

N° 5  
Juin  
2026

# GÉOPORO

ISSN : 3005-2165

## Revue de Géographie du PORO



Département de Géographie  
Université Péléforo Gon Coulibaly

[www.geoporo.net](http://www.geoporo.net)

# Indexations



<https://sjifactor.com/passport.php?id=23980>

SJIF 2025 : 5.325



<https://reseau-mirabel.info/revue/21571/Geoporo>



<https://aurehal.archives-ouvertes.fr/journal/read/id/947477>



<https://portal.issn.org/resource/ISSN/3005-2165>

## COMITE DE PUBLICATION ET DE RÉDACTION

### Directeur de publication :

KOFFI Brou Emile, Professeur Titulaire de Géographie, Université Alassane Ouattara

### Rédacteur en chef :

TAPE Sophie Pulchérie, Maître de Conférences en Géographie, Université Peleforo GON COULIBALY

### Membres du secrétariat :

- KONAN Hyacinthe, Maître de Conférences en Géographie, Université Peleforo GON COULIBALY
- Dr DIOBO Kpaka Sabine, Maître de Conférences, Université Peleforo GON COULIBALY
- SIYALI Wanlo Innocents, Maître-assistant en Géographie, Université Peleforo GON COULIBALY
- COULIBALY Moussa, Maître-assistant en Géographie, Université Peleforo GON COULIBALY
- DOSSO Ismaïla, Maître-assistant en Géographie, Université Peleforo GON COULIBALY

## COMITE SCIENTIFIQUE INTERNATIONAL

1. KOFFI Brou Emile, Professeur Titulaire de Géographie, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
2. YAPI-DIAHOU Alphonse, Professeur Titulaire de Géographie, Université Paris 8 (France)
3. ALOKO-N'GUESSAN Jérôme, Directeur de Recherches en Géographie, Université Felix Houphouët-Boigny (Côte d'Ivoire)
4. VISSIN Expédit Wilfrid, Professeur Titulaire de Géographie, Université d'Abomey-Calavi (Bénin)
5. ANOH Kouassi Paul, Professeur Titulaire de Géographie, Université Félix -Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
6. DIPAMA Jean Marie, Professeur Titulaire de Géographie, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso)
7. Sylvain BIGOT, Professeur, Université Grenoble Alpes et Chercheur à l'institut des Géosciences de l'Environnement (France)
8. EDINAM Kola, Professeur Titulaire de Géographie, Université de Lomé (Togo)
9. BIKPO-KOFFIE Céline Yolande, Professeur Titulaire de Géographie, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
10. GIBIGAYE Moussa, Professeur Titulaire de Géographie, Université d'Abomey-Calavi (Bénin)
11. VIGNINOUS Toussaint, Professeur Titulaire de Géographie, Université d'Abomey-Calavi (Bénin)

12. ASSI-KAUDJHIS Joseph, Professeur Titulaire de Géographie, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
13. -SOKEMAWU Koudzo, Professeur Titulaire de Géographie, Université de Lomé (Togo)
14. -MENGHO Maurice Boniface, Professeur Titulaire, Université de Brazzaville (République du Congo)
15. -NASSA Dadié Désiré Axel, Professeur Titulaire de Géographie, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
16. BROU Yao Telesphore, Professeur, Université de la Réunion (France)
17. -KISSIRA Aboubakar, Professeur Titulaire de Géographie, Université de Parakou (Benin)
18. KABLAN Hassy N'guessan Joseph, Professeur Titulaire de Géographie, Université Felix Houphouët- Boigny, (Côte d'Ivoire)
19. VISSOH Sylvain, Professeur Titulaire de Géographie, Université d'Abomey-Calavi (Bénin)
20. DIBI-ANOAH Pauline, Professeur Titulaire de Géographie, Université Felix Houphouët- Boigny, (Côte d'Ivoire)
21. LOBA Akou Franck Valérie, Professeur Titulaire de Géographie, Université Felix Houphouët- Boigny, (Côte d'Ivoire)
22. MOUNDZA Patrice, Professeur Titulaire de Géographie, Université Marien N'Gouabi (Congo)
23. Jürgen RUNGE, Professeur titulaire de Géographie physique et Géoécologie, Goethe-University Frankfurt Am Main (Allemagne)
24. YANOGO Pawendkissgou Isidore, Professeur Titulaire de Géographie, Université Norbert ZONGO (Burkina Faso)

### COMITE DE LECTURE INTERNATIONAL

1. KOFFI Simplicie Yao, Maître de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
2. Sandra ROME, Maître de Conférences, Université Grenoble Alpes (France)
3. KOFFI Yeboué Stephane Koissy, Maître de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
4. KOUADIO Nanan Kouamé Félix, Maître de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire),
5. KRA Kouadio Joseph, Maître de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire),
6. TAPE Sophie Pulchérie, Maître de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
7. ZOUHOULA Bi Marie Richard Nicetas, Maître de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
8. ALLA kouadio Augustin, Maître de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
9. DINDJI Médé Roger, Maître de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
10. DIOBO Kpaka Sabine Epse Doudou, Maître de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
11. KOFFI Lath Franck Eric, Maître de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)

12. KONAN Hyacinthe, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
13. KOUDOU Dogbo, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
14. SILUE Pebanangnanan David, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
15. FOFANA Lancina, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
16. GOGOUA Gbamain Franck, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
17. ASSOUMAN Serge Fidèle, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
18. DAGNOGO Foussata, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
19. KAMBIRE Sambu, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
20. KONATE Djibril, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)
21. ASSUE Yao Jean Aimé, Maitre de Conférences en Géographie, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire)
22. GNELE José Edgard, Maitre de conférences en Géographie, université de Parakou (Benin)
23. KOFFI Yao Jean Julius, Maitre de Conférences, Université Alassane Ouattara, (Côte d'Ivoire)
24. -MAFOU Kouassi Combo, Maitre de Conférences en Géographie, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
25. SODORE Abdoul Azise, Maître de Conférences en Géographie, Université Joseph KI-ZERBO (Burkina Faso)
26. ADJAKPA Tchékpo Théodore, Maître de Conférences en Géographie, Université d'Abomey-Calavi (Bénin)
27. BOKO Nouvewa Patrice Maximilien, Maitre de Conférences en Géographie, Université d'Abomey-Calavi (Bénin)
28. YAO Kouassi Ernest, Maitre de Conférences en Géographie, Université Jean Lorougnon Guédé (Côte d'Ivoire)
29. RACHAD Kolawolé F.M. ALI, Maître de Conférences, Université d'Abomey-Calavi (Bénin)
30. DIOMANDE Gondo, Maitre de Conférences en Géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly (Côte d'Ivoire)

### 1. Le manuscrit

Le manuscrit doit respecter la structuration habituelle du texte scientifique : **Titre** (en français et en anglais), **Coordonnées de(s) auteur(s)**, **Résumé et mots-clés** (en français et en anglais), **Introduction** (Problématique ; Objectif(s) et Intérêt de l'étude compris) ; **Outils et Méthodes** ; **Résultats** ; **Discussion** ; **Conclusion** ; **Références bibliographiques**. **Le nombre de pages du projet d'article** (texte rédigé dans le logiciel Word, Book antiqua, taille 11, interligne 1 et justifié) **ne doit pas excéder 15**. Écrire les noms scientifiques et les mots empruntés à d'autres langues que celle de l'article en italique. En dehors du titre de l'article qui est en caractère majuscule, tous les autres titres doivent être écrits en minuscule et en gras (Résumé, Mots-clés, Introduction, Résultats, Discussion, Conclusion, Références bibliographiques). Toutes les pages du manuscrit doivent être numérotées en continu. Les notes infrapaginales sont à proscrire.

#### Nota Bene :

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

-Tous les nom et prénoms des auteurs doivent être entièrement écrits dans les références bibliographiques.

-La pagination des articles et chapitres d'ouvrage, écrire p. 16 ou p. 2-45, par exemple et non pp. 2-45.

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

-Eviter de faire des retraits au moment de débiter les paragraphes.

-Plan : Titre, Coordonnées de(s) auteur(s), Résumé, Introduction, Outils et méthode, Résultats, Discussion, Conclusion, Références Bibliographiques.

-L'année et le numéro de page doivent accompagner impérativement un auteur cité dans le texte (Introduction – Méthodologie – Résultats – Discussion). Exemple : S. Y. KOFFI *et al.* (2023, p35), (B. M. R. N. ZOUHOULA, 2021, p7).

#### 1.1. Le titre

Il doit être explicite, concis (16 mots au maximum) et rédigé en français et en anglais (Book Antiqua, taille 12, Lettres capitales, Gras et Centré avec un espace de 12 pts après le titre).

#### 1.2. Le(s) auteur(s)

Le(s) NOM (s) et Prénom(s) de l'auteur ou des auteurs sont en gras, en taille 10 et aligner) gauche, tandis que le nom de l'institution d'attache, l'adresse électronique et le numéro de téléphone de l'auteur de correspondance doivent apparaître en italique, taille 10 et aligner à gauche.

### **1.3. Le résumé**

Il doit être en français (250 mots maximum) et en anglais. Les mots-clés et les keywords sont aussi au nombre de cinq. Le résumé, en taille 10 et justifié, doit synthétiser le contenu de l'article. Il doit comprendre le contexte d'étude, le problème, l'objectif général, la méthodologie et les principaux résultats.

### **1.4. L'introduction**

Elle doit situer le contexte dans lequel l'étude a été réalisée et présenter son intérêt scientifique ou socio-économique.

L'appel des auteurs dans l'introduction doit se faire de la manière suivante :

-Pour un seul auteur : (B. M. R. N. ZOUHOULA, 2021, p7) ou B. M. R. N. ZOUHOULA (2021, p7)

-Pour deux (02) auteurs : (K. S. DIOBO et S. P. TAPE, 2018, p202) ou K. S. DIOBO et S. P. TAPE (2018, p202)

-Pour plus de deux auteurs : (S. Y. KOFFI *et al.*, 2023, p35) ou S. Y. KOFFI *et al.* (2023, p35)

Le texte est en Book antiqua, Taille 11 et justifié.

### **1.5. Outils et méthodes**

L'auteur expose l'approche méthodologique adoptée pour l'atteinte des résultats. Il présentera donc les outils utilisés, la technique d'échantillonnage, la ou les méthode(s) de collectes des données quantitatives et qualitatives. Le texte est en Book antiqua, Taille 11 et justifié.

### **1.6. Résultats**

L'auteur expose les résultats de ses travaux de recherche issus de la méthodologie annoncée dans "Outils et méthodes" (pas les résultats d'autres chercheurs).

Les titres des sections du texte doivent être numérotés de la façon suivante : 1. Premier niveau, premier titre (Book antiqua, Taille 11 en gras), 1.1. Deuxième niveau (Book antiqua, Taille 11 gras italique), 1.1.1. Troisième niveau (Book antiqua, Taille 11 italique). Le texte est en Book antiqua, Taille 11 et justifié.

