

N° 5
Juin
2026

GÉOPORO

ISSN : 3005-2165

Revue de Géographie du PORO



Département de Géographie
Université Péléforo Gon Coulibaly

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

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

	Aya Larissa Clotilde N'GUESSAN, Boua André AOUA, Yao Jean-Aimé ASSUE N° Page : 303-313
24	<u>CRISES CLIMATIQUES ET STRATEGIES DE RESILIENCE DES PRODUCTEURS PAR LES VARIETES A CYCLE COURT DANS LE POLE DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE 5 (BENIN)</u> Guy Cossi WOKOU N° Page : 314-328
25	<u>PROFIL EPIDEMIOLOGIQUE ET CHOIX THERAPEUTIQUES LIES AUX PRATIQUES MECANIQUES CHEZ LES REPARATEURS AUTO-MOTO A KORHOGO</u> Faustin GUEI, YEDONOU GBO Brou Emmanuel, Didier Kouamé KONAN, Émile Brou KOFFI N° Page : 329-342
26	<u>CRISE SECURITAIRE ET INSECURITE ALIMENTAIRE DES POPULATIONS DANS LA COMMUNE DE KAYA AU BURKINA FASO</u> Dobéni Abdoulaye DOFINI, Dayangnéwendé Edwige NIKIEMA, Pawendkigou Isidore YANOGO N° Page : 343-356
27	<u>IMPACT DES VARIATIONS CLIMATIQUES SUR LA CULTURE DU RIZ DANS LA REGION DE GBÊKÊ : ANALYSE DU BILAN HYDRIQUE PAR FACETTE TOPOGRAPHIQUE</u> Christian Michel LATH, Saï Pou SOUMAHORO, Kouakou Jonathan GNIAMIEN N° Page : 357-371
28	<u>COOPÉRATION DÉCENTRALISÉE : QUEL PROFIL INSTITUTIONNEL DES ONG DE BOUAKÉ ? (CENTRE DE LA CÔTE D'IVOIRE)</u> SILUE Yessongui Lucien, KOUAKOU Bah N° Page : 372-386
29	<u>VALORISATION DE BIOGAZ DANS LES UNITES DE TRANSFORMATION DU MANIOC EN GARI DANS LA COMMUNE DE KETOU AU SUD BENIN</u> Cyrille TCHAKPA N° Page : 387-395
30	<u>L'EXPLOITATION ARTISANALE DU GRAVIER PAR LES FEMMES, DANS LA VILLE DE TAHOUA</u> 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	<u>RESEAUX, DYNAMIQUES MIGRATOIRES ET INTEGRATION SOCIOÉCONOMIQUE DES RESSORTISSANTS BURKINABÉS VERS/À ABIDJAN</u> Konan Talibet Kouacou Yves-Rhodrigue, KOUADIO Datté Anderson, Aloko-N'Guessan Jérôme N° Page : 423-437
33	<u>PRATIQUES D'AMENAGEMENT : ENTRE DIVERSITE ET HOMOGENEITE VEGETALE SUR LES SITES ETUDIÉS DE BADAGUICHIRI, NIGER</u> 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	<u>GESTION COMMUNAUTAIRE DES RESSOURCES EN EAU DU SOUS-BASSIN DE SISSILI (LAN ET KONZIO) AU BURKINA FASO</u> Fatimata SANOGO, Fatoumata KABORE, Ignace BAGRE, Blami DIALLO

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

47	<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> BASSAOU Razakou, ISSA Mama-Sanni, DJESSONOU Sèngla Franco-Néo Camus, OGOUWALÉ Euloge N° Page : 629-642
48	<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> DOH Franck Thibaut, KONAN Hyacinthe Kouame N° Page : 643-655
49	<u>ENSEIGNANT ROBOT ET RESPONSABILISATION DU SUJET APPRENANT</u> KOUASSI Kouakou Valère N° Page : 656-669
50	<u>STRATEGIES DE GESTION DURABLE DE LA FILIERE SEL DANS LES TERROIRS DE BASSE ET MOYENNE CASAMANCE (SUD DU SENEGAL)</u> COLY Kémo, SANE Yancouba, FALL Aïdara Chérif Amadou Lamine, DIOP Mame Diarra N° Page : 670-681
51	<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> SYLLA Yaya N° Page : 682-691
52	<u>SAISONNALITÉ CLIMATIQUE ET PRÉVALENCE DU PALUDISME DANS LA SOUS-PRÉFECTURE DE SAMANZA (EST DE LA CÔTE D'IVOIRE)</u> KOFFI Kouadio Achille, KOFFI Kan Alexis, KOUASSI Yao Dieudonné N° Page : 692-705
53	<u>INEGALITES DE GENRE ET ACCÈS AU FONCIER AGRICOLE DES FEMMES RURALES DE LA SOUS-PREFECTURE DE SOUBRE (COTE D'IVOIRE)</u> Akotto Urich Odilon ASSI N° Page : 706-716
54	<u>DYNAMIQUE DÉMOGRAPHIQUE ET MOBILITÉ URBAINE DANS UNE LOCALITÉ EN MUTATION : LE CAS DE NAPIÉLÉDOUGOU (NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE)</u> KOFFI Lath Franck-Éric N° Page : 717-728
55	<u>PH, CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE ET GRANULOMÉTRIE DES SOLS AGRICOLES APRÈS AMÉNAGEMENTS DU MARIGOT DE BIGNONA AU SENEGAL</u> Léopold Mougabie BADIANE, Babacar Sadikh YATTE, Boubou Aldiouma SY, Adrien COLY N° Page : 729-742
56	<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> Labary KIRBÉ, N'Dilbé TOB-RO, Ernest HAOU N° Page : 743-757
57	<u>LES IMPACTS DE LA COUPE D'AFRIQUE DES NATIONS 2023 SUR LES ACTIVITES TOURISTIQUES EN COTE D'IVOIRE</u> KLO Fagama N° Page : 758-767
58	REVENUE, GENRE ET TERRITOIRE : LES LEVIERS SOCIO-ÉCONOMIQUES DE

