RÉPUBLIQUE TOGOLAISE
Ministère de l'Éducation nationale

CONSEIL AFRICAIN ET MALGACHE POUR L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Université de Lomé

UNIVERSITE DE KARA

7ème édition

7JSDC

JOURNÉES SCIENTIFIQUES DU CAMES

9-12 MARS 2026

Palais des Congrès
Université de Lomé

Thème : *« Quelle Recherche scientifique pour une Afrique solidaire, résiliente et développée : vers une politique commune ambitieuse de Recherche dans l'espace CAMES ».*

Livre des résumés
Abstract Book

MINES, PETROLE, EAU ET SOL
MINES, OIL, WATER AND SOIL

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft
German Research Foundation

Table des matières / Table of Contents

Activation du peroxymonosulfate par les boues rouges pour l'élimination des polluants organiques 10

Activation of peroxymonosulfate by red mud for the removal of organic pollutants 10

Application de la méthode DKPR pour l'évaluation de la vulnérabilité à la pollution du lac du barrage hydroélectrique de Soubré (Sud-ouest de la Côte d'Ivoire) 11

Application of the DKPR Method for Assessing the Vulnerability to Pollution of the Soubré Hydroelectric Dam Reservoir (South western Côte d'Ivoire). 11

Apport de la modélisation 3D dans la mise en évidence de prospect Pétrolier dans la marge de San-Pedro (bassin offshore ivoirien). 12

Contribution of 3D modeling in highlighting oil prospects in the San-Pedro margin (ivoirian offshore basin). 12

Apports de l'hydrochimie à l'identification de l'intrusion saline 13

Contributions of hydrochemistry to the identification of saltwater intrusion 13

Biodégradation des hydrocarbures totaux, aliphatiques et aromatiques au cours du landfarming des boues polluées d'une raffinerie de pétrole en République du Congo 15

Biodegradation of total, aliphatic, and aromatic hydrocarbons during landfarming of contaminated sludge from an oil refinery in the Republic of Congo. 15

Caractère pétrologique et sédimentologique des formations sédimentaires de type Tarkwaïen de Bonfesso (Sud-ouest Burkina Faso, Afrique de l'Ouest) 16

Petrological and sedimentological character of the Tarkwaien -type sedimentary formations of Bonfesso (Southwest Burkina Faso, West Africa) 16

Caractérisation géochimique des systèmes d'eaux souterraines à travers des lithologies contrastées dans le sous-bassin transfrontalier de Koumongou (bassin de la Volta) 17

Geochemical characterization of groundwater systems across contrasting lithologies in the Transboundary Koumongou Sub-catchment (Volta River Basin) 17

Caractérisation géologique des ressources en charbon pour une exploration et une exploitation minière durables : une étude de cas des gisements mio-pliocènes du bassin d'Iullemmeden, Niger 19

Geological characterization of coal resources for sustainable exploration and mining : a case study of the Mio-Pliocene deposits in the Iullemmeden Basin, Niger 19

CARACTERISATION PHYSICO-CHIMIQUE DES SOLS DU SUD DU BASSIN ARACHIDIER SENEGALAIS : CAS DE L'OBSERVATOIRE DE NIAKHAR 20

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISATION OF SOILS IN THE SOUTHERN PART OF THE SENEGALESE PEANUT BASIN: THE CASE OF THE NIAKHAR OBSERVATORY 20

Caractérisation physicochimique et chimique des eaux de dénoyage riche en arsenic et antimoine de la zone minière de Massawa (Kédougou, Sénégal) en vue de leur traitement par adsorption sur

latérite 22

Physicochemical and chemical characterization of arsenic and antimonic dewatering water from the Massawa mining area (Kédougou, Senegal) for treatment by adsorption in laterite 22

Cartographie géologique comparée du secteur forestier de Kambélé (District aurifère de Batouri, Est Cameroun) 24

Comparative geological mapping of the Kambele forest sector (Batouri gold district, Eastern Cameroon) 24

Composés organiques émergents comme marqueurs des sources de pollution des eaux souterraines dans un contexte d'urbanisation rapide : cas de Lomé (Togo) 26

Emerging organic compounds as markers of groundwater pollution sources in a context of rapid urbanization : the case of Lomé (Togo) 26

Composition chimique et impacts environnementaux des fractions issues de la transformation thermique des déchets en PP, PE et PET 28

Chemical composition and environmental impacts of fractions resulting from the thermal transformation of waste into PP, PE and PET 28

Contamination par les nitrates et identification des sources de pollution des eaux souterraines dans le delta de l'Ouémé à l'aide des isotopes doubles du nitrate (15N-NO3 et 18O-NO3). 30

Nitrate contamination and identification of groundwater pollution sources in the Ouémé delta using nitrate double isotopes (15N-NO3 and 18O-NO3). 30

CONTRIBUTION DE LA GEOCHIMIE ORGANIQUE DANS LES FORMATIONS DU SENONIEN INFERIEUR DU SUD-OUEST DU BASSIN ONSHORE IVOIRIEN (GRAND-LAHOU) : INTERETS PETROLIERS 32

CONTRIBUTION OF ORGANIC GEOCHEMISTRY IN THE LOWER SENONIAN FORMATIONS OF THE SOUTHWEST OF THE IVORY COAST ONSHORE BASIN (GRAND-LAHOU): OIL INTERESTS 32

Cortège minéral métallique des gisements orogéniques du craton ouest-africain : cas du prospect de Nyangboué, Nord Côte d'Ivoire 34

Metallic mineral assemblage of orogenic deposits in the West African craton: the case of the Nyangboué prospect, northern Côte d'Ivoire 34

Devenir des molécules des molécules de carbone et des éléments azotés des digestats dans les sols agricoles 36

Fate of carbon molecules and nitrogenous elements from digestates in agricultural soils 36

DIAMANTS DES PALEO-PLACERS CONGLOMERATIQUES DU CRETACE (TORTIYA, COTE D'IVOIRE) 37

DIAMONDS OF CRETACEOUS CONGLOMERATIC PALAEO-PLACERS (TORTIYA, COTE D'IVOIRE) 37

Distribution de l'aluminium échangeable et total dans les sols des agrosystèmes à base de Cacaoyer (Theobroma cacao L.) dans les régions du centre-ouest de la Côte d'Ivoire 38

Distribution of exchangeable and total aluminum in the soils of cocoa-based agrosystems (Theobroma cacao L.) in the central-western regions of Côte d'Ivoire 38

Dynamique de l’occupation du sol entre 1990 et 2022 et implication sur la recharge de la nappe d’Abidjan à partir des images satellitaires Landsat. 39

Land use dynamics between 1990 and 2022 and implications for the recharge of the Abidjan aquifer based on Landsat satellite images. 39

Dynamique et modélisation du transfert des micropolluants minéraux dans un aquifère multicouche au Burkina Faso (Sahel Ouest Africain) 40

Dynamics and Modelling of Mineral Micropollutant Transfer in a Multi-Layered Aquifer in Burkina Faso (West African Sahel) 40

Dynamique interannuelle (2017 -2024) et qualité des eaux de la nappe alluviale de la basse vallée de la Tarka, Région de Tahoua, Niger 42

Interannual dynamic (2017 -2024) and water quality of the alluvial aquifer of the lower Tarka valley, Tahoua Region, Niger 42

Étude des traceurs de l'or et indices d'altération à Ouarigué, Ferkessédougou, Nord de la Côte d’Ivoire 43

Study of Gold Pathfinder Elements and Alteration Indices at Ouarigué, Ferkessedougou, Northern Côte d’Ivoire 43

Etude surfacique et périmétrique des grains de quartz à l'aide du package OpenCV de python ... 44

Surface and perimeter study of quartz grains using the OpenCV package of Python 44

Evaluation de la contamination par les éléments traces métalliques des sols sous les décharges sauvages des ordures ménagères dans les quartiers des villes de Brazzaville et de Dolisie en République du Congo 45

Assessment of contamination by trace metal elements in soil under illegal household waste dumps in neighbourhoods of the cities of Brazzaville and Dolisie in the Republic of Congo 45

Evaluation de la radioactivité naturelle dans les horizons pédologiques forestier de Bambama, Département de la Lékoumou, République du Congo 46

Assessment of Natural Radioactivity in the Soil Horizons of the Bambama Forest, Lékoumou Department, Republic of Congo 46

Évaluation de la recharge des eaux souterraines du sous bassin de l’Oti supérieur au Togo 48

Evaluation of groundwater recharge in the upper Oti sub-basin in Togo 48

Evaluation des émissions de gaz à effet de serre de la mine d’or de Orezone Bombore SA au Burkina Faso 50

Greenhouse gas emissions assessment of the Orezone Bombore SA gold mine in Burkina Faso ... 50

Evaluation des performances agronomiques des Bio-phospho-composts à Base de roche phosphatée et de bactéries solubilisatrices de phosphate vs fertilisants chimiques sur le rendement du maïs (Zea mays L.) à Man, Côte d’Ivoire 52

Evaluation of the Agronomic Performance of Bio-Phospho-Composts Based on Phosphate Rock and Phosphate-Solubilizing Bacteria vs. Chemical Fertilizers on Maize (Zea mays L.) Yield in Man, Côte d’Ivoire 52

Evaluation du contrôle tectonique sur la minéralisation à partir des données satellitaires multispectrales dans le Craton du Congo : cas du Socle d'Invido (Kéllé–Mbomo) 53

Evaluation of tectonic control on mineralization based on multispectral satellite data in the Congo Craton: the case of the Invido Shield (Kéllé–Mbomo) 53

Évidence d'un héritage archéen précoce (~3320 Ma) dans les métasédiments du domaine de Man, à l'ouest de la Côte d'Ivoire 54

Early Archean heritage (~3320 Ma) recorded in the metasediments of the Man domain, western Côte d'Ivoire 54

EXPLORATION DU POTENTIEL D'HYDROGÈNE NATUREL AU TOGO : PREMIERS RÉSULTATS ET OPPORTUNITÉS POUR LE DÉVELOPPEMENT FUTUR 56

EXPLORATION OF NATURAL HYDROGEN POTENTIAL IN TOGO : INITIAL RESULTS AND OPPORTUNITIES FOR FUTURE DEVELOPMENT 56

Genèse polyphasée et contrôles géodynamiques de la minéralisation uranifère encaissée dans les grès du bassin de Tim-Mersoï, Niger 58

Polyphase Genesis and Geodynamic Controls of Sandstone-Hosted Uranium Mineralization in the Tim-Mersoï Basin, Niger 58

Géochimie des roches mères du Crétacé provenant du puits LEO-3X situé à l'Est de la marge d'Abidjan, Bassin offshore de la Côte d'Ivoire. 60

Geochemistry of Cretaceous source rocks from the LEO-3X Well in the Eastern Abidjan Margin, Côte d'Ivoire Offshore Basin. 60

Géochronologie et géochimie de la monazite du gisement de sable à minéraux lourds de la Grande Côte sénégalaise 61

Monazite geochronology and geochemistry from the Senegalese Great coast heavy mineral sands deposits 61

Imagerie électrique et modélisation 3D d'un aquifère discontinu : Cas de Toumbakro, Bouaké, Côte d'Ivoire 62

Electrical Imaging and 3D Modeling of a Discontinuous Aquifer: Insights from Toumbakro, Bouaké, Côte d'Ivoire 62

Impacts des pratiques d'hygiène et d'assainissement sur la qualité des eaux de puits peu profonds et des eaux de surface dans la ville d'Aboisso (sud-est de la Côte d'Ivoire). 63

Impacts of hygiene and sanitation practices on the quality of shallow well and surface water in the city of Aboisso (South-East of Côte d'Ivoire). 63

Impacts environnementaux et socio-économiques d'un micro-barrage en milieu sahélien semi-aride : contribution à la gestion durable de l'eau et à la résilience des communautés rurales de Soucoucoutane (Niger) 64

Environmental and Socio-Economic Impacts of a Micro-Dam in a Semi-Arid Sahelian Environment: Contribution to Sustainable Water Management and the Resilience of Rural Communities in Soucoucoutane (Niger) 64

Intégration de données issues de la spectrométrie gamma aéroportée et de la télédétection pour la cartographie des structures aurifères dans la région de Doropo, au nord-est de la Côte d'Ivoire (partie sud du craton ouest-africain) 66

Integration of airborne gamma-ray spectrometry and remote sensing data for mapping of gold-bearing structures in the Doropo region, Northeastern Côte d'Ivoire (Southern part of West African Craton) 66

Investigation du potentiel en eau souterraine et de la capacité de protection des aquifères par la géophysique dans la commune de Doumega (sud-est de Dosso au Niger) 67

Geophysical investigation of groundwater potential and aquifer protection capacity in the municipality of Doumega (southeast of Dosso in Niger) 67

L'Electrode à Film mince de Bismuth, une Potentialité pour la Détermination Individuelle et Simultanée du Cuivre, Plomb et Zinc par la Voltamétrie à Redissolution Anodique à Impulsion Différentielle 68

Bismuth Thin-Film Electrode: A Potential for the Individual and Simultaneous Determination of Copper, Lead, and Zinc by Differential Pulse Anodic Stripping Voltammetry 68

Méthodologie pour une définition de cibles minéralisées : cas du prospect de Niou au centre du Burkina Faso 69

Methodology for exploration targeting: case of the Niou's prospect in central Burkina Faso 69

MINERALISATION AURIFERE ASSOCIEE AUX GRANITOIDES DE SOUWA, PERMIS DE KALAMON (DOROPO, NORD-EST DE LA COTE D'IVOIRE) 71

GOLD MINERALISATION ASSOCIATED WITH THE SOUWA GRANITOIDS IN THE KALAMON LICENCE AREA (DOROPO, NORTH-EAST COTE D'IVOIRE). 71

Minéralisation d'uranium associée à une albitisation dans un granite paléoprotérozoïque : exemple du granite de Saraya (est du Sénégal, Afrique occidentale) 72

Uranium mineralization associated with albitization in a Paleoproterozoic granite: example of the Saraya granite, (Eastern Senegal, West Africa) 72

Minéraux indicateurs du diamant : le cas des provinces diamantifères de Séguéla, centre-ouest de la Côte d'Ivoire, partie méridionale du Craton ouest-africain 74

Diamond indicator minerals: The case of the Séguéla diamondiferous provinces, West-central Cote d'Ivoire, Southern part of the West African Craton 74

Modélisation de la performance épuratoire et dynamique de la qualité microbiologique : Cas de la STEP de la résidence universitaire de Man (Côte d'Ivoire) 75

Predictive modeling of removal efficiency and microbiological quality : A Case study at the university residence of Man WWTP (Côte d'Ivoire) 75

Nature lithologique et déformations des formations géologiques au nord-ouest de la dorsale de Man Leo : cas du secteur de Kourondougou-Linguesso (Département d'Odienné, Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire) 77

Lithological nature and associated deformations of geological formations northwest of the Man Leo ridge: the case of the Kourondougou-Linguesso area (Odienné district, northwest Côte d'Ivoire) 77

Paléocontraintes et évolution de l'axe d'extension atlantique au Sud du Togo 78

Paleostresses and evolution of the atlantic extension axis in south Togo 78

Qualité des eaux souterraines de la nappe du Continental Terminal : potabilité et indice de qualité

..... 79

Groundwater quality in the Continental Terminal aquifère : potability and quality index 79

RELATIONS ENTRE MAGMATISME ET MÉTAMORPHISME DANS LE BASSIN DE LA COMOE BIRIMIENNE (PARTIE SUD-EST DE LA CÔTE D'IVOIRE – RÉGION D'ALÉPÉ) 81

RELATIONSHIPS BETWEEN MAGMATISM AND METAMORPHISM IN BIRIMIAN COMOE BASIN (SOUTH- EASTERN PART OF COTE D'IVOIRE – ALEPE REGION) 81

Teneur en Fluor dans les eaux souterraines et ses impacts sur les populations de la Région de Maradi, Niger 82

Fluoride Content in Groundwater and Its Impacts on the Populations of the Maradi Region, Niger 82

Traçage de l'origine des roches métasédimentaires dans la région diamantifère de Tortiya (Nord de la Côte d'Ivoire) 83

Tracing the origin of metasedimentary rocks in the Tortiya diamond region (northern Ivory Coast) 83

Traitement durable des eaux usées de brasserie par couplage bioréacteur à membrane–nanofiltration : performances et analyse technico-économique 84

Sustainable Treatment of Brewery Wastewater by Membrane Bioreactor–Nanofiltration Coupling: Performance and Techno-Economic Analysis 84

Variation spatiale et temporelle des éléments traces métalliques dissous dans les eaux souterraines du bassin versant de l'Agneby Agboville (Côte d'Ivoire). 86

Spatial and temporal variation of dissolved trace metals in groundwater in the Agneby Agboville watershed (Côte d'Ivoire). 86

Vers une gestion agroécologique durable des sols dans la culture irriguée de la canne à sucre : évaluation de la fertilité et cartographie de la biodisponibilité minérale à l'unité agricole intégrée SUCRIVOIRE-Zuénoula (centre-ouest de la Côte d'Ivoire). 87

Towards sustainable agroecological soil management in irrigated sugarcane cultivation: fertility assessment and mineral bioavailability mapping at the SUCRIVOIRE-Zuénoula integrated agricultural unit (central-western Côte d'Ivoire). 87

'Contribution de la sismique réflexion et des diagraphies de puits à la caractérisation sédimentaire et structurale des systèmes de pièges pétroliers du bassin de Termit (Niger) : cas du bloc d'Agadem'' 89

Contribution of seismic reflection and well Logging to the Sedimentary and Structural Characterization of Petroleum Trap Systems in the Termit Basin (Niger): Case of the Agadem Block 89

CARACTERISATION MORPHOLOGIQUE DE LA LAGUNE KODJOBOUE 90

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE KODJOBOUE LAGOON 90

Caractérisation pétrographique des formations rocheuses du permis PR-0988 de Katiola (Centre-Nord de la Côte d'Ivoire) 91

Petrographic characterization of the rock formations of the PR-0988 permit in Katiola (Central-North of Côte d'Ivoire) 91

Caractérisation Pétrographique des Veines de Quartz Orpaillées dans la Zone de Doropo, Bouna, Nord-Est de la Côte d'Ivoire : Implications pour la Minéralisation Aurifère 92

Petrographic Characterization of Artisanal Gold-Bearing Quartz Veins in the Doropo Area, Bouna, Northeastern Côte d'Ivoire: Implications for Gold Mineralization 92

Chimie de la biotite comme discriminateur pétrogénique des granitoïdes plutoniques et métaarénites du centre-sud de la Côte d'Ivoire, en Afrique de l'Ouest 93

Chemistry of biotite as a petrogenic discriminator of plutonic granitoids and meta-arenites in south-central Côte d'Ivoire, West Africa 93

EFFET DES RÉGIMES D'IRRIGATION SUR LA DYNAMIQUE DE L'HUMIDITÉ DU SOL EN RIZICULTURE IRRIGUEE 94

EFFECT OF IRRIGATION REGIMES ON SOIL MOISTURE DYNAMICS IN IRRIGATED RICE FIELDS 94

Etude pétro-structurale des formations géologiques de la colline d'anikro (région de Toumodi, centre de la Côte d'Ivoire) 95

Petrostructural Study of the Geological Formations of the Anikro Hill (Toumodi Region, Central Côte d'Ivoire) 95

Les altérations hydrothermales et leurs implications avec la minéralisation aurifère dans le sillon de Toumodi-Fètêkro (Côte d'Ivoire) 96

The hydrothermal alterations and their implications with gold mineralization in the Toumodi-Fètêkro greenstone belt (Côte d'Ivoire) 96

Mécanismes d'Adsorption de l'Indigo et du Thioindigo sur la Kaolinite et la Montmorillonite : Vers une Solution Écologique pour le Traitement des Eaux Usées 97

Adsorption Mechanisms of Indigo and Thioindigo on Kaolinite and Montmorillonite: Towards an Ecological Solution for Wastewater Treatment 97

NIVEAU DE CONCENTRATION DES ELEMENTS TRACES METALLIQUES (Hg, Pb, Cd, As, Fe) DANS LES EAUX SOUTERRAINES DU DEPARTEMENT DE ZOUAN-HOUNIEN (OUEST DE LA COTE D'IVOIRE) 98

CONCENTRATION LEVEL OF TRACE METALLIC ELEMENTS (Hg, Pb, Cd, As, Fe) IN GROUNDWATER IN ZOUAN-HOUNIEN DEPARTMENT (WEST OF COTE D'IVOIRE) 98

Procédé d'activation du peroxymonosulfate par la boue rouge pour l'élimination des fluoroquinolones dans les eaux usées hospitalières 99

Red Mud-Activated Peroxymonosulfate Process for the Removal of Fluoroquinolones in Hospital Wastewater 99

PTR MINES, PÉTROLE, EAU ET SOL

OL.1

Activation du peroxymonosulfate par les boues rouges pour l'élimination des polluants organiques

Activation of peroxymonosulfate by red mud for the removal of organic pollutants

Gnougon Nina Coulibaly[1], nina.coulibaly@univ-man.edu.ci ; Namble Jean-Baptiste Koné; Lacina Coulibaly

[1] UFR des Sciences et Technologies, Université Polytechnique de Man, Man BP 20, Côte d'Ivoire

Résumé

Couramment utilisé comme colorant synthétique pour la teinture des tissus dans l'industrie textile, ainsi que pour la teinture du papier et du cuir, le bleu de méthylène (BM) est l'un des polluants les plus répandus, toxiques, cancérigènes et persistants dans l'environnement [1] [2]. L'objectif de nos recherches a été de proposer une technique de traitement des effluents usés innovante, respectueuses de l'environnement et peu coûteuses [3]. Dans cette étude, le peroxymonosulfate (PMS) a été combiné aux boues rouges (BR), déchets issus du procédé Bayer, pour dégrader le BM. Les premiers résultats de piégeage des radicaux ont montré une prédominance des radicaux $SO_4^{\bullet-}$ suivis des radicaux •OH. L'effet des ions inorganiques sur le système PMS/BR a montré une amélioration de l'activité catalytique par addition des ions chlorures. L'effet inhibiteur des composés organiques et inorganiques observés peut être surmonté en augmentant la concentration du PMS. Ces résultats montrent que les BR peuvent être utilisées pour activer le PMS afin d'éliminer les colorants dans les effluents usés. Des études devront être menées afin d'améliorer les performances catalytiques des BR et le système pourra être appliqué au traitement des effluents usés des industries pétrolières et gazières.

Abstract

Commonly used as a synthetic dye for dyeing fabrics in the textile industry, as well as for dyeing paper and leather, methylene blue (MB) is one of the most widespread, toxic, carcinogenic and persistent pollutants in the environment [1] [2]. The objective of our research was to propose an innovative, environmentally friendly and inexpensive wastewater treatment technique [3]. In this study, peroxymonosulfate (PMS) was combined with red mud (RM), a waste from the Bayer process, to degrade MB. Radical scavenging results showed a predominance of $SO_4^{\bullet-}$ radicals followed by •OH radicals. The effect of inorganic ions on the PMS/RM system showed an improvement in catalytic activity by the addition of ions chloride. The inhibitory effect of organic and inorganic compounds observed can be overcome by increasing the PMS concentration. These results show that RM can be used to activate PMS to remove dyes in wastewater. Studies should be conducted to improve the catalytic performance of RM and the system can be applied to the treatment of wastewater from oil and gas industries.

OL.2

Application de la méthode DKPR pour l'évaluation de la vulnérabilité à la pollution du lac du barrage hydroélectrique de Soubré (Sud-ouest de la Côte d'Ivoire)

Application of the DKPR Method for Assessing the Vulnerability to Pollution of the Soubré Hydroelectric Dam Reservoir (South western Côte d'Ivoire).

OI Mangoua Jules MANGOUA[1], mketura2015@gmail.com ; Yaraba TUO[1]; Franck Hervé AKAFFOU[1]; Bérenger KOFFI[2]; Wawogninlin Brice COULIBALY[1]; Yao Emile Desmond KONAN[1]; Brou DIBI[1]

[1] Laboratoire des Sciences et Technologies de l'Environnement (LSTE), Université Jean Lorougnon Guédé Daloa (Côte d'Ivoire)

[2] 2Institut National Polytechnique Félix Houphouët Boigny, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire.

Résumé

La centrale hydroélectrique de Soubré, la plus grande de Côte d'Ivoire en termes de capacité installée, est confrontée à la prolifération de plantes aquatiques dans son lac depuis sa récente mise en service en 2017. Cette étude applique la méthode DKPR (accessibilité à l'environnement aquatique, D ; fonctionnement hydrologique du sol et du sous-sol, K ; physiographie, P ; et érosivité des précipitations, R) pour évaluer la vulnérabilité ce lac à la pollution tout en évaluant l'impact du type d'image et de la méthode de classification sur la carte de vulnérabilité finale. Les données comprenaient des données géologiques, pédologiques, pluviométriques (1961-2022), un Modèle Numérique d'Altitude (MNA) et des images satellites Landsat 9 et Sentinel 2 de 2023. La classification des images a été réalisée à l'aide des méthodes Maximum Vraisemblance (MV) et Random Forest (RF), dont les performances ont été évaluées à l'aide du coefficient Kappa (Kc) et de la précision globale (OA). L'influence de la carte d'Occupation du Sol (OCS) sur le critère K et les cartes finales a également été examinée. Les résultats ont montré de bonnes performances des algorithmes MV et RF, avec Kc et OA > 0,6, à l'exception du Kc de MV avec Sentinel 2. La carte OCS n'a pas d'impact significatif sur le critère K et la carte de vulnérabilité finale. Quelle que soit la carte OCS, quatre classes de vulnérabilité (faible, modérée, élevée et très élevée) ont été observées sur la carte finale, la vulnérabilité modérée étant dominante. Environ 30 % à 40 % de la zone d'étude était très ou extrêmement vulnérable, en particulier le long du cours d'eau. Ces résultats soulignent la nécessité d'une surveillance proactive, d'un contrôle de la pollution et de stratégies de gestion durable du lac.

Abstract

The Soubré hydropower plant, the largest in Côte d'Ivoire in terms of installed capacity, has been facing the proliferation of aquatic plants in its reservoir since its recent commissioning in 2017. This study applies the DKPR method (accessibility to the aquatic environment, D; hydrological functioning of soil and subsoil, K; physiography, P; and rainfall erosivity, R) to assess the vulnerability of the lake to pollution, while also evaluating the influence of image type and classification method on the final vulnerability map. The data set includes geological, pedological, and rainfall data (1961–2022), a Digital Elevation Model (DEM), and 2023 Landsat 9 and Sentinel-2 satellite images. Image classification was performed using the Maximum Likelihood (ML) and Random Forest (RF) methods, whose performances were assessed using the Kappa coefficient (Kc) and Overall Accuracy (OA). The influence of the Land Use/Land Cover (LULC) map on the K criterion and on the final vulnerability maps was also examined.
The results indicate good performance of both ML and RF algorithms, with Kc and OA values greater than 0.6, except for the Kc obtained with ML using Sentinel-2 imagery. The LULC map does not have a significant impact on the K criterion or on the final vulnerability map. Regardless of the LULC map used, four vulnerability classes (low, moderate, high, and very high) were identified on the final map, with moderate vulnerability being predominant. Approximately 30% to 40% of the study area was classified as highly to extremely vulnerable, particularly along the watercourse. These findings highlight the need for proactive monitoring, pollution control, and sustainable lake management strategies.

OL.3

Apport de la modélisation 3D dans la mise en évidence de prospect Pétrolier dans la marge de San-Pedro (bassin offshore ivoirien).

Contribution of 3D modeling in highlighting oil prospects in the San-Pedro margin (ivoirian offshore basin).

Assiè François Aristide KOUAO[1], kouaof@gmail.com ; Fori Yao Paul ASSALE[2]; Ahou Larissa KOUAKOU[1]

[1] Université Félix Houphouët Boigny, U.F.R.-STRM, Côte d'Ivoire

[2] Ecole Supérieure de Chimie, du Pétrole et de l'Energie, Institut National Polytechnique Houphouët Boigny, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

Résumé

Ce travail porte sur la modélisation tridimensionnelle de la stratigraphie du bassin offshore de la marge de San-Pedro (Côte d'Ivoire), une région présentant un fort intérêt géologique et économique pour l'exploration pétrolière. L'objectif principal est d'utiliser le logiciel « Petrel » pour construire un modèle 3D précis, mettant en évidence la géométrie des formations géologiques, leur extension spatiale et leurs relations structurales. La méthodologie repose sur l'interprétation des données sismiques 2D (lignes sismiques au format SEG-Y). Elle consiste à générer des surfaces géologiques, garantissant la continuité et la cohérence spatiale des formations. Ces surfaces sont ensuite intégrées dans l'application « Petrel » afin de construire la grille 3D du bassin et d'interpoler les limites des différentes couches géologiques. Ces méthodes ont permis d'identifier les horizons marqués par des limites stratigraphiques et les structures tectoniques, (failles et plis). Grâce aux cartes isochrones et isopaques, des anticlinaux et 2 prospects sont mis en lumière, ainsi que leurs volumes et leurs distributions spatiales ont été estimés avec précision. Le volume total du prospect 1 est estimé à 5.85588E+12 ms^3, avec une surface globale de 5.7343891E+9 ms. Quant au prospect 2 il présente un volume total de 4.97102E+11 ms^3, avec une surface de 1.4772251E+9 ms^2. La modélisation 3D dans « Petrel » a facilité la définition des surfaces réservoirs, l'optimisation des structures de piégeages, et l'amélioration des estimations volumétriques. Cette approche, combinant analyse structurale et modélisation géophysique, renforce l'efficacité de la prospection pétrolière, permettant une évaluation plus précise des zones favorables à l'exploitation.

Abstract

This work focuses on three-dimensional modeling of the stratigraphy of the offshore basin of the San Pedro margin (Ivory Coast), a region of great geological and economic interest for oil exploration. The main objective is to use Petrel software to build an accurate 3D model highlighting the geometry of geological formations, their spatial extent, and their structural relationships. The methodology is based on the interpretation of 2D seismic data (seismic lines in SEG-Y format). It consists of generating geological surfaces, ensuring the continuity and spatial consistency of the formations. These surfaces are then integrated into the Petrel application in order to construct the 3D grid of the basin and interpolate the boundaries of the different geological layers. These methods have made it possible to identify horizons marked by stratigraphic boundaries and tectonic structures (faults and folds). Thanks to isochronous and isopachous maps, anticlines and two prospects have been identified, and their volumes and spatial distributions have been accurately estimated. The total volume of prospect 1 is estimated at 5.85588E+12 m^3, with a total surface area of 5.7343891E+9 m^2. Prospect 2 has a total volume of 4.97102E+11 m^3, with a surface area of 1.4772251E+9 m^2. 3D modeling in Petrel facilitated the definition of reservoir surfaces and the optimization of trapping structures.