### **1.7. Discussion**

Elle est placée avant la conclusion. Le texte est en Book antiqua, Taille 11 et justifié. L'appel des auteurs dans la discussion doit se faire de la manière suivante :

-Pour un auteur : (B. M. R. N. ZOUHOULA, 2021, p7) ou B. M. R. N. ZOUHOULA (2021, p7)

-Pour deux (02) auteurs : (K. S. DIOBO et S. P. TAPE, 2018, p202) ou K. S. DIOBO et S. P. TAPE (2018, p202)

-Pour plus de deux auteurs : (S. Y. KOFFI *et al.*, 2023, p35) ou S. Y. KOFFI *et al.* (2023, p35)

## 1.8. Conclusion

Elle doit être concise et faire le point des principaux résultats. Le texte est en Book antiqua, Taille 11 et justifié.

## 1.9. Références bibliographiques

Elles sont présentées en taille 10, justifié et par ordre alphabétique des noms d'auteur et ne doivent pas excéder 15. Le texte doit être justifié. Les références bibliographiques doivent être présentées sous le format suivant :

Pour les ouvrages et rapports : AMIN Samir, 1996, Les défis de la mondialisation, Paris, L'Harmattan.

Pour les articles scientifiques, thèses et mémoires : TAPE Sophie Pulchérie, 2019, « *Festivals culturels et développement du tourisme à Adiaké en Côte d'Ivoire* », Revue de Géographie BenGéO, Bénin, 26, pp.165-196.

Pour les articles en ligne : TOHOZIN Coovi Aimé Bernadin et DOSSOU Gbedegbé Odile, 2015 : « *Utilisation du Système d'Information Géographique pour la restructuration du Sud-Est de la ville de Porto-Novo, Bénin* », Afrique Science, Vol. 11, N°3, <http://www.afriquescience.info/document.php?id=4687>. ISSN 1813-548X, consulté le 10 janvier 2023 à 16h.

Les noms et prénoms des auteurs doivent être écrits entièrement.

## 2. Les illustrations

Les tableaux, les figures (carte et graphique), 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 (centré), placé en-dessous de l'élément d'illustration (Taille 10). La source (centrée) est indiquée en-dessous du titre de l'élément d'illustration (Taille 10). Ces éléments d'illustration doivent être : i. Annoncés, ii. Insérés, iii. Commentés dans le corps du texte. Les cartes doivent impérativement porter la mention de la source, de l'année et de l'échelle. Le manuscrit doit comporter impérativement au moins une carte (Carte de localisation du secteur d'étude).

## Indexations



<https://sjifactor.com/passport.php?id=23980>

SJIF 2025 : 5.325



<https://reseau-mirabel.info/revue/21571/Geoporo>



<https://aurehal.archives-ouvertes.fr/journal/read/id/347477>



<https://portal.issn.org/resource/ISSN/3005-2165>

## SOMMAIRE

1	<a href="#"><u>ANALYSE STATISTIQUE DES PARAMETRES MORPHOMETRIQUES DU BASSIN ET SOUS-BASSINS VERSANTS DE LA LOEME AU SUD-OUEST DE LA REPUBLIQUE DU CONGO</u></a> NGOUALA MABONZO Médard N° Page : 1-13
2	<a href="#"><u>DYNAMIQUE DÉMOGRAPHIQUE ET BESOINS EN EAU POTABLE DANS LA COMMUNE D'ALLADA</u></a> NGOUALA MABONZO Médard N° Page : 14-27
3	<a href="#"><u>SYSTÈMES D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE (SIG) ET ACTIVITÉS DE DURABILITÉ POUR LA PRÉSERVATION DES ZONES ET/OU AIRES PROTÉGÉES DE LA SOCIÉTÉ AFRICAINE DE CACAO (SACO) AUPRÈS DE SES COOPÉRATIVES</u></a> ZOMBO Jean Philippe N° Page : 28-39
4	<a href="#"><u>INCIDENCES DE LA DISPARITE DE L'OFFRE DE TRANSPORT SUR LA MOBILITE ENTRE LES COMMUNES DE THIONCK-ESSYL ET DE SANTHIABA MANJAQUE (REGION DE ZIGUINCHOR, SUD-OUEST DU SENEGAL)</u></a> COLY Roger, NDOUR Salemond, SENE Abdourahmane Mbade N° Page : 40-55
5	<a href="#"><u>POLITIQUES URBAINES ET EQUIPEMENT DE LA VILLE DE VAVOUA AU CENTRE OUEST DE LA CÔTE D'IVOIRE</u></a> ASSANGBE Clarisse YAO Kouassi Ernest N° Page : 56-70
6	<a href="#"><u>VOLS DE MOTO DANS LA VILLE DE TOUMODI : ENJEUX, DÉFIS ET PERSPECTIVES</u></a> AFFORO Guy Matthieu Ettien, N'GUETTA Yah Edwige Bénédicte épouse GBOKO, SYLLA Makémisa, KOFFI Brou Émile N° Page : 71-83
7	<a href="#"><u>RYTHME CLIMATIQUE ET EVOLUTION DES MALADIES LIEES A L'EAU A PARAKOU</u></a> AHODJIDE Soulémane, KOMBIENI M. Frédéric, VODOUNOU K. Jean-Bosco N° Page : 84-100
8	<a href="#"><u>EXPLOITATION DU BOIS-ÉNERGIE ET VULNÉRABILITÉ DES ÉCOSYSTÈMES DE SAVANE DANS LA COMMUNE DE OUAHIGOUYA AU NORD DU BURKINA FASO</u></a> OUOBA Pounyala Awa N° Page : 84-113
9	<a href="#"><u>IMPACT DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LA BIOMASSE DANS LA RESERVE DE BIOSPHERE DE GADABEDJI AU CENTRE SUD DU NIGER</u></a> IBRAHIM MOUSSA Saidou, MAHAMADOU MOUDI Rachid, SOULEY Kabirou N° Page : 114-124
10	<a href="#"><u>VARIABILITÉ PLUVIOMÉTRIQUE ET PRODUCTION DE LA MANGUE DANS LE DÉPARTEMENT DE FERKESSÉDOUGOU (NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE)</u></a> SILUE Wongnigue, ASSEMIAN Assiè Emile, KOFFI Kan Alexis N° Page : 125-138
11	<a href="#"><u>DYNAMIQUE DES PARCOURS DE LA ZONE PASTORALE DE NIISSA AU BURKINA FASO</u></a> ZONGO Abdoul Rasmané, YARGA Hahadoubouga Paul, KOLLOGO Philippe, OUÉDRAOGO Lucien, YAMÉOGO Lassane N° Page : 139-153

12	<a href="#"><u>DISTRIBUTION ECOLOGIQUE DE VITEX DONIANA (SWEET) ET PRESSIONS ANTHROPIQUES DANS LA BASSE VALLEE DE L'OUEME AU SUD EST DU BENIN</u></a> PANOUMASSI MINNAHI CAROL WESLEY, ODJOUBERE JULES N° Page : 154-168
13	<a href="#"><u>TENDANCES DES TEMPERATURES ET DES PLUIES EXTREMES EN AFRIQUE DE L'OUEST : CAS DE LA STATION SYNOPTIQUE DE LOME, GRAND LOME, TOGO</u></a> Kossi KOMI N° Page : 169-179
14	<a href="#"><u>SYSTEME DE REGULATION DU FONCIER DANS LA COMMUNE URBAINE DE BIRNI N'GAOURE (REGION DE DOSSO)</u></a> HASSANE SALEY Alimatou, DAMBO Lawali, ANDRES Ludovic N° Page : 180-192
15	<a href="#"><u>CONTRIBUTION DES FEMMES ET DES JEUNES DANS LA REALISATION DES AMENAGEMENTS HYDROAGRIQUES ET LEUR ACCES A LA TERRE : CAS DE LA COMMUNE RURALE DE KAMBILA, CERCLE DE KATI, AU MALI</u></a> Antoinette AKPLOGAN, Modibo Zoumana COULIBALY, Bagara Z. COULYBALY N° Page : 193-206
16	<a href="#"><u>IMPACTS DES PRATIQUES AGROPASTORALES SUR LA QUALITÉ DES RESSOURCES EN EAU DE LA COMMUNE DE QUINHI</u></a> GANDJI Gbènanpon Constantin, OGOUWALE Romaric, YABI Ibouaïma N° Page : 207-221
17	<a href="#"><u>LES DÉTERMINANTS DE LA DÉPERDITION SCOLAIRE DANS LA SOUS PRÉFECTURES DE DABOU</u></a> One Enoc GUEDE N° Page : 222-236
18	<a href="#"><u>OBSTACLES À LA CULTURE NUMÉRIQUE DANS LES ÉTABLISSEMENTS SECONDAIRES DE LA VILLE DE YAMOOUSSOUKRO (CENTRE DE LA CÔTE D'IVOIRE)</u></a> KOFFI Yao Julien N° Page : 237-250
19	<a href="#"><u>LE ROBINET, UN COMMUN À GÉRER DANS LES CÉLIBATORIUM DE LA VILLE DE KOUDOUGOU (BURKINA FASO)</u></a> Abdoul Karim BAZIE N° Page : 251-259
20	<a href="#"><u>ANALYSE DE CORRELATION ENTRE L'ANTHROPISATION DES SOLS ET LA VARIABILITE CLIMATIQUE DANS LE DEPARTEMENT DE JACQUEVILLE</u></a> ZONKOUAN- KOUAME Badjo Ruth Virginia N° Page : 260-270
21	<a href="#"><u>CROISSANCE DE L'ÉGLISE VASES D'HONNEUR À ABIDJAN : ENTRE TERRITOIRES, RÉSEAUX ET STRATÉGIES D'EXPANSION</u></a> YAO Adou Yao Emmanuel, NASSA Dabié Désiré Axel N° Page : 271-286
22	<a href="#"><u>CONTRASTES GRANULOMETRIQUES ET RESILIENCE COTIERE ENTRE MBOUR ET DJIFFER (PETITE-COTE, SENEGAL)</u></a> Djiby YADE, Mamadou THIOR, Tidiane SANE, Ibra FAYE, El hadji Balla Dieye N° Page : 287-302
23	<a href="#"><u>PERMANENCES ET DIVERSITES RITUELLES DU POST-PARTUM EN COTE D'IVOIRE : ÉTUDE COMPARATIVE CHEZ LES PEUPLES SENOULO, EBRIE ET BAOULE</u></a>