	<p><u>L'ACTION CLIMATIQUE DES MÉNAGES RIVERAINS DE LA FORÊT DE WARI-MARO AU BÉNIN</u> Raïssa Chimène JEKINNOU, Maman-Sani ISSA, Moussa WARI ABOUBAKAR N° Page : 768-777</p>
59	<p><u>USAGE DES MEDIAS SOCIAUX DANS LA COMMUNICATION PUBLIQUE DU DISTRICT AUTONOME D'ABIDJAN EN COTE D'IVOIRE.</u> OKOU DENIS ROMEO BOLOU N° Page : 778-790</p>
60	<p><u>LA MASSIFICATION DANS LES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE PUBLIC DANS LA VILLE DE BOUAKE</u> Amenan Justine KOUADIO, Zady Edouard ZOGBO, Konan KOUASSI, Arsène DJAKO N° Page : 791-783</p>
61	<p><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> Klo Lydie KONE, Pébanagnanan David SILUE N° Page : 784-798</p>
62	<p><u>ATTITUDES ET PRATIQUES DES USAGERS DE DEUX-ROUES MOTORISÉS À OUAGADOUGOU : UN DÉFI POUR LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE</u> Stanislas Marie Maximilien BAMAS N° Page : 799-813</p>
63	<p><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> Mathieu Gnanké NIAMKE N° Page : 814-822</p>

PH, CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE ET GRANULOMÉTRIE DES SOLS AGRICOLES APRÈS AMÉNAGEMENTS DU MARIGOT DE BIGNONA AU SENEGAL

1. Dr Léopold Mougabie BADIANE, Laboratoire Leïdi, Université Gaston BERGER (UGB), Saint-Louis/Sénégal, leopoldmougabie@gmail.com, 00221 763706290

2. Dr Babacar Sadikh YATTE ;

3. Pr Boubou Aldiouma SY ;

4. Dr Adrien COLY

Résumé

Le bassin versant du marigot de Bignona est une région jadis à forte potentialité hydroagricole marqué par une exploitation importante de riz, aliment de base du peuplement majoritaire, les Diola. Ce qui a suscité de l'Etat du Sénégal, l'idée de valoriser cette espace agricole en stoppant la remontée de la langue salée venue du fleuve Casamance et de stocker l'eau douce pour une seconde saison de culture de riz outre celle pluviale.

La mise en place des aménagements hydroagricoles constitue le début de la modification du processus hydrologique mais surtout de certains paramètres physico-chimiques tels que l'ensablement des rizières, la "salinisation" et l'acidification des terres entre autres.

Cet article cherche à édifier sur la qualité des terres agricoles depuis la mise en place des barrages hydroagricoles. Cette détermination s'est faite principalement à travers des prélèvements de sols en amont et aval d'ouvrages anti-sels, des analyses de ces échantillons au laboratoire.

Les résultats montrent, contrairement à la motivation des agriculteurs à délaisser la culture de riz, des sols fortement acides et non salés qui sont la résultante de la rupture causée par la mise en place des barrages dans le cours principal mais aussi des sous bassins du marigot.

Mots clés : Conductivité Électrique, potentiel Hydrogène, Aménagements hydroagricoles, Granulométrie, Marigot de Bignona, Sénégal

Summary

The Bignona backwater watershed is a region that once possessed high hydro-agricultural potential, characterized by significant rice cultivation, the staple food of the majority population, the Diola. This prompted the Senegalese government to develop this agricultural space by stopping the rise of the salt wedge from the Casamance River and storing fresh water for a second rice-growing season beyond the rainy season.

The implementation of hydro-agricultural developments marks the beginning of changes in the hydrological process, but more importantly, in certain physico-chemical parameters such as the silting of rice fields, "salinization", and soil acidification, among others.

This article seeks to provide insight into the quality of agricultural land since the installation of hydro-agricultural dams. This assessment was primarily conducted through soil sampling upstream and downstream of anti-salt works, followed by laboratory analysis of these samples.

The results show that, contrary to the farmers' perceived motivation to abandon rice cultivation, the soils are strongly acidic rather than saline. This is the result of the environmental disruption caused by the installation of dams in the main stream as well as in the sub-basins of the backwater.

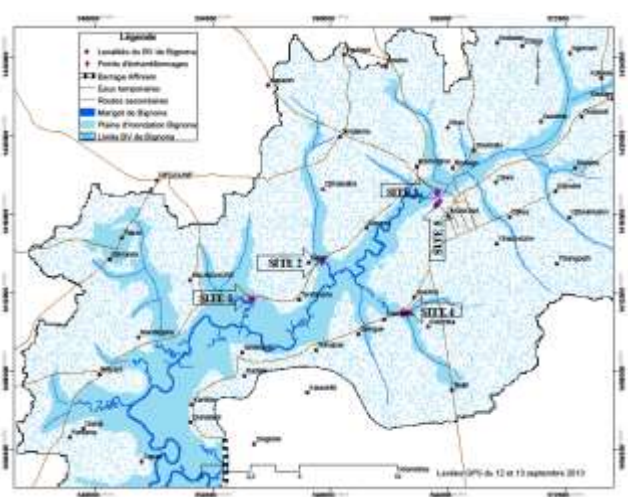
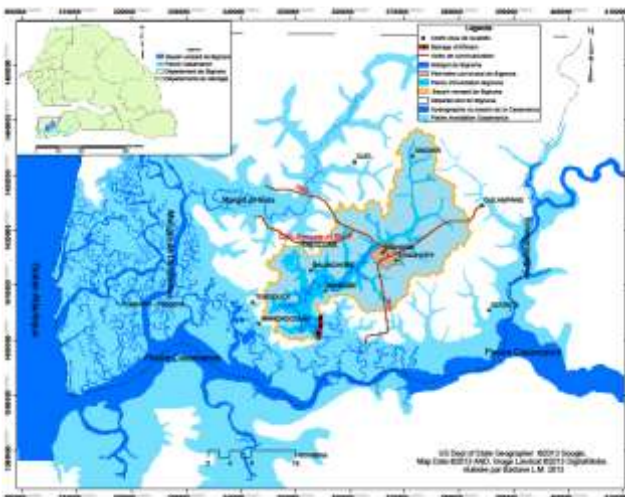
Keywords: EC (Electrical Conductivity), pH (hydrogen potential), Hydro-agricultural developments, Grain size, Marigot of Bignona

1. Introduction

La problématique de la productivité des sols du bassin versant du marigot de Bignona après la mise en place des aménagements hydro agricoles est une contribution à la détermination de trois paramètres physico-chimiques des sols agricoles, mais aussi de la dynamique d'ensablement, paramètres dont les teneurs observés dans le bassin versant "sont à l'origine de la baisse des rendements agricoles". Les rizières font l'objet d'abandon, à cause de la "salinité", par les paysans malgré les nombreux barrages anti-sels conçus dans ce cadre.