OL.4

Apports de l'hydrochimie à l'identification de l'intrusion saline

Contributions of hydrochemistry to the identification of saltwater intrusion

Kokou Ben-Béni WAKLATSI[1], benbeniwaklatsi@gmail.com ; Afeina BLEZA[1]; Rachid BARRY[2]; Olivier BANTON[3]; Masamaéya D-T GNAZOU[1]

[1] Laboratoire d'Hydrologie Appliquée et Environnement, Université de Lomé, Togo

[2] Ministère de l'Eau et de l'Assainissement, Togo

[3] EMMAH - Environnement Méditerranéen et Modélisation des Agro-Hydrosystèmes ; Laboratoire d'Hydrogéologie, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, France

Résumé

L'intrusion saline constitue aujourd'hui un enjeu majeur pour la durabilité des aquifères côtiers. Dans le bassin sédimentaire côtier du Togo, l'aquifère du Continental Terminal (CT), principale source d'approvisionnement en eau potable des populations, se révèle particulièrement vulnérable à ce phénomène.

La présente étude vise à identifier les sources de salinité à partir de l'analyse des rapports ioniques, afin de discriminer une salinisation d'origine marine de celle d'origine continentale. La répartition spatiale des conductivités électriques, cohérente avec celle des concentrations en sodium et en chlorures, met en évidence une influence marine probable dans les secteurs sud-ouest et sud-est du bassin.

Les résultats révèlent une dominance des faciès chlorurées sodiques et potassiques, ainsi que sulfatés calciques et magnésiens, pour les eaux fortement minéralisées. Une évolution progressive du faciès bicarbonaté observé au nord vers un faciès chloruré sodique et potassique (58 % des échantillons) en direction de l'océan traduit clairement l'influence marine. La forte corrélation entre le sodium et le chlorure (r = 0,91) suggère l'implication de la dissolution de l'halite et/ou de l'intrusion saline dans la minéralisation des eaux de l'aquifère du CT.

L'intrusion saline est mise en évidence dans 15 % des échantillons, caractérisés par un rapport Cl/HCO_3 supérieur à 6,6, conformément aux critères définis par Simpson. Par ailleurs, le rapport SO_4/Cl, inférieur à 1, corrobore l'impact de l'intrusion marine sur la composition chimique des eaux souterraines. Pour 53% des échantillons, le rapport Na/Cl met en évidence une salinisation d'origine continentale.

Ainsi, la salinisation de l'aquifère du CT résulte d'une combinaison de processus marins et continentaux, dont l'intensité est accentuée par la surexploitation de la ressource. Ces résultats soulignent la nécessité de mettre en œuvre des stratégies de gestion intégrée afin de limiter la progression de l'intrusion saline et de préserver durablement la qualité des eaux souterraines du bassin côtier togolais.

Abstract

Saltwater intrusion is now a major challenge for the sustainability of coastal aquifers. In the coastal sedimentary basin of Togo, the Continental Terminal (CT) aquifer, the main source of drinking water for the population, is proving to be particularly vulnerable to this phenomenon.

This study aims to identify the sources of salinity through the analysis of ionic ratios, in order to distinguish between salinization of marine and continental origin. The spatial distribution of electrical conductivities, consistent with that of sodium and chloride concentrations, highlights a probable marine influence in the southwest and southeast sectors of the basin.

The results reveal a dominance of sodium and potassium chloride facies, as well as calcium and magnesium sulfate facies, for the highly mineralized waters. A progressive evolution from the bicarbonate facies observed in the north towards a sodium and potassium chloride facies (58% of samples) towards the ocean clearly reflects marine influence. The strong correlation between sodium and chloride (r = 0.91) suggests the involvement of halite dissolution and/or salt intrusion in the mineralization of the CT aquifer waters.

Saltwater intrusion was detected in 15% of the samples, characterized by a Cl/HCO_3 ratio greater than

6.6, in accordance with the criteria defined by Simpson. Furthermore, the SO_4/Cl ratio, less than 1, corroborates the impact of marine intrusion on the chemical composition of the groundwater. For 53% of the samples, the Na/Cl ratio indicates salinization of continental origin.
Thus, the salinization of the CT aquifer results from a combination of marine and continental processes, the intensity of which is exacerbated by the overexploitation of the resource. These results underscore the need to implement integrated management strategies to limit the progression of saltwater intrusion and to sustainably preserve the quality of groundwater in the Togolese coastal basin.

OL.5

Biodégradation des hydrocarbures totaux, aliphatiques et aromatiques au cours du landfarming des boues polluées d'une raffinerie de pétrole en République du Congo

Biodegradation of total, aliphatic, and aromatic hydrocarbons during landfarming of contaminated sludge from an oil refinery in the Republic of Congo.

Vitaline Vanessa MORABO OKOLETIMOU[1], morabovitaline@gmail.com ; Jean de Dieu NZILA[2]; Augustin Aimé LEBONGUY[3]; Noël WATHA-NDOUDY[4]; Gabriel Judicaël OKENI-BOBA[4]

[1] Université Marien Ngouabi. Ecole Nationale Supérieure Polytechnique. Formation Doctorale Sciences de l'Ingénieur

[2] Laboratoire de Recherche en Géosciences et Environnement (LARGEN), Ecole Normale Supérieure (ENS), Université Marien Ngouabi

[3] Institut national de Recherche en Sciences Exactes et Naturelles (IRSEN). Cité Scientifique

[4] Faculté des Sciences et Techniques, Université Marien Ngouabi

Résumé

Ce travail consistait à l'évaluation de l'effet des amendements organiques (compost et fumier de cheval) des hydrocarbures totaux, aliphatiques et aromatiques contenues dans les boues de la raffinerie Congolaise. Un dispositif de traitement landfarming hors site a été mis en place pour tester 10 modalités en fonction des doses de substrats apportés seuls ou en mélange. Ce dispositif a été suivi pendant 180 jours avec des prélèvements des échantillons à 0, 90 et 180 jours pour la détermination des hydrocarbures aliphatiques et aromatiques polycycliques (par chromatographie à phase gazeuse couplée au spectromètre de masse) et les hydrocarbures totaux (par la méthode du Soxhlet). De 0 à 180 jours, les taux de dégradation des hydrocarbures totaux, aliphatiques et aromatiques polycycliques ont varié respectivement de 1 à 36%, de 10 à 47% et de 0 à 67%. Globalement les taux de dégradations les plus élevés des hydrocarbures ont été observés respectivement avec les traitements ayant reçu le compost à 0.5% (24%) et à 1.5% (24%) puis avec le mélange des amendements du fumier de cheval + compost à 0.5% (36%). En termes d'efficacité, le traitement ayant reçu le compost à 1% a dégradé 17 sur les 19 composés aliphatiques détectés soit 89% d'efficacité et tous les composés aromatiques soit 100% d'efficacité. Ainsi, la technique de landfarming optimisée par une biostimulation au 150e jour a permis d'améliorer la cinétique de dégradation des hydrocarbures des boues de raffinerie. Le traitement ayant reçu le fumier de cheval seul n'a pas d'effet significatif sur la dégradation des hydrocarbures contrairement au compost des ordures ménagères. Un suivi du traitement plus longtemps (1 à 2 ans) devrait permettre l'obtention des résultats plus pertinents.

Abstract

This work consisted of evaluating the effect of organic amendments (compost and horse manure) on the total, aliphatic, and aromatic hydrocarbons contained in sludge from the Congolese refinery. An off-site landfarming treatment system was set up to test 10 methods based on the doses of substrates added alone or in combination. This system was monitored for 180 days with samples taken at 0, 90, and 180 days to determine aliphatic and polycyclic aromatic hydrocarbons (by gas chromatography coupled with mass spectrometry) and total hydrocarbons (by the Soxhlet method). From 0 to 180 days, the degradation rates of total, aliphatic and polycyclic aromatic hydrocarbons varied from 1 to 36%, 10 to 47% and 0 to 67% respectively. Overall, the highest hydrocarbon degradation rates were observed in treatments receiving 0.5% compost (24%) and 1.5% compost (24%), followed by the mixture of horse manure + 0.5% compost (36%). In terms of effectiveness, the treatment with 1% compost degraded 17 of the 19 aliphatic compounds detected, i.e., 89% effectiveness, and all aromatic compounds, i.e., 100% effectiveness. Thus, the landfarming technique optimized by biostimulation on day 150 improved the kinetics of hydrocarbon degradation in refinery sludge. The treatment that received horse manure alone had no significant effect on hydrocarbon degradation, unlike household waste compost. Longer-term monitoring of the treatment (1 to 2 years) should yield more relevant results.

OL.6

Caractère pétrologique et sédimentologique des formations sédimentaires de type Tarkwaïen de Bonfesso (Sud-ouest Burkina Faso, Afrique de l'Ouest)

Petrological and sedimentological character of the Tarkwaien -type sedimentary formations of Bonfesso (Southwest Burkina Faso, West Africa)

Yao Honore KOFFI[1], yaohonorekoffi@gmail.com ; Mathieu NANEMA[2]

[1] Université Peleforo GON COULIBALY, Korhogo, CÔTE D'IVOIRE

[2] Université OUEZZIN Coulibaly Daniel, Dédougou, BURKINA-FASO

Résumé

Les formations sédimentaires de type tarkwaïen de Bonfesso identifiées au sein de la ceinture de roches vertes de Houndé sont considérées comme une croute juvénile durant l'orogénèse éburnéenne. Elles sont caractérisées par des grès, conglomérats polygéniques et poudingues englobés dans une matrice volcanoclastiques à grain fin à grossier avec des passes de brèches sédimentaires. Les contacts entre ces deux unités mal exposées mettent en évidence les contacts tectoniques discordants avec le tarkwaïen et le birimien. Les conglomérats et grés associés à une phase de plissement dont les axes horizontaux orientés N35- 45SW se sont accumulées dans des zones subsidentes montrant une certaine asymétrie qui a été interprétée comme un demi-graben.

Le caractère géochimique de ces conglomérats et grès est fortement influencé par la diminution relative du quartz dominant des feldspaths et des phyllites. Les grès feldspathiques mal classés et immatures montrent des affinités de contexte d'arc insulaire sans doute dictée par les produits lithiques birimien. La stratification entrecroisée des roches gréseuses indique un dépôt dans un environnement fluviodeltaïque le long de rift intramontagneux birimien. Les similitudes entre ces formations sédimentaires de Bonfesso et celles du bassin de Tarkwa au Ghana amène à les assimiler au Burkina à des dépôts flyschoïdes ou molassiques tardi birimien.

Abstract

Bonfesso Tarkwaian -type sedimentary formations, identified within the Houndé greenstone belt, are considered a juvenile crust during the Eburnean orogeny. They are characterized by polygenic sandstone conglomerates and conglomerates embedded in a fine- to coarse-grained volcaniclastic matrix with sedimentary breccia layers and volcanic assemblages. The contacts between these two units are not clearly exposed, highlighting the unconformable tectonic contacts with the Tarkwaian and Birimian. The deformed conglomerates and sandstones, associated with a folding phase whose horizontal axes are oriented N35-45SW, accumulated in subsiding zones exhibiting a certain asymmetry, which has been interpreted in terms of a half-graben.

The geochemical character of these conglomerates and sandstones is strongly influenced by the relative decrease in the dominant quartz content of the feldspars and phyllites. The poorly sorted and immature feldspathic sandstones show affinities for an island arc setting, likely dictated by Birimian lithic products. The cross-bedding of the sandstones indicates deposition in a fluviodeltaic environment along an intramontane rift. Birimian. The similarities between these sedimentary formations of Bonfesso and those of the Tarkwa Basin in Ghana lead to their being classified in Burkina Faso as late flysch or molassic deposits. Birimian.

OL.7

Caractérisation géochimique des systèmes d'eaux souterraines à travers des lithologies contrastées dans le sous-bassin transfrontalier de Koumongou (bassin de la Volta)

Geochemical characterization of groundwater systems across contrasting lithologies in the Transboundary Koumongou Sub-catchment (Volta River Basin)

Jacqueline Tchilalo KOLOU[1], jacquelinekolou@gmail.com ; Christine Vallet-Coulomb[2]; Masamaéya D.-T Gnazou[1]; Goumpoukini Valentin Boguido[1]

[1] Université de Lomé

[2] CEREGE, Université d'Aix-Marseille

Résumé

Les eaux souterraines constituent une ressource cruciale dans la ceinture soudano-sahélienne de l'Afrique de l'Ouest, où règnent une saison sèche de six mois et une forte variabilité hydroclimatique. Ces zones, principalement constituées de formations cristallines complexes, présentent une forte hétérogénéité hydrogéologique et restent mal comprises malgré leur rôle clé dans l'approvisionnement durable en eau. Cette étude examine la composition géochimique des eaux souterraines dans la partie togolaise du sous-bassin transfrontalier de Koumongou (6 800 km², Togo-Bénin) afin d'élucider les mécanismes de recharge et d'écoulement. Une approche multi-traceurs combinant des analyses piézométriques, isotopiques (d^2H, $d^{18}O$, d-excess, ^3H) et hydrochimiques a été appliquée à 33 forages répartis sur trois unités géologiques (socle cristallin, socle schisteux et formations métasédimentaires). Les résultats montrent un écoulement général des eaux souterraines depuis les hautes terres cristallines d'Atacora (à l'est) vers la plaine d'Oti (à l'ouest), avec des masses d'eau souterraines contrastées associées à différentes lithologies. Les isotopes stables indiquent une recharge locale par les précipitations dans les unités cristallines et schisteuses, avec de légères signatures d'évaporation dans certains cas, tandis que six forages dans les formations métasédimentaires (métasédiments 2) présentent des valeurs de $d^{18}O$ plus appauvries et de faibles valeurs d'excès de d, reflétant une eau plus ancienne. Les données sur le tritium (0,08-1,55 TU) révèlent une recharge moderne dans la partie amont du bassin et une diminution des âges apparents en aval, sans ^3H détectable dans les puits métasédimentaires 2, ce qui indique une recharge des eaux souterraines avant les années 1950. Les faciès hydrochimiques vont du Ca-Mg-HCO_3 dans les unités du socle au Na-HCO_3 dans les formations métasédimentaires, reflétant les interactions entre l'eau et la roche. Dans l'ensemble, les résultats suggèrent des mécanismes de recharge distincts : recharge rapide et localisée dans les aquifères cristallins, infiltration plus lente dans les formations schisteuses et eaux souterraines plus anciennes dans la plaine d'Oti.

Abstract

Groundwater is a crucial resource in the Sudano–Sahelian belt of West Africa, where a six-month dry season and strong hydroclimatic variability prevail. These areas, mainly underlain by complex crystalline formations, exhibit strong hydrogeological heterogeneity and remain poorly understood despite their key role in sustainable water supply. This study investigates the geochemical composition of groundwater in the Togolese part of the transboundary Koumongou sub-basin (6,800 km², Togo–Benin) to elucidate recharge and flow mechanisms. A multi-tracer approach combining piezometric, isotopic (d^2H, $d^{18}O$, d-excess, ^3H), and hydrochemical analyses was applied to 33 boreholes across three geological units (crystalline basement, schistose basement, and metasedimentary formations). Results show a general groundwater flow from the Atacora crystalline highlands (east) toward the Oti plain (west), with contrasting groundwater bodies associated with different lithologies. Stable isotopes indicate local rainfall recharge in crystalline and schistose units, with slight evaporative signatures in some cases, while six boreholes in the metasedimentary formations (metasedim 2) display more depleted $\delta^{18}O$ and low d-excess values, reflecting older water. Tritium data (0.08-1.55 TU) reveal modern recharge in the upstream part of the basin and decreasing apparent ages downstream, with no

detectable ^{3}H in metasedim 2 wells, indicating groundwater recharged before the 1950s. Hydrochemical facies range from Ca-Mg-HCO_3 in basement units to Na-HCO_3 in metasedimentary formations, reflecting water–rock interactions. Altogether, the results suggest distinct recharge mechanisms: rapid, localized recharge in crystalline aquifers, slower infiltration in schistose formations, and older groundwater occurring in the Oti plain.

OL.8

Caractérisation géologique des ressources en charbon pour une exploration et une exploitation minière durables : une étude de cas des gisements mio-pliocènes du bassin d'Iullemmeden, Niger

Geological characterization of coal resources for sustainable exploration and mining : a case study of the Mio-Pliocene deposits in the Iullemmeden Basin, Niger

NANA HADIZA OUMAROU DIORI[1], oumaroudiorinanahadiza@gmail.com ; BARTHELEMY KOFFI GNAMMYTCHET; MOUSSA HAROUNA

[1] 1 Laboratoire de genie civil, géosciences et sciences géographiques (GCGSG) de l'Institut National Polytechnique Félix

Résumé

Le charbon reste encore l'une des principales ressources énergétiques à l'échelle globale. Alors il est important de porter un nouveau regard sur la question de sa qualité surtout pour ces diverses utilisations [1]. Cette étude vise à faire une caractérisation pétrographique et physico-chimique de Soixante-quatorze échantillons de charbon afin d'évaluer son potentiel d'utilisation. Les résultats de l'analyse physico-chimique montrent que le charbon a une teneur en humidité et en cendre élevés respectivement en moyenne 5,65 % en poids et 35,87 % en poids. Il est riche en matières volatiles (35,48 % en moyenne) et le taux de carbone fixe est de 22,98 % en moyenne. La composition pétrographique montre une prédominance des macéraux du groupe de la vitrinite (35,94 à 92,5 %) suivis de ceux de la liptinite (1,52 à 45,24 %) et de l'inertinite (0 à 29,83 %). Le charbon présente une teneur élevée en macéraux réactifs (78,56 %), une conversion en pétrole importante (92, 96 %) ainsi qu'un rendement en huile élevé (62,76 %). Les données obtenues indiquent qu'il évolue du lignite au charbon sub-bitumineux B et est très propice à la liquéfaction et à la gazéification [2] [3]. Ces résultats contribueront à une meilleure compréhension des caractéristiques et quelques utilisations possibles du charbon.

Abstract

Coal is still one of the main energy resources for the future. So it is important to take a new-look at the question of its quality, especially for these various uses [1]. This study aims to determine the petrographical and physico-chemical characteristics of seventy-four coal samples in order to evaluate their potential for use. The results of the physico-chemical analysis show that the coal has a high moisture and ash content with an average of 5.65 wt. % and 35.87 wt. % respectively. They are rich in volatile matter (35.48% on average) and the fixed carbon content with an average 22.98 wt. %. The petrographic composition shows a predominance of vitrinite group macerals (35,94 à 92,5 %) followed by macerals from liptinite group (1,52 à 45,24 %) and those of inertinite group (0 à 29,83 %). Salkadamna coal has a high content of reactive macerals (78.56%), high oil conversion potential (92.96%) and a high oil yield (62,76 %). These results indicate that coal evolves from lignite to sub-bituminous B coal and is very suitable for liquefaction, gasification and combustion [2] [3]. These results will contribute to a better understanding of the characteristics and some possible uses of coal.

OL.9

CARACTERISATION PHYSICO-CHIMIQUE DES SOLS DU SUD DU BASSIN ARACHIDIER SENEGALAIS : CAS DE L'OBSERVATOIRE DE NIAKHAR

PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISATION OF SOILS IN THE SOUTHERN PART OF THE SENEGALESE PEANUT BASIN: THE CASE OF THE NIAKHAR OBSERVATORY

FRANÇOIS NGOR SENE[1], f.sene20170247@zig.univ.sn ; Yacouba SANE[1]; Aïdara C. A. Lamine FALL[1]

[1] Laboratoire de Géomatique et d'Environnement, Université Assane Seck de Ziguinchor, Sénégal

Résumé

Résumé
Cette étude porte sur la caractérisation physico-chimique des sols du sud du bassin arachidier du Sénégal, plus précisément dans la zone de l'observatoire de Niakhar, une zone agricole marquée par une forte pression démographique et une surexploitation des ressources naturelles. L'objectif est de faire la caractérisation physico-chimique des sols pour une actualisation des connaissances pédologiques de la zone. La méthodologie repose sur l'élaboration préalable d'une carte prédictive des sols à partir d'indices de télédétection intégrés au modèle SCORPAN. Cent points d'échantillonnage ont été choisis selon une approche combinant hypercube latin conditionné et stratification aléatoire. Des échantillons composites prélevés à l'horizon de surface (0-15 cm) ont été analysés en laboratoire pour déterminer la texture, la structure, le pH, la conductivité électrique, la matière organique, les cations échangeables, la capacité d'échange cationique (CEC) et le phosphore assimilable. Les résultats mettent en évidence une forte hétérogénéité pédologique. La texture dominante est limono-sableuse, avec une faible représentation des profils limoneux, ce qui traduit une certaine instabilité structurale. Les analyses multivariées (ACP, CHA et k-means) distinguent quatre groupes : les sols Dior (E-C3, E-C5, E-C7, E-C8, E-C9 et E-C10) sableux pauvres, les Decks (E-C1 et E-C2) modérément fertiles, un sol hydromorphe (E-C6) acide (pH = 5,2) mais riche en matière organique (2,35 %), et un sol halomorphe (E-C4) fortement salin et sodique (CE = 2 760 µS/cm ; ESP = 60,4 %). Dans l'ensemble, la fertilité des sols est limitée par la faible teneur en matière organique (1,013 % en moyenne), en argile (< 20 %) et une faible CEC (6,18 meq/100 g en moyenne). Cette recherche souligne la diversité pédologique du sud du bassin arachidier et fournit une base scientifique pour orienter les pratiques de gestion différenciée des sols en vue d'une intensification agricole durable.

Abstract

Abstract
This study focuses on the physico-chemical characterisation of soils in the southern Groundnut Basin of Senegal, specifically within the Niakhar Observatory area, a agricultural zone characterised by high demographic pressure and the overexploitation of natural resources. The objective is to provide a detailed physico-chemical characterisation of the soils to update the pedological knowledge of the area. The methodology is based on the preliminary development of a predictive soil map using remote sensing indices integrated within the SCORPAN model. One hundred sampling points were selected according to an approach combining conditioned Latin hypercube sampling with random stratification. Composite samples collected from the surface horizon (0–15 cm) were analysed in the laboratory to determine texture, structure, pH, electrical conductivity, organic matter, exchangeable cations, cation exchange capacity (CEC), and available phosphorus. The results highlight significant pedological heterogeneity. The dominant texture is loamy-sandy, with a limited representation of silty profiles, indicating some degree of structural instability. Multivariate analyses (PCA, HAC, and k-means clustering) identified four groups: the Dior soils (E-C3, E-C5, E-C7, E-C8, E-C9, and E-C10), which are poor sandy soils; the Decks (E-C1 and E-C2), moderately fertile; a hydromorphic soil (E-C6), acidic (pH = 5.2) but rich in organic matter (2.35%); and a halomorphic soil (E-C4), highly saline and sodic (EC = 2,760 µS/cm; ESP = 60.4%). Overall, soil fertility is limited by low organic matter content (mean 1.013%), low clay content (< 20%), and low CEC (mean 6.18 meq/100 g). This research emphasises the pedological diversity of the southern Groundnut Basin and provides a scientific basis to guide

differentiated soil management practices for sustainable agricultural intensification.

OL.10

Caractérisation physicochimique et chimique des eaux de dénoyage riche en arsenic et antimoine de la zone minière de Massawa (Kédougou, Sénégal) en vue de leur traitement par adsorption sur latérite

Physicochemical and chemical characterization of arsenic and antimonic dewatering water from the Massawa mining area (Kédougou, Senegal) for treatment by adsorption in laterite

Diakher Hélène MADIOUNE[1], diakherhelene.madioune@ucad.edu.sn ; Tidiane DIOP[2]; Jean Henri Bienvenue SENE[3]; Mor DIOP[4]; Maguatte NDIAYE[4]

[1] École Nationale Supérieure des Mines et de la Géologie/Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal

[2] Département de chimie / Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal

[3] Institut des Sciences de l'Environnement/Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal

[4] Environnement/ Endeavour Mining/ Sabodala-Massawa/, Kédougou, Sénégal

Résumé

La mine de Sabodala Gold Operations (SGO) est située au Sud-Est du Sénégal, dans la région de Kédougou. Les études d'impact réalisées en 2019 avaient révélé des teneurs élevées en arsenic et antimoine provenant des forages de dénoyage des fosses minières. En outre, des analyses périodiques effectuées en 2020 et 2021 par SGO confirment ces résultats.
L'objectif général de cette étude est de traiter ces eaux minières par l'utilisation de la latérite capable de fixer l'arsenic présent dans les eaux.
Spécifiquement, il s'agit d'évaluer d'abord le niveau de contamination par une caractérisation physico-chimique et chimique des ions majeurs et éléments traces métalliques des eaux de dénoyage stockées dans un bassin, des eaux de surface et souterraine durant 2 campagnes de terrain en septembre 2022 et janvier 2023. Ensuite de traiter ces eaux contaminées par essai d'adsorption de l'As par la latérite sur un site pilote en flux ouvert suivant un système de filtration horizontal gravitationnel. La latérite sera traitée par phytoremédiation. Ainsi, la latérite, les sols et les plantes ont été caractérisés.
Les résultats montrent la prédominance du faciès bicarbonaté calcique et magnésien dans les eaux de la zone. Les eaux du bassin de stockage contiennent les teneurs en arsenic et antimoine les plus élevées qui varient de 0,11 à 0,38 mg/l avec une moyenne de 0,2 mg/l dépassant ainsi la norme de rejets pour l'arsenic (0.1 mg/l). La contamination à l'arsenic et à l'antimoine se propage dans les eaux de surface et souterraines proches du bassin par ruissellement et infiltration. Les eaux éloignées du bassin sont, quant à elles, moins contaminées.
Les résultats du traitement des eaux contaminées par la latérite montrent une réduction des niveaux d'arsenic de plus de 33 % après 15 minutes et de 100 % après 1 h 30 minutes de contact avec la latérite.

Abstract

The Sabodala Gold Operations (SGO) mine is located in southeastern Senegal in the Kédougou region. Impact studies conducted in 2019 revealed high levels of arsenic and antimony from mine dewatering wells. Furthermore, periodic analyses carried out in 2020 and 2021 by SGO confirmed these results.
The main objective of this study is to treat this water using laterite, which is capable of stabilizing the arsenic present in the water.
Specifically, the first step is to assess the level of contamination through physicochemical characterization, including major ion analysis and analysis of trace metals in the dewatering water stored in a basin, as well as in surface and groundwater samples during two field campaigns carried out during and after the rainy season respectively in september 2022 and january 2023. The second step is to treat this contaminated water with arsenic by using laterite adsorption test at an open-flow pilot site using a horizontal gravity filtration system. The laterite will be treated later by phytoremediation. Therefore, both laterite, soils and plants were characterized before carrying the test.
The results show the predominance of calcium and magnesium bicarbonate facies in the waters of the

area. The waters of the storage basin contain the highest arsenic and antimony levels, ranging from 0.11 to 0.38 mg/l, with an average of 0.2 mg/l, thus exceeding the discharge standard for arsenic (0.1 mg/l). The arsenic and antimony contamination are spreaded on surface and groundwater near the basin through runoff and infiltration. While waters far from the basin are less contaminated.
The results of the treatment show a reduction in arsenic levels to more than 33% at 15 minutes and 100% at 1h30 minutes of contact with the laterite.

OL.11

Cartographie géologique comparée du secteur forestier de Kambélé (District aurifère de Batouri, Est Cameroun)

Comparative geological mapping of the Kambele forest sector (Batouri gold district, Eastern Cameroon)

JEAN CLAUDE BISSEGUE, jeanclaudebissegue7@gmail.com
UNIVERSITE DE NGAOUNDERE

Résumé

La disponibilité de l'information géologique et minière dans une région donnée est un atout capital nécessaire aux exploitants miniers qui souhaitent entreprendre la recherche minière dans ladite région. Le secteur de Kambélé situé à Batouri au Sud-Est de Bertoua, région de l'Est Cameroun, en zone forestière ; est un vaste champ minier semi-industriel. À cause de la difficulté à réaliser le levé géologique de terrain dû au manque d'exposition des roches ou même à partir des données géospatiales en zone de recouvrement végétal ; la zone a déjà fait l'objet de la cartographie sommaire très ancienne à très petite échelle à l'aide des méthodes classiques, puis d'une cartographie récente détaillée qui manque aussi de précision. La perception du contexte géologique demeure floue dans ce secteur à fort potentiel aurifère. L'objectif de cette étude est donc double : d'une part, présenter une méthode de conception des cartes géologiques en zone forestière à l'aide de deux techniques avancées de télédétection, de l'utilisation des SIG et de la cartographie numérique et d'autre part ; .de procéder à l'analyse comparative de la carte issue de cette méthode avec les cartes existantes. À cet effet, la démarche méthodologique a consisté premièrement à l'analyse numérique de la température de surface du sol (LST) à partir de l'imagerie Landsat TIRS et à la classification orientée objet (COO) de la donnée Landsat OLI dans le but de détecter les affleurements rocheux et d'établir la carte lithologique ; et en un second lieu, à l'application de filtres directionnels de type ombrage à l'imagerie SRTM (azimuts 0°, 45°,90 et 135°), permettant la détection des structures majeures. La carte géologique du secteur de Kambélé et de ses environs a donc été éditée ; l'analyse comparative montre que la démarche méthodologique adoptée a permis d'obtenir un esquisse de carte géologique plus détaillé contenant des informations complémentaires tant pour la compréhension du contexte géologique locale qu'au niveau de la position spatiales exacte des objets géologiques. Cette nouvelle carte est précise, fiable et opérante car son rendu présente un socle constitué de granodiorite, tonalite, granite alcalin ayant été affecté par des shearzones le long desquelles se sont mis en place les granites déformées, les gneiss et les mylonites.