	Aya Larissa Clotilde N'GUESSAN, Boua André AOUA, Yao Jean-Aimé ASSUE N° Page : 303-313
24	<a href="#"><u>CRISES CLIMATIQUES ET STRATEGIES DE RESILIENCE DES PRODUCTEURS PAR LES VARIETES A CYCLE COURT DANS LE POLE DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE 5 (BENIN)</u></a> Guy Cossi WOKOU N° Page : 314-328
25	<a href="#"><u>PROFIL EPIDEMIOLOGIQUE ET CHOIX THERAPEUTIQUES LIES AUX PRATIQUES MECANIQUES CHEZ LES REPARATEURS AUTO-MOTO A KORHOGO</u></a> Faustin GUEI, YEDONOU GBO Brou Emmanuel, Didier Kouamé KONAN, Émile Brou KOFFI N° Page : 329-342
26	<a href="#"><u>CRISE SECURITAIRE ET INSECURITE ALIMENTAIRE DES POPULATIONS DANS LA COMMUNE DE KAYA AU BURKINA FASO</u></a> Dobéni Abdoulaye DOFINI, Dayangnéwendé Edwige NIKIEMA, Pawendkigou Isidore YANOOGO N° Page : 343-356
27	<a href="#"><u>IMPACT DES VARIATIONS CLIMATIQUES SUR LA CULTURE DU RIZ DANS LA REGION DE GBÊKÊ : ANALYSE DU BILAN HYDRIQUE PAR FACETTE TOPOGRAPHIQUE</u></a> Christian Michel LATH, Saï Pou SOUMAHORO, Kouakou Jonathan GNIAMIEN N° Page : 357-371
28	<a href="#"><u>COOPÉRATION DÉCENTRALISÉE : QUEL PROFIL INSTITUTIONNEL DES ONG DE BOUAKÉ ? (CENTRE DE LA CÔTE D'IVOIRE)</u></a> SILUE Yessongui Lucien, KOUAKOU Bah N° Page : 372-386
29	<a href="#"><u>VALORISATION DE BIOGAZ DANS LES UNITES DE TRANSFORMATION DU MANIOC EN GARI DANS LA COMMUNE DE KETOU AU SUD BENIN</u></a> Cyrille TCHAKPA N° Page : 387-395
30	<a href="#"><u>L'EXPLOITATION ARTISANALE DU GRAVIER PAR LES FEMMES, DANS LA VILLE DE TAHOUA</u></a> IBRAHIM Younoussi N° Page : 396-409
31	STRATEGIES DE GESTION DURABLE DE LA FILIERE SEL DANS LES TERROIRS DE BASSE ET MOYENNE CASAMANCE (SUD DU SENEGAL) COLY Kémo, SANE Yancouba, FALL Aïdara Chérif Amadou Lamine, DIOP Mame Diarra N° Page : 410-422
32	<a href="#"><u>RESEAUX, DYNAMIQUES MIGRATOIRES ET INTEGRATION SOCIOÉCONOMIQUE DES RESSORTISSANTS BURKINABÉS VERS/À ABIDJAN</u></a> Konan Talibet Kouacou Yves-Rhodrigue, KOUADIO Datté Anderson, Aloko-N'Guessan Jérôme N° Page : 423-437
33	<a href="#"><u>PRATIQUES D'AMENAGEMENT : ENTRE DIVERSITE ET HOMOGENEITE VEGETALE SUR LES SITES ETUDIÉS DE BADAGUICHIRI, NIGER</u></a> Sala Harouna Yanoussa, Bahari Ibrahim Mahamadou N° Page : 438-452
34	BONNES PRATIQUES A PRENDRE EN COMPTE POUR MONTER UN SYSTEME DURABLE EN APICULTURE DANS LE NORD-BENIN Estelle Carine F. AKPOVO, Euloge OGOUWALE, Pocoun Damè KOMBIENOU N° Page : 453-467
35	<a href="#"><u>GESTION COMMUNAUTAIRE DES RESSOURCES EN EAU DU SOUS-BASSIN DE SISSILI (LAN ET KONZIO) AU BURKINA FASO</u></a> Fatimata SANOGO, Fatoumata KABORE, Ignace BAGRE, Blami DIALLO

	N° Page : 468-480
36	<b><u>HERITAGES COLONIAUX ET EVOLUTION DES MODES DE GESTION DES RESERVES DE FAUNE DE BONTIOLI, BURKINA FASO</u></b> SOME Touobèwèrè Noël N° Page : 481-492
37	<b><u>EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DES SYSTÈMES DE PRODUCTION AGRICOLE DANS LA COMMUNE DE DJIDJA AU SUD BÉNIN</u></b> GUEDENON Dèhou Janvier, DOVONOU Sègbégnon Nicole, IDRISOU Akim Babatoundé, GIBIGAYE Moussa N° Page : 493-507
38	<b><u>HABITAT ET EXPOSITION A LA CHALEUR : ANALYSE COMPARATIVE DES QUARTIERS PRECAIRES ET RESIDENTIELS A ABIDJAN (COTE D'IVOIRE)</u></b> Salif Sangare, Brama Kone, Adja Ferdinand Vanga, Etienne Yao Kouakou, Madina Doumbia, Iba Dieudonné Dely, Guéladio Cissé N° Page : 508-519
39	<b><u>OCCUPATION DU SOL ET CONFORT THERMIQUE EN MILIEU TROPICAL URBAIN : UNE ANALYSE SPATIALE DES JOURNEES CHAUDES A ABIDJAN</u></b> Yao Anicet ZOUZOU, Iba Dieudonné DELY, Brama KONE, Madina DOUMBIA, Bernard Ossey YAPO, Guéladio CISSÉ N° Page : 520-534
40	<b><u>ALIMENTATION DES POPULATIONS EN PERIODE DE SOUDURE DANS LA SOUS-PREFECTURE DE SIRASSO (région du Poro)</u></b> YEO Bèh N° Page : 535-547
41	<b><u>PERCEPTION PAYSANNE DES POTENTIALITÉS FERTILISANTES DES LIGNEUX DANS LE SYSTÈME PARCS AGROFORESTIERS DE KOKOLOGHO (PROVINCE DU BOULKIEMDÉ : BURKINA FASO)</u></b> Joël OUEDRAOGO, Frédéric BATIONO, Zelbié BASSOLE, Yélézouomin Stéphane Corentin SOME No Page : 548-559
42	<b><u>TRANSFORMATIONS URBAINES A DIEGONEFLA : CROISSANCE SPATIALE, MUTATIONS SOCIO-ECONOMIQUES ET ENJEUX DE GOUVERNANCE LOCALE</u></b> N'Dri Ernest KOUADIO, Abou DIABAGATE, Brice Lauria Amani KOUADIO N° Page : 560-574
43	<b><u>DYNAMIQUE DE LA CULTURE DE L'ANACARDE ET EMERGENCE DES CONFLITS RURAUX DANS LA SOUS-PREFECTURE DE KARAKORO</u></b> YÉO Watagaman Paul, YÉO Siriki, YÉO Navanhan, Arsène DJAKO N° Page : 575-587
44	<b><u>VULNERABILITE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LE DEPARTEMENT DU COUFFO (BÉNIN, AFRIQUE DE L'OUEST)</u></b> MAMA Justin A., WOKOU Guy, YABI Ibouaïma N° Page : 588-602
45	<b><u>SAISONNALITÉ CLIMATIQUE ET PRÉVALENCE DU PALUDISME DANS LA SOUS-PRÉFECTURE DE SAMANZA (EST DE LA CÔTE D'IVOIRE)</u></b> KOFFI Kouadio Achille, KOFFI Kan Alexis, KOUASSI Yao Dieudonné N° Page : 603-617
46	<b><u>DEVELOPPEMENT DES ACTIVITES COMMERCIALES INFORMELLES ET MUTATIONS DU PAYSAGE URBAIN DE YAMOOUSSOKRO EN CÔTE D'IVOIRE</u></b> Moussa KONE N° Page : 618-628

47	<a href="#"><u>CONTRAINTES A LA GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DES PROJETS D'AMENAGEMENTS HYDROAGRIQUES A ADJOHOUN DANS LA BASSE MOYENNE VALLEE DE L'OUEME AU BÉNIN</u></a> BASSAOU Razakou, ISSA Mama-Sanni, DJESSONOU Sèngla Franco-Néo Camus, OGOUWALÉ Euloge N° Page : 629-642
48	<a href="#"><u>CONTEXTE DE L'AVÈNEMENT DES EXPLOITATIONS AURIFÈRES SEMI MÉCANISÉES EN CÔTE D'IVOIRE : CAS DE L'EXPLOITATION ILLÉGALE DE LA MINE DE PAPARA</u></a> DOH Franck Thibaut, KONAN Hyacinthe Kouame N° Page : 643-655
49	<a href="#"><u>ENSEIGNANT ROBOT ET RESPONSABILISATION DU SUJET APPRENANT</u></a> KOUASSI Kouakou Valère N° Page : 656-669
50	<a href="#"><u>STRATEGIES DE GESTION DURABLE DE LA FILIERE SEL DANS LES TERROIRS DE BASSE ET MOYENNE CASAMANCE (SUD DU SENEGAL)</u></a> COLY Kémo, SANE Yancouba, FALL Aïdara Chérif Amadou Lamine, DIOP Mame Diarra N° Page : 670-681
51	<a href="#"><u>REGARD CRITIQUE SUR LA TYPOLOGIE DES PRODUITS UTILISÉS DANS L'ACTIVITÉ DE TEINTURERIE ARTISANALE DE BAZIN ET RISQUES SANI TAIRES : CAS DU QUARTIER HABITAT-EXTENSION, DANS LA COMME D'ADJAMÉ (CÔTE D'IVOIRE)</u></a> SYLLA Yaya N° Page : 682-691
52	<a href="#"><u>SAISONNALITÉ CLIMATIQUE ET PRÉVALENCE DU PALUDISME DANS LA SOUS-PRÉFECTURE DE SAMANZA (EST DE LA CÔTE D'IVOIRE)</u></a> KOFFI Kouadio Achille, KOFFI Kan Alexis, KOUASSI Yao Dieudonné N° Page : 692-705
53	<a href="#"><u>INEGALITES DE GENRE ET ACCÈS AU FONCIER AGRICOLE DES FEMMES RURALES DE LA SOUS-PREFECTURE DE SOUBRE (COTE D'IVOIRE)</u></a> Akotto Urich Odilon ASSI N° Page : 706-716
54	<a href="#"><u>DYNAMIQUE DÉMOGRAPHIQUE ET MOBILITÉ URBAINE DANS UNE LOCALITÉ EN MUTATION : LE CAS DE NAPIÉLÉDOUGOU (NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE)</u></a> KOFFI Lath Franck-Éric N° Page : 717-728
55	<a href="#"><u>PH, CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE ET GRANULOMÉTRIE DES SOLS AGRICOLES APRÈS AMÉNAGEMENTS DU MARIGOT DE BIGNONA AU SENEGAL</u></a> Léopold Mougabie BADIANE, Babacar Sadikh YATTE, Boubou Aldiouma SY, Adrien COLY N° Page : 729-742
56	<a href="#"><u>CADRES LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE DE L'ACCÈS AU FONCIER ET À L'IMMOBILIER À N'DJAMÉNA AU TCHAD : ENTRE NORMES FORMELLES ET PRATIQUES INFORMELLES</u></a> Labary KIRBÉ, N'Dilbé TOB-RO, Ernest HAOU N° Page : 743-757
57	<a href="#"><u>LES IMPACTS DE LA COUPE D'AFRIQUE DES NATIONS 2023 SUR LES ACTIVITES TOURISTIQUES EN COTE D'IVOIRE</u></a> KLO Fagama N° Page : 758-767
58	REVENU, GENRE ET TERRITOIRE : LES LEVIERS SOCIO-ÉCONOMIQUES DE