La méthodologie présentée est plutôt didactique. Un accent particulier est mis sur la collecte et le traitement des échantillons de sols prélevés afin de déterminer les niveaux de salinité, d'acidité mais aussi d'isoler les populations granulométriques de ces sols rizicultivables.

L'espace étudié est le bassin versant du marigot de Bignona situé entre les coordonnées 12°45'02.92''Nord et 16°21'03.86'' Ouest, dans le département de Bignona au Sénégal. Il couvre une superficie d'environ 633 km² allant du barrage d'Affiniam à 2 km après Sindian (carte 1).



Carte 1. Localisation du Bignona dans le bassin du fleuve Casamance (Sénégal) Carte 2. Localisation des sites d'échantillonnage

Source : Badiane L. M. (2016, p85)

Les levées GPS des points d'échantillonnage et de mesure de la qualité du sol aident à réaliser la carte de localisation des sites et points d'échantillonnage de sols.

Le problème principal constaté dans le marigot de Bignona est l'influence de son eau par une salinité suivant l'alternance des saisons mais également par les marées qui entraînent et sortaient de ce marigot qui stockait une importante quantité d'eau douce favorable à l'agriculture. Dans l'optique de stopper cette remontée de la langue salée qui allait au-delà de la ville de Bignona et de créer un plan d'eau douce en amont utile pour une deuxième culture hors hivernale, l'État du Sénégal, en coopération avec la république populaire de Chine, a construit un barrage anti-sel à Affiniam durant les années 1990. Malgré ce barrage, les rizières situées en amont continuent d'enregistrer des stress de semis ; des concrétions salines sont perceptibles dans les secteurs de transition entre les rizières et le lit du marigot, entraînant l'abandon de certaines rizières par les paysans, considérant le barrage et la salinisation comme facteurs d'échec de la riziculture dans le marigot.

Les attentes de la mise en place du barrage anti-sel étant partiellement satisfaites vu la persistance de la pauvreté et la pratique d'une seule culture en hivernage, des ouvrages secondaires ont été édifiés sur les affluents du marigot de Bignona. Et malgré ces deux

De même, afin de déterminer l'acidité des sols mise en valeur et indiquer la participation du pH à la dégradation des sols de la vallée de Bignona, l'étude du pH des régions étudiées s'appuie sur la classification faite par ces auteurs dans le tableau n°2 de référence suivant.

Teneur	pH
fortement acide	inférieur à 5.1
modérément acide	5.2-6.0
légèrement acide	6.1-6.5
neutre	6.6-7.3
modérément alcalin	7.4-8.4
fortement alcalin	supérieur 8.5

Tableau 1. Gammes de pH du sol

Source : Marx E.S., Hart J. and Stevens R. G., (1999, p5), cité par Badiane L. M., (2016, p180).

2.1.2. La compacité et la granulométrie

- **La détermination de la compacité du sol.** Selon Lacoste et Salanon (1999, p131), « la texture d'un sol dépend, de sa composition granulométrique dont une analyse précise au laboratoire consiste à classer ses particules minérales, indépendamment de leur nature minéralogique, en catégorie de taille (selon leur diamètre approximatif) et d'en déterminer les proportions respectives. Elle donne des indications sur la résistance à la pénétration que peut rencontrer une racine dans le sol. Un test de compacité du sol peut être réalisé en enfonçant, de manière verticale, un couteau sur la partie superficielle des sols à humidité similaire entre "frais et humide"».

La détermination de la texture permet de montrer le régime hydrique des sols : réserve utile et circulation de l'eau dans le sol, enracinement des végétaux. Cinq modalités sont proposées par Delaunois A. (2006, p28) pour déterminer la compacité de la texture d'un sol :

- **texture meuble** est matériau non cohérent, le couteau pénètre facilement dans l'horizon testé, les racines pénètrent facilement, veiller aux sols trop creux ;
- **texture peu compact** ne pose aucun problème, un léger effort est nécessaire pour enfoncer le couteau dans l'horizon testé, il s'enfonce jusqu'à la garde ;
- **texture moyennement compact** où le couteau ne peut s'enfoncer jusqu'à la garde qu'avec difficulté, normal pour un sol non travaillé ;
- **texture compact** où le couteau ne pénètre qu'incomplètement, même sous un effort important, cela entraîne un ralentissement de l'enracinement sauf s'il est très poreux ;
- **texture très compact** où il n'est pas possible d'enfoncer le couteau de plus de quelques millimètres, sauf s'il reste de la porosité, cette texture peut entraîner un arrêt de l'enracinement.

Ce test au couteau a été réalisé avant prélèvement de sable sur les rizières échantillonnées.

- **La détermination de la granulométrie du sol.** L'analyse granulométrique sert à indiquer la nature du matériel déposé, l'évolution de sa sédimentation, aide à renseigner du processus d'ensablement du marigot de Bignona et la composition des sols agricoles. Les différentes fractions obtenues sont classées selon les normes AFNOR (Association Française de Normalisation).

Le transect d'expérimentation est orienté Sud-Nord selon le sens d'évacuation des eaux pluviales. L'échantillonnage est réalisé sur la zone de déversement, de dépôt (aval d'un des caniveaux, site 5) des sédiments charriés du plateau de Bignona où est implantée la ville.

Le prélèvement d'échantillons s'est fait sur un trou de 40 cm avec comme correspondance : N1= 0 - 10 cm ; N2 = 10 - 20 cm ; N3 = 20 - 30 cm ; N4 = 30 - 40 cm. Seize (16) échantillons suivants quatre transects sont ainsi prélevés.