Abstract

The availability of geological and mining information for a given region is a crucial asset for mining operators wishing to undertake mineral exploration there. The Kambele sector, located in Batouri, southeast of Bertoua in the East Region of Cameroon, within a forested area, is a vast semi-industrial mining field. Due to the difficulty of conducting geological field surveys—caused by the lack of exposed rock or even by relying on geospatial data in areas covered by vegetation—the area has already been subjected to very old, rudimentary, small-scale mapping using conventional methods, followed by more recent, detailed mapping that also lacks precision. The understanding of the geological context remains unclear in this area with its high gold potential. The objective of this study is twofold: firstly, to present a method for designing geological maps in forested areas using two advanced remote sensing techniques, GIS, and digital mapping; and secondly, to conduct a comparative analysis of the map produced using this method with existing maps. To this end, the methodological approach consisted, firstly, of numerical analysis of land surface temperature (LST) from Landsat TIRS imagery and object-oriented classification (OOC) of Landsat OLI data in order to detect rock outcrops and establish the lithological map; and secondly, of applying directional shaded filters to SRTM imagery (azimuths 0°, 45°, 90°, and 135°), enabling the detection of major structures. The geological map of the Kambele area and its surroundings has therefore been published; comparative analysis shows that the methodological approach adopted has made it possible to obtain a more detailed geological map outline containing

additional information both for understanding the local geological context and for the precise spatial position of geological features. This new map is accurate, reliable, and effective because its rendering shows a basement composed of granodiorite, tonalite, and alkaline granite that has been affected by shear zones along which deformed granites, gneisses, and mylonites were emplaced.

OL.12

Composés organiques émergents comme marqueurs des sources de pollution des eaux souterraines dans un contexte d'urbanisation rapide : cas de Lomé (Togo)

Emerging organic compounds as markers of groundwater pollution sources in a context of rapid urbanization : the case of Lomé (Togo)

Piriziwè Palakimwé BODJONA[1], bodjonapirizi89@gmail.com ; Emilie GAREL[2]; Afeina BLEZA[3]; Goumpoukini BOGUIDO[3]; Yakini AKAKPO[3]; Frédéric HUNEAU[2]; Masamaéya Dadja-Toyou GNAZOU[3]

[1] Département de Géologie, Laboratoire d'Hydrologie Appliquée et Environnement, Université de Lomé, 01 BP 1515, Togo ; Laboratoire d'Hydrogéologie, Université de Corse Pasqual Paoli, Campus Grimaldi, BP 52, 20250, Corte, France

[2] Laboratoire d'Hydrogéologie, Université de Corse Pasqual Paoli, Campus Grimaldi, BP 52, 20250, Corte, France ; CNRS, UMR 6134, SPE, BP 52, 20250 Corte, France

[3] Département de Géologie, Laboratoire d'Hydrologie Appliquée et Environnement, Université de Lomé, 01 BP 1515, Togo

Résumé

La zone urbaine de Lomé est exposée à de multiples sources de contamination liées à la forte densité de la population, à l'urbanisation anarchique et au déficit d'assainissement. Identifier la nature et l'origine de ces polluants anthropiques s'avère indispensable pour une gestion durable des ressources en eau.
Cette étude combine l'analyse des contaminants organiques émergents, l'occupation du sol et la socio-hydrogéologie afin d'identifier la nature et la source de ces polluants. Pour ce faire, 25 échantillons d'eau ont été prélevés dans les forages captant l'aquifère libre du Continental Terminal dans la ville de Lomé.
Sur les 126 composés recherchés, 33 ont été détectés, dont 24 produits pharmaceutiques et de soins personnels, 6 composés liés au mode de vie et 3 composés industriels. Les composés les plus fréquemment détectés sont : le fluconazole (FD=88 %), le sulfamethoxazole (FD=84 %), le sulfanilamide (FD=76 %) et le paracétamol (FD=72 %). La détection de composés biodégradables tels que le paracétamol et la caféine est une preuve évidente que les eaux souterraines sont affectées par des flux de contamination récents et continus. La forte variabilité spatiale des concentrations en polluants émergents traduit l'existence de sources de contamination localisées. Cette approche a révélé un lien étroit entre la densité de la population, le niveau de vie des populations et les concentrations en polluants dans les eaux du Continental terminal. Tous ces polluants, dont certains ont des effets écotoxicologiques avérés, proviennent essentiellement des eaux usées domestiques (fosses septiques et latrines artisanales), des décharges, ainsi que des eaux usées urbaines, industrielles et hospitalières.
L'ensemble de ces résultats montre une forte empreinte anthropique ainsi que l'urgence d'une gestion efficace et durable de cette ressource.

Abstract

The urban area of Lomé is exposed to multiple sources of contamination resulting from high population density, uncontrolled urbanisation and poor sanitation. Knowledge of the nature and source of these anthropogenic pollutants is essential for the effective and sustainable management of water resources.
This study focuses on the use of emerging organic contaminants (EOCs), land use and socio-hydrogeology to identify the nature and source of these pollutants. To this end, 25 water samples were collected from boreholes in the city of Lomé that tap into the Continental Terminal (CT) shallow aquifer. Among 126 compounds targeted, 33 compounds were detected : 24 pharmaceutical and personal care products, 6 lifestyle-related compounds and 3 industrial compounds. The most frequently detected compounds were: fluconazole (FD=88%), sulfamethoxazole (FD=84%), sulfanilamide (FD=76%) and paracetamol (FD=72%). The detection of biodegradable compounds such as paracetamol and caffeine is clear evidence that groundwater is affected by recent and ongoing contamination flows. The high spatial heterogeneity in EOCs total concentrations indicates point sources of contamination. This approach revealed a close link between population density, living standards and pollutant

concentrations in CT waters. All these pollutants, some of which have definite ecotoxicological effects, come mainly from domestic wastewater (septic tanks and pit latrines), landfiil, urban wastewater, industrial wastewater and hospital wastewater.
Taken together, these results show the high anthropogenic impact, as well as the urgent need for effective and sustainable management of this resource.

OL.13

Composition chimique et impacts environnementaux des fractions issues de la transformation thermique des déchets en PP, PE et PET

Chemical composition and environmental impacts of fractions resulting from the thermal transformation of waste into PP, PE and PET

Longin Justin Clair BONAZABA MILANDOU[1], longinbona1@gmail.com ; Bertrand BOSSOMBO-LOMBOTA[1]; Adolphe Christian NGAKEGNI-LIMBILI[1]; Emmanuel KIBILA TSIMBA[1]; Célestine NKKOUNKOU LOUMPANGOU[1]; Jean-Maurille OUAMBA[1]

[1] Unité de Chimie du Végétal et de la Vie (UC2V), Faculté des Sciences et Techniques, Université Marien Ngouabi, Brazzaville-Congo.

Résumé

Les innovations technologiques et l'urbanisation accélérée sont les facteurs remarquables de la modernisation. Cependant, Elles mettent l'environnement dans un état critique en terme de pollution par les déchets. En effet, la population mondiale jette et abandonne des quantités croissantes des déchets dans l'écosystème dont la plus grande partie de ces déchets est constituée des plastiques en polypropylène (PP), polyéthylène (PE) et polytéréphtalate (PET) ; Ils sont devenus l'une des plus grandes menaces pour l'environnement. Selon les techniques existantes de gestion de ces déchets plastiques, les impacts environnementaux et sanitaires sont actuellement visibles ; car leurs compositions chimiques sont complexes. De ce fait, la question de gestion des déchets plastiques demeure encore un enjeu très préoccupant dans le monde pour la protection de l'écosystème. A l'exception de la société Congo-Plast, Indigo et autres ONG qui recyclent ou fabriquent divers objets à partir 9% des déchets plastiques au Congo, 91% de ces déchets sont jetés dans l'environnement (caniveaux, rivières, décharges, etc.) ou incinérés par la population. Dans l'objectif de connaitre leur devenir dans l'écosystème, ces types de déchets ont été soumis un chauffage. Les analyses physicochimiques ont montré que les fractions liquides obtenues des déchets en PP et PE sont caractéristiques des gazolines et les fractions solides issues des déchets en PET ont révélé la présence de l'acide téréphtalique. Les analyses GC/MS de ces faction liquides ont permis d'identifier 16 groupes des composés organiques parmi des milieux de composés observés. En somme, les résultats obtenus de ce travail révèlent, sous l'effet de la chaleur (incinération) et du milieu réactionnel, le devenir de ces déchets plastiques dans l'écosystème. La nature des composés chimiques obtenus pourra orienter les autorités, les organismes et la population mondiale (population africaine en particulier), de choisir des bonnes pratiques de gestion de ces déchets pour la protection de l'environnement.

Abstract

Technological innovations and rapid urbanization are the driving forces behind modernization. However, they place the environment in a critical state in terms of waste pollution. Indeed, the world's population discards and abandons increasing quantities of waste in the ecosystem, the majority of which consists of polypropylene (PP), polyethylene (PE) and polyethylene terephthalate (PET) plastics ; these have become one of the greatest threats to the environment. Despite existing plastic waste management techniques, the environmental and health impacts are currently evident due to their complex chemical compositions. Therefore, the issue of plastic waste management remains a major concern worldwide for the protection of the ecosystem. With the exception of companies like Congo-Plast, Indigo and other NGOs that recycle or manufacture various objects from 9% of plastic waste in the Congo, 91% of this waste is discarded in the environment (gutters, rivers, landfills, etc.) or incinerated by the population. To determine their fate within the ecosystem, these types of waste were subjected to heating. Physicochemical analyses showed that the liquid fractions obtained from PP and PE waste are characteristic of gasoline, while the solid fractions from PET waste revealed the presence of terephthalic acid. GC/MS analyses of these liquid fractions identified 16 groups of organic compounds among the observed compounds. In summary, the results of this work reveal the fate of this plastic waste within the ecosystem under the influence of heat (incineration) and the reaction medium. The nature of the resulting chemical compounds can guide authorities, organizations, and the world

population (particularly African population) in choosing best practices for managing this waste to protect the environment.

OL.14

Contamination par les nitrates et identification des sources de pollution des eaux souterraines dans le delta de l'Ouémé à l'aide des isotopes doubles du nitrate (15N-NO3 et 18O-NO3).

Nitrate contamination and identification of groundwater pollution sources in the Ouémé delta using nitrate double isotopes (15N-NO3 and 18O-NO3).

Aoulatou ALASSANE ZAKARI[1], aoulatou.alassane@gmail.com ; Abdoukarim ALASSANE[2]; Kodjo Apelete Raoul KPEGLI[2]; Afeina BLEZA[3]; Goumpoukini BOGUIDO[3]; Daouda MAMA[2]; Masamaéya Dadja-Toyou GNAZOU[3]

[1] Laboratoire d'Hydrologie Appliquée (LHA), Institut National de l'Eau (INE), Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin ; Laboratoire d'Hydrologie Appliquée et Environnement (LHAE), Université de Lomé (UL), Togo

[2] Laboratoire d'Hydrologie Appliquée (LHA), Institut National de l'Eau (INE), Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin

[3] Laboratoire d'Hydrologie Appliquée et Environnement (LHAE), Université de Lomé (UL), Togo

Résumé

Le développement économique du delta du fleuve Ouémé qui se situe dans le sud du bassin sédimentaire côtier du Bénin est essentiellement basé sur des activités agricoles, la pêche et l'élevage. Toutefois, l'urbanisation rapide, la croissance démographique ainsi que l'intensification des activités agricoles et industrielles ont entraîné une dégradation progressive de la qualité des eaux souterraines. Celles-ci constituent pourtant la principale ressource en eau utilisée pour l'alimentation en eau potable des populations, ainsi que pour les usages agricoles et industriels

La présente étude vise à identifier les sources probables de pollution par les nitrates dans les eaux souterraines du delta de l'Ouémé, à l'aide d'un modèle bayésien de mélange isotopique (MixSIAR). La méthodologie repose sur l'analyse des isotopes stables du nitrate ($\delta^{15}N–NO_3^-$ et $\delta^{18}O–NO_3^-$), reconnus comme des traceurs efficaces de l'origine des nitrates et des processus biogéochimiques associés.

Les résultats indiquent que les nitrates présents dans les eaux souterraines du delta proviennent principalement du fumier et des eaux usées, ainsi que de la nitrification de l'azote du sol. Les contributions des différentes sources, estimées à partir du modèle bayésien, montrent que le fumier et les eaux usées constituent les sources dominantes de nitrates, avec des proportions combinées de 75,2 % dans l'aquifère du Continental Terminal et de 87,3 % dans l'aquifère quaternaire.

Cette étude fournit ainsi une base scientifique solide pour le renforcement des politiques de protection des aquifères, la réduction des risques sanitaires liés à la contamination par les nitrates et la promotion d'une gestion durable des ressources en eau souterraine dans le delta de l'Ouémé.

Abstract

The economic development of the Ouémé River delta, situated in the southern part of Benin's coastal sedimentary basin, is primarily based on agriculture, fishing, and livestock farming.

However, rapid urbanization, population growth and the intensification of agricultural and industrial activities have led to a gradual deterioration in groundwater quality. Yet groundwater is the main water resource used to supply drinking water to the population, as well as for agricultural and industrial uses.

This study aims to identify the likely sources of nitrate pollution in the groundwater of the Ouémé Delta, using a Bayesian isotope mixing model (MixSIAR). The methodology is based on the analysis of stable nitrate isotopes ($\delta^{15}N–NO_3^-$ and $\delta^{18}O–NO_3^-$), which are recognized as effective tracers of the origin of nitrates and associated biogeochemical processes.

The results indicate that the nitrates present in the delta's groundwater come mainly from manure and wastewater, as well as from the nitrification of soil nitrogen. The contributions of the different sources, estimated using the Bayesian model, show that manure and wastewater are the dominant sources of nitrates, with combined proportions of 75.2% in the Continental Terminal aquifer and 87.3% in the Quaternary aquifer.

This study thus provides a solid scientific basis for strengthening aquifer protection policies, reducing

health risks associated with nitrate contamination, and promoting sustainable groundwater resource management in the Ouémé Delta.

OL.15

CONTRIBUTION DE LA GEOCHIMIE ORGANIQUE DANS LES FORMATIONS DU SENONIEN INFERIEUR DU SUD-OUEST DU BASSIN ONSHORE IVOIRIEN (GRAND-LAHOU) : INTERETS PETROLIERS

CONTRIBUTION OF ORGANIC GEOCHEMISTRY IN THE LOWER SENONIAN FORMATIONS OF THE SOUTHWEST OF THE IVORY COAST ONSHORE BASIN (GRAND-LAHOU): OIL INTERESTS

Jolie Wanesse Danielle DOUZO[1], jwanesse@yahoo.fr ; Chiayé Larissa KOFFI[2]; Amani Jonas ALLA[1]; Goha René BIÉ[3]; N'Goran Jean Paul YAO[1]; Zéli Bruno DIGBEHI[1]; Abdelkabir TOUFIQ[4]

[1] Laboratoire de Géologie, Ressources Minérales et Energétiques, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université Félix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire

[2] Département Mines et Réservoirs, UFR des Sciences Géologiques et Minières, Université de Man, Côte d'Ivoire

[3] Laboratoire des Sciences de la Terre et de l'Environnement, UFR de de l'Environnement, Université Jean Lorougnon Guédé, Côte d'Ivoire

[4] Laboratoire des Géosciences et Techniques de l'Environnement, Département de Géologie, Faculté des Sciences, Université Chouaïb Doukkali, Maroc

Résumé

L'intérêt que suscite le bassin sédimentaire de la Côte d'Ivoire a entrainé de nombreuses études. Depuis plusieurs années, elle a entrepris des travaux de recherches pétrolières sur son bassin sédimentaire en vue de diversifier son économie, de promouvoir son bassin et valoriser ses ressources en hydrocarbures (pétrole et gaz) par l'exploitation des gisements. L'ensemble de ces recherches tentent de comprendre le fonctionnement du bassin et l'intérêt pétrolier qu'il pourrait susciter. Onze échantillons issus de deux sondages (W1 et W2) de la localité de Grand-Lahou, ville située au Sud-Ouest du bassin sédimentaire Onshore ivoirien ont fait l'objet d'une étude géochimique afin de caractériser la matière organique. L'objectif est de définir les produits susceptibles d'être obtenus lors du craquage thermique de la matière organique et en déduire le potentiel pétrolier de cette zone. La méthode utilisée est la pyrolyse de Rock Eval qui a permis par calcule ou par interprétation direct des paramètres de géochimiques de définir le types de kérogènes, l'origine, la nature, la quantité du kérogène ainsi que la maturation thermique. L'ensemble de ses résultats permettent de déduire l'intérêt pétrolier de cette zone du bassin. Les résultats montrent que ces formations du Sénonien inferieur (Santonien) mettent en évidence une origine diverse à savoir un mélange de kérogène de types II (marine), III (continental) et de type mixte II/ III (marine /continental caractérisant un milieu d'origine continentale avec une forte influence marine), tous immatures avec une température maximale (Tmax) inférieur à 435°C. La fenêtre à huile n'est pas encore atteinte. Le potentiel pétrolifère de ces formations est faible voire nul. Cependant, les valeurs de l'indice d'hydrogène (IH) indiquent qu'elles pourraient expulser des hydrocarbures. Les dépôts analysés du Santonien dans le secteur de Grand-Lahou ne sont donc pas propices à la formation et à l'accumulation de pétrole.

Abstract

The interest generated by the the sedimentary basin of Ivory Coast has led to numerous studies. For several years, the country has been conducting oil exploration work on its sedimentary basin with a view to diversify its economy, promote its basin, and develop its hydrocarbon resources (oil and gas) through the exploitation of deposits. All of this research is aimed at understanding how the basin works and the oil potential it could offer. Eleven samples from two surveys (W1 and W2) in the locality of Grand-Lahou, a town located in the southwestern part of the Ivorian onshore sedimentary basin, were subjected to a geochemical study to characterize the organic matter. The aim is to identify the products likely to be obtained during the thermal cracking of organic matter and to deduce the petroleum potential of this area. The method use dis Rock Eval pyrolysis, which enabled the types of kerogens, their origin, nature, and quantity, as well as thermal maturation, to be defined through calculation or direct interpretation of geochemical parameters. All of these results make it possible to deduce the

petroleum potential of this area of the basin. The results show that these lower Senonian (Santonian) formations reveal a diverse origin, namely a mixture of type II (marine), III (continental), and mixed II/III (marine/continental, characterizing an environment of continental origin with a strong marine influence), all immature with a maximum temperature (Tmax) below 435°C. The oil window has not yet been reached. The oil potential of these formations is low or even zero. However, hydrogen index (HI) values indicate that they could expel hydrocarbons. The Santonian deposits analyzed in the Grand-Lahou area are therefore not conducive to oil formation and accumulation.

OL.16

Cortège minéral métallique des gisements orogéniques du craton ouest-africain : cas du prospect de Nyangboué, Nord Côte d'Ivoire

Metallic mineral assemblage of orogenic deposits in the West African craton: the case of the Nyangboué prospect, northern Côte d'Ivoire

Lipoublida DJAGRE, lipoublida.dja@gmail.com

Université de Lomé

Résumé

Le système minéralisateur orogénique du prospect aurifère de Nyangboué, dans le Nord de la Côte d'Ivoire, présente un cortège minéral métallique caractéristique et diversifié. Ce cortège, qui représente l'ensemble des minéraux métalliques associés à la minéralisation, fournit des indices essentiels pour comprendre les processus de formation du gisement et guider l'exploration. C'est étude vise à identifier la paragenèse minérale métallifère associée à la minéralisation aurifère du prospect de Nyangboué afin de fournir des guides d'exploration.

L'analyse au microscope électronique à balayage couplée à l'EDS est la méthode d'analyse utilisée dans cette étude.

Les résultats obtenus indiquent que la minéralisation aurifère principale est étroitement liée à une paragenèse de sulfures et d'oxydes de fer. La pyrite est le sulfure majeur et ubiquiste, souvent observée sous plusieurs générations. Elle est communément associée à d'autres sulfures métallifères en proportions variables, tels que la chalcopyrite, la galène et la sphalérite. L'or natif, élément économique cible, se trouve principalement en inclusions ou en bordure des grains de ces sulfures, notamment de la pyrite, ou dans les fractures des minéraux quartzeux.

La présence et la distribution de ces minéraux métalliques (or, pyrite, chalcopyrite, etc.) ne sont pas aléatoires. Elles sont contrôlées par les conditions physico-chimiques locales ayant prévalu pendant l'événement orogénique qui a affecté le craton ouest-africain. L'étude comparative des cortèges métalliques portés par les différentes générations de sulfures et d'oxydes de fer (comme la magnétite) est particulièrement instructive. Elle permet de tester l'hypothèse d'une source commune ou au contraire distincte pour les fluides minéralisateurs à l'origine de ces phases minérales.

Ainsi, l'analyse détaillée du cortège minéral de Nyangboué dépasse la simple inventaire. Elle offre une fenêtre sur les mécanismes géochimiques complexes et l'évolution des fluides hydrothermaux qui ont concentré l'or dans cette partie du craton, contribuant à la compréhension régionale des modèles de minéralisation orogénique.

Abstract

The Nyangboué gold prospect in northern Côte d'Ivoire features an orogenic gold system with a characteristic and diverse metallic mineral assemblage. This assemblage, which represents all metallic minerals associated with the mineralization, provides critical insights for understanding the deposit formation processes and guiding exploration. This study aims to identify the metallic mineral paragenesis associated with gold mineralization at the Nyangboué prospect in order to develop exploration guidelines.

Scanning electron microscopy coupled with EDS analysis is the analytical method used in this study.

The findings indicate that the main gold mineralization is closely associated with an iron sulfide and oxide paragenesis. Pyrite is the major and ubiquitous sulfide, often observed in multiple generations. It is commonly associated with other metallic sulfides in varying proportions, such as chalcopyrite, galena, and sphalerite. Native gold, the economically targeted element, is primarily found as inclusions or along the edges of these sulfide grains, particularly pyrite, or within fractures in quartz minerals.

The presence and distribution of these metallic minerals (gold, pyrite, chalcopyrite, etc.) are not random. They are controlled by the local physico-chemical conditions that prevailed during the orogenic event that affected the West African craton. The comparative study of the metal assemblages carried by different generations of sulfides and iron oxides (such as magnetite) is highly informative. It allows testing the hypothesis of either a common or a distinct source for the mineralizing fluids responsible for

these mineral phases.
Therefore, the detailed analysis of Nyangboué's mineral assemblage goes beyond a mere inventory. It provides a window into the complex geochemical mechanisms and the evolution of the hydrothermal fluids that concentrated gold in this part of the craton, broadening our understanding of regional orogenic gold mineralization models.

OL.17

Devenir des molécules des molécules de carbone et des éléments azotés des digestats dans les sols agricoles

Fate of carbon molecules and nitrogenous elements from digestates in agricultural soils

Maglwa TCHA-THOM[1], tchathommaglwa@yahoo.com ; Virginie PALLIER[2]; Gnon BABA[3]; Geneviève Feuillade-Cathalifaud[2]; Edem KOLEDZI[3]

[1] LASABA, Université de Kara, Togo

[2] PEIRENE, Université de Limoges, France

[3] GTVD, Université de Lomé, Togo

Résumé

Le développement de la filière de digestion anaérobie dans les pays en développement s'accompagne d'une production importante de digestat, un produit d'amendement utilisable pour l'enrichissement des sols à vocation agricole en matière organique. La présente étude vise ainsi à étudier le comportement de la matière organique du digestat sur les sols agricoles. Un digestat de déchets d'élevage, et deux types de sols agricoles sont considérés, un sol à forte activité biologique et à faible teneur en limons et un second type de sol à faible activité biologique et à forte teneur en limons. L'interaction entre le digestat et les sols est étudiée à travers un test de percolation en colonne. L'apport du digestat sur le sol à forte activité biologique et à faible teneur en limons révèle une forte conversion de l'azote organique et de l'ammonium en nitrites et nitrates, un faible taux de rétention de carbone organique accompagné d'une adsorption des fractions humique (AH*) et hydrophobe (HPO*) > 50 %. Le sol à faible activité biologique et à forte teneur en limons présente en revanche une forte rétention du carbone organique accompagné d'une adsorption > 70 % des fractions humique (AH*) et hydrophobe (HPO*) ; ce type de sol entraine une immobilisation de l'ammonium et la reconversion d'une fraction de l'ammonium en azote organique par la biomasse du sol. Le taux de rétention de l'azote reste identique quel que soit le type de sol. Ainsi, les niveaux d'adsorption de carbone restent différents contrairement aux niveaux d'adsorption de l'azote. Le comportement du pool azoté selon le type de sol peut favoriser la production de la forme assimilable ou entrainer l'immobilisation de l'azote. L'étude montre ainsi, la nécessité de la connaissance du sol avant tout apport d'amendement.

Abstract

The development of anaerobic digestion in developing countries has led to significant digestate production, a soil amendment used to enrich agricultural soils with organic matter. This study aims to investigate the behavior of digestate organic matter on agricultural soils. Livestock waste digestate and two types of agricultural soils were considered: one with high biological activity and low silt content, and the other with low biological activity and high silt content. The interaction between the digestate and the soils was studied using a column percolation test. The application of digestate to the soil with high biological activity and low silt content revealed a high conversion of organic nitrogen and ammonium into nitrites and nitrates, a low rate of organic carbon retention, and an adsorption of humic (AH*) and hydrophobic (HPO*) fractions greater than 50%. Soils with low biological activity and high silt content, on the other hand, exhibit high organic carbon retention accompanied by adsorption > 70% of the humic (AH*) and hydrophobic (HPO*) fractions. This type of soil leads to ammonium immobilization and the reconversion of a fraction of the ammonium into organic nitrogen by soil biomass. The nitrogen retention rate remains the same regardless of soil type. Thus, carbon adsorption levels remain different, unlike nitrogen adsorption levels. The behavior of the nitrogen pool, depending on the soil type, can favor the production of the assimilable form or lead to nitrogen immobilization. The study therefore demonstrates the necessity of understanding the soil before any amendment application.

OL.18

DIAMANTS DES PALEO-PLACERS CONGLOMERATIQUES DU CRETACE (TORTIYA, COTE D'IVOIRE)

DIAMONDS OF CRETACEOUS CONGLOMERATIC PALAEO-PLACERS (TORTIYA, COTE D'IVOIRE)

Marc Ephrem ALLIALY[1], allialy@hotmail.fr ; Koffi Adingra Pohn[1]; Myriam Tessia[1]; Koffi Augustin Yao[1]; Kouadio David KOFFI[1]; Koffi Raoul Teha[1]; Yacouba Coulibaly[1]

[1] Université Félix Houphouët-Boigny de Cocody-Abidjan ; UFR-STRM (Côte d'Ivoire)

Résumé

Les diamants de Tortiya, situés dans le centre-ouest de la Côte d'Ivoire, proviennent de paléo-placers conglomératiques altérés. Quarante échantillons de diamants ont été décrits en termes de taille, de carat, de morphologie, de couleur, de pureté, de fluorescence et d'inclusions de microdiamants à l'aide de la macroscopie, de la microscopie et du microscope électronique à balayage, qui ont révélé d'importantes caractéristiques morphologiques. La tendance la plus informative reflétée par les diamants de Tortiya est probablement celle du développement accru des formes dodécaédriques au détriment des formes octaédriques. Ces tendances sont associées à l'abondance relative de formes transitionnelles qui indiquent que la plupart des diamants étaient apparemment à l'origine de forme octaédrique et ont ensuite été modifiés pour prendre une forme dodécaédrique. La dissolution est un processus morphologique principal. Les diamants de Tortiya, dont le poids varie de 0,7 à 1 carat, sont pour la plupart de petite taille. La plupart des microdiamants sont soit non fluorescents, soit très faiblement fluorescents. Les concentrations d'inclusions minérales vont de l'incolore au vert pâle et au noir. Les microdiamants sont associés à du grenat, de l'olivine, du pyroxène chromite, du spinelle et du graphite.

Abstract

Tortiya diamonds in central-western Côte d'Ivoire are derived from weathered conglomeratic palaeoplacers. Forty diamond samples were described in terms of cut, carat, morphology, colour, clarity, fluorescence and inclusions of microdiamonds through macroscopy, microscopy and Scanning Electron Microscope which revealed important morphological features. The most informative trends reflected by the Tortiya diamonds is probably that of the diamonds' increased development of dodecahedral forms at the expense of octahedral shapes. These trends are associated with the relative abundance of transitional forms which indicate that most diamonds apparently originated as octahedral shapes and were later modified to the dodecahedral forms. Dissolution is a principal morphological process. Tortiya diamonds bearing weight varied from 0.7 to 1 carat are mostly small. Most microdiamonds are either non-fluorescent or only very weakly fluorescent. Concentrations of mineral inclusions range from colourless to pale-green to black. Associated with the microdiamonds are garnet, olivine, pyroxene chromite, spinel and graphite.

OL.19

Distribution de l'aluminium échangeable et total dans les sols des agrosystèmes à base de Cacaoyer (Theobroma cacao L.) dans les régions du centre-ouest de la Côte d'Ivoire

Distribution of exchangeable and total aluminum in the soils of cocoa-based agrosystems (Theobroma cacao L.) in the central-western regions of Côte d'Ivoire

Aménan Gisèle Kouassi[1], kouassigiame47@gmail.com ; Koné Brahima[2]; Bolou Emile Bolou Bi[2]; Jean-baptiste Gnahoua[1]

[1] IGA, Peleforo Gon Coulibaly, Côte d'Ivoire

[2] UFR STRM, Université Felix Houphouët, Côte d'Ivoire

Résumé

Dans le souci de prévenir les processus d'acidification des sols en cacaoculture, une étude a été menée dans le Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire. L'objectif est d'évaluer l'état actuel de la toxicité aluminique des sols dans deux agrosystèmes à base de cacaoyer, leurs interactions avec certaines propriétés chimiques des sols. Pour l'atteindre de cet objectif, des sols dans deux agrosystèmes à base de cacaoyer à Divo et Oumé ont fait l'objet d'une prospection pédologique et de prélèvements d'échantillons d'horizons le long d'une toposéquence. Des analyses chimiques classiques de teneurs en aluminium et certains métaux de ces échantillons ont été réalisées en laboratoire. Les résultats obtenus ont montré que les différents sols étudiés, quel que soit la position topographique, ne présentent pas de toxicité aluminique. En effet, les indices de toxicité mis en évidence selon la méthode de Kamprath ont des valeurs inférieures à 1 %, largement inférieures à la valeur seuil tolérable de 10 % pour la cacaoculture. Cette absence de toxicité aluminique est la conséquence du statut acido-basique des sols, pH variant de 4,8 à 6,8. Les teneurs en Al échangeable des sols étudiés sont alors très faibles (0,01 cmol+ kg-1 à 1,10 cmol+ kg-1). La présence d'Al échangeable n'a indiqué aucune influence sur les oligo-éléments (Cu, Zn, Mn) révélant que les sols des localités étudiées sont encore très favorables à la cacaoculture. La présence d'Al échangeable n'a indiqué aucune influence sur les oligo-éléments (Cu, Zn, Mn) révélant que les sols des localités étudiées sont encore très favorables à la cacaoculture.