	<p><a href="#"><u>L'ACTION CLIMATIQUE DES MÉNAGES RIVERAINS DE LA FORÊT DE WARI-MARO AU BÉNIN</u></a> Raïssa Chimène JEKINNOU, Maman-Sani ISSA, Moussa WARI ABOUBAKAR N° Page : 768-777</p>
59	<p><a href="#"><u>USAGE DES MEDIAS SOCIAUX DANS LA COMMUNICATION PUBLIQUE DU DISTRICT AUTONOME D'ABIDJAN EN COTE D'IVOIRE.</u></a> OKOU DENIS ROMEO BOLOU N° Page : 778-790</p>
60	<p><a href="#"><u>LA MASSIFICATION DANS LES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE PUBLIC DANS LA VILLE DE BOUAKE</u></a> Amenan Justine KOUADIO, Zady Edouard ZOGBO, Konan KOUASSI, Arsène DJAKO N° Page : 791-783</p>
61	<p><a href="#"><u>DYNAMIQUES DES PRESSIONS ANTHROPIQUES ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX MULTI-SOURCES DANS LES RETENUES D'EAU DU DISTRICT DES SAVANES (CÔTE D'IVOIRE) : DE LA CONTAMINATION PHYSICO-CHIMIQUE À L'IMPASSE DE LA POTABILISATION</u></a> Klo Lydie KONE, Pébanagnanan David SILUE N° Page : 784-798</p>
62	<p><a href="#"><u>ATTITUDES ET PRATIQUES DES USAGERS DE DEUX-ROUES MOTORISÉS À OUAGADOUGOU : UN DÉFI POUR LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE</u></a> Stanislas Marie Maximilien BAMAS N° Page : 799-813</p>
63	<p><a href="#"><u>ANALYSE DES RISQUES SANITAIRES ET PREVALENCE DES PATHOLOGIES ENVIRONNEMENTALES CHEZ LES CONSOMMATEURS DE LA VIANDE DE PORC DANS LA COMMUNE DE YOPOUGON (CÔTE D'IVOIRE)</u></a> Mathieu Gnanké NIAMKE N° Page : 814-822</p>

# IMPACTS DES PRATIQUES AGROPASTORALES SUR LA QUALITÉ DES RESSOURCES EN EAU DE LA COMMUNE DE OUINHI

## IMPACTS OF AGROPASTORAL PRACTICES ON WATER RESOURCES IN THE COMMUNITY OF OUINHI

**GANDJI Gbèankpon Constantin, OGOUWALE Romaric, YABI Ibouaïma**

*Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT), Université d'Abomey-Calavi, BP 1338  
DGAT*

*DGAT/LACEEDE (Laboratoire Pierre Pagney «Climat, Eau, Écosystème et Développement»)  
Université d'Abomey Calavi, BP 526*

*Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT), Université d'Abomey-Calavi, BP 1338  
DGAT*

**Courriels :** [gandjiconstant@yahoo.fr](mailto:gandjiconstant@yahoo.fr), [ogou25@yahoo.fr](mailto:ogou25@yahoo.fr), [yafid2@yahoo.fr](mailto:yafid2@yahoo.fr)

**Contact :** (+229 96 09 02 07/95 93 09 26)

### Résumé

Dans le but de mieux contribuer au suivi qualitatif des ressources en eau superficielles dans les arrondissements de la Commune de Ouinhi (Ouinhi Centre (11 sources), Dasso (08 sources), Sagon (09 sources), Tohouè (07 sources)), il a été organisé une évaluation qualitative des eaux, afin d'évaluer l'impact des pratiques agropastorales sur la consommation humaine. Ces 35 points d'eau ont été sélectionnés, compte tenu de leur forte fréquentation, par le cheptel environnant en pâture, et au regard des usages domestiques récurrents effectués par les communautés riveraines. Pour y parvenir, une campagne d'échantillonnage a été menée de novembre à décembre 2023, afin d'y déceler la présence des germes (coliformes fécaux, streptocoques), et pour quantifier certains éléments chimiques (KMnO<sub>4</sub> ; AS ; CN<sup>-</sup> ; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ; Ca<sup>2+</sup> ; Mg<sup>2+</sup>). Les résultats obtenus au laboratoire ont été comparés aux normes OMS 2017 relatives à la potabilité de l'eau. Cela a permis d'identifier 07 sources inaptes à la consommation humaine dans les arrondissements de Dasso, Sagon et Tohouè, compte tenu du taux de contamination bactériologique important, et d'une présence élevée en nitrate (entre 12 et 36 mg/l) et Cyanure (entre 0,7 et 1mg/l). Ces résultats ont révélé un apport en contaminants provenant du lessivage des sols agricoles et d'autres activités anthropiques. Ainsi, il serait judicieux de penser à la création de mares, et points d'eau artificiels le long des couloirs de transhumance pour limiter la contamination de ses eaux, et par ricochet, l'impact des pratiques agropastorales sur la consommation humaine.

**Mots clés :** Ouinhi, qualité des eaux de surface, pratiques agropastorales.

### Abstract

In order to better contribute to the qualitative monitoring of surface water resources in the districts of the Municipality of Ouinhi (Ouinhi Center (11 sources), Dasso (08 sources), Sagon (09 sources), Tohouè (07 sources)), there is an evaluation quality of water was organized, in order to assess the impact of agropastoral practices on human consumption. These 35 water points were selected, taking into account their high use, by the surrounding livestock on pasture, and in view of the recurring domestic uses carried out by the neighboring communities. To achieve this, a sampling campaign was carried out from November to December 2023, in order to detect the presence of germs (fecal coliforms, streptococci), and to quantify certain chemical elements (KMnO<sub>4</sub>; AS; CN<sup>-</sup>; NO<sub>3</sub><sup>-</sup>; Ca<sup>2+</sup> ; Mg<sup>2+</sup>). The results obtained in the laboratory were compared to the WHO 2017 standards for drinking water. This made it possible to identify 07 sources unsuitable for human consumption in the districts of Dasso, Sagon and Tohouè, taking into account the high rate of bacteriological contamination, and a high presence of nitrate (between 12 and 36 mg/l) and Cyanide (between 0.7 and 1mg/l). These results notably revealed a contribution of contaminants from the leaching of agricultural soils and other anthropogenic activities. Thus, it would be wise to think about the creation of marshes and artificial water points along transhumance corridors to limit the contamination of its waters, and in turn, the impact of agropastoral practices on human consumption.

**Keywords:** Ouinhi, surface water quality, agropastoral practices.

## 1. Introduction

L'eau, ressource naturelle indispensable à la vie de toute forme d'organisme vivant, fait parfois l'objet de plusieurs controverses sur le plan qualitatif pour la consommation humaine (S. M. Coffi et *al.*, 2020, p. 33). Chez l'être humain, la consommation d'eau peut parfois être à l'origine de plusieurs maladies hydriques, si cette dernière n'est pas propre et exempte d'agents pathogènes pour l'organisme. Selon l'OMS (2017, p. 29), la consommation d'une eau contaminée, et le manque d'assainissement entraînent la transmission de maladies bactériennes et virales dont les plus importantes sont : le choléra, la diarrhée, la dysenterie, l'hépatite A, la fièvre typhoïde et la poliomyélite. L'absence d'ouvrages de mobilisation des eaux, et d'assainissement, ou leur insuffisance ou mauvaise gestion, expose les personnes concernées à des risques sanitaires évitables (Nations Unies, 2021, p. 7). Ainsi, les aspects qualitatifs et quantitatifs associés aux usages de la ressource eau pour la satisfaction récurrente des besoins domestiques, socioéconomiques, et agricoles par les populations s'avère d'une importance vitale.

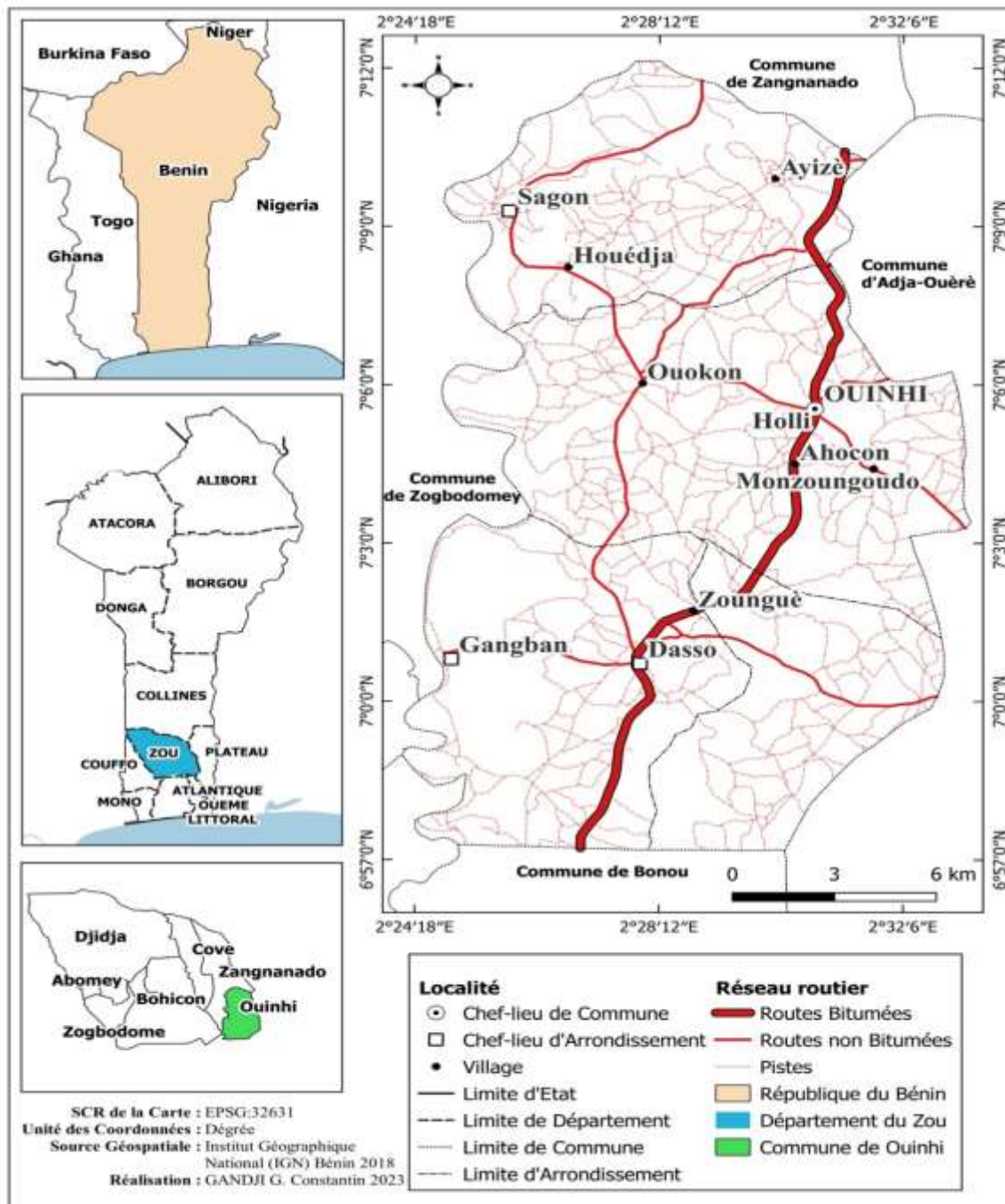
Au Bénin, le sous-secteur de l'élevage a connu une hausse de 4,8% en 2023 après 4,5% un an plus tôt (INStaD, 2023, p. 6). La branche « Élevage et Chasse » a enregistré une croissance de 7,6% de sa valeur ajoutée en 2023, après 7,4% un an plus tôt (INStaD, 2023, p. 8). Le cheptel national bovin est composé d'une diversité génétique constituée de races bovines Lagunaire, Somba, Borgou et des zébus, principalement, zébu Peul, White Fulani et M'Bororo Rouge (I. Youssao et *al.*, 2013, p. 125-126). Depuis de nombreuses décennies, les communes du département du Zou, dont celle de Ouinhi, sont soumises à d'importants mouvements de populations nationales et transhumance transfrontalière chaque année (mouvement saisonnier des troupeaux et de leurs bergers en quête d'eau et des pâturages). L'absence ou la faiblesse des structures et des infrastructures d'accueil, notamment des couloirs de transhumance, conduisent les animaux transhumants à causer d'énormes dégâts aux agriculteurs avec des inconvénients incommensurables associés (destruction des champs de cultures et des jachères, vol de bétail dans les cultures, abattage d'animaux, pollution des eaux, etc.) (G. Agossou et *al.*, 2019, p. 126).