Après prélèvement, les échantillons sont acheminés au laboratoire où ils sont enregistrés dans un registre qui renseigne sur les champs tels que : le numéro d'enregistrement, le numéro de la fiche, la désignation de l'échantillon, sa nature, son origine, la date d'arrivée au laboratoire, la date de prélèvement ainsi que le niveau de prélèvement.

2.1.3. Le traitement et l'analyse des échantillons

Cette activité, qui est principalement menée au laboratoire, passe par trois étapes :

- **Étape 1 : le séchage des échantillons** s'est fait sur la base de deux méthodes en fonction du type de mesure :

- Le séchage des échantillons destinés à l'analyse du pH, de la CE s'est fait à l'ombre avec des boîtes de séchage (photo n°2). Le temps de séchage varie de deux jours à une semaine en fonction de l'humidité de l'échantillon. Les échantillons de cette étude ont été séchés durant 5 jours car étant mi- secs mi- humides ;
- Pour l'analyse granulométrique, outre ce séchage à l'ombre, les échantillons sont séchés à l'étuve (photo n°1).



Photo 1. Séchage à l'étuve



Photo 2. Séchage à l'ombre

De chaque échantillon séché à l'ombre, 150 grammes sont pesés et versés dans une boîte de pétrie. Un recodage est nécessaire pour identifier les échantillons. Les boîtes de pétrie sont ensuite disposées soigneusement dans l'étuve qui est réglée à 105 degrés pour un chauffage durant 18h, permettant une hétérogénéisation des particules en éliminant l'humidité.

Il faut rappeler que tous les échantillons séchés sont ensuite pilés et tamisés à 2 mm.

- **Étape 2 : pesage, agitation et lecture pH et Ce.** Sur les échantillons séchés pour les analyses granulométrique et pH, Ce, 150 ml d'eau distillée bouillie et refroidie sont ajoutés à 30 g de sol. Le contenu est mélangé durant 1h à 1h 30 mn (en fonction du nombre de rotation à la seconde) à l'aide d'un agitateur. Ensuite, la solution homogène est laissée reposer pendant 2 heures avant de transvaser le surnageant. Enfin, ce dernier est lu le lendemain matin au conductimètre. C'est la mesure de la conductivité électrique du sol.

La détermination du pH du sol se fait en prenant une mesure de 20 g de sol qui est mélangée avec 50 ml d'eau distillée bouillie et refroidie. La solution est agitée durant 1 mn qu'on laisse reposer 30 mn avant lecture à l'aide d'un pH mètre.

La connaissance de ces indicateurs au laboratoire est indispensable dans le cadre de la recherche de technique de mise en valeur adaptée à la qualité de sol induite par la mise en place des barrages.

- **Étape 3 : pesage, agitation et lecture granulométrique.** Cent (100) grammes sont prélevés du contenu de chaque boîte séchée à l'étuve et versés sur une colonne de tamis reposant verticalement sur un agitateur.

La taille des différents tamis est choisie sur la base des études quasi similaires réalisées par Udden (1914), Wentworth (1922) et Friedman et Sanders (1978) qui ont classé la taille des particules de sable de manière suivante : 2 à 1 mm = Sable très grossier, 1 mm à 500 µm = Sable grossier, 500 à 250 µm = Sable moyen, 250 à 150 µm = Sable fin, 150 à 63 µm = Sable très fin. L'Agence Française de Normalisation (AFNOR) ajoute à cette classification (tableau 1) les tailles 0,05 mm, 0,02 mm qui correspondent aux limons et 0,002 mm pour les argiles.

Tailles de la fraction (mm)	Symboles
2-1	STG
1-0,5	SG
0,5-0,25	SM
0,25-0,1	SF
0,1-0,05	STF
0,05-0,02	L
0,02-0,002	LA
<0,002	A

Tableau 2. Classification des différentes fractions de sols
Source : Badiane L. M. (2016, p177)

La colonne de tamis de maille 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,1 mm, 0,05 mm, 0,02 mm, 0,002 mm (qui reprend la classification des différentes fractions) est choisie et disposée sur l'agitateur (photo 3).



Photo 3. Colonne de tamis disposée sur un agitateur

Elle est agitée pendant 15 mn à une amplitude 10. L'agitation fait passer les particules d'un tamis à un autre en fonction de la taille et favorise le tri.

La quantification se fait par pesage du poids de chaque refus de tamis à l'aide d'une balance électrique de précision puis reporté dans un tableau Excel conçu à cet effet et traduit en valeur relative. Au sortir, les paramètres ci-après sont discriminés sur chaque échantillon en trois classes soit le sable (2 à 0,5 mm), le limon (0,5 à 0,002 mm) et l'argile (< 0,002 mm).

3. Résultats

3.1. Résultat 1 : la conductivité électrique des sols agricoles

Les résultats de la lecture obtenus font état de valeur au ms/cm et en $\mu\text{S}/\text{cm}$. Il est donc logique de les conformer à ceux du suivi déjà réalisé où la salinité est évaluée au gramme par litre (g/l).

Les résultats d'exploitation des données sont représentés par les figures n°1 et n°2

En se référant à l'indicateur de tolérance de la salinité du riz de 4 ms/cm (2,56 g/l) fourni par le Dr Ramatoulaye Ndiaye, chef du Laboratoire pédologique de l'ISRA Saint-Louis, les sols du marigot sur les sites tests ne sont pas salés. En observant la figure 1 d'évolution de la salinité, aucun site n'a de sol ayant plus de 2,56 g/l de CE. D'ailleurs, le maximum est atteint en aval du barrage anti-sel de Colomba d'une valeur de 2,0096 g/l. Étant donné que le riz peut se développer à 2,56 g/l, tous les sites ainsi échantillonnés en amont qu'en aval des ouvrages sont aptes à porter des cultures de riz. Ce qui indique que la difficulté de mise en valeur des rizières ne résulte pas de la salinité des terres.