Abstract

In order to prevent soil acidification processes in cao-caoculture, a study was carried out in the central-west of Côte d'Ivoire. The objective is to evaluate the current state of aluminum toxicity of soils in two cocoa-based agrosystems, their interactions with certain chemical properties of the soils. To achieve this objective, soils in two cacoa-based agrosystems in Divo and Oumé were the subject of a pedological prospection and horizon sampling along a toposequence. Classic chemical analyzes of the aluminum and certain metal contents of these samples were carried out in the laboratory. The results obtained showed that the different soils studied, whatever the topographical position, do not present aluminum toxicity. Indeed, the toxicity indices highlighted using the Kamprath method have values less than 1%, well below the tolerable threshold value of 10% for cocoa farming. This absence of aluminum toxicity is the consequence of the acid-base status of the soils, pH varying from 4.8 to 6.8. The exchangeable Al contents of the soils studied are then very low (0.01 cmol+ kg-1 to 1.10 cmol+ kg-1). The presence of exchangeable Al indicated no influence on trace elements (Cu, Zn, Mn) revealing that the soils of the localities studied are still very favorable to cocoa cultivation. The presence of exchangeable Al indicated no influence on trace elements (Cu, Zn, Mn) revealing that the soils of the localities studied are still very favorable to cocoa cultivation.

OL.20

Dynamique de l’occupation du sol entre 1990 et 2022 et implication sur la recharge de la nappe d’Abidjan à partir des images satellitaires Landsat.

Land use dynamics between 1990 and 2022 and implications for the recharge of the Abidjan aquifer based on Landsat satellite images.

Adama COULIBALY[1], cooladok57@gmail.com ; Béa Carolle EKRA[1]; Gbombele SORO[1]

[1] Université Félix HOUPHOUET-BOIGNY-Abidjan (Côte d'Ivoire)

Résumé

Résumé
Située au Nord du district d’Abidjan, la zone d’étude comprend la principale zone de recharge de la nappe d’Abidjan. Elle a subi une pression anthropique importante ces dernières décennies, à travers différents travaux d’aménagement du territoire. L’objectif de cette étude est d’évaluer les changements de paysages de la zone d’étude à travers une analyse diachronique de l’occupation du sol sur la période 1990-2022, afin de déduire ses implications sur la nappe d’Abidjan. Pour ce faire, cette étude a été réalisée à partir d’images satellitaires Landsat TM5(1990) et OLI (2022). Les résultats obtenus ont permis de circonscrire les limites de la zone de recharge de la nappe d’Abidjan. Celle-ci est caractérisée par cinq (05) classes d’occupation du sol qui sont : « habitat/sol nu », « forêt dense », « forêt dégradée », « cultures » et « eau ». La classification des images de ces deux années indique d’excellents taux de précisions (95% et 97%) et des coefficients Kappa presque parfaits (0,96 et 0,98). Les résultats révèlent également qu’au cours de ces trente-deux années, la zone d’étude a connu d’importants changements de son paysage. Les surfaces des classes « habitat/sol nu » et « forêt dégradée » ont progressées respectivement de +31,63% et +23,89%, au détriment de celles des classes « forêt dense » et « cultures » qui ont régressées de -41,87% et -14,15%. La superficie de la classe « eau » quant à elle, a très peu varié (≈+0,51%). Ces évolutions paysagères contribuent à augmenter les surfaces imperméables, diminuant ainsi l'infiltration et amplifiant le ruissellement. Ceci réduit la recharge des nappes et alimente les cours d’eau de surface. Elles affectent donc la qualité et la quantité des ressources en eau souterraine ainsi que le comportement hydrogéologique de la zone de recharge de la nappe d’Abidjan.

Abstract

Abstract
Located in the north of the Abidjan district, the study area includes the main recharge zone for the Abidjan aquifer. It has been subject to significant anthropogenic pressure in recent decades through various land use development projects. The objective of this study is to assess landscape changes in the study area through a diachronic analysis of land use over the period 1990-2022, in order to deduce its implications for the Abidjan aquifer. To this end, the study was conducted using Landsat TM5 (1990) and OLI (2022) satellite images. The results obtained made it possible to define the boundaries of the Abidjan aquifer recharge zone. This zone is characterized by five (05) land use classes, which are: “habitat/bare soil,” “dense forest,” “degraded forest,” “crops,” and “water.” The classification of images from these two years shows excellent accuracy rates (95% and 97%) and near-perfect Kappa coefficients (0.96 and 0.98). The results also reveal that over the course of these thirty-two years, the study area has undergone significant landscape changes. The areas classified as “habitat/bare ground” and “degraded forest” increased by +31.63% and +23.89% respectively, at the expense of those classified as “dense forest” and “crops,” which decreased by -41.87% and -14.15%. The area classified as “water” has changed very little (≈+0.51%). These landscape changes contribute to an increase in impervious surfaces, thereby reducing infiltration and amplifying runoff. This reduces groundwater recharge and feeds surface watercourses. They therefore affect the quality and quantity of groundwater resources as well as the hydrogeological behavior of the Abidjan aquifer recharge zone.

OL.21

Dynamique et modélisation du transfert des micropolluants minéraux dans un aquifère multicouche au Burkina Faso (Sahel Ouest Africain)

Dynamics and Modelling of Mineral Micropollutant Transfer in a Multi-Layered Aquifer in Burkina Faso (West African Sahel)

Moussa Diagne FAYE, moussa.faye@2ie-edu.org

Laboratoire Eaux Hydro-Systemes et Agriculture (LEHSA), Institut International d'Ingenierie de l'Eau et de l'Environnement (Institut 2iE), 1 Rue de la Science, 01 BP 594 Ouagadougou 01, Burkina Faso

Résumé

Au Burkina Faso, les ressources en eaux souterraines sont essentielles pour l'approvisionnement en eau. Dans la Sissili, il est estimé que 33,5 % des forages présentent une pollution ponctuelle, tandis que 85 % des prélèvements sont destinés à l'irrigation, accentuant la dégradation de la qualité des aquifères. Cette étude vise à évaluer l'évolution de la contamination en micropolluants minéraux et à proposer des outils d'aide à la décision pour une gestion durable.
La méthodologie a combiné une modélisation numérique et une analyse statistique. Le transfert des polluants a été simulé à l'aide du code MT3D, calibré pour une projection prospective sur 50 ans. Parallèlement, un modèle mathématique basé sur les statistiques inférentielles a été appliqué pour valider les résultats de la modélisation. Les analyses de 58 échantillons d'eau ont porté sur quatre micropolluants représentatifs : plomb (Pb), fluorure (F), cyanure (Cn) et arsenic (As).
Les résultats indiquent que les tendances du modèle numérique sont cohérentes avec les extrapolations statistiques. Le Pb présente une dégradation lente, avec une extension de la zone contaminée jusqu'à 22 km, tandis que le F se propage plus modérément (4 à 10 km) grâce aux apports de recharge ponctuelle. À l'inverse, le Cn et l'As affichent une propagation rapide et préoccupante, atteignant respectivement 16 km et 11 km, traduisant une plus forte vulnérabilité liée aux caractéristiques géologiques locales. Ces résultats soulignent l'importance d'adapter les stratégies de gestion aux spécificités de chaque micropolluant.
En conclusion, l'approche combinant modélisation et statistiques inférentielles permet d'anticiper l'évolution de la pollution et constitue un outil opérationnel pour orienter la gestion des eaux souterraines. Les perspectives concernent l'identification de zones de protection prioritaires dans l'aquifère et l'élaboration de politiques intégrées conciliant irrigation et sécurisation de l'eau potable en contexte sahélien.

Abstract

In Burkina Faso, groundwater resources are essential for water supply. In the Sissili area, it is estimated that 33.5% of boreholes are affected by point-source pollution, while 85% of groundwater abstraction is devoted to irrigation, thereby exacerbating the degradation of aquifer quality. This study aims to assess the evolution of contamination by mineral micropollutants and to propose decision-support tools for sustainable groundwater management.
The methodology combines numerical modeling and statistical analysis. Pollutant transport was simulated using the MT3D code, calibrated for a 50-year prospective projection. In parallel, a mathematical model based on inferential statistics was applied to validate the numerical modeling results. Analyses were conducted on 58 groundwater samples focusing on four representative mineral micropollutants: lead (Pb), fluoride (F), cyanide (Cn), and arsenic (As).
The results show that trends from the numerical model are consistent with statistical extrapolations. Lead exhibits a slow degradation pattern, with the contaminated zone extending up to 22 km, while fluoride shows more moderate propagation (4 to 10 km) due to localized recharge inputs. In contrast, cyanide and arsenic display rapid and concerning propagation, reaching 16 km and 11 km, respectively, reflecting higher vulnerability linked to local geological characteristics. These findings highlight the need to adapt management strategies to the specific behavior of each micropollutant.
In conclusion, the combined modeling and inferential statistical approach enables anticipation of pollution dynamics and provides an operational tool to support groundwater management. Future

perspectives include the identification of priority protection zones within the aquifer and the development of integrated policies that reconcile irrigation demands with drinking water security in a Sahelian context.

OL.22

Dynamique interannuelle (2017 -2024) et qualité des eaux de la nappe alluviale de la basse vallée de la Tarka, Région de Tahoua, Niger

Interannual dynamic (2017 -2024) and water quality of the alluvial aquifer of the lower Tarka valley, Tahoua Region, Niger

Issoufou SANDAO[1], sandaoissoufou@gmail.com ; Abdel Kader HASSANE SALEY[1]

[1] Université Abdou Moumouni de Niamey

Résumé

La basse Vallée de la Tarka qui correspond à la zone d'étude est située au centre du Niger. C'est un affluent fossilisé du Fleuve Niger où les ressources en eau sont essentiellement souterraines, contenues dans les nappes alluviales. A cause de la faible profondeur des nappes et de la disponibilité des terres fertiles aménageables pour l'irrigation, ces eaux souterraines sont fortement sollicitées ces dernières années pour l'approvisionnement en eau potable de la population et pour l'irrigation, avec l'utilisation intensive d'engrais chimiques et pesticides. A partir des observations environnementales, il est perçu que cela a engendré des baisses du niveau statique et/ou la dégradation de la qualité des eaux dans certaines parties de la vallée. La question que se posent les autorités et les producteurs dans le sous bassin, est de savoir si la tendance se confirme et se maintient, quelle sera la sécurité en eau dans les années avenir et quels impacts seront engendrés sur les activités socioéconomiques et les conditions de vie des populations de la zone. L'objectif principal de cette étude est d'améliorer les connaissances sur le fonctionnement et le potentiel de la nappe alluviale afin de disposer des outils de gestion durable des ressources en eau de la zone dans un contexte de changement climatique et de développement des activités agricoles. Pour ce faire, des données pluviométriques, les cartes géologiques, les fiches techniques de forage, ainsi que les résultats analytiques des échantillons d'eau prélevés sur 30 ouvrages (forages et puits) ont été analysés et interprétés. Les résultats obtenus montrent une infiltration annuelle de 219,38 mm et de 269,38 mm respectivement pour le RFU = 100 mm et le RFU =50 mm pour l'année 2020. On note une remontée piézométrique générale de la nappe pour l'année 2024 par rapport à 2023 et les niveaux statiques varient entre 0 et 20. Les eaux sont généralement acides et faiblement minéralisées, avec des teneurs élevées en nitrate, nitrite, potassium et fer total. Cependant, elles sont de bonne qualité pour la consommation et de qualité excellente pour l'irrigation.

Abstract

The lower Tarka Valley, which corresponds to the study area, is located in central Niger. It is a fossilized tributary of the Niger River where water resources are primarily underground, contained in alluvial aquifers. Due to the shallow depth of these aquifers and the availability of fertile land suitable for irrigation, these water resources have been heavily used in recent years for drinking water and irrigation, with the intensive use of chemical fertilizers and pesticides. Environmental observations suggest that this has led to drops in the static water level and/or a degradation of water quality in certain parts of the valley. The question being asked by authorities and producers in the sub-basin is whether this trend will continue, what water security will be in the coming years, and what impacts this will have on the socio-economic activities and living conditions of the local population. The main objective of this study is to improve knowledge of the functioning and potential of the alluvial aquifer in order to develop tools for the sustainable management of water resources in the area within the context of climate change and the development of agricultural activities. To this end, rainfall data, geological maps, borehole technical data sheets, and analytical results of water samples taken from 30 boreholes and wells were analyzed and interpreted. The results obtained show annual infiltration of 219.38 mm and 269.38 mm for a water table(RFU) of 100 mm and 50 mm respectively for the year 2020. A general piezometric rise in the aquifer is observed for the year 2024 compared to 2023, and static levels vary between 0 and 20. The waters are generally acidic and weakly mineralized, with high levels of nitrate, nitrite, potassium, and total iron. However, they are of good quality for consumption and of excellent quality for irrigation.

OL.23

Étude des traceurs de l'or et indices d'altération à Ouarigué, Ferkessédougou, Nord de la Côte d'Ivoire

Study of Gold Pathfinder Elements and Alteration Indices at Ouarigué, Ferkessedougou, Northern Côte d'Ivoire

Zana Yaya OUATTARA[1], ouattarayayatgl@gmail.com ; Ouattara GBELE[1]

[1] Institut National Polytechnique Félix HOUPHOUËT-BOIGNY

Résumé

L'étude statistique des traceurs de l'or dans la région d'Ouarigué a révélé neuf éléments qui sont positivement corrélés à l'or. Cinq d'entre eux montrent des associations solides : Te, Bi, Mo, Pb et Re. Ces composants présentent une forte corrélation avec l'or dans les données de forage, en particulier dans les zones minéralisées à haute teneur. Les éléments S, Ag, Se et Ba montrent des associations faibles ou irrégulières, attestant que seuls Te, Bi, Mo, Pb et Re constituent des indicateurs de fiables pour la minéralisation aurifère régionale.
L'analyse des indices d'altération indique que la silicification est souvent plus prononcée à proximité des zones de minéralisation, surtout dans les tonalites.
Dans les roches magmatiques, l'indice d'albite demeure élevé et constant, alors que la séricitisation et la chloritisation fluctuent en fonction des lithologies. Les indices PIA, CIA, CIW et V révèlent un lien complexe entre la concentration en or et l'altération : dans les shales et les granodiorites, une altération prononcée semble nuire à l'enrichissement, alors que dans les tonalites, des niveaux élevés d'or cohabitent avec une altération modérée.
Les bilans de masse attestent que dans les tonalites, on observe systématiquement une concentration élevée de Te, Bi, Mo, Pb et Re, tandis que d'autres éléments tels que l'As, le Na_2O et le MgO présentent des variations sans corrélation directe avec l'or. Ces conclusions mettent en évidence le rôle crucial des altérations hydrothermales et des processus magmatiques-hydrothermaux dans le contrôle de la minéralisation de l'or à Ouarigué.

Abstract

Statistical analysis of gold pathfinder elements in the Ouarigué area identified nine elements positively correlated with gold, of which five show strong and consistent associations: Te, Bi, Mo, Pb, and Re. These elements are highly correlated with gold in downhole geochemical data, particularly in high-grade mineralized intersections. Elements such as S, Ag, Se, and Ba exhibit weak or inconsistent links, confirming that only Te, Bi, Mo, Pb, and Re are reliable pathfinders for gold mineralization in the region.
Analysis of alteration indices indicates that silicification is often more pronounced near mineralized zones, especially in tonalites. The albite index remains high and stable in magmatic rocks, whereas sericitization and chloritization vary according to lithology. Indices such as PIA, CIA, CIW, and V reveal a complex relationship between alteration and gold concentration: in shales and granodiorites, advanced alteration appears to hinder gold enrichment, whereas in tonalites, high gold grades coexist with moderate alteration.
Mass balance calculations confirm systematic enrichment of Te, Bi, Mo, Pb, and Re in mineralized tonalites, while other elements (e.g., As, Na_2O, MgO) show variable behavior with no clear relationship to gold. These results highlight the important role of hydrothermal alteration and magmatic-hydrothermal processes in controlling gold mineralization at Ouarigue.

OL.24

Etude surfacique et périmétrique des grains de quartz à l'aide du package OpenCV de python

Surface and perimeter study of quartz grains using the OpenCV package of Python

Fori Yao Paul ASSALE, foripaul@live.fr

Laboratoire de sciences géographiques, génie civil et géosciences, Institut National Polytechnique Felix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire

Résumé

Cette étude a été réalisée sur 129 sédiments sableux du bassin ivoirien. Son objectif vise à une classification des sables sur la base de la superficie et du périmètre des grains de quartz. La méthodologie débute par un lavage et séchage des échantillons suivie d'une prise de vue de 300 grains par échantillons sous une loupe binoculaire. La sélection des grains s'est faite aléatoirement. A l'aide du packaeg OpenCV, l'aire, le périmètre et le diamètre des grains sont calculés à partir des images obtenues. La moyenne de ces paramètres pour chaque échantillon est aussi calculée. Les résultats mettent en évidence les sables fins, moyens, grossiers et très grossiers. Le nombre de chaque type de sables diffère d'un paramètre à un autre. Selon les valeurs du diamètre (grain moyen), on a 24 fins, 21 moyens, 37 grossiers et 47 très grossiers. Les valeurs du périmètre donnent 12 fins, 29 moyens, 18 grossiers et 70 très grossiers. Celles de l'aire révèlent par contre 20 fins, 25 moyens, 25 grossiers et 59 très grossiers. En comparaison, les données du grain moyen, le périmètre et l'aire reclassent respectivement 12 sables fins et 4 sables fins issus du diamètre en des sables moyens. Tous les sables moyens du diamètre sont des sables moyens au niveau de l'aire. Quatre de ces sables sont des sables grossiers au niveau du périmètre. Parmi les sables grossiers du diamètre, 12 sont des sables très grossiers selon l'aire et 23 des sables très grossiers selon le périmètre. Les sables très grossiers du diamètre correspondent aux sables très grossiers issus du périmètre et de l'aire. Au regard de ce qui précède, l'utilisation de l'aire et du périmètre dans la classification des sables surestime la taille des grains par rapport au grain moyen. Cette surestimation est plus accentuée avec le périmètre.

Abstract

This study was conducted on 129 sandy sediments from the Ivory Coast Basin. Its objective was to classify the sands based on the surface area and perimeter of the quartz grains. The methodology began with washing and drying the samples, followed by imaging 300 grains per sample under a binocular microscope. Grain selection was randomized. Using the OpenCV package, the surface area, perimeter, and diameter of the grains were calculated from the images obtained. The average of these parameters for each sample was also calculated. The results highlight fine, medium, coarse, and very coarse sands. The number of each type of sand differs depending on the parameter. Based on the diameter values (average grain size), there were 24 fine, 21 medium, 37 coarse, and 47 very coarse grains. The perimeter values yielded 12 fine, 29 medium, 18 coarse, and 70 very coarse grains. The area measurements, however, revealed 20 fine, 25 medium, 25 coarse, and 59 very coarse sands. In comparison, the average grain size, perimeter, and area measurements reclassified 12 fine sands and 4 fine sands from the diameter measurements as medium sands, respectively. All the medium sands from the diameter measurements were medium sands at the area measurement. Four of these sands were coarse sands at the perimeter measurement. Among the coarse sands from the diameter measurements, 12 were very coarse sands according to the area measurement, and 23 were very coarse sands according to the perimeter measurement. The very coarse sands from the diameter measurements corresponded to the very coarse sands from both the perimeter and area measurements. Based on the above, using area and perimeter measurements in sand classification overestimates grain size relative to the average grain size. This overestimation is even more pronounced with the perimeter measurement.

OL.25

Evaluation de la contamination par les éléments traces métalliques des sols sous les décharges sauvages des ordures ménagères dans les quartiers des villes de Brazzaville et de Dolisie en République du Congo

Assessment of contamination by trace metal elements in soil under illegal household waste dumps in neighbourhoods of the cities of Brazzaville and Dolisie in the Republic of Congo

Jean de Dieu NZILA[1], jeandedieu.nzila@umng.cg ; Noël WATHA-NDOUDY[2]; Isidore NGUELET-MOUKAHA[3]; Choise NDIOULOU[2]; Davidine Juslène NTARI[1]; Luchair Prédy MIERE NGANGOUE[1]; Geldina Laplénitude TSIAMPOU-ANGA[1]

[1] Laboratoire de Recherche en Géosciences et Environnement (LARGEN). Ecole Normale Supérieure (ENS). Université Marien Ngouabi. Brazzaville. République du Congo

[2] Faculté des Sciences et Techniques. Université Marien Ngouabi. BP 68 Brazzaville. République du Congo

[3] Institut national de Recherche Forestière (IRF), Brazzaville, Républisuqe du Congo

Résumé

Cette étude visait la caractérisation des sols sous les décharges sauvages dans les quartiers des villes de Brazzaville et de Dolisie, en République du Congo. Après une caractérisation des déchets, les traits morphologiques des profils pédologiques étaient décrits. Les analyses chimiques sont basées sur la détermination de 6 éléments traces métalliques (Cd, Cu, Zn, Cr, Pb, et Ni) dans les déchets et les sols, la détermination du pH et de la conductivité électrique des sols. Le taux moyen des déchets biodégradables de ces décharges variait entre 27% et 38% selon de niveau de vie des populations du quartier. Sur le plan morphologique, les sols étudiés sont des Anthroposols constitués des matériaux anthropiques (horizons ZO, Ztr et Ztc) et du sol en place (horizons Ab, BT, Bg et G). Les pH de ces sols sont acides à neutres en surface et acides en profondeur. Leur conductivité électrique varie entre 341 à 817 µs.cm-1 en surface et entre 44 et 248 µs.cm-1 en profondeur. Les teneurs moyennes en ETM dans les déchets et dans les sols varient respectivement de 0.02 à 0.18 et de 0 à 2.10 mg.kg-1 pour le Cadmium, de 0,06 à 12.25 et de 0 à 11.53 mg.kg-1 pour le Pb, de 0.08 à 1.42 et de 0.13 à 2.63 mg.kg-1 pour la Ni, de 0.15 à 4.85 et de 0 à 8.57 mg.kg-1 pour le Cr, de 0.97 à 3.57 et de 0.03 à 4.87 mg.kg-1 pour le Zn, de 0.08 à 4.60 et de 0 à 5.01 mg.kg-1 pour le Cu. Les teneurs en ETM dans les déchets et dans les sols sont inférieures aux seuils admis. Néanmoins, il a été constaté sur certains site un transfert des ETM de déchets vers les horizons du sol, ce qui pourrait conduire à une contamination des eaux souterraines.

Abstract

This study aimed to characterise the soil under illegal dumpsites in neighbourhoods of the cities of Brazzaville and Dolisie, in the Republic of Congo. After characterising the waste, the morphological features of the soil profiles were described. Chemical analyses were performed to determine the levels of six trace metals (Cd, Cu, Zn, Cr, Pb, and Ni) in the waste and soil, as well as the pH and electrical conductivity of the soil. The average rate of biodegradable waste in these dumps varied between 27% and 38%, depending on the standard of living of the neighbourhood's population. Morphologically, the soils studied are Anthroposols consisting of anthropogenic materials (horizons ZO, Ztr and Ztc) and native soil (horizons Ab, BT, Bg and G). The pH of these soils is acidic to neutral on the surface and acidic at depth. Their electrical conductivity varies between 341 and 817 µs.cm-1 on the surface and between 44 and 248 µs.cm-1 at depth. The average ETM contents in waste and soil vary respectively from 0.02 to 0.18 and from 0 to 2.10 mg.kg-1 for cadmium, from 0.06 to 12.25 and from 0 to 11.53 mg. kg-1 for Pb, from 0.08 to 1.42 and from 0.13 to 2.63 mg.kg-1 for Ni, from 0.15 to 4.85 and from 0 to 8.57 mg.kg-1 for Cr, from 0.97 to 3.57 and from 0.03 to 4.87 mg. kg-1 for Zn, from 0.08 to 4.60 and from 0 to 5.01 mg.kg-1 for Cu. The heavy metal contents in waste and soil are below the permitted thresholds. However, at some sites, heavy metals have been found to migrate from waste to soil horizons, which could lead to groundwater contamination.

OL.26

Evaluation de la radioactivité naturelle dans les horizons pédologiques forestier de Bambama, Département de la Lékoumou, République du Congo

Assessment of Natural Radioactivity in the Soil Horizons of the Bambama Forest, Lékoumou Department, Republic of Congo

Dreche Valdie MANDOUKOU YEMBI[1], drechemand@gmail.com ; Jean de Dieu NZILA[2]; Russel Rolph MOUBAKOU DIAHOU[3]; Guy Blanchard DALLOU[3]

[1] Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et de Foresterie

[2] Laboratoire de Recherche en Géosciences et Environnement

[3] Laboratoire de Physique Nucléaire et Applications de l'IRSEN

Résumé

L'évaluation des concentrations de radionucléides dans les sols est une étape clé pour estimer les risques radiologiques sur la population et l'environnement. Dans l'Unité Forestière de Bambama, 72 échantillons de litière et de sol ont été prélevés à deux profondeurs (0–20 cm et 20–40 cm) dans trois Assiettes Annuelles de Coupe (AAC2020, AAC2021 et AAC2022) et analysés par spectrométrie gamma à germanium de haute pureté pour mesurer les radionucléides naturels ^{226}Ra, ^{232}Th et ^{40}K. Les résultats révèlent des différences marquées selon les sites et les compartiments étudiés. Dans la litière des AAC2020, 2021 et 2022, les activités moyennes du 226Ra ont été estimées respectivement à 63.37±72.09Bq/kg, 91.49±141.43Bq/kg et 585.08±263Bq/kg. Pour le 232Th, elles sont respectivement de 63.26±18.44Bq/kg, 93.08±58.84Bq/kg et 317.06±849.57Bq/kg. Pour le 40K, elles sont respectivement de 13,45±9.87Bq/kg, 18.52±14.49Bq/kg et 96.94±263Bq/kg. Dans les niveaux superficiels des sols (0-20cm) des AAC2020, 2021 et 2022, les activités du 226Ra sont respectivement de 72.74±8.15Bq/kg, 47.73±108.15 et 66.09±6.54Bq/kg, tandis que celles du 232Th sont de 118,36 Bq/kg, 106.21±165.36 et 144.31±8.59Bq/kg. Pour le 40K, elles sont respectivement de 26.21±1.49Bq/kg, 20.22±41.26 Bq/kg et 20.83±1.22Bq/kg. Dans le niveaux 20-40 cm des sols, les activités du 226Ra sont respectivement de 70.46±14.53Bq/kg, 37.27±3.42 Bq/kg et 66.09±6.54Bq/kg ; celles du 232Th sont de 118.36±6.89Bq/kg , 106.21±165.36Bq /kg et 144.31±8.59Bq/kg alors que celles du 40K sont de 34.60±1.99Bq/kg, 15.92±0.91Bq /kg et 39.02 ±2.22Bq/kg. L'analyse statistique montre qu'il n'y a pas de différence significative selon la profondeur du sol, mais que les niveaux de radioactivité dépassent les seuils de référence, à l'exception du ^{40}K qui reste inférieur à la limite fixée par l'UNSCEAR ; les indices de risque radiologique révèlent une distribution hétérogène et parfois élevée du ^{226}Ra et du ^{232}Th, soulignant la nécessité d'un suivi systématique et l'intégration de la radioactivité dans la gestion forestière et la protection environnementale et sanitaire.

Abstract

The evaluation of radionuclide concentrations in soils is a key step in estimating radiological risks to the population and the environment. In the Bambama Forest Unit, 72 samples of litter and soil were collected at two depths (0–20 cm and 20–40 cm) in three Annual Cutting Plates (AAC2020, AAC2021 and AAC2022) and analyzed by high purity germanium gamma spectrometry to measure the natural radionuclides ^{226}Ra, ^{232}Th and ^{40}K. The results reveal marked differences depending on the sites and compartments studied. In the litter of AAC2020, 2021 and 2022, the average 226Ra activities were estimated at 63.37±72.09Bq/kg, 91.49±141.43Bq/kg and 585.08±263Bq/kg, respectively. For 232Th, they are respectively 63.26±18.44Bq/kg, 93.08±58.84Bq/kg and 317.06±849.57Bq/kg. For 40K, they are respectively 13.45±9.87Bq/kg, 18.52±14.49Bq/kg and 96.94±263Bq/kg. In the surface soil levels (0-20cm) of AAC2020, 2021 and 2022, the activities of 226Ra are respectively 72.74±8.15Bq/kg, 47.73±108.15 and 66.09±6.54Bq/kg, while those of 232Th are 118.36 Bq/kg, 106.21±165.36 and 144.31±8.59Bq/kg. For 40K, they are respectively 26.21±1.49Bq/kg, 20.22±41.26 Bq/kg and 20.83±1.22Bq/kg. In the 20-40 cm soil level, the activities of 226Ra are respectively 70.46±14.53Bq/kg, 37.27±3.42 Bq/kg and 66.09±6.54Bq/kg; those of 232Th are 118.36±6.89Bq/kg, 106.21±165.36Bq/kg and 144.31±8.59Bq/kg while those of 40K are 34.60±1.99Bq/kg, 15.92±0.91Bq/kg and 39.02 ±2.22Bq/kg. The statistical analysis shows that there is no significant difference depending on the

depth of the soil, but that the radioactivity levels exceed the reference thresholds, with the exception of ^{40}K which remains below the limit set by UNSCEAR; radiological risk indices reveal a heterogeneous and sometimes high distribution of ^{226}Ra and ^{232}Th, highlighting the need for systematic monitoring and the integration of radioactivity into forest management and environmental and health protection.

OL.27

Évaluation de la recharge des eaux souterraines du sous bassin de l'Oti supérieur au Togo

Evaluation of groundwater recharge in the upper Oti sub-basin in Togo

Yakini AKAKPO[1], yakiniakakpo@gmail.com ; Afeina BLEZA[1]; Goumpoukini BOGUIDO[2]; Aoulatou ALASSANE ZAKARI[3]; M.E. GNAZOU[1]; Masamaéya Dadja-Toyou GNAZOU[1]; Kamel ZOUARI[4]

[1] Université de Lomé, Faculté des Sciences, Département des sciences de la Terre, Laboratoire de géologie,01 BP 1515, Lomé, Togo

[2] Université de Lomé, Faculté des Sciences, Laboratoire d'Hydrologie Appliquée et de l'Environnement (LHAE),01 BP 1515, Lomé, Togo

[3] Laboratoire d'hydrologie appliquée, Institut national des eaux, Université d'Abomey-Calavi, Bénin (LHA/INE/UAC), Cotonou, Bénin

[4] École Nationale d'Ingénieurs de Sfax, Département de Génie Géologique, Laboratoire de Radio-Analyses et Environnement (LARAE), BP 1173 3038, Sfax, Tunisie

Résumé

Les populations du sous-bassin de l'Oti supérieur dépendent fortement des ressources en eau souterraine pour leurs besoins. Toutefois, la croissance démographique rapide et l'intensification des usages exercent de fortes pressions sur ces ressources. Il apparaît dès lors indispensable d'améliorer la connaissance du fonctionnement des aquifères en vue d'une gestion durable.