Ce type d'élevage est généralement pratiqué en saison sèche en Afrique de l'Ouest, des pays sahéliens en direction des pays côtiers (G. Sournia et *al.*, 1998, p. 26), dont le Bénin suivant les parcours et itinéraires traditionnellement reconnu par les peulhs transhumants. Ce mouvement est perceptible dans certains départements du Zou au Bénin (G. Agossou et *al.*, 2019, p. 130), dont la Commune de Ouinhi, qui reçoit chaque année pour trois (03) ou quatre (04) mois, des milliers de troupeaux de bovins issus de la transhumance nationale et transfrontalière. Ses déplacements des peulhs transhumants et de leurs cheptels, à la recherche des aires de pâtures et des ressources vitales comme l'eau, qui sont parfois source de pollution des ressources en eaux superficielles fortement fréquentées par les populations riveraines pour leurs divers usages domestiques et socioéconomiques, et source de conflits socioéconomiques et culturels interusagers. Pour L. Archambaud & I. Traoré (2016, p. 47) ; A. A. Ayantunde et *al.* (2014, p. 1099) et C. Umutoni et *al.* (2016, p. 55), cette cohabitation crée une forte concurrence dans l'usage des ressources naturelles avec pour conséquence les conflits entre éleveurs et agriculteurs ; la dégradation des essences végétales et la mise en culture des espaces réservés aux activités pastorales, réduisant ainsi les performances productives des deux secteurs d'activités.

Le présent article évalue les impacts des pratiques agropastorales sur les ressources en eau superficielles de la Commune de Ouinhi en vue de proposer des mesures d'atténuation pour la préservation de la qualité de ces eaux superficielles. La présentation du milieu d'étude, la description de l'approche méthodologique et la présentation des principaux résultats constituent les grandes articulations du présent travail.

## Description du milieu de recherche

Située au Sud-Est du département du Zou, la Commune de Ouinhi s'étend entre 6°57' et 7°12' de latitude Nord, 2°23' et 2°34' de longitude Est. Elle est limitée au Nord par la Commune de Zagnanado, au Sud par la Commune de Bonou (figure 1).



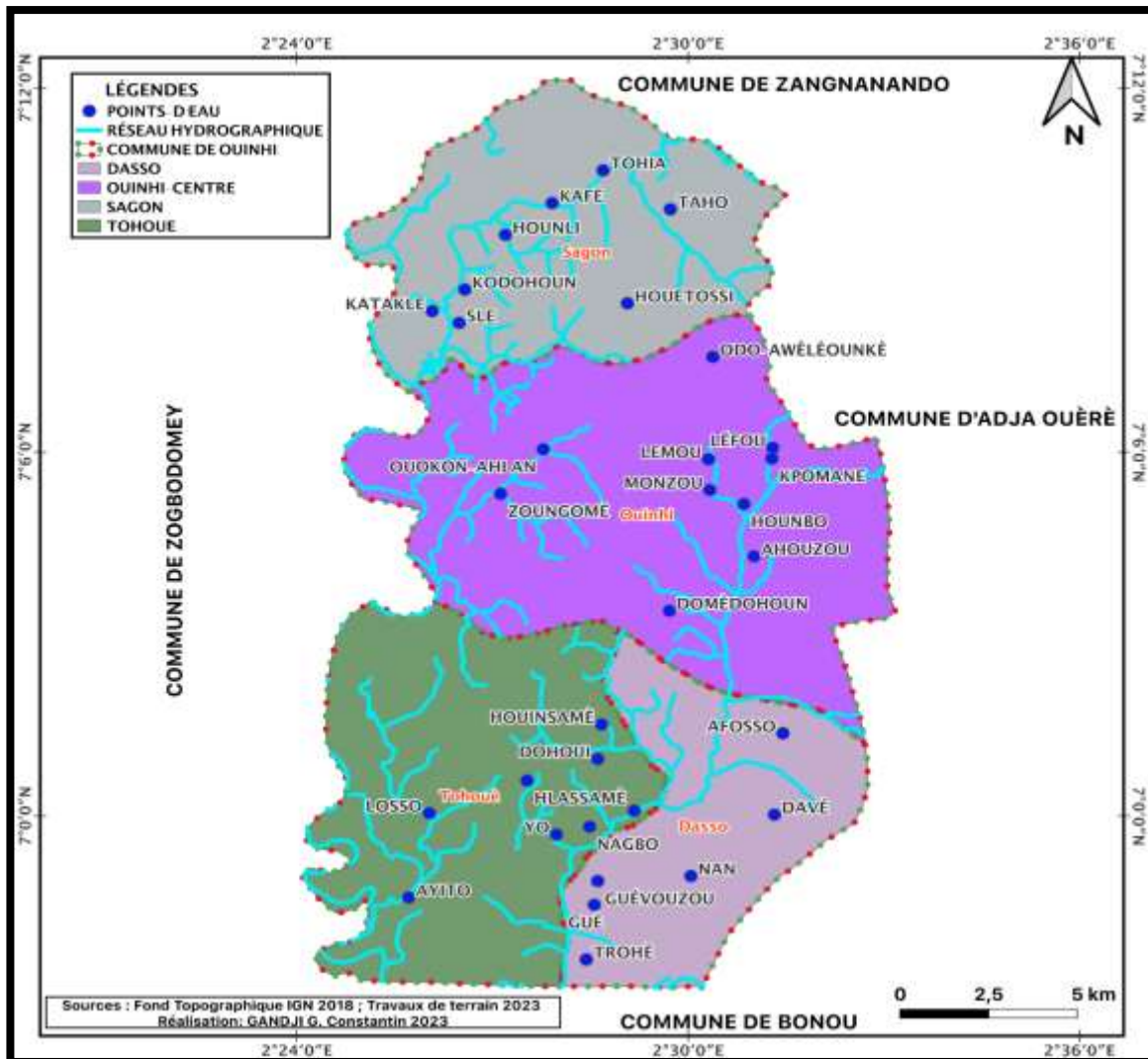
**Figure 1** : Situations géographique et administrative de la Commune de Ouinhi

Elle est composée de quatre arrondissements dont trois ruraux (Dasso, Sagon, Tohouè) et un urbain (Ouinhi) qui regroupent 28 villages et couvre une superficie de 483km<sup>2</sup> avec ses différents arrondissements et villages.

- Choix des points d'échantillonnage sur le réseau de distribution des eaux de la Commune de Ouinhi

Dans le but de mieux contribuer au suivi qualitatif des ressources en eau superficielles dans les arrondissements de la Commune de Ouinhi (Ouinhi Centre (11 sources), Dasso (08 sources), Sagon (09 sources), Tohouè (07 sources)), il a été organisé une évaluation qualitative des eaux, afin d’y d’évaluer l’impact des pratiques agropastorales sur la consommation humaine.

Ces 35 points d’eau ont été sélectionnés, compte tenu de leur forte fréquentation, par le cheptel environnant en pâture, des activités agricoles développées aux alentours et au regard des usages domestiques récurrents effectués par communautés riveraines. La figure 2 présente la carte de situation et de positionnement des points d’échantillonnage dans la Commune de Ouinhi.



**Figure 2 :** Présentation des points d’eau échantillonnés dans le cadre des travaux de recherche  
Source : Fond Topographique IGN 2018 Travaux de terrain 2023 ; GANDJI G. Constantin, 2023

L’analyse de cette figure montre les 35 points d’eau répertoriés dans la Commune de Ouinhi compte tenu de leurs intérêts socio-économiques pour les communautés locales.

## 2. Méthodes et outils

La caractérisation des usages faits des points d’eau par les communautés locales s’est faite sur

la base des résultats issus des enquêtes de terrain menées auprès de ces dernières. Pour y parvenir, la recherche documentaire, l'usage des guides d'entretien couplés aux entretiens semi-structurés et les focus groups ont été organisés à l'attention des enquêtés.

La méthode boule de neige (B. L. Berg, 2001, p. 207), combinée au choix raisonné des répondants, est adoptée pour le choix des répondants non inclus dans les groupes de discussion pouvant permettre d'avoir d'autres. À cet effet, un échantillon N de 301 ménages agricoles a été choisi. Ces ménages choisis ont été répartis dans les 4 arrondissements (tableau 1).