3.2. Résultat 2 : le potentiel Hydrogène des sols

Le pH des sites étudiés, ressorti de la lecture au pH-mètre, se présente comme suit :

Site 1 : Balinghore

La valeur maximale de pH, 5,22 est atteint au T2P3N2 avec une salinité de 0,014208 g/l. Elle est d'ailleurs, la seule valeur supérieure à 5,1 indiquant qu'à ce niveau, le sol est modérément acide.

Le minimum de pH est obtenu au T3P1N3 à une acidité de 3,44 couplée à une salinité de 0,13376 g/l.

Site 2 : Tendimane

La moyenne de l'ensemble du site 2 est de 4,1411 et une salinité de 0,4153 g/l.

Conclusion : les sols agricoles à Tendimane, à l'image de ceux voisins de Balinghore sont fortement acides.

Site 3 : Bignona 1

Bien qu'il soit, sur l'ensemble des sols analysés, le site où est notée la plus faible salinité de sol (0,0107 g/l), associée à un pH de 4,72, il constitue l'un des plus modérément acides de la série avec des valeurs de 5,52, 5,89 et 5,71 obtenus respectivement au T1P1N3, T2P1N2 et T2P1N3. Leur salinité respective est faible : 0,0173 g/l, 0,0843 g/l et 0,176. Le T2P1N2 demeure le point le plus modérément acide du site.

A partir de la valeur la plus faible au niveau 3 (3,64 et 0,1109 g/l) du T1P3 sur l'ensemble du site, il est constaté une acidité qui baisse de plus en plus qu'on passe du niveau 1 (4,32) et 2 (4,31) au N3.

L'acidité moyenne du site est de 4,4233 pour une salinité de 0,0837 g/l.

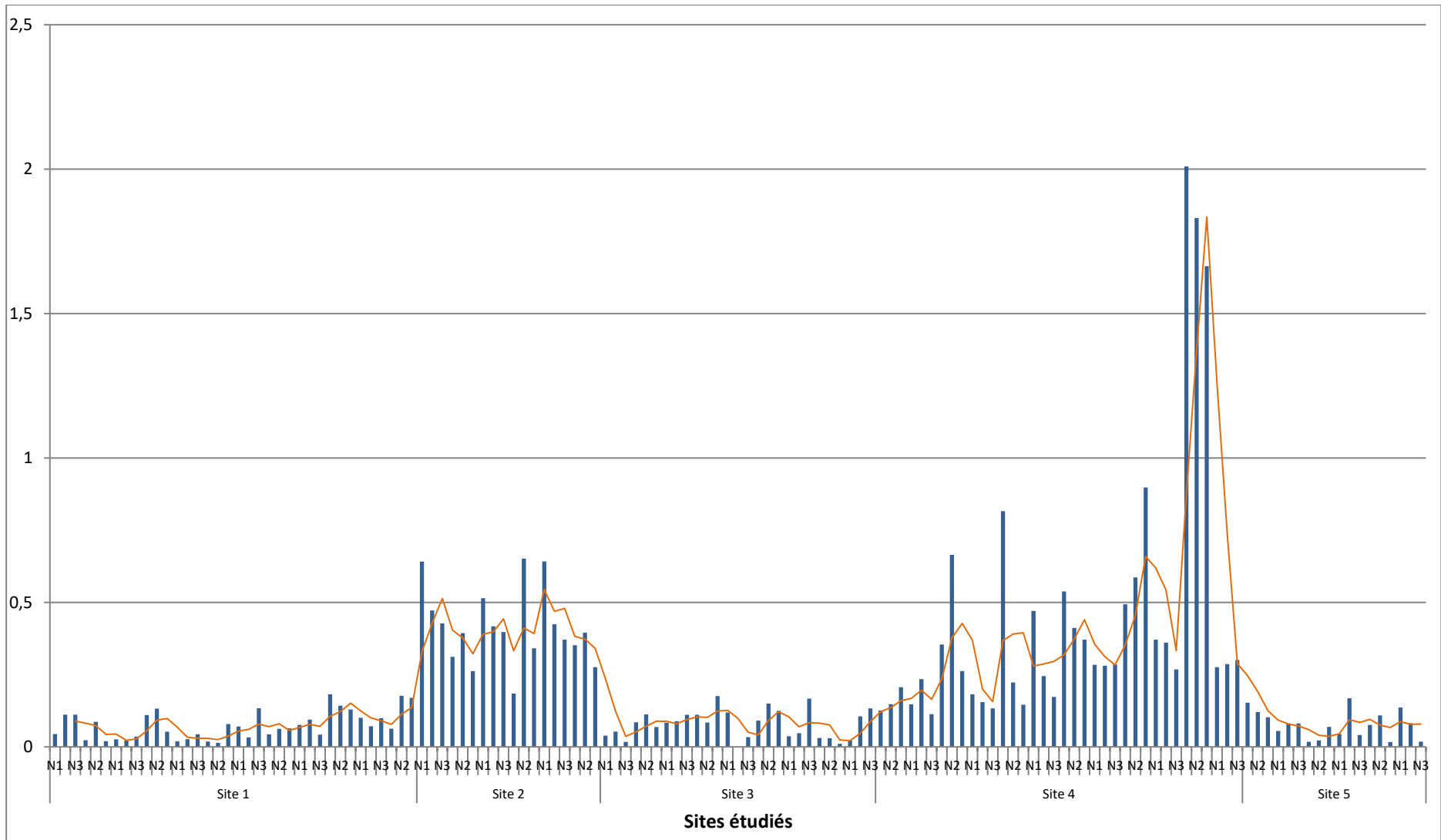


Figure 1. Variation de la salinité des sols de rizières du marigot de Bignona sur cinq sites

