DOI: 10.9790/5736-1701011225

BARBE Solenne, BLANCHON David, DURANS Sophie, GALLAND Franck, GUION Anne, LAUNAY Jeans, METAYER Sandra, PAYEN Gérard, TETART Jean-Marie, 2018, *Baromètre de l'eau, de l'hygiène et de l'assainissement, état des lieux de l'accès à une ressource vitale*. 4^{ème} Edition, SOLIDARITE INTERNATIONALE, 21 p.

BELLO Abdoul Salam, 2024, *Eau, Assainissement et Développement durable dans les pays du groupe Afrique II*. Groupe de la Banque Mondiale ; 82 p.

CORRIVEAU Julie, 2009, *Étude des concentrations toxiques de nitrite dans les cours d'eau d'un bassin versant agricole*. Institut National de la Recherche Scientifique (Canada). Thèse de doctorat, 144 p. T000515.pdf

COULIBALY Kassim, 2005, *Etude de la qualité physico-chimique et bactériologique de l'eau des puits de certains quartiers du district de Bamako*. Thèse de Doctorat en Pharmacie – Bamako, Mali. 69 p.

DAVID Frédéric, DIOP Khadim, NAULET Frédéric, RIQUELME Anna Sanchez, LE CORRE Mathieu, ACHOULINE Saskia, 2020, *Potabilisation des eaux de surface en Afrique de l'Ouest : Solutions techniques adaptées de l'expérience de la vallée du fleuve Sénégal*. Edition Quae, 220 p.

DE VILLERS Juliette, SQUILBIN Marianne, YOURASSOWOSKY Catherine, 2005, *Qualité physico-chimique et chimique des eaux de surface : cadre général*. Institut Bruxellois pour la gestion de l'environnement (IBGE)/Observatoire des données environnementales. 16 p.

DIENG Modou, KINDOSSI Janvier, DIOP Noumbé, MBENGUE Mbaye, 2021, *Qualité des eaux de boisson conditionnées en sachet vendues dans la région de Dakar au Sénégal*. *European Scientific Journal, ESJ*, 17(21), 104. <https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n21p104>

EMMANUEL NONA MANI-A-VITA Junior. (2018). *Qualité physico-chimique et microbiologique des eaux embouteillées. Cas des eaux conditionnées en bidon vendues à Kinshasa*. Mémoire de fin d'étude défendu en vue de l'obtention du titre de licence en CHIMIE INDUSTRIELLE, 74 p.

GBOHAIDA Virginie, AGBANGNAN D.C. Pascal, NGOSSANGA Mafuyu Bucku, MEDOATINSA S. Espérance, DOVONON Léonce F.C., WOTTO D. Valentin, AVLESSI Félicien et SOHOUNHLOUE Dominique C.K., 2016, Etude de la qualité physico-chimique de l'eau de boisson dans deux localités du Bénin : Cotonou et Dassa-Zoumè. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 10(1), P. 422-434.

INSTAT, 2013, Institut National de la Statistique du Mali. Rapport d'analyse : Consommation, pauvreté, bien-être des ménages ; avril 2011 - mars 2012. 92 p. [ranuel11_eq.pdf](#)

KANOUTE Yamoudou, 2019, *Evaluation de la qualité de l'eau de boisson à Mopti et Sévaré au Mali*. Thèse de Doctorat en Pharmacie – Bamako, Mali ; 125 p.

KONE Sylvie, 2022, Aspects épidémiologiques, cliniques et étiologiques des troubles hydroélectolytique dans le service de médecine interne CHU Point G. Thèse de Doctorat en Pharmacie – Bamako, Mali ; 119 p.

LAVAINNE Frédéric, 2015, Service Néphrologie, CHU NANTES. <https://www.chu-nantes.fr> > medias >

MIMOUNI Yassine, 2020, Evaluation de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux de surface de trois sous bassins de Tensift. Mémoire de Master. 69 p. URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/10128>.

NIASSE Madiodio, IZA Alejandro, GARANE Amidou, VARIS Ollis, 2004, La gouvernance de l'eau en Afrique de l'Ouest : aspects juridiques et institutionnels. UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. Xxiv + 247 p.

SANOOGO Souleymane, 2021, Profil de la qualité des eaux analysées au laboratoire national de la santé Bamako Mali de 2012 à 2020. Thèse pour obtenir le Diplôme de Doctorat en Pharmacie – Bamako, Mali. 56 p.