Arrondissement	Localités	Nombre de points d'eau répertoriés	Effectif interrogé
Dasso	Agonkon, Bossa, Houanvè, Tozoungo, Zoungué.	08	69
Ouinhi	Ahicon, Holli, Ganhounmè, Ouokonn Zaloko.	11	92
Sagon	Aizè, Houédja, Tévèdji.	09	83
Tohouè	Akassa, Gangban, Dokodji, Kolli-houssa.	07	57
<b>Total</b>	-	<b>35</b>	<b>301</b>

**Tableau 1** : Effectif des ménages choisis et points d'eau répertoriés par arrondissement  
**Source** : Travaux de terrain, novembre 2023

Dans chaque arrondissement, les localités choisies sont celles dans lesquelles se trouvent les points d'eau répertoriés. Quant aux ménages choisis, ils ont été identifiés en tenant compte de leurs niveaux de connaissances et d'expériences dans la gestion des ressources en eau superficielles du milieu.

Les questions qui leur ont été adressées sont relatives aux types d'usage faits de ces points d'eau et les impacts des pratiques agropastorales sur ces derniers.

### **Choix des points d'échantillonnage sur le réseau de distribution des eaux de la Commune de Ouinhi**

Dans le but de mieux contribuer au suivi qualitatif des ressources en eau superficielles dans les arrondissements de la Commune de Ouinhi (Ouinhi Centre (11 sources), Dasso (08 sources), Sagon (09 sources), Tohouè (07 sources)), il a été organisé une évaluation qualitative des eaux, afin d'évaluer l'impact des pratiques agropastorales sur la consommation humaine. Ces 35 points d'eau ont été sélectionnés, compte tenu de leur forte fréquentation, par le cheptel environnant en pâture, des activités agricoles développées aux alentours et au regard des usages domestiques récurrents effectués par communautés riveraines. La figure 1 présente la carte de situation et de positionnement des points d'échantillonnage dans la Commune de Ouinhi.

### **Campagne d'échantillonnage et analyse au laboratoire**

Les échantillons ont été prélevés aux heures de pointe (11h à 15h) en respectant les règles d'échantillonnages des eaux de surface afin d'avoir des échantillons représentatifs homogènes et sans modification de leurs caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques. Ces mesures ont permis de déterminer les valeurs moyennes des paramètres analysés sur une période de 30 jours au niveau des points identifiés et d'avoir des mesures répétées.

Les résultats obtenus en laboratoire ont été comparés aux normes OMS 2017 relatives à la potabilité des eaux de surface. Pour y parvenir, une campagne d'échantillonnage a été menée

de novembre à décembre 2023, afin d'y déceler la présence des germes (coliformes fécaux, streptocoques), et pour quantifier certains éléments chimiques ( $\text{KMnO}_4$  ; AS ;  $\text{CN}^-$  ;  $\text{NO}_3^-$  ;  $\text{Ca}^{2+}$  ;  $\text{Mg}^{2+}$ ). Les analyses physicochimiques, et bactériologiques ont été faites au Laboratoire d'Hydrologie Appliquée (LHA) de l'Université d'Abomey-Calavi sur toute la période d'échantillonnage.

#### **Évaluation de la qualité physico-chimique des eaux**

Les nutriments (nitrates, nitrites, ammonium,) ont été mesurés par méthodes spectrophotométrique à l'aide d'un spectrophotomètre DR 2800.

**Détermination de l'ammonium :** La méthode de Nessler a été utilisée pour le dosage des ions ammonium (J. Rodier et *al.*, 2009, p. 744). Le réactif de Nessler en présence d'ions ammonium, donne de l'iodure de dimercuriammonium qui permet le dosage colorimétrique des ions ammonium  $\text{NH}_4^+$ . La lecture se fait au spectrophotomètre à la longueur d'onde de 425 nm.

**Détermination des nitrates :** Le dosage des nitrates a été effectué avec la méthode au Salicylate de sodium indiquée par J. Rodier et *al.* (2009, p. 744). En présence de salicylate de sodium, les nitrates donnent le paranitro-salicylate de sodium, coloré en jaune et susceptible d'un dosage colorimétrique. Les lectures à la spectrophotométrie se font à la longueur d'onde de 425 nm.

**Détermination des ions permanganates :** Le permanganate de potassium  $\text{KMnO}_4$  a été déterminé au spectrophotomètre avec le molybdate d'ammonium et le tartrate double d'antimoine tel que proposé par J. Rodier et *al.* (2009, p. 744). Il se forme en milieu acide un complexe avec le molybdate d'ammonium et le tartrate double d'antimoine et de potassium avec réduction par l'acide ascorbique en un complexe coloré en bleu. L'absorbance du complexe bleu formé est mesurée à la longueur d'onde la plus sensible 700 nm.

**Détermination du phosphore total et des ions magnésiums :** La détermination du phosphore total se fait en 2 étapes : digestion et oxydation de toutes les formes de phosphore avec le persulfate de sodium en milieu acide à chaud (120 °C) ; réaction de l'ion orthophosphate obtenu à la fin de la digestion avec l'ion molybdate et l'ion antimoine pour former un complexe phosphomolybdate. Ce dernier est réduit avec l'acide ascorbique en milieu acide pour provoquer l'apparition du bleu de molybdène dont l'absorbance à 700 nm est proportionnelle à la concentration en ions orthophosphates présents dans l'échantillon.

#### **Évaluation de la qualité bactériologique des eaux**

La technique de mise en culture utilisée est celle d'incorporation. Elle se fait sur l'échantillon en l'état ou après dilution selon la charge de l'échantillon. Les méthodes analytiques sont basées sur la norme NF 6222/1999, la gélose Plat Count Agar est utilisée et l'incubation est faite à 37°C pendant 24 à 48 heures.

**Principe de la méthode par incorporation dans une gélose :** Avec cette méthode, les bactéries sont maintenues dispersées dans un milieu solide. Elles donnent naissance dans des conditions favorables à des colonies isolées les unes des autres. Connaissant le volume d'échantillon, il est possible d'exprimer le résultat final du dénombrement en fonction d'un volume d'eau pris comme unité. Par exemple, x colonies pour 1mL ou y colonies pour 100 mL.

#### **Mode opératoire de l'incorporation dans la gélose :**

- Identifier une boîte de 90 ou 100 mm de diamètre ;
- Mettre aseptique 1mL, 2mL ou 5mL d'eau à analyser ;
- Ajouter environ 15 mL de milieu gélosé, fondu et ramené à une température de 47 °C environ ;

- Mélanger aussitôt en décrivant plusieurs fois le chiffre 8 avec la boîte de pétri tout en évitant de faire monter le contenu dans le couvercle ;
- Laisser solidifier à la température adéquate et incuber pour la durée recommandée.

Quand la culture est ainsi faite, les colonies isolées les unes des autres peuvent être directement comptées. Les différents germes recherchés sont :

**Coliformes thermotolérants/ E. Coli** : Ils appartiennent à la famille des entérobactéries et sont dénombrés par le même mode opératoire que les Germes banals à l'exception que le milieu de culture utilisé est le milieu rapide *E.Coli* ou Chromocult avec un temps d'incubation de 24 heures à 44 °C. Le volume d'échantillon d'eau à ensemercer est de 5 mL et le milieu de culture est pré-coulé dans la boîte de pétri.

**Streptocoques fécaux** : Le mode opératoire est le même que le précédent sauf que le milieu de culture utilisé est Slanetz et Bartley avec une période d'incubation de 24 à 48 heures à une température de 37°C. On ensemece également 5 mL de l'échantillon sur le milieu de culture. La planche 1 présente la phase d'analyse des échantillons collectés au laboratoire.



**Planche 1** : Phase d'analyse des échantillons collectés au laboratoire  
*Prise de vues : Gandji, novembre 2023*

Cette planche présente la phase d'analyse des échantillons collectés au Laboratoire d'Hydrologie Appliquée de l'Université d'Abomey-Calavi. Avant cette étape, l'étiquetage a été réalisé.

### Analyse des données

Sur la base des outils de la statistique moyenne, écart-type, coefficient de variation, il a été déterminé au terme de la phase de terrain et des analyses statistiques, les paramètres statistiques grâce au tableau Excel 2019. Les valeurs obtenues à l'issue des analyses au laboratoire sont comparées aux normes OMS, 2017 en matière de qualité des eaux de surface, afin de déceler les sources inaptes à la consommation humaine. Le tableau 2 présente les valeurs pour les paramètres objet d'analyse, selon les recommandations de l'OMS sur la qualité de l'eau.

<i>Paramètres</i>		<i>Minimum toléré</i>	<i>Maximum toléré</i>
<i>Microbiologiques</i>	Coliformes fécaux	< UFC/100	UFC/100 ml
	Streptocoques	< UFC/100	UFC/100 ml
	KMnO <sub>4</sub>	32 UFC/100ml	104 UFC/100ml
<i>Physicochimiques</i>	AS	0,003 mg/l	0,01 mg/l
	CN-	0,14 mg/l	0,2 mg/l
	NO <sub>3</sub> -	< 10 mg/l	10 mg/l

Ca <sup>2+</sup>	< 4.8 mg/l	4.8 mg/l
Mg <sup>2+</sup>	50 mg/l	100 mg/l

**Tableau 2 :** Valeurs pour les paramètres objet d'analyse, selon les recommandations de l'OMS sur la qualité de l'eau

Source : OMS, 2017

### 3. Résultats

#### 3.1. Usages récurrents faits des points d'eau par les communautés locales.

La mise en relation des informations collectées ont permis d'identifier les divers usages faits des points d'eau par les communautés riveraines de la Commune de Ouinhi (planche 2).



**Planche 2 :** Présentation de la fréquentation de quelques points d'eau par les riverains pour la satisfaction des divers besoins domestiques

Prise de vues : Gandji, novembre 2023

La photo 1 de la planche 2 présente la consommation de l'eau de la rivière Nan dans l'arrondissement de Tohouè par un enfant. Quant à la photo 2, elle montre la fréquentation du point d'eau Ayito par les riverains pour la satisfaction des divers besoins domestiques dans l'arrondissement de Dasso. Il faut aussi noter que ces sources sont aussi destinées aux activités agropastorales (planche 3).