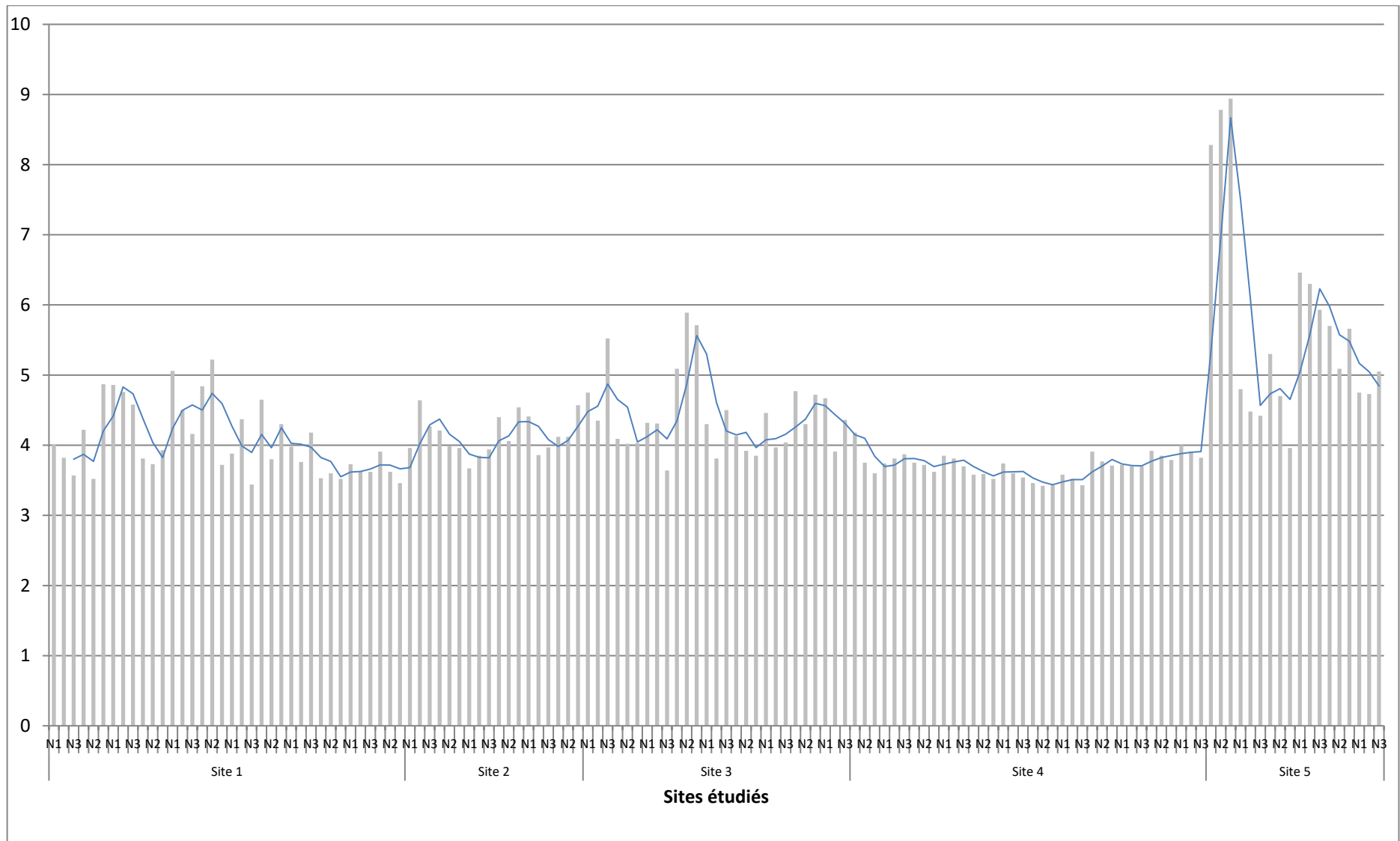


Figure 2. Variation du pH des sols de rizières du marigot de Bignona sur cinq sites

Site 4 : Colomba

A l'image des sols de Tendimane et de Balinghore, le comportement de la qualité pédologique à Colomba est de nature fortement acide.

Les valeurs suivantes sont obtenues à Colomba entre l'amont et l'aval du barrage anti-sel :

Maximum d'acidité au T1P1N1 (amont) d'un degré de 4,18 et une salinité de 0,1261 g/l. Partant de cette valeur maximale qui n'est pas supérieure à 5,1, il s'avère que les sols agricoles sur ce site 4 sont fortement acides. La plus faible acidité est recensée en aval du barrage avec 3,42 obtenu au T3P1N2, d'une salinité 0,4115 g/l.

L'analyse des résultats révèle également qu'il existe une faible variation de l'acidité entre les différents niveaux échantillonnés contrairement aux autres sites. De même, en dehors du puits qui a la plus faible acidité du site (P1) où la superposition des pH se présente comme suit : N1 = 3,46 ; N2 = 3,42 ; et N3 = 3,43 et le T1P2 où s'observe une acidité inverse (N1 = 3,74 ; N2 = 3,81 et N3 = 3,87), il est constaté sur l'ensemble du site une acidité qui évolue des profondeurs vers la surface.

Site 5 : Bignona 2

Étant le deuxième site le moins salé après Balinghore avec des moyennes respectives de 0,0774 g/l et 0,0758 g/l, sa moyenne de pH de 5,7405 lui confère le site le plus modérément acide des sites étudiés.

Le maximum de pH (8,94) est observé au puits alcalin du site, P1, au N3 du Transect 1 où la salinité est de 0,1025 g/l. Le pH minimum (3,96) est révélé au T1P3N3 d'une Conductivité électrique de 0,0690 g/l.

A Bignona 2, trois puits ont une acidité croissante des surfaces vers les profondeurs : P2 et P3 du T1 et du P1 du T2. Au T1P1, l'acidité des sols passe de modérément alcalin au N1 (8,28) à fortement alcalin (8,78 ; 8,74 au N2 ; N3).

Analysés sous l'angle global des sites échantillonnés de l'hydrosystème de Bignona, seuls les sols neutres sont inexistantes dans les rizières ; toutes les autres gammes de pH de sols (en référence au tableau de classification) sont rencontrées avec une prédominance de terres fortement acides qui apparaissent sur tous les sites.

Sur le plan longitudinal, l'analyse des figures révèle que les sites 3 et 5, correspondant à Bignona, ont le taux de salinité le plus faible des régions observées. Par contre, ils affichent les valeurs les plus élevées de pH, démontrant d'une évolution de l'acidité d'amont en aval contraire à celle de la salinité.

Sur le plan transversal, les sols du marigot sont plus acides en rive gauche qu'en rive droite.