La présente étude a pour objectif d'évaluer la recharge des aquifères du sous-bassin de l'Oti supérieur à travers une double approche. L'approche quantitative repose sur l'estimation de la recharge à partir du bilan hydrique, complétée par l'utilisation de traceurs naturels (δ^2H, $\delta^{18}O$ et Cl^-). L'approche cartographique consiste à identifier les zones potentielles de recharge à l'aide des systèmes d'information géographique.

Les résultats montrent que la recharge varie entre 34 et 70 mm/an, correspondant à 3 à 7 % de la pluviométrie moyenne annuelle. La carte des zones potentielles de recharge révèle que les secteurs à potentiel de recharge élevé à très élevé représentent environ 13 % de la superficie du sous-bassin. Ces zones sont principalement localisées au nord, autour des localités de Noldagou, Nataré et Bogou, ainsi que le long du fleuve Oti. Elles sont corroborées par des teneurs en tritium supérieures à 0,5 UT, témoignant d'une recharge récente.

À l'inverse, les zones à potentiel de recharge faible à très faible couvrent environ 46 % de la zone d'étude. Elles se situent majoritairement dans la plaine de l'Oti, dominée par des formations argileuses, et présentent des teneurs en tritium inférieures à 0,5 UT, traduisant une recharge limitée.

Bien que stratégiques pour l'alimentation des aquifères, les zones de recharge élevée sont également les plus vulnérables à la pollution, ce qui rend leur protection indispensable. Par ailleurs, les faibles valeurs de recharge estimées soulignent la nécessité d'une gestion rationnelle et durable des eaux souterraines du sous-bassin de l'Oti supérieur.

Abstract

The populations of the upper Oti sub-basin primarily rely on groundwater resources to fulfill their requirements. Nevertheless, swift population development and the increasing intensity of utilization are placing significant pressures on these resources. Therefore, it is imperative to enhance our comprehension of aquifer dynamics to ensure sustainable management.

The current study seeks to assess the recharge of aquifers within the upper Oti sub-basin through a dual methodology. The quantitative methodology involves approximating recharge through water balance calculations, complemented by the application of natural tracers (δ2H, δ18O, and Cl−). The cartographic method entails the identification of potential recharge zones through the application of geographic information systems.

The findings indicate that the recharge ranges from 34 to 70 mm per year, representing approximately 3 to 7% of the mean annual rainfall. The map of potential recharge zones indicates that regions with high to very high recharge potential constitute approximately 13% of the sub-basin's total surface area.

These regions are primarily situated in the northern part, encompassing the localities of Noldagou, Nataré, and Bogou, as well as along the course of the Oti River. They are supported by tritium concentrations exceeding 0.5 UT, suggesting recent recharge.
Conversely, regions characterized by low to very low recharge potential encompass approximately 46% of the study area. They are primarily situated in the Oti plain, characterized by clay-rich formations, with tritium levels below 0.5 UT, suggesting restricted recharge.
Although vital for aquifer recharge, high recharge zones are also the most susceptible to contamination, rendering their protection imperative. Furthermore, the low recharge values estimated underscore the importance of implementing rational and sustainable groundwater management practices in the upper Oti sub-basin.

OL.28

Evaluation des émissions de gaz à effet de serre de la mine d'or de Orezone Bombore SA au Burkina Faso

Greenhouse gas emissions assessment of the Orezone Bombore SA gold mine in Burkina Faso

Michelline Marie Regina KANSOLE[1], reginakansole@gmail.com ; Mahamadi NIKIEMA[1]

[1] Universite Yembila Abdoulaye TOGUYENI, Burkina Faso

Résumé

Cette étude porte sur l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre (GES) de la mine d'or industrielle de Orezone Bomboré SA, située au Burkina Faso, dans un contexte marqué par les engagements nationaux et internationaux de lutte contre le changement climatique. L'objectif principal est de quantifier les émissions de GES de la mine en se limitant aux scopes 1 et 2 conformément au GHG Protocol, afin de fournir une base fiable pour l'élaboration de stratégies de réduction adaptées aux activités minières.

La méthodologie adoptée repose sur l'approche du Potentiel de Réchauffement Global (PRG) à 100 ans du GIEC (2013), intégrée dans le logiciel OpenLCA, reconnu pour l'analyse des inventaires de cycle de vie et l'évaluation des impacts environnementaux. Les principales sources d'émissions ont été identifiées à partir des données opérationnelles de la mine et regroupées en émissions directes (combustion de carburants par les groupes électrogènes, équipements légers et lourds, dynamitage, fuites de fluides frigorigènes) et émissions indirectes liées à la consommation d'électricité achetée auprès de la SONABEL.

Les résultats montrent que les émissions annuelles totales de la mine s'élèvent à 215 349,50 tCO_2e. La consommation d'électricité du réseau national constitue la principale source d'émissions indirectes avec 141 120,66 tCO_2e, suivie des émissions directes issues des groupes électrogènes (70 960,07 tCO_2e), des équipements miniers, du dynamitage et des systèmes de climatisation.

Sur la base de ces résultats, l'étude propose des mesures de réduction ciblées, notamment la mise en place d'une centrale hybride solaire–batteries, l'optimisation de la maintenance des équipements, la promotion de l'éco-conduite et l'amélioration des modes de transport du personnel. Ces actions contribueraient significativement à la réduction de l'empreinte carbone de la mine et à l'alignement du secteur minier burkinabè avec les objectifs climatiques nationaux.

Abstract

This study focuses on the assessment of greenhouse gas (GHG) emissions from the Orezone Bomboré industrial gold mine in Burkina Faso, in a context marked by increasing climate commitments at both national and international levels. The main objective is to quantify the mine's GHG emissions by considering Scopes 1 and 2 in accordance with the GHG Protocol, in order to provide a reliable basis for the development of effective emission reduction strategies in the mining sector.

The methodological approach is based on the 100-year Global Warming Potential (GWP) values of the IPCC (2013) and implemented using the OpenLCA software, which is widely used for life cycle inventory analysis and environmental impact assessment. Operational data collected from the mine enabled the identification of major emission sources, which were classified into direct emissions (fuel combustion from generators, light and heavy mining equipment, blasting activities, and refrigerant leakages) and indirect emissions related to purchased electricity from the national power utility (SONABEL).

The results indicate that the total annual GHG emissions of the mine amount to 215,349.50 tCO_2e. Indirect emissions from electricity consumption represent the largest share, estimated at 141,120.66 tCO_2e, followed by direct emissions from diesel generators (70,960.07 tCO_2e), mining equipment, blasting operations, and air-conditioning systems. These findings highlight the strong dependence of mining operations on energy consumption and fossil fuels.

Based on the results, several mitigation measures are proposed, including the implementation of a hybrid solar–battery power system, optimization of preventive maintenance to improve fuel efficiency,

promotion of eco-driving practices, and enhancement of sustainable transport options for personnel. These measures would significantly reduce the mine’s carbon footprint and contribute to aligning the Burkinabè mining sector with national climate objectives and global decarbonization efforts.

OL.29

Evaluation des performances agronomiques des Bio-phospho-composts à Base de roche phosphatée et de bactéries solubilisatrices de phosphate vs fertilisants chimiques sur le rendement du maïs (Zea mays L.) à Man, Côte d'Ivoire

Evaluation of the Agronomic Performance of Bio-Phospho-Composts Based on Phosphate Rock and Phosphate-Solubilizing Bacteria vs. Chemical Fertilizers on Maize (Zea mays L.) Yield in Man, Côte d'Ivoire

Affi Jeanne BONGOUA EPSE DEVISME[1], bongoua_jeanne@yahoo.fr ; Wongbe Beralex BOUEUNAN[1]; BAHAN Franck BAHAN[2]

[1] université felix houphouet boigny

[2] Centre National de Recherche Agronomique

Résumé

Une croissance démographique rapide en Côte d'Ivoire, notamment à Man, entraîne une dégradation progressive des sols agricoles, accentuée par une forte dépendance aux engrais chimiques. Pour remédier à cette situation, l'étude évalue les performances agronomiques des trois différents bio-phospho-composts fabriqués à partir de différentes doses de roche phosphatée marocaine (150, 300 et 450 kg/ha. Des essais au champ ont été menés sur trois cycles pour déterminer leurs effets sur les paramètres du sol et le rendement du maïs. Les résultats montrent que, sous des fortes doses de roche phosphatée (RP) (T3 à T6), le RDG varie de 3,93 à 5,5 t/ha. À l'inverse, les traitements à faibles doses de RP (T1–T2) produisent des RDG entre 1,77 à 3,5t/ha. L'association biofertilisants–fertilisants chimiques (KCl, urée) augmente fortement tous les paramètres agromorphologiques ($p < 0,0001$) du maïs par rapport aux traitements sans engrais chimiques (T2, T4, T6). Toutefois, le traitement T6 avec 450 kg RP/ha, sans fertilisant chimique, montre une amélioration encore plus marquée en surpassant les traitements avec fertilisants chimiques (T1, T3 et T5) et affiche un TAR de 319,76% par rapport à T0 sous T6 et de 179,89% et 295,52% sous T1 et T3 respectivement. La dose de 450 kg RP/ha apparaît optimale pour augmenter la productivité du maïs. L'étude souligne la nécessité d'une gestion adaptée de la fertilisation à chaque cycle pour assurer la durabilité de la production.

Abstract

Rapid population growth in Côte d'Ivoire, particularly in Man, is leading to progressive degradation of agricultural soils, exacerbated by heavy reliance on chemical fertilizers. To address this issue, the study evaluates the agronomic performance of three different bio-phospho-composts produced from varying doses of Moroccan phosphate rock (150, 300, and 450 kg/ha). Field trials were conducted over three cycles to assess their effects on soil parameters and maize yield.

The results show that under high doses of phosphate rock (PR) (T3 to T6), maize grain yield (RDG) ranges from 3.93 to 5.5 t/ha. In contrast, treatments with low PR doses (T1–T2) produce RDG between 1.77 and 3.5 t/ha. The combination of biofertilizers and chemical fertilizers (KCl, urea) significantly increases all agromorphological parameters of maize ($p < 0.0001$) compared to treatments without chemical fertilizers (T2, T4, T6). However, treatment T6 with 450 kg PR/ha without chemical fertilizers shows even more marked improvement, outperforming treatments with chemical fertilizers (T1, T3, and T5), with a relative agronomic efficiency (TAR) of 319.76% compared to T0 under T6, and 179.89% and 295.52% under T1 and T3, respectively. The dose of 450 kg PR/ha appears optimal for boosting maize productivity. The study highlights the need for tailored fertilization management per cycle to ensure sustainable production.

OL.30

Evaluation du contrôle tectonique sur la minéralisation à partir des données satellitaires multispectrales dans le Craton du Congo : cas du Socle d'Invido (Kéllé–Mbomo)

Evaluation of tectonic control on mineralization based on multispectral satellite data in the Congo Craton: the case of the Invido Shield (Kéllé–Mbomo)

Prince Espoire WAMENE OKOUMEL[1], princeespoirewok@gmail.com ; Noël WATHA-NDOUDY[1]; Jean de Dieu NZILA[1]; Hardy Medry Dieu-Veil NKODIA[1]

[1] Université Marien Ngouabi, Congo

Résumé

Le secteur de Kéllé–Mbomo, situé dans le Complexe ou socle d'Ivindo (Craton du Congo), présente un fort potentiel minier encore peu exploré. Des activités d'orpaillage y prospèrent partout, mais aucun gisement économique ni un gisement primaire n'a encore été mis en évidence. Dans l'objectif de rechercher la source de l'or des placers, cette étude explore le rôle des structures tectoniques dans la localisation des minéralisations aurifères et ferrifères dans le secteur de Kéllé–Mbomo, situé au sein du Complexe d'Ivindo, en associant la télédétection et la cartographie des indices connus. La combinaison des données multispectrales Sentinel-2 et des modèles numériques d'élévation SRTM, a permis la cartographie des altérations hydrothermales et des linéaments structuraux. Les indices spectro-minéralogiques (FI1, FI2, Clay Index, Ferrous Index) et l'analyse en composantes principales ont permis d'identifier des anomalies spectrales significatives. L'extraction semi-automatisée des linéaments révèle des orientations dominantes NNE–SSW, NNW–SSE et E–W, confirmées par un test de Rayleigh. La superposition spatiale entre anomalies et linéaments montre que 65 % des structures recoupent les zones d'altération. Un modèle Random Forest met en évidence la forte influence des indices ferrugineux et de la distance aux linéaments dans la prédiction des occurrences aurifères. Ces résultats suggèrent un contrôle tectonique significatif sur la minéralisation, en accord avec les modèles orogéniques archéens. La méthodologie développée offre un cadre reproductible pour l'exploration minière en contexte précambrien tropical.

Abstract

The Kéllé–Mbomo sector, located in the Ivindo Complex (Congo Craton), has significant mining potential that remains largely unexplored. Gold panning activities are thriving throughout the area, but no economic deposit or primary deposit have yet been discovered. With the aim of identifying the source of placer gold, this study explores the role of tectonic structures in the location of gold and iron mineralization in the Kéllé–Mbomo area, located within the Ivindo Complex, by combining remote sensing and mapping of known occurrences. The combination of Sentinel-2 multispectral data and SRTM digital elevation models enabled the mapping of hydrothermal alterations and structural lineaments. Spectro-mineralogical indices (FI1, FI2, Clay Index, Ferrous Index) and principal component analysis identified significant spectral anomalies. Semi-automated extraction of lineaments reveals dominant NNE–SSW, NNW–SSE, and E–W orientations, confirmed by a Rayleigh test. The spatial overlap between anomalies and lineaments shows that 65% of structures intersect with alteration zones. A Random Forest model highlights the strong influence of ferruginous indices and distance to lineaments in predicting gold occurrences. These results suggest significant tectonic control over mineralization, consistent with Archean orogenic models. The methodology developed provides a reproducible framework for mineral exploration in tropical Precambrian contexts.

OL.31

Évidence d'un héritage archéen précoce (~3320 Ma) dans les métasédiments du domaine de Man, à l'ouest de la Côte d'Ivoire

Early Archean heritage (~3320 Ma) recorded in the metasediments of the Man domain, western Côte d'Ivoire

Wilfried Digbeu[1], wilfrieddigbeu004@gmail.com ; Alain Nicaise Kouamelan[2]; Koffi Alexis N'Dri[3]; Ziandjêdé Hervé Siagné[3]; Zié Ouattara[1]

[1] UFR des Sciences Géologiques et Minières, Département de Géologie et Matériaux, Université de Man, Côte d'Ivoire

[2] Laboratoire de Géologie, Ressources Minérales et Energétiques, UFR-STRM, Université de Cocody, Côte d'Ivoire

[3] Laboratoire des Sciences Géographiques, du Génie Civil et des Géosciences, Ecole Supérieure des Mines et Géologie, Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Résumé

La caractérisation des événements archéens dans le domaine Kénéma-Man constitue un enjeu majeur pour la compréhension de l'évolution géologique du craton ouest-africain. Dans ce contexte, la présente étude apporte de nouvelles contraintes géochronologiques et révèle la manifestation d'un Archéen précoce dans la région de Man (ouest de la Côte d'Ivoire). Cette mise en évidence repose sur l'analyse isotopique U-Pb sur zircons obtenue par ablation laser (LA-ICPMS), après imagerie en cathodoluminescence et électrons rétrodiffusés, réalisée sur deux échantillons de gneiss. NID-1 correspond à un paragneiss granulitique folié dont la composition minéralogique est dominée par du quartz et grenat, tandis que TRO-4 est un mobilisat anatectique composé de quartz, feldspath, grenat et sillimanite. Les zircons étudiés, légèrement allongés et caractérisés par une zonation bien distincte, avec des rapports Th/U > 0,2 sont majoritairement magmatiques. Ils révèlent des âges compris entre 2820 ±23 Ma et 3327 ±42 Ma. Ces âges respectivement interprétés comme d'origine libérienne et léonienne, suggèrent la formation d'une protocroûte vers 3350 Ma par accrétion crustale. Nous considérons cette croûte léonienne « précoce » de type TTG et comme le protolithe des métasédiments gneissiques de Man. Elle a ensuite été affectée par un évènement tectono-métamorphique vers 2820 Ma reconnu et décrit comme un épisode du début de l'orogénèse Libérienne dans l'ouest de la Côte d'Ivoire. En relation avec le modèle chronologique actuellement admis dans le domaine Kénéma-Man, les résultats de cette étude mettent en évidence la dualité des héritages léonien et libérien dans le domaine archéen de Man. Ils confirment par ailleurs l'importance de cette zone pour la compréhension des processus d'accrétion et de transformation crustale au sein du craton ouest-africain.

Abstract

The characterization of Archean events in the Kenema-Man domain is a major issue for understanding the geological evolution of the West African Craton. In this context, the present study provides new geochronological constraints and reveals evidence of an early Archean in the Man region (western Côte d'Ivoire). This finding is based on U-Pb isotopic analyses of zircons obtained by laser ablation (LA-ICPMS), following cathodoluminescence and backscattered electron imaging, performed on two gneiss samples. NID-1 corresponds to a foliated granulitic paragneiss dominated by quartz and garnet, whereas TRO-4 is an anatectic mobilisat composed of quartz, feldspar, garnet, and sillimanite. The studied zircons, slightly elongated and characterized by distinct zoning, with Th/U ratios > 0.2, are mostly magmatic. They yield ages ranging from 2820 ±23 Ma to 3327 ±42 Ma. These ages, interpreted respectively as Liberian and Leonian in origin, suggest the formation of a proto-crust around 3350 Ma through crustal accretion. We consider this early Leonian crust, of TTG-type, as the protolith of the gneissic metasediments of Man. It was subsequently affected by a tectono-metamorphic event around 2820 Ma, recognized as an episode marking the onset of the Liberian orogeny in western Côte d'Ivoire. In line with the currently accepted chronological model for the Kenema-Man domain, the results of this study highlight the duality of Leonian and Liberian inheritances in the Archean domain of Man. They further confirm the importance of this area for understanding the processes of crustal accretion and

transformation within the West African Craton.

OL.32

EXPLORATION DU POTENTIEL D'HYDROGÈNE NATUREL AU TOGO : PREMIERS RÉSULTATS ET OPPORTUNITÉS POUR LE DÉVELOPPEMENT FUTUR

EXPLORATION OF NATURAL HYDROGEN POTENTIAL IN TOGO : INITIAL RESULTS AND OPPORTUNITIES FOR FUTURE DEVELOPMENT

Yawovi Zikpi Amoudji[1], yamoudji@gmail.com ; Pauline Yawoa Dzidzo Da Costa[2]; Júlio Carneiro[3]; Paulo Mesquita[3]; Kpirgbéne Wanda[4]; Sunday Ihueze Ujah[4]; Aminata Ba[4]

[1] Département de Géologie, Faculté des Sciences, Université de Lomé, B.P.1515 Lomé, Togo. Direction Générale des Mines et de la Géologie, Ministère délégué chargé de l'Energie et des Ressources minières, B.P. 4227, Lomé, Togo.

[2] Département de Géologie, Faculté des Sciences, Université de Lomé, B.P.1515 Lomé, Togo

[3] CREATE- Center for sci-tech research in earth system and energy , Universidade de Évora, CONVERGE, Lda, Évora, Portugal

[4] Direction Générale des Mines et de la Géologie, Ministère délégué chargé de l'Energie et des Ressources minières, B.P. 4227, Lomé, Togo.

Résumé

Face aux défis du changement climatique et à l'impératif de transition énergétique, il devient crucial d'optimiser la compréhension et l'exploitation des ressources naturelles. Tandis que 100 % de la production mondiale actuelle d'hydrogène génère des gaz à effet de serre, l'hydrogène naturel (hydrogène blanc) représente une alternative propre suscitant un intérêt croissant pour la décarbonisation industrielle.

Au Togo, des recherches sur l'hydrogène naturel ont été menées pour la première fois dans le bassin sédimentaire côtier en utilisant une approche systématique. Les résultats obtenus ont permis d'identifier plus de 24 dépressions circulaires présentant une morphologie similaire aux structures observées ailleurs dans le monde et associées à des flux d'hydrogène naturel. Ces structures, parfois appelées « Dépressions Subcirculaires (DSC) », ont été soumises à des campagnes de détection superficielle utilisant des détecteurs d'hydrogène Variotec 460 Tracergas. Les mesures effectuées sur le périmètre de certaines dépressions prioritaires ont confirmé des concentrations exceptionnelles d'hydrogène naturel atteignant 6 500 ppm, suggérant la possibilité de l'existence de réserves souterraines justifiant des efforts d'exploration supplémentaires.

La cartographie des sites étudiés indique que ces dépressions sont présentes dans le bassin sédimentaire côtier, lequel repose en discordance sur le socle panafricain des Dahomeyides. La serpentinisation ou la radiolyse au sein de ces formations rocheuses profondes constituent probablement la source principale de l'hydrogène, tandis que les roches du bassin agissent comme des pièges géologiques.

Des études complémentaires notamment géochimiques, géophysiques et des forages profonds sont nécessaires pour caractériser cette ressource et établir un modèle d'identification des systèmes d'hydrogène naturel à l'échelle nationale.

Cette recherche a été menée dans le cadre du projet HyAfrica, sous les auspices de LEAP-RE, et a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne. La partie togolaise de ce projet est financée par le Ministère délégué chargé de l'Energie et des Ressources minières.

Abstract

Given the challenges of climate change and the imperative of energy transition, it becomes crucial to optimize the understanding and exploitation of natural resources. While 100% of current global hydrogen production generates greenhouse gases, natural hydrogen (white hydrogen) represents a clean alternative generating increasing interest for industrial decarbonization.

In Togo, natural hydrogen research was conducted for the first time in the coastal sedimentary basin of

Togo using a systematic approach. The results obtained made it possible to identify more than 24 circular depressions morphologically similar to structures observed elsewhere in the world and associated with natural hydrogen flows. These structures, sometimes referred to as "Sub-circular depressions (SCD)," were subjected to shallow detection campaigns using Variotec 460 Tracergas hydrogen detectors. Measurements taken on the perimeter of certain priority depressions confirmed exceptional concentrations of natural hydrogen reaching 6,500 ppm, suggesting the possibility of existence of underground reserves warranting further exploration efforts.
The mapping of the studied sites indicates that these depressions are present in the coastal sedimentary basin, which overlies in unconformity the Panafricam basement of the Dahomeyides. Serpentinization or radiolysis within these deep rock formations probably constitute the main source of hydrogen, while basin rocks act as geological traps.
Complementary studies, particularly geochemical, geophysical, and deep drilling, are necessary to characterize this resource and establish a model for identifying natural hydrogen systems at the national scale.

This research was carried out as part of the HyAfrica project, under the auspices of LEAP-RE, and was funded by the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme. The togolese component of this project is financed by the Ministry of Energy and Mineral Resources.

OL.33

Genèse polyphasée et contrôles géodynamiques de la minéralisation uranifère encaissée dans les grès du bassin de Tim-Mersoï, Niger

Polyphase Genesis and Geodynamic Controls of Sandstone-Hosted Uranium Mineralization in the Tim-Mersoï Basin, Niger

Bohari ABDOU DODO[1], abdoubohari@yahoo.fr ; Laouali IBRAHIM SARKI[1]; Kamayé TOURBA[1]; Harouna MOUSSA[1]

[1] Université Abdou Moumouni

Résumé

Le bassin de Tim-Mersoï, situé dans le nord du Niger, abrite plusieurs gisements d'uranium encaissés dans des grès de classe mondiale, notamment Arlit, Akouta, Imouraren, Dasa et Azelik, ce qui en fait l'une des provinces uranifères les plus importantes d'Afrique. Cette étude passe en revue la nature polyphasée de la minéralisation uranifère dans le bassin et examine le rôle des processus géodynamiques dans le contrôle de la circulation des fluides, du transport des métaux et de la mise en place des gisements.

La minéralisation uranifère est principalement hébergée par des grès fluviaux et continentaux datant du Carbonifère au Crétacé, caractérisés par une porosité et une perméabilité primaires élevées. Les corps minéralisés sont stratabound et se présentent sous forme de lentilles tabulaires, de remplissages de paléo-chenaux et, localement, de géométries en roll-front. Les minéraux primaires de l'uranium sont dominés par l'uraninite et la coffinite, précipités dans des conditions réductrices au niveau des interfaces redox, souvent associées à de la matière organique, des sulfures et des contrastes de perméabilité dans les roches encaissantes. Les minéraux secondaires, notamment l'uranophane et la carnotite, se développent localement à la suite de l'oxydation et de la remobilisation supergène.

Les données géologiques et géochimiques indiquent une histoire polyphasée de la minéralisation. Une première phase diagénétique-hydrothermale implique la circulation de fluides basaux oxydés qui ont lessivé l'uranium des sources sédimentaires et du socle, puis l'ont précipité lors de la diagenèse d'enfouissement. Cette phase a été fortement contrôlée par l'architecture du bassin et par les principaux systèmes de failles, en particulier le réseau de failles d'Arlit. Une réactivation tectonique ultérieure, le relèvement du bassin et l'évolution climatique pendant le Cénozoïque ont conduit à la remobilisation de l'uranium et à son enrichissement secondaire.

Le bassin de Tim-Mersoï illustre l'interaction critique entre l'évolution du bassin, la réactivation structurale, les processus redox et la circulation des fluides dans la formation de grands gisements d'uranium encaissés dans des grès, fournissant des indications précieuses pour l'exploration de l'uranium dans des bassins intracratoniques similaires dans le monde.

Abstract

The Tim-Mersoï Basin of northern Niger hosts several world-class sandstone-hosted uranium deposits, including Arlit, Akouta, Imouraren, Dasa, and Azelik, making it one of the most important uranium provinces in Africa. This contribution reviews the polyphase nature of uranium mineralization in the basin and examines the role of geodynamic processes in controlling fluid circulation, metal transport, and ore deposition.

Uranium mineralization is mainly hosted by Carboniferous to Cretaceous fluvial and continental sandstones characterized by high primary porosity and permeability. Ore bodies are stratabound and occur as tabular bodies, paleo-channel fills, and locally roll-front geometries. Primary uranium minerals are dominated by uraninite and coffinite, precipitated under reducing conditions at redox interfaces commonly associated with organic matter, sulfides, and permeability contrasts within the host rocks. Secondary uranium minerals, including uranophane and carnotite, developed locally as a result of oxidation and supergene remobilization.

Geological and geochemical evidence indicates a polyphase mineralization history. An initial diagenetic–hydrothermal phase involved the circulation of oxidized basinal fluids that leached uranium from sedimentary and basement sources and precipitated it during burial diagenesis. This phase was

strongly controlled by basin architecture and major fault systems, particularly the Arlit fault network. Subsequent tectonic reactivation, basin uplift, and climatic evolution during the Cenozoic led to uranium remobilization and secondary enrichment.
The Tim-Mersoï Basin illustrates the critical interplay between basin evolution, structural reactivation, redox processes, and fluid flow in the formation of large sandstone-hosted uranium deposits, providing valuable insights for uranium exploration in similar intracratonic basins worldwide.

OL.34

Géochimie des roches mères du Crétacé provenant du puits LEO-3X situé à l'Est de la marge d'Abidjan, Bassin offshore de la Côte d'Ivoire.

Geochemistry of Cretaceous source rocks from the LEO-3X Well in the Eastern Abidjan Margin, Côte d'Ivoire Offshore Basin.

Chia Marie Reine KOKOA-ALLIALY[1], reinek4720@gmail.com ; Soholy Ange Claverie Lassey Lou Soholy Ange Claverie[2]; Nguessan Donald Ahouré[3]; Marc Ephrem Allialy[1]; Sougo Aoua Coulibaly[4]; Kouadio Affian[1]

[1] Université Félix Houphoët Boigny d'Abidjan Côte d'Ivoire

[2] Université de San Pedro Côte d'Ivoire

[3] Université Allassane Ouattara de Bouaké Côte d'Ivoire

[4] Université Pelefero Gon Coulibaly de korhogo Côte d'Ivoire

Résumé

Dans cette étude, nous appliquons des analyses géochimiques et statistiques pour évaluer les roches mères et le type de kerogène dans le bassin sédimentaire de Côte d'Ivoire. L'analyse géochimique comprend des données de pyrolyse comme le carbone organique total (TOC%), le potentiel de source de génération (S2) et l'indice d'hydrogène (HI). Les résultats montrent que les roches mères du Crétacé sont des roches mères pauvres à bonnes avec un kérogène de type II, II-III et III et qu'elles ont la capacité de générer du gaz, de l'huile et un mélange d'huile et de gaz. Les données analysées ont été traitées statistiquement pour trouver certains facteurs et des relations concernant l'évaluation des roches mères. Ces facteurs sont la présence ou non de matière organique et le type de matière organique.
En outre, l'analyse par grappes a séparé les roches mères de la zone d'étude en deux groupes principaux. (1) Roches mères caractérisées par HI >300 (mg/g), TOC de 1,76 à 3,19% en poids, et S2 de 6,55 à 14,46 (mg/g), ce qui indique des roches mères bonnes à excellentes avec un kérogène de type II et sont capables de générer de l'huile. (2) Roches mères caractérisées par HI compris entre 200 et 300 (mg/g), TOC de 1,6 à 2,02 % en poids, et S2 de 3,45 à 5,36 (mg/g) indiquant des roches mères de qualité moyenne à bonne avec un kérogène de type II-III et capables de générer un mélange d'huile et de gaz.

Abstract

In this study, we apply geochemical and statistical analyses to evaluate source rocks and kerogen types in the Côte d'Ivoire sedimentary basin. The geochemical analysis includes pyrolysis data such as total organic carbon (TOC%), source generation potential (S2), and hydrogen index (HI). The results show that Cretaceous source rocks are poor to good source rocks with type II, II-III, and III kerogen and have the capacity to generate gas, oil, and a mixture of oil and gas. The analyzed data were statistically processed to identify certain factors and relationships concerning the evaluation of source rocks. These factors are the presence or absence of organic matter and the type of organic matter.
In addition, cluster analysis separated the source rocks in the study area into two main groups. (1) Source rocks characterized by HI >300 (mg/g), TOC from 1.76 to 3.19% by weight, and S2 from 6.55 to 14.46 (mg/g), indicating good to excellent source rocks with Type II kerogen that are capable of generating oil. (2) Source rocks characterized by HI between 200 and 300 (mg/g), TOC from 1.6 to 2.02% by weight, and S2 from 3.45 to 5.36 (mg/g), indicating medium to good quality source rocks with Type II-III kerogen capable of generating a mixture of oil and gas.