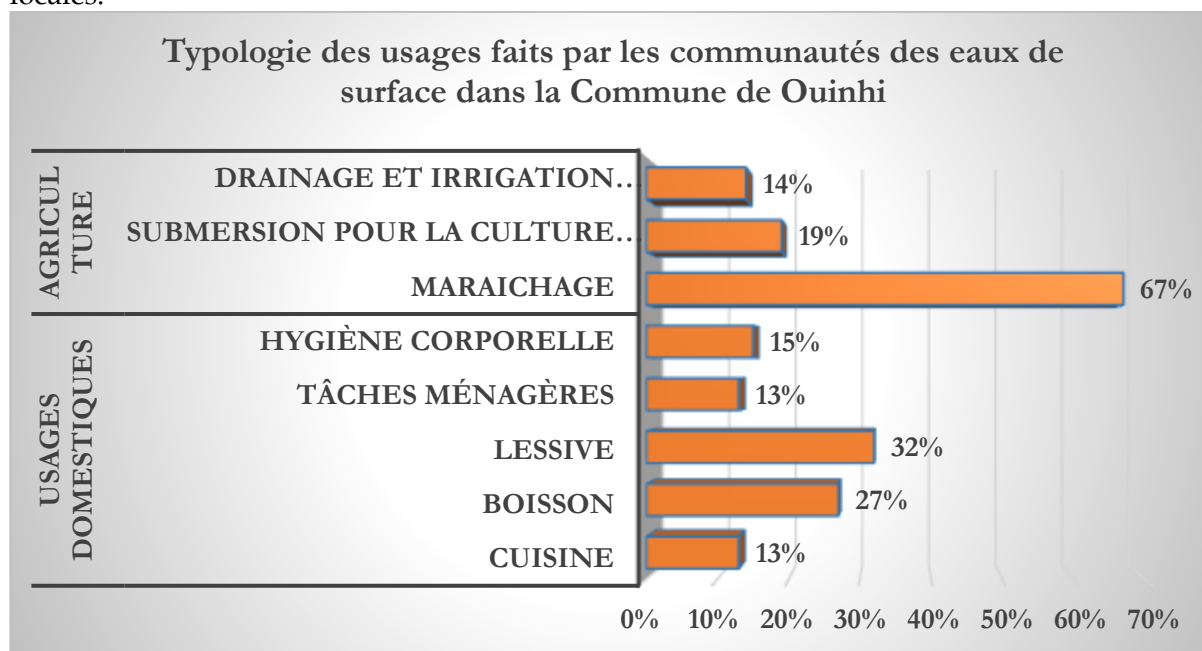


**Planche 3 :** Usage de quelques points d'eau à des fins agropastorales dans la Commune de Ouinhi

Prise de vues : Gandji, novembre 2023

La photo 1 de la planche 3 expose l'aménagement de fortune utilisé aux fins agricoles par les communautés locales dans l'arrondissement central de Ouinhi et la photo 2, elle présente quelques troupeaux en pâture aux abords du point d'eau Tahoe dans l'arrondissement de Sagon.

La figure 2 présente la typologie des usages faits des points d'eau selon les communautés locales.



**Figure 2 :** Typologie des usages faits par les communautés des eaux de surface dans la Commune de Ouinhi

**Source :** Traitement des données d'enquête, 2023

De la figure 2, il ressort deux grandes catégories d'usage que sont : les usages pour les besoins domestiques et agricoles. Dans la catégorie des usages domestiques, il a été identifié les divers usages ci-après : hygiène corporelle ; tâches ménagères ; lessive ; boisson et cuisine. Au sein de cette catégorie d'usage, ceux qui priment sont par ordre d'importance les usages pour la lessive (32%), la boisson (27%) et pour l'hygiène corporelle (15%). Dans la catégorie des usages pour l'agriculture, il a été identifié les divers usages ci-après : maraîchage ; submersion pour la riziculture ; drainage et irrigation traditionnelle. Au sein de cette catégorie d'usage, ceux qui priment sont par ordre d'importance les usages pour le maraîchage (67%), et pour la submersion pour la riziculture (19%). Ces activités agropastorales qui se développent autour de ces points d'eau sont des sources de contamination de ces eaux superficielles.

### **3.2. Impacts physico-chimique et bactériologique des pratiques agropastorales sur les points d'eau superficielle identifiés et mesures d'atténuation dans la Commune de Ouinhi.**

Les résultats issus des analyses en laboratoire des échantillons ont permis d'évaluer la présence des germes (Coliformes fécaux ; Streptocoques) et les quantités d'éléments physico-chimiques ( $\text{KMnO}_4$  ; AS ;  $\text{CN}^-$  ;  $\text{NO}_3^-$  ;  $\text{Ca}^{2+}$  ;  $\text{Mg}^{2+}$ ) contenues dans les 35 points d'eau. Ce qui a conduit à l'identification d'un total de 07 sources inaptées à la consommation humaine dans les arrondissements de Dasso, Sagon et Tohouè, compte tenu du taux de contamination bactériologique important, et d'une présence élevée en nitrate.

En effet, les quantités moyennes de Coliformes fécaux moyens identifiés sont  $230 \pm 35$  ml/Unité Formant Colonie (UFC), à Sagon au niveau de la source *Taffè* située dans le village de Zalako, et  $113 \pm 18$  ml/ (UFC) à la source *Tokplémin* dans le village de Houanvè, situé dans l'arrondissement de Dasso. Quant aux Streptocoques, les niveaux de germes moyens détectés dans une UFC dans l'ensemble des échantillons collectés ont permis de détecter l'inaptitude de la source *Kataklè* (située dans le village Houédja de l'arrondissement Dasso). Les quantités moyennes de Streptocoques moyens identifiés sont  $130 \pm 21,5$  ml/(UFC).

Les effectifs de Coliformes fécaux et Streptocoques dénombrés dans une UFC parmi les autres sources, se retrouvent à  $38,42 \cong 39$  germes avec des écarts-types se situant entre  $\pm 12,5$

ml/(UFC). Au regard des recommandations de l'OMS (2017, p. 96), les sources *Léfou, Katakè et Tokplémin* sont inaptes à la consommation humaine.

Les analyses menées au laboratoire ont permis d'évaluer les sources de contamination physico-chimiques au niveau des différentes sources, objet de la présente recherche. Les résultats d'analyse ont révélé des contaminations provenant du nitrate, et des éléments traces métalliques que sont l'Arsenic, et le Cyanure (tableau 3).

Arrondissement	Villa	Sources	Nitrate			Cyanure			Arsenic			Aptitude
			Moyenne sur 30 jours	Écart-type	Coefficient de variation	Moyenne sur 30 jours	Écart-type	Coefficient de variation	Moyenne sur 30 jours	Écart-type	Coefficient de variation	
Sagon	Houédja	Katakè	35,3	11,3	0,320	0,25	0,09	0,36	0,023	0,001	0,082	Inapte
Sagon	Houédja	Fleuve ouémé	12,54	7,96	0,634	0,62	0,13	0,209	0,025	0,0091	0,364	Inapte
Tohouè	Kolli-sahoussa	Fleuve ouémé	27,68	8,45	0,305	1,1	0,29	0,263	0,12	0,067	0,558	Inapte
Dasso	Houanvè	Dohoui	21,19	3,42	0,161	0,74	0,17	0,229	0,019	0,002	0,011	Inapte
Sagon	Tévèdji	Taffè	17,51	5,4	0,308	0,63	0,023	0,036	0,15	0,079	0,526	Inapte

**Tableau 3** : Niveaux moyens de Nitrate, d'Arsenic, et de Cyanure détecté au niveau des sources déclarées inaptes

Source : Résultats d'analyses du Laboratoire d'Hydrologie Appliquée (LHA), décembre 2023

L'examen des résultats du tableau 3 révèle la présence du Nitrate, d'Arsenic et de Cyanure au niveau des sources d'eau déclarées inaptes conformément aux normes de l'OMS (2017, p. XX) en matière de qualité de l'eau.

Par ailleurs, les quantités moyennes de  $\text{KMnO}_4$  ;  $\text{Ca}^{2+}$  ; et  $\text{Mg}^{2+}$ , se sont révélées normales au regard des exigences de l'OMS en matière de qualité des eaux sur l'ensemble des 35 sources. Ces résultats montrent, un apport en contaminants provenant du lessivage des sols agricoles et d'autres activités anthropiques, autres que la pâture bovine, aux abords des points d'eau recensés. Cela se justifie aisément par la présence des éléments traces métalliques.

Pour atténuer les impacts des pratiques agropastorales sur la qualité des eaux superficielles au regard de leur importance socio-économique, il est important de proposer des pistes de solutions. Ainsi, il serait judicieux de penser à la création de mares et points d'eau artificiels le long des couloirs de transhumance pour limiter la contamination de ses eaux, et par ricochet, l'impact des pratiques agropastorales sur la consommation humaine dans la Commune de Ouinhi.

## Discussion

Dans le cadre de ces travaux de recherche, trente-cinq (35) points d'eau ont été répertoriés dans la Commune de Ouinhi. Mais M. Akpo (2010, p. 47), n'a pas trouvé le même nombre. Pour ce dernier, la Commune de Ouinhi dispose d'une section de 40 km du fleuve Ouémé, tributaire des rivières Ouègbo, Esselè, ahokon, Mouzoun grossies de quelques ruisseaux et complétées par une quarantaine de lacs étangs et plans d'eau de cuvette ou bas-fond couvrant un peu plus de 600 ha. Ces points d'eau, fortement fréquentés, sont destinés à divers usages. Les activités développées autour de ces points d'eau sont principalement celles agropastorales. Le souci pour les producteurs de bénéficier de l'humidité du sol et des fertilisants naturels liés aux alluvions fluviales les amène à installer leurs exploitations à des espaces humides (I. Yabi, 2019, p. 191). C'est dans ce même ordre d'idées que le rapport du PANA 1 (2015, p. 27) souligne qu'autour de ces points d'eau, s'observe une occupation anarchique des champs, ce qui ne facilite pas la tâche aux éleveurs lorsque ces derniers doivent faire abreuver leur bétail. Il est également à noter que la Commune de Ouinhi ne dispose suffisamment de retenues d'eau à usage agropastoral et explique donc la concentration desdites activités autour des points d'eau répertoriés. I. Yolou et *al.*, (2018, p. 470) a montré que d'autres usages sont faits de ces points d'eau par les communautés locales. En effet, la plupart des femmes utilisent ces eaux à des fins de production d'huile de palme et les hommes pour la fabrication du vin de palme. Ce résultat est conforme aux observations faites sur le terrain lors des enquêtes de terrain (selon 87,3 % des enquêtés). Les enquêtes de terrain ont aussi montré que ces points d'eau sont consommés par certaines communautés locales. Ce constat est confirmé par le rapport de PACOFIDE (2023, p. 273) qui affirme qu'en ce qui concerne l'approvisionnement en eau potable de la population, il est remarqué que 21,8 % des populations de la Commune de Ouinhi continuent de boire l'eau des rivières, des marigots et des mares.