Tendimane et Colomba ne renferment que des rizières fortement acides. A Balinghore, en dehors du N2 du T2P3 modérément acide (5,22), la mise en valeur doit prendre compte de la teneur fortement acide des terres.

Ainsi, en considérant les deux critères de mise en valeur des terres agricoles : salinité 2,56 g/l et pH compris entre 6,0 et 7,5 pour la culture de riz dans le BVMB, il n'y a que Bignona 2 qui présente les conditions de vulgarisation et d'expansion d'une agriculture intensive de culture de riz car étant le seul site où le pH est supérieur à 6,0 et la salinité inférieure à 2,56 g/l.

La qualité des sols (salinité et acidité) moyenne des moyennes arithmétiques de l'hydrosystème présente une Conductivité électrique de 0,2211 g/l et un pH de 4,41526. Ce qui décrit les sols du bassin versant comme non salés mais acides car leurs pH sont bas.

3.3. Résultat 3 : la compacité des sols

Hormis les analyses au laboratoire, le test de compacité réalisé sur les sols de rizières avant prélèvement a révélé que les sols des rizières de Colomba sont compacts en aval du barrage anti-sel, moyennement compacts à Balinghore, moyennement compacts à peu compacts à Tendimane, peu compacts à meuble à Bignona. Ce résultat est confirmé par l'observation de la salinité des sols analysés qui dessinent la même évolution amont-aval du marigot.

En effet, il est constaté que les sols les plus compacts sont les plus salés des sites observés et les sols meubles recensés à Bignona, site le plus faiblement salé. Le creusement à la main d'un des puits à cet endroit est la manière idéale pour juger des propriétés de compacité des différents horizons (sol facile à creuser à la main au T1P1 sur le site de Bignona).

La connaissance de la compacité est importante aussi car permettant de mesurer le risque d'hydromorphie parce qu'un sol trop compact laisse s'infiltrer difficilement l'eau et est difficile à cultiver.

3.4. Résultat 4 : granulométrie

L'interprétation des résultats granulométriques regroupe les fractions en deux catégories : les Fractions Fines (FF), avec une taille inférieure à 0,032 mm de diamètres, constituées de Sable Très fins (STF), de Limon (L), de Limons Argileux (LA) et d'Argiles (A) et les Fractions Sableuses (FS), équivalentes aux fractions grossières, composées de Sable Très Gros (STG), de Sable Gros (SG), de Sable Moyen (SM) et de Sables Fins (SF).

Le profil pédologique de la variation verticale des faciès sur le site de Bignona 2 montre deux comportements granulométriques d'évolution contraire : une fraction sableuse en perte de valeur de la surface (N1) vers la profondeur (N4) au profit de la fraction fine (FF) qui se renforce de la surface vers la profondeur.

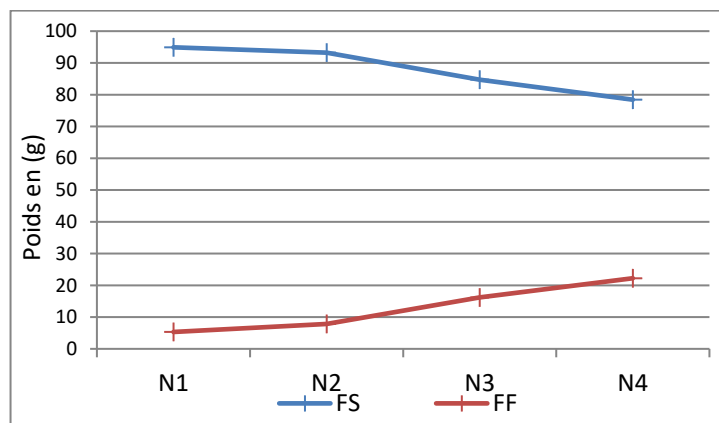


Figure 3. Profil vertical du puits 1

Sur le plan longitudinal, les dépôts superficiels (N1) affichent une présence régressive des faciès sableux de la tête du canal au cours d'eau. Le profil montre des fractions fines plus apparentes au puits 4 avec 22,23 g contre 5,32 g au début du Transect.

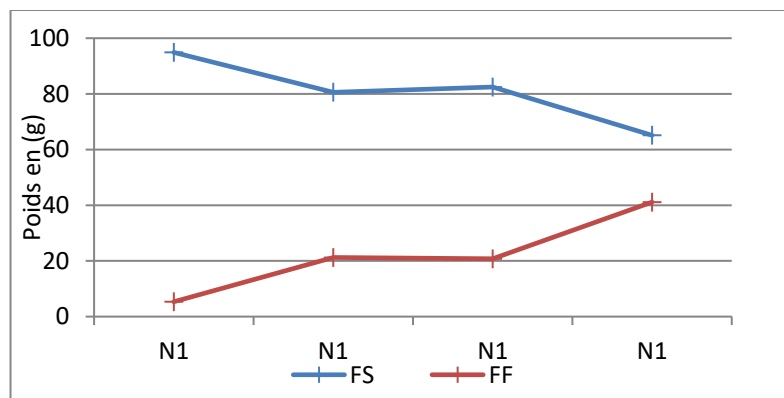


Figure 4. Profil longitudinal des dépôts superficiels à Bignona 2

Cette texture fine, favorable à la rétention d'eau, est idéale à la culture de riz, spéculant la plus cultivée dans le bassin versant. Un apport en humus est nécessaire afin de renforcer la productivité de ces sols agricoles car sa partie superficielle est bien pourvue en fraction sableuse qui a une faible capacité de rétention d'eau.

Le processus de sédimentation du cours d'eau est tellement avancé qu'une grande franche de son lit cours fait office de rizière où est produite une importante quantité de riz. Cette partie, proche du lit mineur rétrécie, bénéficie du temps d'imbibition favorable au développement des plants de riz.



Photo 4. Riziculture dans le talweg du marigot à Bignona

La définition de la dimension des agrégats en mm détermine la finesse de la structure. L'aération du sol, l'infiltration de l'eau, la pénétration des racines sont définies et facilitées par la structure du sol

4. Discussion

Les paramètres étudiés ne sont pas les seuls qui permettent d'indiquer la qualité physico-chimique d'un sol agricole.