OL.35

Géochronologie et géochimie de la monazite du gisement de sable à minéraux lourds de la Grande Côte sénégalaise

Monazite geochronology and geochemistry from the Senegalese Great coast heavy mineral sands deposits

Moumar DIEYE[1], moumar.dieye@ucad.edu.sn ; Marieke Van Lichtervelde[2]; Cheikh Ibrahima FAYE[1]; Arthur Delaporte[3]; Mahamadane DIENE[4]; Mamadou GUEYE[1]

[1] Université Cheikh Anta Diop de Dakar

[2] Geosciences Environnement Toulouse

[3] Eramet Ideas

[4] Université Cheikh Anta DIop de Dakar

Résumé

Les sables à minéraux lourds (SML) du gisement de la Grande Côte du Sénégal sont exploités pour produire des concentrés de minéraux lourds contenant du rutile et du zircon. Au cours du processus de concentration, le concentré de zircon standard de qualité moyenne contient des quantités importantes de monazite. Les caractéristiques texturales et chimiques des grains de monazite étudiées à l'aide d'un microscope électronique à balayage et d'une microsonde électronique révèlent différentes catégories de grains homogènes et zonés. Ces différences nous ont permis de discuter des origines magmatiques et/ou métamorphiques des grains de monazite et des roches mères. Les âges U-Pb-Th des monazites, déterminés par microsonde électronique et par ICP MS, permettent de distinguer 4 familles de monazites dont les âges varient entre 0,4 Ga et 3,0 Ga. Ces âges peuvent être corrélés aux différents épisodes de formation du socle, du craton archéen à la ceinture mobile panafricaine. Une grande partie des gisements de SML de la grande côte sénégalaise provient donc des anciennes formations géologiques du craton ouest-africain (WAC) de l'Archéen à l'Hercynien.

Abstract

The heavy mineral sands (HMS) of senegalese Great coast deposit are exploited for rutile- and zircon-bearing heavy mineral concentrates. During the concentration process, the medium-grade standard zircon concentrate contain significant amounts of monazite. The textural and chemical characteristics of the monazite grains studied using Scanning electron microscopy, and electron microprobe reveal different categories of homogeneous and zoned grains. These differences allowed us to discuss the magmatic and/or metamorphic origins of the monazite grains and source rocks. U-Pb-Th ages of the monazites by electron microprobe and ICP MS makes it possible to distinguish 4 families of monazite with ages varying between 0.4 Ga and 3.0 Ga. These ages can be correlated to the different episodes of basement formation from the Archean craton to the Pan-African mobile belt. A large part of the SML deposits along the Senegalese coast therefore originate from ancient geological formations of the West African Craton (WAC) dating from the Archean to the Hercynian periods.

OL.36

Imagerie électrique et modélisation 3D d’un aquifère discontinu : Cas de Toumbakro, Bouaké, Côte d’Ivoire

Electrical Imaging and 3D Modeling of a Discontinuous Aquifer: Insights from Toumbakro, Bouaké, Côte d’Ivoire

Kouamé Gbèlè Hermann Loukou, loukou90@yahoo.fr

UFR-SGM, Université de Man, Côte d'Ivoire

Résumé

Une prospection géophysique par imagerie électrique en configuration Wenner-Schlumberger a été menée dans une région de socle cristallin du centre de la Côte d’Ivoire afin d’améliorer la connaissance des aquifères de cette zone soumise à un stress hydrique récurrent. Les coupes de résistivité 2D, corroborées par des observations pétrographiques de terrain et des données de forage, ont permis l’élaboration d’un modèle conceptuel tridimensionnel des aquifères de la zone d’étude. Ce modèle distingue trois principales unités lithologiques : une couverture superficielle résistante constituée d’une cuirasse latéritique, une couche altéritique conductrice et, à la base, un socle cristallin plus ou moins fracturé. D’un point de vue structural, plusieurs réseaux de fractures ont été identifiés, présentant des orientations dominantes NW-SE, NNW-SSE et N-S, et constituant des zones potentielles de circulation des eaux souterraines.

Abstract

A geophysical survey using electrical imaging in Wenner-Schlumberger configuration was carried out in a crystalline basement region in central Côte d'Ivoire to improve knowledge of the aquifers in this area affected by recurrent water stress. The 2D resistivity sections, corroborated by petrographic field observations and drilling data, led to the development a 3D conceptual model of the aquifers in the study area. This model distinguishes three main lithological units: a resistant surface cover consisting of a lateritic cuirass, a conductive alteritic layer, and, at the base, a more or less fractured crystalline basement. From a structural point of view, several fracture networks have been identified, with predominantly NW-SE, NNW-SSE, and N-S orientations, constituting potential groundwater circulation zones.

OL.37

Impacts des pratiques d'hygiène et d'assainissement sur la qualité des eaux de puits peu profonds et des eaux de surface dans la ville d'Aboisso (sud-est de la Côte d'Ivoire).

Impacts of hygiene and sanitation practices on the quality of shallow well and surface water in the city of Aboisso (South-East of Côte d'Ivoire).

SORO Gbombele, gbombele.soro55@ufhb.edu.ci

UFR STRM / Université Félix Houphouët-Boigny

Résumé

Dans les villes secondaires de la Côte d'Ivoire à l'instar de celles d'Aboisso, l'ODD 6 est encore loin d'être atteint en dépit des efforts consentis par l'Etat pour améliorer l'accès à l'eau potable et à l'assainissement pour tous. Dans cette ville située au sud-est de la Côte d'Ivoire, les populations vivant dans les zones défavorisées rejettent les ordures ménagères et les eaux usées domestiques dans le réseau de drainage naturel et dans les rues. Cette pratique est une source potentielle de dégradation de la qualité des eaux de puits utilisées au quotidien par ces populations, de même que celle de la rivière Bia. Cette étude a pour objectif d'évaluer l'impact de ces pratiques d'hygiène et d'assainissement des ménages sur les eaux de la rivière Bia et celles des puits de la ville d'Aboisso. Quinze (15) échantillons d'eau, dont 12 puits et 3 échantillons d'eau de la rivière Bia, ont été prélevés et analysés au laboratoire. Le pH, la température, l'Oxygène Dissous, la conductivité électrique (µs/cm à 25°C) et les TDS ont été mesurés in situ. L'oxygène dissous, les NO2, les NO3-, et le SO42- ont des valeurs moyennes conformes aux valeurs requises pour les eaux de consommation. Les valeurs moyennes en DBO5 (31,71 mg/L), DCO (42,61 mg/L) et en MES (94,91 mg/L) sont supérieures aux valeurs guides pour les eaux destinées à la consommation humaine. Cette forte charge organique provient de l'infiltration des eaux usées domestiques et du lixiviat issu des dépôts sauvages dans les puits. L'indice de qualité des eaux de puits (IQE) indique que les eaux de puits de bonne qualité représentent 4% contre 96% pour les puits présentant des eaux de mauvaise qualité impropres à la consommation humaine. La consommation de ces eaux, en dehors de tout traitement, présente de grands risques sanitaires pour la population.

Abstract

In secondary cities in Côte d'Ivoire such as Aboisso, SDG 6 is still far from being achieved despite the government's efforts to improve access to drinking water and sanitation for all. In this town in south-eastern Côte d'Ivoire, people living in disadvantaged areas dispose of their household waste and domestic wastewater in the natural drainage system and in the streets. This practice is a potential source of degradation of the water quality of the shallow wells used daily by these populations, as well as that of the Bia River.

The aim of this study is to assess the impact of these domestic hygiene and sanitation practices on the waters of the Bia River and those of the shallow wells in the town of Aboisso. Fifteen (15) water samples, including 12 from wells and 3 from the Bia River, were collected and analyzed in the laboratory. The pH, temperature (°C), dissolved oxygen (DO), electrical conductivity (µs/cm at 25 °C) and the Total Dissolved Solids (TDS) were estimated in the field utilizing a well calibrated Hanna HI9813-6 Portable pH/EC/TDS/Temperature Meter. TSS, COD, BOD5 and mineral salts (SO42-, NO3-, NO2) were measured in the laboratory. The average values for DO, NO2, NO3- and SO42- comply with the requirements for drinking water. The average values for BOD5 (31.71 mg/L), COD (42.61 mg/L) and TSS (94.91 mg/L) are higher than the guideline values for water intended for human consumption. This high organic load in the water is due to the infiltration of domestic wastewater and leachate from illegal deposits in the wells. The shallow well water quality index (WQI) indicates that 4% of wells have good quality water, compared to 96% that have poor quality water unfit for human consumption. The consumption of shallow wells water without any purification can be a source of major health risks for the population.

OL.38

Impacts environnementaux et socio-économiques d'un micro-barrage en milieu sahélien semi-aride : contribution à la gestion durable de l'eau et à la résilience des communautés rurales de Soucoucoutane (Niger)

Environmental and Socio-Economic Impacts of a Micro-Dam in a Semi-Arid Sahelian Environment: Contribution to Sustainable Water Management and the Resilience of Rural Communities in Soucoucoutane (Niger)

Souley Harouna[1], sh_sultanother@yahoo.fr ; Abdourazakou MAMAN HASSAN[2]

[1] Université Abdou Moumouni de Niamey, Ecoles des Mines de l'Industrie et de la Géologie (EMIG), Laboratoire de recherche en Géosciences et Environnement Minier, département Génie-Civil

[2] Université Abdou Moumouni de Niamey, Ecoles des Mines de l'Industrie et de la Géologie (EMIG), Laboratoire de recherche en Géosciences et Environnement Minier, département Mines-Géologie

Résumé

Dans les zones sahéliennes semi-arides, la variabilité pluviométrique, la dégradation des sols et l'érosion hydrique constituent des contraintes majeures pour la gestion durable des ressources en eau et la sécurité alimentaire des populations rurales. La commune de Soucoucoutane, située dans le département de Dogon Doutchi au Niger, illustre particulièrement cette vulnérabilité, où les moyens de subsistance reposent essentiellement sur l'agriculture pluviale et l'élevage. La présente étude analyse les impacts environnementaux et socio-économiques du micro-barrage de Tarsossa, construit afin de réguler les eaux de ruissellement, sécuriser l'irrigation et renforcer la résilience des communautés locales face aux aléas climatiques. L'approche adoptée repose sur une analyse intégrée combinant l'étude géologique et géomorphologique du site, une évaluation d'impact environnemental et social (EIES) et des enquêtes socio-économiques menées auprès des ménages bénéficiaires et des leaders communautaires. Les résultats montrent que le site du barrage repose sur un plateau cuirassé latéritique recouvrant des niveaux argilo-marneux friables, favorisant une forte dynamique de ravinement et une importante charge sédimentaire. Malgré ces contraintes géomorphologiques, la mise en eau du micro-barrage a permis de créer un microclimat local favorable à la recolonisation végétale, à l'amélioration de la biodiversité et à la disponibilité permanente de l'eau. Sur le plan socio-économique, plus de 90 % des ménages disposent désormais de parcelles irriguées, permettant la diversification culturale (maraîchage, céréales de contre-saison) et une amélioration perçue des revenus et de la sécurité alimentaire. L'acceptation sociale du projet est très élevée, avec un taux de satisfaction dépassant 85 %, et aucun conflit majeur n'a été signalé, traduisant une gestion communautaire inclusive et cohésive de la ressource en eau. Toutefois, l'étude met également en évidence des risques environnementaux persistants, notamment l'érosion des berges et la sédimentation progressive du réservoir, susceptibles de compromettre la durabilité de l'ouvrage. Des mesures de mitigation basées sur le reboisement, la fixation des berges et le suivi du colmatage sont donc recommandées. Cette recherche démontre que les micro-barrages constituent des infrastructures hydrauliques adaptées pour la gestion durable de l'eau en milieu sahélien, contribuant à la résilience climatique, au développement agricole et à l'amélioration des conditions de vie des communautés rurales, à condition d'intégrer des actions de protection environnementale et de gouvernance locale participative.

Abstract

In semi-arid Sahelian regions, rainfall variability, soil degradation, and water erosion represent major constraints to sustainable water resource management and food security for rural populations. The rural municipality of Soucoucoutane, located in the Dogon Doutchi Department of Niger, clearly illustrates this vulnerability, where livelihoods mainly depend on rainfed agriculture and livestock farming. This study analyzes the environmental and socio-economic impacts of the Tarsossa micro-dam, constructed to regulate runoff, secure irrigation, and enhance the resilience of local communities to climate variability. The adopted approach is based on an integrated analysis combining geological and geomorphological characterization of the site, an Environmental and Social Impact Assessment (ESIA), and socio-economic surveys conducted among beneficiary households and community leaders. The

results indicate that the dam site is underlain by a lateritic armored plateau overlying friable clayey-marly formations, promoting intense gully erosion and high sediment yield. Despite these geomorphological constraints, the impoundment of the micro-dam has led to the creation of a favorable local microclimate, supporting vegetation recolonization, improved biodiversity, and permanent water availability. From a socio-economic perspective, more than 90% of households now have access to irrigated plots, enabling crop diversification (market gardening and off-season cereals) and a perceived improvement in income levels and food security. Social acceptance of the project is very high, with a satisfaction rate exceeding 85%, and no major conflicts have been reported, reflecting inclusive and cohesive community-based water resource management. However, the study also highlights persistent environmental risks, particularly bank erosion and progressive reservoir sedimentation, which could threaten the long-term sustainability of the structure. Mitigation measures based on reforestation, bank stabilization, and sedimentation monitoring are therefore recommended. This research demonstrates that micro-dams represent appropriate hydraulic infrastructures for sustainable water management in Sahelian environments, contributing to climate resilience, agricultural development, and improved living conditions for rural communities, provided that environmental protection measures and participatory local governance are effectively integrated.

OL.39

Intégration de données issues de la spectrométrie gamma aéroportée et de la télédétection pour la cartographie des structures aurifères dans la région de Doropo, au nord-est de la Côte d'Ivoire (partie sud du craton ouest-africain)

Integration of airborne gamma-ray spectrometry and remote sensing data for mapping of gold-bearing structures in the Doropo region, Northeastern Côte d'Ivoire (Southern part of West African Craton)

Ziandjêdé Hervé Siagné[1], ziandjede.siagne@inphb.ci ; Alain Nicaise Kouamelan[2]; Wilfried Digbeu[3]; Tahar Aïfa[4]; N'Guessan Nestor Houssou[2]; Koffi Alexis N'dri[1]; Ouattara Gbele[1]

[1] Institut National Polytechnique Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Côte d'Ivoire

[2] Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Côte d'Ivoire

[3] Université de Man, Côte d'Ivoire

[4] Université de Rennes 1

Résumé

L'intégration des données de spectrométrie gamma aéroportée (AGRS) et de télédétection dans les systèmes d'information géographique au cours de cette étude, menée dans la région de Doropo, vise à identifier et caractériser les zones prospectives à potentiel aurifère. L'analyse de ces différents ensembles de données a montré des résultats probants concernant de nouvelles zones aurifères. De plus, le traitement des données Landsat 8 OLI a mis en évidence des structures géologiques orientées principalement NW-SE, NE-SW et E-W, reconnues sur le terrain comme étant des fractures, des zones de cisaillement et des failles. Les récentes données AGRS ont révélé que les lithologies de la région présentent un fort enrichissement en potassium (K) et moyenne à faible en thorium (Th) et uranium (U). Les zones d'altération hydrothermale définies à partir des cartes de K/eTh, ternaire K-K/eTh-K/eU et du paramètre F peuvent être corrélées aux corps faiblement à fortement magnétiques, ainsi qu'avec des occurrences aurifères connues dans la région de Doropo. Ces zones d'altération sont recoupées par des structures profondément enracinées telles que des failles, des zones de cisaillement et des fractures, orientées NW-SE, NE-SW et E-W. La corrélation entre ces structures géologiques et les altérations délimitées suggère que la minéralisation aurifère dans le nord-est de la Côte d'Ivoire est contrôlée structuralement et offre de nouvelles cibles qui pourraient être explorées en détail lors des futures campagnes de prospection.

Abstract

The integration of airborne gamma-ray spectrometry (AGRS) and remote sensing data into geographic information systems during this study, carried out in the Doropo region, aims to identify and characterise the prospective zones of gold potential. The analysis of these different datasets showed good results on the probable new gold mineralisation location. Furthermore, the Landsat 8 OLI data processing highlighted mainly structural trends oriented NW-SE, NE-SW and E-W, which were recognised in the field as fractures, shear zones and faults. Recent AGRS has shown that the lithologies of the area exhibit high enrichment in potassium (K) and medium to low in thorium (Th) and uranium (U). The hydrothermal alteration areas defined from the K/eTh, F-parameter and ternary K-K/eTh-K/eU maps, can be correlated with both strongly or weakly magnetic bodies and known gold occurrences in the Doropo region. These alteration zones straddle deeply rooted structures such as faults, shear zones and fractures. All these planar structures are oriented NW-SE, NE-SW and E-W. The correlation between these geological structures and delineated alterations suggests that gold mineralisation in the northeast Côte d'Ivoire are structurally controlled and provided new targets for gold potential that might be thoroughly explored in future exploration activities.

OL.40

Investigation du potentiel en eau souterraine et de la capacité de protection des aquifères par la géophysique dans la commune de Doumega (sud-est de Dosso au Niger)

Geophysical investigation of groundwater potential and aquifer protection capacity in the municipality of Doumega (southeast of Dosso in Niger)

Ibrahim ABDOU ALI, ibtazard@yahoo.com

Université Abdou Moumouni, Ecole Normale Supérieure, Département des Sciences de la Vie et de la Terre, BP : 10963, Niamey (Niger)

Résumé

Les méthodes géophysiques d'une manière générale et plus spécifiquement les méthodes électriques, constituent un outil efficace et moins couteux pour l'exploration et les études des aquifères. Ainsi, en vue d'une caractérisation des paramètres hydrogéologiques des nappes alluviale du dallol maouri et du Ct3, situées dans le bassin des Iullemmeden dans la commune de Douméga, une campagne géophysique a été entreprise. Douméga, commune rurale du Niger dans le département de Tibiri, région de Dosso, se situe aux coordonnées 12°58′20″ nord, 3°58′44″ est. C'est une zone pastorale avec un fort potentiel agricole. Neuf sondages électriques verticaux ont été réalisés. L'interprétation des données de résistivités révèle cinq à sept unités géoélectriques qui concordent avec le log lithologique des forages existants. L'aquifère constitué de sable à sable-argileux et argile-sableuse a été identifié a une profondeur variant de 44 à 183 m avec des résistivités électriques comprises entre 146 à 1337 m et une épaisseur variant de 14,5 à 86 m. La conductivité hydraulique varie de 0,1137 à 1,0413 m/jour avec une valeur moyenne de 0,51864 m/jour. Le facteur de formation varie de 6,616 à 12,46. La porosité varie de 15,72 à 25,68 %, avec une valeur moyenne de 21,6 %. La transmissivité quant à elle, varie de 5,60911 m2/jour à 89,5497 m2/jour pour une moyenne de 27,50392 m2/jour. La résistance transverse varie de 11097,4 à 1182758 m2 pour une moyenne de 191058,4 m2. La valeur de la conductance longitudinale varie de 0.011 à 24,805 -1pour moyenne de 3,4876 -1. Les paramètres de Dar Zarrouk montrent que Douméga possède des aquifères très productifs mais hétérogènes en termes de protection. Ainsi, une attention particulière doit être portée sur ce potentiel en eau car les aquifères sont très productifs mais extrêmement vulnérables à certains endroits où une surveillance doit être de mise pour éviter la pollution.

Abstract

Geophysical methods in general, and more specifically electrical methods, constitute an effective and less costly tool for the exploration and study of aquifers. Thus, in order to characterizing the hydrogeological parameters of the alluvial aquifers of the Dallol Maouri and the Ct3, located in the Iullemmeden Basin in the municipality of Douméga, a geophysical survey was undertaken. Douméga, a rural commune in Niger in the Tibiri department, Dosso region, is located at coordinates 12°58′20″ north, 3°58′44″ east. It is a pastoral area with high agricultural potential. Nine vertical electrical soundings have been conducted. The interpretation of resistivity data reveals five to seven geoelectric units that correspond with the lithological log of existing boreholes. The aquifer, consisting of sandy to sandy-clayey and clayey-sandy sand, was identified at a depth ranging from 44 to 183 m, with electrical resistivities between 146 and 1337 Ωm and a thickness ranging from 14.5 to 86 m. The hydraulic conductivity ranges from 0.1137 to 1.0413 m/day, with an average value of 0.51864 m/day. The formation factor ranges from 6.616 to 12.46. The porosity ranges from 15.72 to 25.68%, with an average value of 21.6%. Transmissivity, on the other hand, ranges from 5.60911 m²/day to 89.5497 m²/day with an average of 27.50392 m²/day. The transverse resistance ranges from 11,097.4 to 1,182,758 Ωm² with an average of 191,058.4 Ωm². The value of longitudinal conductance ranges from 0.011 to 24.805 Ω-1, with an average of 3.4876 Ω-1. The Dar Zarrouk parameters indicate that Douméga has very productive but heterogeneous aquifers in terms of protection. Thus, special attention must be given to this water potential because the aquifers are very productive but extremely vulnerable in certain areas where monitoring is necessary to prevent pollution.

OL.41

L'Electrode à Film mince de Bismuth, une Potentialité pour la Détermination Individuelle et Simultanée du Cuivre, Plomb et Zinc par la Voltamétrie à Redissolution Anodique à Impulsion Différentielle

Bismuth Thin-Film Electrode: A Potential for the Individual and Simultaneous Determination of Copper, Lead, and Zinc by Differential Pulse Anodic Stripping Voltammetry

Bachir MIJITABA SAHIROU[1], bmijitaba@yahoo.com ; Abdoulkadri AYOUBA MAHAMANE[1]; Moutari SOULEY KALLO[1]; Sani LAOUALI Mahaman[1]; Rabani ADAMOU[1]

[1] Laboratoire Matériaux-Eaux-Environnement, Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni de Niamey (UAM)

Résumé

La contamination de l'environnement par les métaux toxiques est actuellement un problème majeur. Il en résulte une demande croissante en moyens d'analyse de polluants métalliques présents dans l'environnement à des niveaux de traces. Les techniques analytiques disponibles sont des méthodes onéreuses. Ces dernières années la détermination des métaux lourds par voie électrochimique a connu un essor important et permet d'accéder à des niveaux de sensibilité comparables voir même au-delà de ceux atteints par les techniques spectroscopiques. Ce travail étudie le dosage individuel et simultané du cuivre, plomb et zinc dans l'eau par la voltamétrie à redissolution anodique utilisant l'électrode à films minces de bismuth. Cette dernière est préparée par l'électrodéposition simultanée du bismuth et des éléments métalliques à la surface de l'électrode de travail en carbone vitreux à partir des cations de ces métaux. Les paramètres du travail ont été optimisés. Les limites de détection de 0,48 ; 0,25 et 0,75 µg.L-1 ont été calculées respectivement pour le Cu, Pb et Zn pour la détermination individuelle et 0,18 ; 0,12 et 0,14 µg.L-1 pour la détermination simultanée. La détermination du Cuivre ne nécessite pas l'ajout de H2O2 dans les conditions définies. Une bonne linéarité est observée dans la gamme de 0-24 µg.L-1. Finalement la méthode a été appliquée avec succès dans des échantillons réels de l'eau des robinets.

Abstract

Environmental contamination by toxic metals is a major concern, creating a growing demand for analytical methods capable of detecting trace levels of pollutants in water. While conventional spectroscopic techniques are costly, electrochemical approaches have recently gained importance, offering comparable or even superior sensitivity. In this study, the individual and simultaneous determination of copper, lead, and zinc in water was achieved using differential pulse anodic stripping voltammetry with a bismuth thin-film electrode prepared by simultaneous electrodeposition of bismuth and the target metals on a glassy carbon electrode. Optimized parameters yielded detection limits of 0.48, 0.25, and 0.75 $\mu g \cdot L^{-1}$ for Cu, Pb, and Zn individually, and 0.18, 0.12, and 0.14 $\mu g \cdot L^{-1}$ for simultaneous determination, with good linearity in the 0–24 $\mu g \cdot L^{-1}$ range; notably, copper determination did not require H_2O_2 addition. The method was successfully applied to real tap water samples, demonstrating its effectiveness for environmental monitoring.

OL.42

Méthodologie pour une définition de cibles minéralisées : cas du prospect de Niou au centre du Burkina Faso

Methodology for exploration targeting: case of the Niou's prospect in central Burkina Faso

Séta NABA[1], setanaba@yahoo.fr ; Adama Ouédraogo YAMEOGO[2]; Yacouba OUEDRAOGO[1]; Barkwendé Hervé Fabrice OUEDRAOGO[1]

[1] Laboratoire Géosciences et Environnement, Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso

[2] Laboratoire Géosciences et Environnement, Université Joseph KI-ZERBO/Université Norbert ZONGO, Burkina Faso

Résumé

Le prospect de Niou est situé à environ 50 km au Nord de Ouagadougou, la capitale du Burkina Faso. Ce prospect est la propriété de NordGold/Bissa dont les objectifs, depuis l'inauguration de sa mine de Bissa en 2013 sont de mettre en évidence des gisements satellites aux alentours pour accroitre les tonnages. Cela passe préalablement par la définition des cibles pour une prospection tactique.
Les principaux outils utilisés pour cette étude ont été l'interprétation des images de géophysique aéroportées (magnétisme et radiométrie) de haute résolution et les Modèles Numériques e Terrain (MNT). Faisant suite à ces interprétations d'images, une campagne de travaux de terrain a permis de procéder à une cartographie pétrostructurale (identification des principales lithologies, mesures structurales et prélèvement d'échantillons orientés).
Les stéréogrammes des mesures structurales de terrain confirment la prédominance des structures E-W. Quelques structures NE-SW correspondant incontestablement à des bandes de cisaillement tardifs surimpriment les structures E-W dans la moitié nord de la zone d'étude.
L'examen au microscope des lames minces orientées de roches a permis de préciser l'analyse structurale et surtout de localiser précisément les zones qui ont fait l'objet d'une circulation hydrothermale massive pendant et/ou après la déformation.
Cette étude intégrant plusieurs outils a permis de définir six cibles classées numéro 1 pour les trois situées dans l'est de la zone d'étude et numéro 2 pour les trois autres de l'ouest. Ces six cibles sont pour l'essentiel localisées dans la zone de convergence entre les structures E-W et les structures NE-SW.
Les travaux de sondages qui s'en sont suivi, ont permis d'atteindre des résultats très prometteurs.

Abstract

The Niou prospect is located approximately 50 km toward the north of Ouagadougou, the political capital of Burkina Faso. This prospect is owned by NordGold/Bissa, whose objectives, since the inauguration of its Bissa mine in 2013, have been to identify satellite deposits in the surrounding area in order to increase the tonnages. This requires, first and foremost, the definition of targets for tactical exploration.
The main tools used for this study were the interpretation of high-resolution airborne geophysical images (magnetism and radiometry) and Digital Terrain Models (DTMs). Following these images interpretations, a fieldwork campaign was conducted to perform petrostructural mapping (identification of the main lithologies, structural measurements, and collection of oriented samples).
The stereoplots of the field structural measurements confirm the predominance of E-W structures. Some NE-SW structures, undoubtedly corresponding to late shear bands, overprint the E-W structures in the northern half of the study area.
The examination of oriented thin sections of rocks under microscope allowed to refine the structural analysis and, above all, to precisely locate the areas that have been subject to massive hydrothermal circulation during and/or after deformation.
This study which incorporates several tools, allowed to identify six targets, ranked number 1 for the three located in the east of the study area and number 2 for the three others in the west.
These six targets are essentially located in the convergence zone between E-W and NE-SW structures.

The subsequent drilling campaigns have yielded very promising results.

OL.43

MINERALISATION AURIFERE ASSOCIEE AUX GRANITOIDES DE SOUWA, PERMIS DE KALAMON (DOROPO, NORD-EST DE LA COTE D'IVOIRE)

GOLD MINERALISATION ASSOCIATED WITH THE SOUWA GRANITOIDS IN THE KALAMON LICENCE AREA (DOROPO, NORTH-EAST COTE D'IVOIRE).

Fossou Jean-Luc Hervé KOUADIO[1], fossou.kouadio95@ufhb.edu.ci ; Alain Nicaise KOUAMELAN[1]

[1] Laboratoire de Géologie, Ressource Minérale et Energétique, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Abidjan Cocody, 22 BP 582 ABIDJAN 22, Côte d'Ivoire.

Résumé

Le prospect de Souwa est situé au sein des formations birimiennes à l'extrémité Nord-Est de la Côte d'Ivoire, sur le permis Kalamon de la société AMPELLA/CENTAMIN SA, dans le département de Doropo. Les principales formations géologiques rencontrées dans la zone d'étude sont caractérisées par des granitoïdes de composition granodioritique, recoupés par des dykes doléritiques de grande étendue, postérieure à la mise en place de ces granitoïdes.
Ces roches ont été affectées par un métamorphisme de schiste vert généralisé, surimposé par une importante altération hydrothermale localisée marquée d'une part, par un apport en séricite, silice, chlorite, épidote, carbonate et, d'autre part, par des filons et filonnets de quartz, calcite, hématite, d'épidote et ± sulfures. Au plan structural, le prospect de Souwa a été affecté par une déformation ductile-cassante polyphasée, qui aurait généré plusieurs générations de structures. Ainsi, les directions des structures (veines de quartz, veinules, les joints, les fractures, shear zones) sont essentiellement orientées NNE-SSW, NE-SW, NW-SE, N-S et E-W avec une prédominance des structures NE et NW, telles que révélées par la carte structurale. Ces différents réseaux de fracturation constituent des voies d'accès et d'accumulation de la minéralisation. La minéralisation aurifère de Souwa a été observée localement dans la granodiorite. Cette minéralisation aurifère présente un contrôle lithologique. En effet, les teneurs les plus élevées ont été obtenues dans les zones montrant la présence de lentilles, veinules, stockwork et des veines de quartz plus ou moins brèchifiées, prises dans les zones intensément fracturées, présentant une altération hydrothermale poussée. La minéralisation de Souwa est d'affiliation hydrothermale contrôlée par la tectonique.