Cependant, ces activités agropastorales sont de véritables sources de pollution de ces points d'eau identifiés. Selon N. M. Fassinou et *al.*, (2023, p. 603), les pratiques agricoles sont responsables d'une grande partie de la pollution des eaux de surface. Ces auteurs déclarent également que l'utilisation excessive d'engrais et des pesticides engendre la contamination des eaux de surface. Il en est de même des activités pastorales qui dégradent la qualité des ressources en eau superficielles. La pollution est induite par les rejets industriels et également par l'intermédiaire de l'élevage et l'agriculture (D. Adje et *al.*, 2019, p. 1730). L'étude de la qualité physico-chimique des cours d'eau permet de caractériser les éléments minéraux qui dégradent la qualité des eaux et menacent la vie aquatique (D. Mama, 2010, p. 47). L. Akatumbila et *al.* (2016, p. 25), estime qu'une évaluation qualitative du cours d'eau sous étude s'avère intéressante afin de suivre l'évolution de la pollution des paramètres physico-chimiques visant la préservation de la santé de la population contre les maladies d'origine hydrique. En effet, dans la Commune de Ouinhi, sur les trente-cinq (35) points d'eau, un total de sept (07) est déclaré impropre et inapte à la consommation humaine dans les arrondissements de Dasso, Sagon et Tohouè en raison des résultats issus des analyses de laboratoire des échantillons montrant la présence des germes (Coliformes fécaux ; Streptocoques), des quantités d'éléments physico-chimiques (KMnO<sub>4</sub> ; AS ; CN<sup>-</sup> ; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ; Ca<sup>2+</sup> ; Mg<sup>2+</sup>). Aussi, en matière de qualité de l'eau selon les normes de l'OMS (2017, p. 147), les résultats d'analyse ont-ils révélé des contaminations provenant du Nitrate, d'Arsenic et de Cyanure détectés au niveau des sources d'eau déclarées inaptes. Les auteurs B. E. Belabed et *al.*, (2010, p. 7) ont obtenu les mêmes résultats qui stipulent que les métaux lourds peuvent contaminer les eaux de surface et souterraines, et perturbant l'équilibre des écosystèmes aquatiques. Ces métaux deviennent toxiques à des concentrations élevées en raison de leur capacité à s'accumuler dans les organismes vivants. Dans ce même ordre d'idées, A. Mbawala et *al.*, (2010, p. 13) concluent que la qualité microbiologique de l'eau est déterminée par

l'isolement des germes bactériens de contamination fécale, considérés comme des bio-indicateurs de pollution. Pour leur part, N. E. B. Tamungang et *al.*, (2016, p. 57), la consommation de ces eaux exposerait la population à des maladies d'origine microbienne. L'eau contaminée et le manque d'assainissement entraînent la transmission de maladies comme le choléra, la diarrhée, la dysenterie, l'hépatite A, la fièvre typhoïde et la poliomyélite. Il est impératif que des mesures éducationnelles et législatives soient prises pour la protection des ressources en eau (D. Adje et *al.*, 2019, p. 1732). La qualité de l'eau vise la préservation de la santé de la population contre les maladies d'origine hydrique (L. Akatumbila et *al.*, 2016, p. 10). La mise en application des mesures proposées s'avère indispensable afin de limiter la contamination de ses eaux pour le bonheur des populations de la Commune de Ouinhi.

### **Conclusion**

En raison de sa position géographique et de ses caractéristiques naturelles, la Commune de Ouinhi dispose de trente-cinq points favorables à l'essor des activités socioéconomiques. Divers usages sont faits de ces ressources en eau superficielles par les communautés riveraines. Il s'agit entre autres de la consommation, la satisfaction des divers besoins domestiques. D'autres points d'eau sont utilisés pour des fins agropastorales. Cependant, ces eaux de surface sont fortement exposées aux risques de pollution et représentent un danger pour la santé et l'environnement. Cette contamination des points d'eau provient notamment du lessivage des sols agricoles et de la pâture bovine aux abords de ces sources. L'évaluation qualitative de ces points d'eau à partir de la campagne d'échantillonnage a révélé sept d'entre eux inaptes et inconsommables, notamment les sources *Léfou*, *Kataklè* et *Tokplémin*. Les différents prélèvements faits et analysés au laboratoire ont révélé la présence de plusieurs germes physicochimique et bactériologique dégradant ainsi la qualité de ces ressources.

Face à cette situation, le développement d'une production agropastorale respectueuse de l'environnement et de la santé humaine dépend en grande partie, de l'encadrement et du suivi technique des paysans et des éleveurs. Il est donc important que l'État et les collectivités territoriales, dans leurs domaines respectifs de compétences, veillent à la gestion durable des ressources en eau.

## Bibliographie

ADJE David Darius, GNOHOSSOU Pierre, GOUISSI Modeste, et AKODOGBO Hervé, 2019, Contribution à la connaissance de la diversité des macroinvertébrés benthiques de la rivière Affon au Bénin, *International Journal of Science and Research (IJSR)* ISSN: 2319-7064, p.1728-1733.

AKATUMBILA Louis, MABIALA Michée, LUBINI Agningweu, et PWEMA Kiamfu, 2016, Contribution à l'évaluation de la qualité physico-chimique de l'eau : cas de la rivière urbaine Gombe de Kinshasa/République Démocratique du Congo, *Larhyss Journal*, ISSN 1112-3680, n°26, p.7-29.

AGOSSOU Gaston, GBEHOUNOU Gualbert, ZAHM Frédéric, AGBOSSOU Kossi Euloge, 2019, Durabilité des exploitations agricoles de la basse vallée de l'Ouémé en république du Bénin, *Agronomie Africaine* 31 (2) : p.125 - 145.

AKPO Médard Agonhossou, 2010, Mobilisation et Gestion des eaux pluviales dans la commune de OUIHI. Mémoire de maîtrise de géographie. FLASH / UAC, 83 p.

ARCHAMBAUD Lise, & IBRAHIM Traoré, 2016, Étude des réalités agricoles et pastorales en Ouham (République Centrafricaine), 110 p.

AYANTUNDE Augustin Abioye, ASSE Rainer, SAÏD Mohamed, & FALL Abdou, 2014, Transhumant pastoralism, sustainable management of natural resources and endemic ruminant livestock in the sub-humid zone of West Africa, *Environment, development and sustainability*, 16, p.1097-1117.

BELABED Bourhane Eddine, ABDERRAFIK Meddour, SAMRAOUI Boudjéma, et CHENCHOUNI Haroun, 2010, Modélisation de la contamination saisonnière et spatiale des eaux de surface et des sédiments supérieurs par des éléments traces métalliques dans les zones urbaines industrialisées du bassin versant de la Seybouse en Afrique du Nord, *Environmental Monitoring and Assessment*, p.1-19.

BERG Bruce Lawrence, 2001, *Qualitative Research Methods for the Social Sciences (4th Edition)*, Boston, Allyn & Bacon, 304 p.

COFFI Sydney Merlin, YALO Nicaise, AHAMIDE Bernard, & MAMA Daouda, 2020, Étude de la dégradation de la concentration en chlore résiduel libre dans les eaux de boisson au Bénin : Cas de la Commune de Cotonou. *Int. J. Biol. Chem. Sci*, 14(9), p.3372-3390.

FASSINOU Nestor Mahugnon, GOUISSI F. M., GOURA S. O., YESSOUFOU W. B., BIAOU T. S., KAKPO K. H., AKODOGBO H. H., & TOFFA D. D., 2023, Physico-Chemical Quality of Surface Water in the Ouémé Supérieur in Benin. *ESI Preprints*, 13, pp. 595-627.

INStAD (Institut National de la Statistique et de la Démographie), 2023, *Note sur les comptes nationaux 2023*, Cotonou, Direction de la Comptabilité Nationale et des Statistiques Économiques, INStAD p. 14

MAMA Daouda, 2010, Méthodologie et résultats du diagnostic de l'eutrophisation du lac Nokoué (Bénin), Thèse de doctorat en Chimie et microbiologie de l'eau, Limoges, Université de Limoges, 157 p.

MBAWALA Augustin, GALVANY Franck, YAMAGUEU Tchakouani, MOUAFIO Tene Hippolyte, NGUIMBOU Richard Marcel, et NGANOU Nadège Donkeng, 2010, Activité antibactérienne des bioémulsifiants/biosurfactants produits par *Lactobacillus Brevis* S4 et *Lactobacillus Plantarum* S5 et son utilisation pour améliorer la stabilité de l'émulsion à froid de la boisson au chocolat au lait, p.39.

OMS ((Organisation Mondiale de la Santé), 2017, Directives de qualité pour l'eau de boisson : 4e éd. intégrant le premier additif [Guidelines for drinking-water quality: 4th ed. incorporating first addendum], p. 564

Projet d'Appui à la Compétitivité des Filières Agricoles et à la Diversification des Exportations (*PACOFIDE*), 2023, Etude d'Impact Environnemental et Social approfondie du sous-projet d'aménagement d'un périmètre irrigué à maîtrise totale d'eau de 400ha à Ahogo-Ouokon (Commune de Ouinhi), Rapport final, p.345.

PANA 1 (Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques), 2015, Évaluation finale du Programme intégré d'adaptation pour la lutte contre les effets néfastes des changements climatiques sur la production agricole et la sécurité alimentaire au Bénin (PANA 1), Cotonou, MEF / PNUD, 56 p.

NATIONS UNIES, 2021, *Rapport 2021 sur les objectifs de développement durable (Résistance aux anti-microbiens et plan cadre de coopération)*, p. 16

RODIER Jean, LEGUBE Bernard., & MERLET North, 2009, Analyse de l'eau Rodier, 9ème édition. p.1579.

SOURNIA Gérard, SINSIN Brice, THOMASSEY Jean-Pierre, 1998, Les aires protégées d'Afrique francophone, Paris : Editions Jean-Pierre de Monza, p.272.

TAMUNGANG Njoyim, BULENG Estella, TCHOUANE Menga, MOFOR Nelson Alakeh1, FB NCHOFUA Festus Biosengazeh1 et NJOYIM Iren Kahnji, 2016, Evaluation de la qualité des eaux de surface et souterraines dans la commune de Bangangte-Ouest Cameroun, *Revue internationale de recherche et de revue en sciences appliquées* 28, n°2, p.53-64.

UMUTONI Clarisse, AYANTUNDE, Augustine Abioye, & SAWADOGO Germain Jérôme, 2016, Connaissance locale des pratiques de la transhumance dans la zone soudano-sahélienne du Mali, *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, p.53-61.

YABI Ibouaïma, 2019, Changements climatiques et inondations dans la commune de Ouinhi au Sud-Est du Bénin : pour la transformation de la catastrophe en opportunités, *Revue Espace Géographique et Société Marocaine* n° 27, Mai 2019, p.187-208

YOLOU Isidore, MOURITALA Abou, YABI Ibouaïma, et OGOUWALE Euloge, 2018, Caractérisation des systèmes de production sur les sites d'aménagements hydro-

agricoles dans le doublet Dangbo-Adjohoun au sud du Bénin, *Revue internationale des sciences biologiques et chimiques* 12, n°1, p.462-478.

YOUSSAO ABDOU KARIM Issaka, DAHOUDA Mahamadou, ATTAKPA Eloï, KOUTINHOUIN Benoît., AHOUNOU Serge, SEÏBOU TOLEBA Soumanou, & BALOGOUN Ballo, 2013, Diversité des systèmes d'élevages de bovins de race bovine Borgou dans la zone soudanienne du Bénin, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 7(1), p.125-146.