Diakhaté M. M. (2017, p1) indique que « pour mieux apprécier les besoins en eau de certaines spéculations, mais également la capacité du sol à assurer un bon développement végétatif des cultures envisagées et les capacités d'infiltration pour le dimensionnement des systèmes de récupération de l'eau, il faut étudier certains paramètres pédologiques : les propriétés chimiques tels que l'analyse du pH, la salinité, le besoin en chaux, le dosage de la matière organique, du phosphore et de l'azote, la Capacité d'Echange Cationique (CEC). » Il poursuit qu'outre ces paramètres, il faut aussi étudier « la texture du sol (granulométrie) qui joue sur les possibilités de rétention d'eau, la structure et porosité, qui commandent la perméabilité

du milieu ainsi que la profondeur du sol accessible aux racines, et par suite Réserve Utile (RU). »

Badiane L. M. (2016, p265) relève que « le pH de l'eau du marigot est passé de 6 à un pH inférieur à 3 après l'achèvement du barrage en 1994. Ce qui avait même poussé la mission chinoise à introduire la langue salée par moment pour stabiliser le pH. Chose qui n'était pas sans conséquence sur la salinité. Les profils d'évolution de la salinité entre les quatre années observées le montrent. En effet, de 1990, la salinité est passée au pied du barrage de 3,9 g/l à 9,2 g/l en 1991 puis a baissé à 7,5 en 1993 et a fini par être maintenue à 3,3 en 1994.»

Delaunoy A. (2006, p30) fait remarquer que «la structure grumeleuse est particulièrement intéressante car elle indique un fonctionnement biologique optimal du sol : vers de terre, racines, etc. Les structures fines (1 à 5 mm de diamètre) assurent une meilleure colonisation du sol par les organismes vivants (racines, micro-organismes, ...).

La mise en valeur passe aussi par l'amélioration des conditions de culture à travers le rehaussement du pH du sol. Les auteurs comme Marx E.S., Hart J. and Stevens R.G. (1999, p5) soutiennent que «la plupart des cultures se développent mieux si le pH du sol est compris entre 6,0 et 7,5»,

En effet, « en dessous d'un pH de 5,5, les plantes ont des difficultés à pousser : l'acidité engendre la mobilisation de l'Aluminium et des problèmes d'absorption des éléments minéraux comme le phosphore » (Diakhaté M.M., 2017, p4).

L'acidité des sols n'étant pas le seul facteur responsable de la baisse de productivité des rizières du Bignona, des techniques de remédiation, de rehaussement existent par apport de calcium qui a un rôle de tampon : utilisation de la chaux ou de coquilles de coques (broyées après les avoir laissées rincer par la pluie) voire l'apport en les crottins de chèvre et/ou de vache, matériaux plus accessibles et écologiques. L'adoption de n'importe quelle technique est précédée de l'étude des besoins en calcium du sol afin d'estimer les quantités à apporter.

5. Conclusion

Au site 1, hormis le niveau 2 au P3 du T2 de sol où le pH est modérément acide (5,22), les sols sont fortement acides car toutes les valeurs sont inférieures à 5,1 avec une acidité moyenne de 4,06 et une salinité moyenne de 0,07584 g/l. Bignona 1 constitue avec son voisin de Bignona 2 les sites où apparaissent des sols à caractères modérément acides. Par contre dans le site de Colomba, la moyenne de pH se situe à 3,7114 et celle de la conductivité électrique à 0,4533 g/l. Au regard de ces chiffres moyens, le site de Colomba revient le plus fortement acide et le plus salé des sites étudiés. Le site 5 est modérément acide. Il est le seul site où sont rencontrés les sols fortement alcalins de la série observée. Il est également le site où le taux d'acidité a la plus grande variation allant de terres fortement acides, modérément acides à modérément alcalins, fortement alcalins.

En définitive, la mise en valeur des terres du bassin versant du Bignona doit tenir compte de beaucoup de paramètres physico chimiques des terres tels que la pauvreté des sols due au manque d'apports d'humus pour bonifier les sols exploitées chaque année et du caractère acide et non salé des sols agricoles (une étude poussée et un moyen de lutte contre l'acidité sont impératifs pour la réussite du programme de mise en valeur). En effet, des sols trop acides peuvent être à l'origine de pertes de rendement significatives pour les cultures. L'usage de variétés de riz adaptées à l'acidité et à la salinité, des variétés à cycle court de croissance vu l'assèchement rapide des rizières après l'hivernage sont une issue pour la réussite du projet d'aménagement du marigot de Bignona.

6. Références bibliographiques

Badiane Léopold Mougabie, 2016. *Gestion hydrologique et spatiale d'un hydrosystème aménagé : le marigot de Bignona en Basse Casamance*, Thèse de pour le doctorat de géographie, Université Gaston Berger de Saint-Louis, UFR de Lettres et Sciences Humaines, Laboratoire Leïdi, 424 p.

Delaunois Antoine, 2006. *Guide simplifié pour la description des sols*, Chambre d'agriculture TARN, 37p.

Diakhaté Mouhamadou Maouloud, 2017. *Protocoles pour une étude pédologique : besoin en eau et capacités agronomiques*, Notes du module Parcours écosystèmes et environnement, master de géographie, Laboratoire Leïdi, Université Gaston Berger de Saint-Louis, 9p.

Friedman Gerald Manfred and Sanders John Essington (F. E.), 1978. *Principles of sedimentology*, New York, 792 p.

Lacoste Alain et Salanon Robert, 1999. *Eléments de biogéographie et d'écologie*, Paris, Nathan, 2e édition, 318p.

Marx Ernie S., Hart John. and Stevens Robert Gale, 1999. *Soil Test Interpretation Guide*, Orogon State university extension service, 8p.

Udden Johan August, 1914. "Mechanical composition of clastic sediments", *Bulletin of the Geological Society of America* 25, pp. 655-744.

Wentworth Chester Keeler, 1922. "A scale of grade and class terms for clastic sediments", *Journal of Geology* 30, pp. 377-392.