Abstract

The Souwa prospect is located at the north-eastern extremity of Côte d'Ivoire, within the Birimian formations in the Doropo department, on the Kalamon licence of the AMPELLA/CENTAMIN SA company. The main geological formations encountered in the study area are characterised by granitoid granodiorite composition recutting extensive dolerite dikes, which are probably post-granitoid in origin. These rocks underwent generalised green schist metamorphism, which was then superimposed by significant localised hydrothermal alteration. This alteration was characterised by the presence of sericite, silica, chlorite, epidote, carbonate, veins and filonnets of quartz, calcite, haematite and epidote, as well as ± sulphides. In terms of its structure, the Souwa prospect was affected by polyphase ductile or semi-ductile deformation, which generated several generations of structures. The orientations of the structures (quartz veins, veinlets, joints, fractures and shear zones) are mainly NNE-SSW, NE-SW, NW-SE, N-S and E-W, with a predominance of NE and NW structures, as revealed by the structural map. These different fracturing networks constitute paths for mineralisation accumulation. Gold-bearing mineralisation was observed locally in the granodiorite at Souwa. Thus, this gold-bearing mineralisation is subject to lithological control. The highest contents were obtained in zones showing the presence of lenses, veins and stockwork quartz veins, which were more or less brecciated and taken from zones that were intensely fractured and presented pushed hydrothermal alteration. The mineralisation at Souwa is of a hydrothermal origin and is controlled by tectonics.

OL.44

Minéralisation d'uranium associée à une albitisation dans un granite paléoprotérozoïque : exemple du granite de Saraya (est du Sénégal, Afrique occidentale)

Uranium mineralization associated with albitization in a Paleoproterozoic granite: example of the Saraya granite, (Eastern Senegal, West Africa)

Moumar DIEYE[1], moumar.dieye@ucad.edu.sn ; Cheikh Ibrahima Faye FAYE[1]; Mahamadane DIENE[1]; Michel CUNEY[2]; Marc BROUAND[3]; Mamadaou GUEYE[1]

[1] Université Cheikh Anta Diop de Dakar

[2] Université de Lorraine, Nancy, France

[3] Orano NC

Résumé

Les occurrences de minéralisation uranifère contenues dans les épisyenites de Saraya (granites altérés par voie hydrothermale) ont été découvertes entre 1985 et 1960 lors d'une campagne aérienne régionale menée par des prospecteurs du Commissariat à l'énergie atomique (C.E.A.). À la suite de cette découverte, un programme d'exploration stratégique et tactique mené par la Compagnie Générale des Matières Nucléaires (COGEMA) a été entrepris entre 1974 et 1984, ce qui a considérablement contribué à améliorer la délimitation de ces occurrences. Les récentes investigations menées par AREVA entre 2008 et 2010 ont permis de collecter de nouveaux échantillons provenant de carottages effectués dans les zones minéralisées, ainsi que de réaliser des études pétro-minéralogiques et géochimiques détaillées.

Nos résultats montrent que la minéralisation uranifère s'est développée à partir de granites leucogranitiques peralumineux, initialement caractérisés par une albitisation associée à une déquartzification pendant la phase d'épisyenitisation. Cette déquartzification a entraîné la formation de cavités qui ont ensuite été remplies par de la chlorite, des minéraux uranifères, notamment de la coffinite, de l'uraninite et d'autres oxydes d'uranium, ainsi que des oxydes de titane (rutile et anatase). L'altération post-minéralisante a conduit au développement de minéraux carbonatés et à l'argilisation, en association avec la lixiviation de la minéralisation primaire en uranium, ainsi qu'à la remobilisation de matières carbonées. Un enrichissement en éléments de terres rares moyennes (MREE) et en éléments de terres rares lourdes (HREE), ainsi qu'en yttrium, a également été observé dans les faciès minéralisés.

Cet événement de minéralisation s'inscrit dans le cadre d'un événement plus large s'étendant du Paléoprotérozoïque au Mésoprotérozoïque, qui a également touché d'autres provinces uranifères en Ukraine centrale, au Canada, en Chine, en Australie, en Inde, dans le sud du Maroc et en Guyane (Cuney et al., 2008).

Abstract

The uranium mineralization occurrences hosted within the Saraya episyenites (hydrothermally altered granites) were discovered between 1985 and 1960 during an airborne regional survey conducted by prospectors from the Commissariat à l'Energie Atomique (C.E.A). Following this discovery, a strategic and tactical exploration program led by the Compagnie Générale des Matières Nucléaires (COGEMA) was undertaken between 1974 and 1984, which significantly contributed to the improved delineation of these occurrences. Recent investigations carried out by AREVA from 2008 to 2010 have facilitated the collection of fresh materials from drill core samples of mineralized zones, along with detailed petro-mineralogical and geochemical studies.

Our results show that the uranium mineralization developed from peraluminous leucogranitic granites, initially characterized by albitization is associated with dequartzification during the episyenitization phase. This dequartzification resulted in the formation of vugs that were subsequently filled by chlorite, uranium minerals, including coffinite, uraninite, and other uranium oxides, along with Ti-oxides (rutile

and anatase). Post ore-stage alteration led to the development of carbonate minerals and argillization, in association with the leaching of the primary uranium mineralization, as well as the remobilization of carbonaceous matter. Enrichment in Medium Rare Earth Elements (MREE) and Heavy Rare Earth Elements (HREE), as well as in yttrium, was also observed within the mineralized facies.
This mineralization event is part of a broader event spanning from the Paleoproterozoic to the Mesoproterozoic, which also affected other uranium provinces in central Ukraine, Canada, China, Australia, India, southern Morocco, and Guyana (Cuney et al., 2008).

OL.45

Minéraux indicateurs du diamant : le cas des provinces diamantifères de Séguéla, centre-ouest de la Côte d'Ivoire, partie méridionale du Craton ouest-africain

Diamond indicator minerals: The case of the Séguéla diamondiferous provinces, West-central Cote d'Ivoire, Southern part of the West African Craton

Koffi Alexis N'dri[1], alexis.ndri@inphb.ci ; Ziandjêdè Hervé Siagne[1]; Kouadio David Koffi[2]; Miryam Tessia[2]; Marc Ephrem Allialy[2]; Yacouba Coulibaly[2]

[1] Institut National Polytechnique Félix Houphouet-Boigny

[2] Université Felix Houphouët-Boigny

Résumé

Les recherches menées dans le district diamantifère de Séguéla, situé dans le centre-ouest de la Côte d'Ivoire (domaine Paléoprotérozoïque), ont conduit à la découverte et à l'exploitation artisanale de diamants. La zone est caractérisée par la présence de dykes et de cheminées de kimberlite à lamproïte, ainsi que de formations alluvionnaires et colluvionnaires dans lesquelles les diamants sont retrouvés. Toutefois, ces formations (dykes de kimberlite et de lamproïte) sont recouvertes par des dépôts sédimentaires, ce qui empêche leur affleurement. Par conséquent, les seuls indicateurs susceptibles d'y être associés sont les minéraux issus de leur altération.

Cette étude vise à identifier les minéraux pouvant servir d'indicateurs de la présence de diamants. Pour ce faire, trois types distincts de concentrés ont été analysés : des concentrés alluvionnaires, colluvionnaires et des concentrés issus de kimberlites. L'étude minéralogique de ces concentrés à l'aide d'un microscope binoculaire a permis de mettre en évidence la présence de diamants, ainsi qu'une forte proportion d'ilménite, d'olivine et de chromite. Les analyses chimiques ont révélé la présence d'ilménites magnésiennes dans les concentrés de Séguéla, lesquelles seraient dérivées de kimberlites (notamment celles de Toubabouko ou de Bobi).

Par ailleurs, l'activité kimberlitique mise en évidence dans la région de Séguéla suggère un lien possible avec celle observée dans d'autres parties du Craton ouest-africain, notamment en Sierra Leone, au Liberia et en Guinée. Enfin, malgré l'absence de grenat pyrope dans les concentrés, les minéraux suivants — ilménite (ilménite magnésienne), olivine et chromite — peuvent être considérés comme des minéraux indicateurs de diamant pour les gisements de la région de Séguéla.

Abstract

The research carried out in the Séguéla diamondiferous district in West-central Cote d'Ivoire (Paleoproterozoic domain) has led to the discovery and artisanal exploitation of diamonds. The area is characterized by kimberlite to lamproite dykes and pipes, as well as alluvium and colluvium in which diamonds are found. However, these formations (kimberlite and lamproite dykes) are covered by sedimentary deposits, which prevent them from outcropping. Therefore, the only indicators that can be linked to them are their weathering minerals. This study aims to identify minerals that could be diamond indicators. Three distinct types of concentrates of alluvium, colluvium and kimberlite concentrates are used to test this. The mineralogical study of these concentrates under a binocular microscope revealed diamond, as well as a high proportion ilmenite, olivine and chromite. The chemical analysis revealed the presence of magnesian ilmenites in the Seguela concentrates, which would be derived from kimberlite (either Toubabouko or Bobi). In addition, kimberlitic activity in the Séguéla region suggests a possible link with that observed in the West African Craton (Sierra-Leone, Liberia, and Guinea).

Finally, despite the absence of pyrope garnet in the concentrates, the following minerals: ilmenite (Mg-Ilmenite), olivine and chromite may serve as diamond indicators for deposits in the Séguéla region.

OL.46

Modélisation de la performance épuratoire et dynamique de la qualité microbiologique : Cas de la STEP de la résidence universitaire de Man (Côte d'Ivoire)

Predictive modeling of removal efficiency and microbiological quality : A Case study at the university residence of Man WWTP (Côte d'Ivoire)

DRISSA SANGARE[1], dsangare2012@gmail.com ; KOUAME CHRISTOPHE KOFFI[1]; SANDOTIN LASSINA COULIBALY[1]; METAN WOTANTCHA NEHEMIE HIE[1]; LACINA COULIBALY[1]

[1] Université de Man

Résumé

La gestion efficiente des eaux usées en milieu urbain et péri-urbain est impérative pour prévenir les risques sanitaires et environnementaux. Le rejet d'effluents non ou mal traités dans le milieu naturel constitue une source majeure de nuisances environnementales et de risques sanitaires pour les populations riveraines. Dans ce contexte, le suivi et l'optimisation des stations d'épuration (STEP) sont primordiaux. Toutefois, la simple surveillance des paramètres de rejet est souvent insuffisante pour comprendre la dynamique interne des bassins de traitement. Ainsi, cette étude vise à modéliser la qualité microbiologique et la performance épuratoire de la STEP de la résidence universitaire de Man (Côte d'Ivoire), afin d'optimiser les processus décisionnels de contrôle. Au total, 270 échantillons prélevés. Les prélèvements ont été effectués simultanément à l'entrée (eau brute) et à la sortie (eau traitée) de la STEP à trois horaires différents :6 heures (matin), 13 heures (zénith solaire) et 18 heures (fin de journée). La performance du système d'épuration est modélisée à travers le calcul du taux d'abattement des Escherichia coli. L'analyse quantitative révèle une charge bactérienne initiale critique et relativement constante (moyenne ~5880 UFC/100mL). Cependant, la dynamique épuratoire varie considérablement selon l'horaire avec un abattement modéré à 6h (66 %), intermédiaire à 18h (81 %), et un pic d'efficacité de 94 % à 13h. Le modèle établi révèle une corrélation forte entre le zénith solaire et l'efficacité épuratoire : à 13 heures, la synergie entre un fort rayonnement, une température élevée et un pH alcalin catalyse l'inactivation des E. coli. En revanche, le modèle met en évidence des taux d'abattement inférieurs à 90 % lors des relevés de 6h et 18h, confirmant ainsi que la modélisation du couple rayonnement solaire / paramètres physico-chimiques (pH et Température) est déterminante pour prédire et assurer le respect des normes de rejet environnementales des eaux usées.

Abstract

Efficient wastewater management in urban and peri-urban areas is imperative to prevent health and environmental risks. The discharge of untreated or poorly treated effluents into the natural environment constitutes a major source of environmental nuisances and health hazards for surrounding populations. In this context, the monitoring and optimization of Wastewater Treatment Plants (WWTPs) are paramount. However, simple monitoring of discharge parameters is often insufficient to understand the internal dynamics of treatment ponds. Thus, this study aims to model the microbiological quality and purification performance of the WWTP at the university residence of Man (Côte d'Ivoire), in order to optimize decision-making control processes. A total of 270 samples were collected. Sampling was carried out simultaneously at the inlet (raw water) and outlet (treated water) of the WWTP at three different times : 06 am, 01pm, and 06pm. The performance of the treatment system is modeled through the calculation of the Escherichia coli removal efficiency. Quantitative analysis reveals a critical and relatively constant initial bacterial load (mean ~5880 CFU/100mL). However, purification dynamics vary considerably depending on the time of day, with moderate abatement at 06 am (66%), intermediate abatement at 06 pm (81%), and a peak efficiency of 94% at 01 pm. The established model reveals a strong correlation between the solar zenith and purification efficiency: at 001pm, the synergy between high radiation, high temperature, and alkaline pH catalyzes the inactivation of E. coli. Conversely, the model highlights removal rates below 90% during the 06 am and 06pm readings, thus confirming that modeling the coupling of solar radiation and physicochemical parameters (pH, Temperature) is crucial to predict and ensure compliance with environmental wastewater discharge

standards.

OL.47

Nature lithologique et déformations des formations géologiques au nord-ouest de la dorsale de Man Leo : cas du secteur de Kourondougou-Linguesso (Département d'Odienné, Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire)

Lithological nature and associated deformations of geological formations northwest of the Man Leo ridge: the case of the Kourondougou-Linguesso area (Odienné district, northwest Côte d'Ivoire)

Tokpa Kakeu Lionel-Dimitri BOYA[1], lionelboya2000@yahoo.fr ; Inza COULIBALY[2]; Allou GNANZOU[1]; Bi Fouahe Sylvestre DOHOU[1]; Yao Augustin KOFFI[1]; Gnénégnima Thomas KONE[1]; Marc Ephrem ALLIALY[1]

[1] Laboratoire de Géologie, Ressources Minérales et Energétiques, UFR Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université Félix HOUPHOUET-BOIGNY, Côte d'Ivoire

[2] Laboratoire de Géosciences et Environnement, UFR Sciences et Gestion de l'Environnement, UNIVERSITE NANGUI ABROGOUA , Côte d'Ivoire

Résumé

La zone d'étude est située dans la région d'Odienné, localisée au nord-ouest de la Côte d'Ivoire. L'objectif de cette étude est de contribuer à accroître les connaissances sur la géologie de la partie nord-ouest de la dorsale de Man Leo. L'approche méthodologique repose sur une analyse téléanalytique, couplée à des observations macroscopiques des affleurements sur le terrain. La confection de lames minces a été nécessaire pour l'étude pétrographique et métallographique. Les lithologies de la zone d'étude se composent de roches magmatiques (granites, granites roses, granodiorites, pegmatites, microdiorites et tufs à lapillis) et de roches métamorphiques (métagranites à biotite, orthogneiss et amphiboloschistes). Elles sont affectées par un métamorphisme général de faciès amphibolite à schiste vert et une altération hydrothermale (pervasive et filonienne) marquée par la présence de chlorite, d'épidote, de séricite, de sulfures (pyrite, chalcopyrite et pyrrhotite) et d'oxyde tel que la magnétite. Trois phases de déformation ont été mises en évidence : (i) une phase D1 correspondant à un raccourcissement N-S, marquée par des linéations d'étirement minéral et des foliations de direction E-W, avec des pendages subverticaux, (ii) une phase D2 résultant d'un raccourcissement NNW-SSE à NW-SE, matérialisée par des veines, des filons, des failles et fractures orientées généralement NNE-SSW à NE-SW, générant des zones de cisaillement de directions NNE-SSW à NE-SW, puis (iii) une phase D3 matérialisée par les fractures, les filons et veines tardives orientés secondairement NW-SE.

Abstract

The study area is located in the Odienné region, in the northwest of Côte d'Ivoire. Its main objective is to contribute to increasing knowledge about the geology of the northwestern part of the Man Leo ridge. The methodological approach is based on remote analysis, coupled with macroscopic observations of outcrops in the field. Thin sections had to be prepared for petrographic and metallographic analysis. The lithologies of the study area consist of igneous rocks (granites, pink granites, granodiorites, pegmatites, microdiorites, and lapilli tuffs) and metamorphic rocks (biotite metagranites, orthogneisses, and amphibolite schists). They are affected by general amphibolite to green schist metamorphism and hydrothermal alteration (pervasive and vein-type) marked by the presence of chlorite, epidote, sericite, sulfides (pyrite, chalcopyrite, and pyrrhotite), and oxides such as magnetite. Three deformation phases have been identified: (i) a D1 phase corresponding to N-S shortening, marked by mineral stretch lineations and E-W foliations with subvertical dips, (ii) a D2 phase resulting from NNW-SSE to NW-SE shortening, evidenced by veins, dikes, faults, and fractures generally oriented NNE-SSW to NE-SW, generating shear zones oriented NNE-SSW to NE-SW, and (iii) a D3 phase evidenced by fractures, dikes, and veins oriented secondarily NW-SE.

OL.48

Paléocontraintes et évolution de l'axe d'extension atlantique au Sud du Togo

Paleostresses and evolution of the atlantic extension axis in south Togo

Essodina PADARO[1], padacyr@gmail.com ; Yawovi Zikpi AMOUDJI[2]; Sarakawa Abalo Malibida KPANZOU[2]; Gnanwasou ALAYI[2]; Afeina BLEZA[2]; Mahaman Sani TAIROU[2]

[1] Département de SVT, FaST, Université de Kara

[2] Département de Géologie, FDS, Université de Lomé

Résumé

Dans la série sédimentaire du bassin côtier du Togo et son substratum gneisso-migmatitique, l'architecture du réseau de fractures, empreinte de la dynamique extensive atlantique, est composée de différentes générations de failles normales. La compréhension de la structuration et du fonctionnement éventuel du réseau requiert de contraindre l'attitude de chaque génération de failles. L'objectif de cette étude est d'analyser l'ensemble du réseau de fractures dans la partie onshore du bassin, afin de déterminer les paléocontraintes et préciser l'évolution de l'axe d'extension atlantique à l'origine de ses différentes composantes. Pour ce faire, plusieurs plans striés ont été mesurés dans toutes les mégaséquences du bassin. Les données ont été traitées et les familles de failles congénères conjuguées sont mises en exergue, en se basant sur le principe de recoupement des plans et la compatibilité de leurs stries. L'analyse stéréographique révèle trois systèmes de paléocontraintes d'un régime tectonique distensif, avec des contraintes principales σ3 subhorizontales. Ces systèmes correspondent à trois épisodes successifs de l'évolution de l'extension atlantique. Le premier épisode se caractérise par un axe d'extension majeure N-S. Le deuxième épisode est associé à une extension NE-SW, tandis que le dernier épisode de distension correspond à un axe orienté NW- SE. Ces épisodes de distension caractérisés dans le bassin sédimentaire côtier du Togo, peuvent être corrélées à l'ensemble du bassin marginal du golfe de Guinée ; contribuant ainsi à la compréhension des étapes du rifting atlantique et à l'amélioration des modèles géodynamiques régionaux.

Abstract

In the sedimentary series of the togolese coastal basin and its gneisso-migmatitic basement, the architecture of the fault network, imprint of Atlantic extensional dynamics, is composed of different generations of normal faults. Understanding the organization and potential functioning of the network requires constraining the orientation of each generation of faults. The aim of this study is to analyze the entire fracture network in the onshore part of the basin, in order to determine the paleostresses and specify the evolution of the Atlantic extension axis that gave rise to its various components. To do this, several striated planes were measured in all megasequences of the basin. The data were processed and the families of conjugate faults are highlighted, based on the principle of plans intersection and the compatibility of their striations. Stereographic analysis reveals three palaeostress systems of an extensional tectonic regime, with subhorizontal principal stress σ3. These systems correspond to three successive episodes in the evolution of Atlantic extension. The first episode is characterized by a major N-S extension axis. The second episode is associated with a NE-SW extension, while the last episode of stretching corresponds to an axis oriented NW-SE. These episodes of stretching characterized in the coastal sedimentary basin of Togo can be correlated with the entire marginal basin of the Gulf of Guinea ; which contribute to the understanding of the stages of Atlantic rifting and to the improvement of regional geodynamic models.

OL.49

Qualité des eaux souterraines de la nappe du Continental Terminal : potabilité et indice de qualité

Groundwater quality in the Continental Terminal aquifère : potability and quality index

Komlan Ehli Elom EZI[1], komlanezi@gmail.com ; Afeina BLEZA[1]; Yakini AKAKPO[1]; Goumpoukini BOGUIDO[2]; Rachid BARRY[3]; Florent BARBECOT[4]; Masamaéya D-T GNAZOU[1]

[1] Département de Géologie, Laboratoire d'Hydrologie Appliquée et Environnement, Université de Lomé, Togo

[2] Laboratoire d'Hydrologie Appliquée et Environnement, Université de Lomé, Togo

[3] Ministère de l'Eau et de l'Assainissement, Togo

[4] GEOTOP, Université du Québec A Montréal (UQAM)

Résumé

Les eaux souterraines du Continental Terminal constituent une ressource essentielle pour les populations et les activités socio-économiques du Bassin Sédimentaire Côtier togolais, dans un contexte où l'accès aux eaux de surface demeure limité. Toutefois, la qualité de cette ressource est régulièrement menacée par des pollutions d'origine naturelle et anthropique, entraînant localement des concentrations de certains paramètres physico-chimique supérieures aux normes de potabilité de l'OMS. Il apparaît dès lors indispensable d'évaluer de manière globale la qualité des eaux du Continental Terminal destinées à la consommation humaine et aux différents usages, afin de renforcer leur gestion et d'assurer une surveillance efficace et durable.

Pour ce faire, une approche hydrochimique a été mise en œuvre à partir de l'analyse de 246 échantillons d'eaux souterraines, prélevés entre juin et juillet 2025 sur l'ensemble du bassin. Quatorze (14) paramètres physico-chimiques ont été analysés afin de caractériser la qualité des eaux et d'identifier les principales tendances spatiales.

Les résultats révèlent des valeurs de pH comprises entre 5,2 et 8,6, traduisant des eaux légèrement acides à alcalines. Globalement, les eaux du Continental Terminal présentent une forte minéralisation, avec des conductivités électriques variant de 60,3 à 11180 µS/cm, dépassant fréquemment les valeurs guides recommandées par l'OMS.

L'Indice de Qualité des Eaux (IQE) indique que 80 % des échantillons présentent une qualité excellente à bonne, tandis que 20 % montrent une qualité médiocre, témoignant d'une dégradation progressive de la qualité des eaux du nord du bassin vers la zone côtière, où l'IQE devient majoritairement défavorable. Par ailleurs, les concentrations de certains paramètres chimiques excèdent les seuils recommandés, notamment les nitrates (10 % des échantillons), les chlorures (33 %), les sulfates (4 %) et le sodium (18 %).

Ces résultats soulignent la nécessité de renforcer les dispositifs de surveillance et de protection de la ressource face aux pressions actuelles.

Abstract

The groundwater of the Continental Terminal is an essential resource for the populations and socio-economic activities of the Togolese Coastal Sedimentary Basin, in a context where access to surface water remains limited. However, the quality of this resource is regularly threatened by natural and anthropogenic pollution, leading to local concentrations of certain physicochemical parameters that exceed WHO drinking water standards. It is therefore essential to conduct a comprehensive assessment of the quality of the Continental Terminal's water intended for human consumption and various other uses, in order to improve its management and ensure effective and sustainable monitoring.

To this end, a hydrochemical approach was implemented based on the analysis of 246 groundwater samples taken between June and July 2025 throughout the basin. Fourteen (14) physicochemical parameters were analyzed in order to characterize water quality and identify the main spatial trends.

The results reveal pH values ranging from 5.2 to 8.6, indicating slightly acidic to alkaline waters. Overall, the waters of the Continental Terminal are highly mineralized, with electrical conductivities

ranging from 60.3 to 11,180 µS/cm, frequently exceeding the guideline values recommended by the WHO.
The Water Quality Index (WQI) indicates that 80% of samples are of excellent to good quality, while 20% are of poor quality, reflecting a gradual deterioration in water quality from the northern part of the basin towards the coastal zone, where the WQI is predominantly unfavorable. In addition, the concentrations of certain chemical parameters exceed the recommended thresholds, particularly nitrates (10% of samples), chlorides (33%), sulfates (4%), and sodium (18%).
These results highlight the need to strengthen monitoring and protection measures for this resource in the face of current pressures.

OL.50

RELATIONS ENTRE MAGMATISME ET MÉTAMORPHISME DANS LE BASSIN DE LA COMOE BIRIMIENNE (PARTIE SUD-EST DE LA CÔTE D'IVOIRE – RÉGION D'ALÉPÉ)

RELATIONSHIPS BETWEEN MAGMATISM AND METAMORPHISM IN BIRIMIAN COMOE BASIN (SOUTH- EASTERN PART OF COTE D'IVOIRE – ALEPE REGION)

Martial Pohn Koffi ADINGRA[1], pohnmartial@yahoo.fr ; Yao Augustin KOFFI[1]; Zié OUATTARA[2]; Lenka BARATOUX[3]; Gnangnon Raymond Stéphane KOFFI[1]; YACOUBA COULIBALY[1]

[1] Université Félix Houphouët Boigny, Côte d'Ivoire

[2] Université de Man, Côte d'Ivoire

[3] IRD, GET, France

Résumé

Des études pétrographiques, géochimiques et géochronologiques de roches birimiennes (granitoïdes et métasédimentaires) sont utilisées pour clarifier les relations entre magmatisme et métamorphisme dans le bassin birimien de la Comoé. Ce bassin s'étend sur trois pays : le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire et le Ghana. Notre zone d'étude se situe dans le sud-est de la Côte d'Ivoire, au nord de la ville d'Alépé. Les études pétrographiques ont permis d'identifier des granitoïdes (granites, granodiorites, microgranites et pegmatites) et des roches métasédimentaires (métagrauwackes, schistes et micaschistes). Des analyses géochronologiques ont été menées sur un granite à deux micas (U/Pb sur zircon), un micaschiste à sillimanite (U/Pb sur monazite) près d'Aboisso-Comoé et un micaschiste à grenat (U/Pb sur monazite) de la forêt de Songan. Les deux échantillons, le micaschiste à sillimanite et le granite à micas, proviennent du même affleurement. L'analyse isotopique U-Pb du zircon date la mise en place des granites à deux micas d'Aboisso-Comoé à 2071 ± 5 Ma. L'analyse U-Pb des monazites indique que le micaschiste à sillimanite est daté de 2072 Ma, tandis que le micaschiste à grenat est daté de 2091 Ma. Ces différents âges témoignent de la contemporanéité du plutonisme et du métamorphisme dans cette partie de la Côte d'Ivoire. L'ensemble de ces nouvelles données suggère que l'orogenèse éburnéenne est une succession d'événements géologiques majeurs (métamorphisme et plutonisme) dans une courte période.

Abstract

Petrography, geochemistry and geochronogical studies of granitoid and metasedimentary birimian rocks are used to clarify the relationships between magmatism and metamorphism in the Comoe birimian basin. This Birimian basin is located in three countries : Burkina-Faso, Côte d'Ivoire and Ghana. Our study area is located in the southern part of Côte d'Ivoire at the north of Alépé town. Petrographical studies allow us to identify granitoid rocks (granites, granodiorites, microgranites and pegmatites) and metasedimentary rocks (metagrauwackes, schists, micaschists). Geochronological studies were undertaken on micas bearing granite (U/Pb on zircon), sillimanite bearing micaschist (U/Pb on monazite) close to Aboisso-Comoé and in garnet bearing micaschist (U/Pb on monazite) from Songan forest . Both samples, the sillimanite bearing micaschist and the micas bearing granite, originate from the same outcrop. Analyses of zircon U-Pb isotopic systems date the emplacement age of Aboisso-Comoé two micas bearing granites at 2071 ±5 Ma. U-Pb Analyses of the monazites show that the sillimanite bearing micaschist is dated at 2072 Ma, while the garnet bearing micaschist is dated at 2091 Ma. The ages obtained indicate the contemporaneous nature of plutonism and metamorphism in this part of Côte d'Ivoire. All those new datas suggest that Eburnean orogeny is achieved in the short time period succession of these events (metamorphism and plutonism).

OL.51

Teneur en Fluor dans les eaux souterraines et ses impacts sur les populations de la Région de Maradi, Niger

Fluoride Content in Groundwater and Its Impacts on the Populations of the Maradi Region, Niger

Abdel Kader HASSANE SALEY[1], hassanesaleyak@gmail.com ; Issoufou SANDAO[1]

[1] Hydrogéologie

Résumé

Dans la région de Maradi, située au centre du Niger, le climat de type soudanosahélien et le manque d'eaux de surface obligent les populations à recourir aux nappes souterraines, principalement au Continental Hamadien, pour leurs divers besoins. Cependant, les aquifères exploités présentent très souvent des teneurs élevées en fluor, ce qui pose des problèmes de santé publique et a entraîné la fermeture de plusieurs ouvrages hydrauliques (puits cimentés et forages) dans la région. Cette étude porte sur l'analyse de la présence et de la répartition des teneurs élevées en fluor dans les eaux souterraines de cette zone, en vue de délimiter les secteurs à risque et d'optimiser les futurs investissements. La méthodologie appliquée a consisté en l'analyse des coupes lithologiques des forages existants et des paramètres physicochimiques des eaux échantillonnées. Les principaux résultats montrent que les fortes teneurs en fluor seraient rencontrées dans les formations argileuses et argilosilteuses des aquifères du Continental Intercalaire/Hamadien (CI/H) à des profondeurs de 95 à 180 m, dans la zone de socle du sud de Maradi et dans les nappes alluvionnaires. Ainsi, la répartition spatiale des teneurs en fluor indique des valeurs variant entre 0,83 et 2,72 mg/L pour le CI/H (Way Yaya, Dan Barde, Hannou Gazane et Guidan Gado), entre 1,24 et 1,83 mg/L dans le socle du sud de Maradi (Daboura, Chirgué, Guidan Jaka) et entre 0,52 et 6,20 mg/L pour les nappes alluvionnaires (Garin Jigo, Awaché et Soumarana). Une étude minéralogique de l'aquifère serait nécessaire pour préciser les profondeurs des faciès lithologiques à fortes teneurs en fluor.

Abstract

In the Maradi region, located in central Niger, the SudaneseSahelian type climate and the lack of surface waters force the populations to rely on groundwater, mainly the Continental Hamadian, for their various needs. However, the exploited aquifers very often present high fluoride concentrations, which poses public health problems and has led to the closure of several hydraulic structures (cemented wells and boreholes) in the region. This study focuses on the analysis of the presence and distribution of high fluoride concentrations in the groundwater of this area, with a view to delineating risk sectors and optimizing future investments. The methodology applied consisted of analyzing the lithological logs of existing boreholes and the physicochemical parameters of the sampled waters. The main results show that high fluoride concentrations would be encountered in the clayey and claysilty formations of the Continental Intercalaire/Hamadian (CI/H) aquifers at depths of 95 to 180 m, in the basement zone south of Maradi and in the alluvial aquifers. Thus, the spatial distribution of fluoride concentrations indicates values ranging between 0.83 and 2.72 mg/L for the CI/H (Way Yaya, Dan Barde, Hannou Gazane and Guidan Gado), between 1.24 and 1.83 mg/L in the basement south of Maradi (Daboura, Chirgué, Guidan Jaka) and between 0.52 and 6.20 mg/L for the alluvial aquifers (Garin Jigo, Awaché and Soumarana). A mineralogical study of the aquifer would be necessary to specify the depths of the lithological facies with high fluoride contents.

OL.52

Traçage de l'origine des roches métasédimentaires dans la région diamantifère de Tortiya (Nord de la Côte d'Ivoire)

Tracing the origin of metasedimentary rocks in the Tortiya diamond region (northern Ivory Coast)

Miryam TESSIA épouse KOUADIO, miryam.t2003@gmail.com

Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan

Résumé

Les roches métasédimentaires de la région diamantifère de Tortiya (nord de la Côte d'Ivoire), situées dans le domaine paléoprotérozoïque ivoirien ont été analysées dans le but d'identifier leurs différents faciès pétrographiques, de contraindre leur provenance et leur environnement tectonique, et d'évaluer les effets des processus sédimentaires et de l'altération sur la signature de leurs roches mères. Ces analyses ont été effectuées dans le but d'aider à retracer l'origine des diamants de Tortiya, qui se trouvent généralement dans ces métasédiments. Les données géochimiques des éléments traces révèlent que ces échantillons sont caractérisés par des valeurs négatives de l'anomalie Eu, des valeurs faibles à modérées de l'indice d'altération et un indice de variation compositionnelle (ICV) élevé. Ces résultats ont permis de définir ces métasédiments comme des sédiments immatures provenant potentiellement d'une érosion rapide et d'un dépôt de sédiments d'origine locale. Les valeurs de l'indice d'altération chimique (CIA) et la composition Al2O3-(CaO* + Na2O)-K2O suggèrent des degrés faibles à moyens d'altération météorique de la roche mère. Ces roches présentent donc des compositions peu différenciées de la roche mère et un mauvais tri des sédiments. Les données géochimiques et les rapports des éléments immobiles, par exemple Al2O3/TiO2, Cr/Th, Eu/Eu* et (La/Yb)n, indiquent que les matériaux clastiques proviennent principalement de sources felsiques à intermédiaires. Les diagrammes de discrimination tectonique sédimentaire montrent que la plupart des échantillons de la région diamantifère de Tortiya ont été déposés sur une marge continentale active ou dans un environnement d'arc continental-île. Bien que cette région ait une longue histoire d'extraction de diamants, sa pétrogénèse reste non résolue, et ce travail pétrogéochimique est une étape vers le lancement de la recherche scientifique dans la région.

Abstract

The metasedimentary rocks of the Tortiya diamond region (northern Côte d'Ivoire), located in the Ivorian Paleoproterozoic domain, were analyzed to identify their different petrographic facies, constrain their provenance and tectonic environment, and evaluate the effects of sedimentary processes and weathering on the signature of their source rocks. These analyses were carried out with the aim of helping to trace the origin of Tortiya diamonds, which are generally found in these metasediments. Geochemical data for trace elements reveal that these samples are characterized by negative Eu anomaly values, low to moderate alteration index values, and a high compositional variation index (CVI). These results have allowed these metasediments to be defined as immature sediments potentially originating from rapid erosion and deposition of locally sourced sediments. The chemical alteration index (CIA) values and the Al2O3-(CaO* + Na2O)-K2O composition suggest low to moderate degrees of weathering of the parent rock. These rocks therefore have compositions that are not very different from the parent rock and poor sediment sorting. Geochemical data and immobile element ratios, such as Al2O3/TiO2, Cr/Th, Eu/Eu*, and (La/Yb)n, indicate that the clastic materials originate mainly from felsic to intermediate sources. Sedimentary tectonic discrimination diagrams show that most samples from the Tortiya diamond region were deposited on an active continental margin or in a continental-island arc environment. Although this region has a long history of diamond mining, its petrogenesis remains unresolved, and this petrogeochemical work is a step toward initiating scientific research in the region.

OL.53

Traitement durable des eaux usées de brasserie par couplage bioréacteur à membrane–nanofiltration : performances et analyse technico-économique

Sustainable Treatment of Brewery Wastewater by Membrane Bioreactor–Nanofiltration Coupling: Performance and Techno-Economic Analysis

Boukary Sawadogo, boukary.sawadogo@2ie-edu.org

Institut International d'Ingenierie de l'eau et de l'environnement

Résumé

La production de boissons en milieu industriel génère d'importants volumes d'eaux usées fortement chargées en matière organique, en sodium et en produits chimiques de nettoyage. Au Burkina Faso, la Brasserie du Burkina (Brakina) rejette en moyenne plus de 3 000 m³/j d'effluents, représentant près de 70 % des apports à la station d'épuration de Kossodo. Malgré un prétraitement interne, les performances restent limitées, notamment pour la DBO_5, et les coûts d'exploitation atteignent 140 FCFA/m³, dont 70 % liés à la neutralisation acide.

Dans ce contexte, des essais de traitement par bioréacteur à membrane (BàM) ont été menés, en conditions aérobie et anaérobie, puis couplés à des procédés de nanofiltration (NF) et d'électrodialyse (ED). Les BàM ont permis une élimination de la DCO de 93 à 96 % avec une faible rétention du sodium. La NF et l'ED ont significativement réduit les concentrations ioniques, permettant d'atteindre des teneurs en sodium inférieures à 150 mg/L, seuil compatible avec la réutilisation agricole et le rejet sans risque environnemental. En configuration anaérobie, le BàM a généré en moyenne 0,21 L biogaz/g DCO éliminé, couvrant ainsi les besoins énergétiques du système.

L'étude technico-économique d'un couplage BàM–NF intégré à la station existante indique un investissement d'environ 3,8 milliards FCFA. Les coûts d'exploitation sont estimés à 322 FCFA/m³ en mode aéré et à 227 FCFA/m³ en mode anaérobie, soit une réduction de 30 % grâce à la valorisation énergétique du biogaz. Les bénéfices attendus incluent une conformité réglementaire renforcée, la possibilité de réutiliser l'eau traitée dans l'industrie ou pour l'irrigation maraîchère, et la création de revenus agricoles estimés à plus de 12 millions FCFA/mois.

En dépit des contraintes d'investissement et de maintenance, l'implantation d'un couplage BàM–NF représente une alternative durable pour l'industrie agroalimentaire au Burkina Faso, conciliant performance environnementale, valorisation énergétique et responsabilité sociale.

Abstract

The beverage industry generates large volumes of wastewater with high organic loads, sodium, and cleaning chemicals. In Burkina Faso, the Brasserie du Burkina (Brakina) discharges an average of more than 3,000 m³/day of effluents, accounting for nearly 70% of the inflows to the Kossodo wastewater treatment plant. Despite an internal pre-treatment system, performance remains limited, particularly for BOD_5, while operating costs reach about 0.23 USD/m³, with 70% related to acid neutralization.

In this context, treatment tests were carried out using membrane bioreactors (MBR) under aerobic and anaerobic conditions, coupled with nanofiltration (NF). The MBR achieved 93–96% removal of COD, although sodium retention remained low. Nanofiltration significantly reduced ionic concentrations, lowering sodium to below 150 mg/L, which is suitable for agricultural reuse and safe environmental discharge. Under anaerobic conditions, the MBR produced an average of 0.21 L biogas/g COD removed, covering the system's energy demand.

The techno-economic study of an integrated MBR–NF system indicates an investment of approximately 6.3 million USD. Operating costs are estimated at 0.54 USD/m³ in the aerobic configuration and 0.38 USD/m³ in the anaerobic one, representing a 30% reduction due to energy recovery from biogas. Expected benefits include enhanced regulatory compliance, the possibility of reusing treated water in industrial processes or for agricultural irrigation, and the generation of agricultural income estimated at more than 20,000 USD/month.

Despite investment and maintenance challenges, implementing an MBR–NF coupling appears to be a

sustainable alternative for the agro-industrial sector in Burkina Faso, combining environmental performance, energy recovery, and social responsibility.

OL.54

Variation spatiale et temporelle des éléments traces métalliques dissous dans les eaux souterraines du bassin versant de l'Agneby Agboville (Côte d'Ivoire).

Spatial and temporal variation of dissolved trace metals in groundwater in the Agneby Agboville watershed (Côte d'Ivoire).

AKISSI BIENVE PELAGIE KOUAKOU[1], akissibienve@gmail.com ; Zomi Claude Lagobo[1]; Kouamé Gervais KONAN[1]; Koffi Jean Thierry KOFFI[2]; Koffi Léon Yao[2]; Bamory Kamagaté[2]; Agnidé Emmanuel Lawin[3]

[1] 1Université Nangui ABROGOUA, Institut de Recherche sur les Energies Nouvelles (IREN), 02 BP 801 Abidjan 01 (Côte d'Ivoire)

[2] Université Nangui ABROGOUA, Laboratoire de Géosciences et Environnement (LGE), 02 BP 801 Abidjan 01 (Côte d'Ivoire)

[3] Université d'Abomey-Calavi, Laboratoire d'Hydrologie Appliquée (LHA), 01 BP 526 Cotonou (Bénin)

Résumé

La présente étude a pour but de déterminer les Éléments Traces Métalliques (ETMs) des eaux souterraines du bassin versant d'Agneby à Agboville. Les 10 échantillons provenant de cinq (5) puits et cinq (5) forages ont été prélevés par campagne durant les grandes saisons sèche (mars) et pluvieuse (juillet) et les petites saisons sèche (août) et pluvieuse (octobre) de l'année 2015. Le pH, la conductivité, la température et les TDS ont été mesurés in situ grâce à un multi-paramètre de marque HANNA. Par contre, les métaux (zinc, cuivre et plomb) ont été déterminés selon les méthodes HACH. Les pHs moyens variant entre 5,4 et 7,1 pour les altérites et entre 5,8 et 6,9 pour les nappes de socle montrent que les eaux souterraines sont acides. Aussi, les températures moyennes varient globalement des eaux souterraines entre 27,2°C et 29,2°C et les conductivités électriques moyennes sont comprises 274 et 375 µS/cm. Cependant, les eaux de Kotchimpo sont très minéralisées avec des valeurs oscillant entre 523 et 970 µS/cm et supérieures à la norme de l'OMS (2011). Quant aux résultats des analyses, les teneurs moyennes en zinc, cuivre et plomb mesurées dans quatre saisons ne dépassent pas les valeurs limites maximales admissibles par l'OMS. A l'exception des nappes phréatiques des stations de Kotchimpo et Agbossou polluées en cuivre, zinc et plomb et des nappes fissurées de socle d'Affery et Kotchimpo polluées en zinc qui ont des concentrations élevées et qui sont supérieures aux normes. Cette étude montre que les eaux souterraines du bassin versant sont acides et polluées par endroit par les ETMs. Il est important de développer des stratégies de remédiation métallique des eaux souterraines.

Abstract

The purpose of this study is to determine the trace metals (TMs) in groundwater in the Agneby watershed in Agboville. Ten samples from five (5) wells and five (5) boreholes were collected during the major dry (March) and rainy (July) seasons and the minor dry (August) and rainy (October) seasons of 2015. The pH, conductivity, temperature and TDS were measured in situ using a HANNA multi-parameter meter. However, metals (zinc, copper and lead) were determined using HACH methods. Average pH values ranging from 5.4 to 7.1 for weathered rocks and from 5.8 to 6.9 for bedrock aquifers indicate that the groundwater is acidic. The average temperatures of the groundwater vary between 27.2°C and 29.2°C, and the average electrical conductivities are between 274 and 375 µS/cm. However, the waters of Kotchimpo are highly mineralised, with values ranging from 523 to 970 µS/cm, which is above the WHO standard (2011). As for the analysis results, the average zinc, copper and lead levels measured over four seasons do not exceed the maximum permissible limits set by the WHO. With the exception of the groundwater at the Kotchimpo and Agbossou stations, which is polluted with copper, zinc and lead, and the cracked groundwater at Affery and Kotchimpo, which is polluted with zinc, both of which have high concentrations that exceed standards. This study shows that the groundwater in the watershed is acidic and polluted in places by heavy metals. It is important to develop strategies for the remediation of heavy metals in groundwater.

OL.55

Vers une gestion agroécologique durable des sols dans la culture irriguée de la canne à sucre : évaluation de la fertilité et cartographie de la biodisponibilité minérale à l'unité agricole intégrée SUCRIVOIRE-Zuénoula (centre-ouest de la Côte d'Ivoire).

Towards sustainable agroecological soil management in irrigated sugarcane cultivation: fertility assessment and mineral bioavailability mapping at the SUCRIVOIRE-Zuénoula integrated agricultural unit (central-western Côte d'Ivoire).

BI TEDDY CHARLES GOLE[1], teddy.gole-bi@inphb.ci ; KOUAKOU YAO[2]; Bi Trazié Jérémie GALA[3]

[1] Laboratoire de santé des sols et de nutrition des plantes,(UMRI-SAPT), Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny, BP 1093 Yamoussoukro, Côte d'Ivoire.

[2] Département des études agronomiques, Unité agricole intégrée de SUCRIVOIRE, BP 291 Zuénoula, Côte d'Ivoire.

[3] Laboratoire des sciences du sol, de l'eau et des géomatériaux de l'Unité de formation des sciences de la terre et des ressources minérales (STRM) Université Felix Houphouët-Boigny Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire, 22 BP 582 Abidjan 22.

Résumé

La gestion durable des sols dans les systèmes de production intensive constitue un défi majeur pour l'agroécologie en Afrique subsaharienne. À SUCRIVOIRE-Zuénoula, la culture continue et irriguée de la canne à sucre exerce une pression importante sur les sols, entraînant une baisse progressive de leur fertilité et des déséquilibres nutritionnels qui peuvent affecter la productivité. Cette étude vise à évaluer la fertilité des sols et à cartographier la biodisponibilité des minéraux essentiels afin d'orienter une gestion agroécologique plus durable. Un échantillonnage systématique a été réalisé dans l'unité agricole intégrée, suivi d'analyses physico-chimiques (pH, MO, CEC, texture) et nutritionnelles (N, P, K, Ca, Mg). Les données obtenues ont été traitées à l'aide d'outils géostatistiques et intégrées dans un SIG afin de produire des cartes thématiques de la fertilité et de la disponibilité des minéraux. Les résultats révèlent une variabilité spatiale marquée des propriétés physico-chimiques du sol, avec des zones présentant des carences en éléments majeurs et oligo-éléments, en particulier sous l'effet combiné de l'irrigation et des pratiques agricoles intensives. Ces cartes identifient les zones prioritaires d'intervention et fournissent une base scientifique solide pour la mise en œuvre de stratégies agroécologiques telles que la fertilisation rationnelle, l'introduction d'amendements organiques, l'amélioration des rotations culturales et la gestion rationnelle de l'irrigation. L'étude démontre ainsi l'importance de combiner le diagnostic des sols et les outils géospatiaux pour optimiser la gestion des sols et améliorer la durabilité de la filière canne à sucre en Côte d'Ivoire.

Abstract

Sustainable soil management in intensive production systems is a major challenge for agroecology in sub-Saharan Africa. At SUCRIVOIRE-Zuénoula, continuous, irrigated sugarcane cultivation puts significant pressure on the soil, leading to a gradual decline in fertility and nutritional imbalances that can affect productivity. This study aims to assess soil fertility and map the bioavailability of essential minerals in order to guide more sustainable agroecological management. Systematic sampling was carried out in the integrated agricultural unit, followed by physical-chemical (pH, OM, CEC, texture) and nutritional (N, P, K, Ca, Mg) analyses. The data obtained were processed using geostatistical tools and integrated into a GIS to produce thematic maps of fertility and mineral availability. The results reveal marked spatial variability in the physicochemical properties of the soil, with areas showing deficiencies in major and trace elements, particularly under the combined effect of irrigation and intensive agricultural practices. These maps identify priority areas for intervention and provide a solid scientific basis for implementing agroecological strategies such as rational fertilization, the introduction of organic amendments, improved crop rotations, and rational irrigation management. The study thus demonstrates the importance of combining soil diagnosis and geospatial tools to optimize soil

management and improve the sustainability of the sugarcane industry in Côte d'Ivoire.

OL.56

’Contribution de la sismique réflexion et des diagraphies de puits à la caractérisation sédimentaire et structurale des systèmes de pièges pétroliers du bassin de Termit (Niger) : cas du bloc d’Agadem’’

Contribution of seismic reflection and well Logging to the Sedimentary and Structural Characterization of Petroleum Trap Systems in the Termit Basin (Niger): Case of the Agadem Block

Laouali IBRAHIM SARKI[1], ibrahimsarki32@gmail.com ; Bohari ABDOU DODO; Hassan IBRAHIM MAHAROU; Harouna MOUSSA; Konaté MOUSSA

[1] Université Abdou Moumouni/FAST/Dpt_Géologie

Résumé

La présente étude porte sur la « contribution de la sismique réflexion et des diagraphies de puits à la caractérisation sédimentaire et structurale des systèmes de pièges pétroliers du bassin de Termit (Niger) : cas sur le bloc d’Agadem. L’objectif général de cette étude est d’améliorer la compréhension structurale et sédimentaire des prospects pétroliers du di-bloc afin de mieux évaluer leur potentiel pétrolifère. La méthodologie mise en œuvre consiste à l’intégration de données sismiques 2D/3D et des diagraphies de puits (Gamma Ray, résistivité, densité, neutron et sonic) pour déterminer les horizons sédimentaires, les réservoirs et les pièges pétroliers lies d’accumulation des hydrocarbures. L’analyse et l’interprétation des profils sismiques des prospects Agadi, Goumeri, Sokor et cherif 3D, ont permis d’identifier les principaux horizons, les failles normales et ainsi que les structures propices au piégeage des hydrocarbures. L’analyse des logs de puits a fourni des informations pétrophysiques essentielles telles que lithologie, porosité, saturation en eau et l’extension des réservoirs. La corrélation combinée sismique-diagraphie a permis de construire un modèle géologique 3D du bloc Agadem, mettant en évidence la distribution spatiale et latérale des réservoirs, la géométrie des pièges, les différentes failles ayant affectées le bassin ainsi que les différents faciès sédimentaires. Cette étude démontre que le modelé géologique 3D construit à travers la combinaison cumulée des données sismiques et pétrophysiques et sédimentologiques réduit les incertitudes, améliore la précision dans l’exploration et l’exploitation des hydrocarbures et constitue un outil d’aide à pour la planification des forages dans d’autres blocs pétroliers.

Abstract

The present study focuses on the contribution of seismic reflection and well log data to the sedimentary and structural characterization of petroleum trap systems in the Termit Basin (Niger): the case of the Agadem Block. The general objective of this study is to improve the structural and sedimentary understanding of petroleum prospects within the di-block in order to better evaluate their hydrocarbon potential. The methodology adopted consists of the integration of 2D/3D seismic data and well logs (Gamma Ray, resistivity, density, neutron, and sonic logs) to identify sedimentary horizons, reservoirs, and petroleum traps associated with hydrocarbon accumulation. The analysis and interpretation of seismic profiles from the Agadi, Goumeri, Sokor, and Chérif 3D prospects enabled the identification of the main horizons, normal faults, and structural features favorable to hydrocarbon trapping.
Well log analysis provided essential petrophysical information such as lithology, porosity, water saturation, and reservoir extent. The seismic–well correlation enabled the construction of a 3D geological model of the Agadem Block, illustrating reservoir distribution, trap geometry, fault systems, and sedimentary facies. The results demonstrate that integrated seismic and petrophysical modeling significantly reduces uncertainties and enhances the efficiency of hydrocarbon exploration and drilling planning in the others basins.

P.1

CARACTERISATION MORPHOLOGIQUE DE LA LAGUNE KODJOBOUE

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF THE KODJOBOUE LAGOON

AFFOUA JEANNE EPOUSE ASSUE GBOKO[1], gbokoaffouajeanne@gmail.com ; SYLVAIN MONDE[1]

[1] UNIVERSITE FELIX HOUPHOUET BOIGNY DE COCODY

Résumé

La lagune Kodjoboué, en Côte d'Ivoire, est un hydrosystème riche en ressources halieutiques favorisant le développement de la pêche locale. Pourtant, ce plan d'eau est soumis aux rejets domestiques, aux exploitations agro-industrielles et aux décharges fluviales du Comoé.
Cette étude fait une analyse de la réponse de lagune face aux forçages par l'approche bathymétrique. Pour la réalisation de cette étude, des sondages bathymétriques ont été effectués à l'aide d'un échosondeur.
Les résultats ont montré que la lagune Kodjoboué se caractérise, du point de vue morphologique par des haut-fonds et des dépressions. Les haut-fonds présentent une morphologie monotone et similaire aux chenaux en « U » traduisant une accumulation de sédiments. Quant aux dépressions, elles sont essentiellement dues à une érosion intense qui façonne le fond lagunaire en « V». La profondeur maximale enregistrée dans cette lagune est de 5 m indiquant une zone de circulation d'eau plus importante.
Ces résultats permettent de comprendre le fonctionnement hydrologique et les dynamiques sédimentaires (érosion/accumulation) de la lagune.

Abstract

The Kodjoboué lagoon in Côte d'Ivoire is a hydrosystem rich in fishery resources that promotes the development of local fishing. However, this body of water is subject to domestic waste, agro-industrial operations, and riverine discharges from the Comoé. This study analyzes the lagoon's response to forcing using a bathymetric approach. To conduct this study, bathymetric surveys were carried out using an echo sounder.
The results showed that, from a morphological point of view, the Kodjoboué lagoon is characterized by shoals and depressions. The shoals have a monotonous morphology similar to "U" shaped channels, reflecting an accumulation of sediments. As for depressions, they are mainly caused by intense erosion, which shapes the lagoon bed into a "V" shape. The maximum depth recorded in this lagoon is 5 m, indicating an area of greater water circulation.
These results provide insight into the hydrological functioning and sedimentary dynamics (erosion/accumulation) of the lagoon.

P.2

Caractérisation pétrographique des formations rocheuses du permis PR-0988 de Katiola (Centre- Nord de la Côte d'Ivoire)

Petrographic characterization of the rock formations of the PR-0988 permit in Katiola (Central-North of Côte d'Ivoire)

Inza COUBIBALY[1], inzasambo@gmail.com ; Aboubakar Sidik OUATTARA[1]; Krohognon FOFANA[2]; Alain Nicaise KOUAMELAN[3]; Yacouba COULIBALY[3]; Droh Lanciné GONE[1]

[1] Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

[2] Université Jean Lorougnon Guede de Daloa, Côte d'Ivoire

[3] Université Félix Houphouet-Boigny d'Abidjan, Côte d'Ivoire

Résumé

La zone d'étude est située le domaine birimien, localisée dans le département de Katiola au Centre-Nord de la Côte d'Ivoire. Cette étude se veut une contribution à l'amélioration des connaissances pétrologiques des formations rocheuses de la région de Katiola. La méthodologie utilisée a débuté par des observations macroscopiques sur le terrain et s'est terminée par des études microscopiques au laboratoire. Les lithologies mises en évidence sont des métavolcanites (basaltes et andésites), des volcanoclastites représentés essentiellement par des tufs mafiques et des métasédiments (arkoses). Les roches périplutoniques sont constituées de microgabbros, microdiorites, microdiorites quartziques, microgranodiorites et de microgranites à biotites. Le cortège plutonique se compose de gabbros, diorites quartziques, tonalites, granodiorites, métagranites à biotites, granites sensu-stricto et de granites à biotites. Ces lithologies sont affectées par une altération hydrothermale, principalement fissurale marquée par des veines, des veinules quartzo-feldspathiques et de carbonates souvent associées à la chlorite, la séricite et l'épidote. L'altération pervasive est marquée par la chloritisation, la carbonatation, la silicification, la propylitisation et la séricitisation. Ces roches ont été également affectée par des processus d'oxydation et de sulfuration.
Mots clés : Côte d'Ivoire, Katiola, Birimien, Pétrographie, Altération hydrothermale

Abstract

The study area is located in the Birimian domain, situated in the department of Katiola in the Central-North of Côte d'Ivoire. This study aims to contribute to the improvement of petrological knowledge of the rock formations in the Katiola region. The methodology used began with macroscopic observations on site and ended with microscopic studies in the laboratory. The lithologies highlighted are metavolcanites (basalts and andesites), volcanoclastites mainly represented by mafic tuffs and metasediments (arkoses). The periplutonic rocks consist of microgabbros, microdiorites, quartz microdiorites, microgranodiorites, and biotites microgranites. The plutonic suite consists of gabbros, quartz diorites, tonalites, granodiorites, biotites metagranites, granites, and biotites granites. These lithologies are affected by hydrothermal alteration, mainly fissural, marked by quartz-feldspar and carbonates veins and veinlets often associated with chlorite, sericite, and epidote. Pervasive alteration is characterized by chloritization, carbonatation, silicification, propylitization, and sericitization. These rocks have also been affected by oxidation and sulfuration processes.
Keywords : Côte d'Ivoire, Katiola, Birimian, Petrography, Hydrothermal alteration.

P.3

Caractérisation Pétrographique des Veines de Quartz Orpaillées dans la Zone de Doropo, Bouna, Nord-Est de la Côte d'Ivoire : Implications pour la Minéralisation Aurifère

Petrographic Characterization of Artisanal Gold-Bearing Quartz Veins in the Doropo Area, Bouna, Northeastern Côte d'Ivoire: Implications for Gold Mineralization

Aboubakar Sidik OUATTARA[1], ouattaraasidik@gmail.com ; Inza COULIBALY[1]; Krohognon FOFANA[2]; Allou GNANZOU[3]; Yacouba COULIBALY[3]; Droh Lanciné GONE[1]

[1] UNIVERSITE NANGUI ABROGOUA, UFR Sciences et Gestion de l'Environnement, Laboratoire de Géosciences et Environnement

[2] Université JEAN LOROUGNON GUEDE de Daloa, UFR Environnement, Laboratoire des Sciences et Technologie de l'Environnement

[3] Université FELIX HOUPHOUET-BOIGNY d'Abidjan-Cocody, UFR Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Laboratoire de Géologie, Ressources Minérales et Energétiques, UFR STRM

Résumé

La zone de Doropo, située près de Bouna dans le nord-est de la Côte d'Ivoire, est reconnue pour son potentiel aurifère associé à des veines de quartz intrusives dans les formations birimiennes. Cette étude se concentre sur la caractérisation pétrographique détaillée de ces veines de quartz afin de comprendre leur genèse, les processus de minéralisation aurifère associés et les implications pour l'exploration. L'analyse microscopique révèle une variété de textures de quartz, incluant le quartz rubané, le quartz massif, le quartz bréchique et le quartz peigné, témoignant de multiples épisodes de fracturation, de cristallisation et de circulation de fluides. La présence de minéraux sulfurés (pyrite, arsénopyrite, chalcopyrite), d'oxydes de fer (hématite, goethite) et de minéraux accessoires (tourmaline, séricite) est également observée, souvent associés à l'or natif. Ces observations pétrographiques suggèrent un système filonien orogénique, où l'or a été transporté et déposé par des fluides hydrothermaux circulant le long de fractures et de zones de cisaillement au sein des roches encaissantes birimiennes.

Abstract

The Doropo area, located near Bouna in northeastern Côte d'Ivoire, is recognized for its gold potential associated with intrusive quartz veins within Birimian formations. This study focuses on the detailed petrographic characterization of these quartz veins in order to understand their genesis, the associated gold mineralization processes, and the implications for exploration. Microscopic analysis reveals a variety of quartz textures, including banded quartz, massive quartz, brecciated quartz, and comb quartz, indicating multiple episodes of fracturing, crystallization, and fluid circulation. The presence of sulfide minerals (pyrite, arsenopyrite, chalcopyrite), iron oxides (hematite, goethite), and accessory minerals (tourmaline, sericite) is also observed, commonly associated with native gold. These petrographic observations suggest an orogenic vein-type system, in which gold was transported and deposited by hydrothermal fluids circulating along fractures and shear zones within the Birimian host rocks.

P.4

Chimie de la biotite comme discriminateur pétrogénique des granitoïdes plutoniques et métaarénites du centre-sud de la Côte d'Ivoire, en Afrique de l'Ouest

Chemistry of biotite as a petrogenic discriminator of plutonic granitoids and meta-arenites in south-central Côte d'Ivoire, West Africa

Koffi Raoul TEHA[1], rkteha@hotmail.fr ; Alain NIcaise Kouamelan[1]; Koffi Joseph Brou[1]

[1] Université Félix Houphouët-Boigny Abidjan-Cocody, Laboratoire Ressources Minérale et Energétique, Côte d'Ivoire

Résumé

La composition chimique de la biotite a été utilisée pour comprendre la pétrogenèse des roches magmatiques intrusives et métasédimentaires. Le centre-sud de la Côte d'Ivoire abrite une grande variété de lithologies, notamment des granodiorites, des tonalites et des métasédiments. Dans cet article, nous comparons les biotites des roches intrusives à celles des métasédiments. La granodiorite et la tonalite sont composées de biotite, de hornblende, de plagioclase, d'apatite, de magnétite et d'ilménite. Les métasédiments contiennent des minéraux biotite, muscovite, quartz et plagioclase. Ce travail a montré des contrastes dans la composition des biotites. Les biotites des roches intrusives sont exemptes de muscovite. Certaines de ces biotites coexistent avec des amphiboles, tandis que d'autres ne sont pas accompagnées d'autres minéraux ferromagnésiens. Certaines biotites présentes dans les roches métasédimentaires ne sont pas accompagnées de minéraux ferromagnésiens, tandis que d'autres coexistent avec de la muscovite. Les biotites des métasédiments ne contiennent pas d'amphiboles. Les éléments principaux des biotites montrent qu'elles se situent entre les pôles annite et sidérophyllite. Cependant, les biotites des granodiorites et des tonalites sont riches en AlIV, ce qui leur confère une tendance sidérophyllite, tandis que les biotites des métasédiments, pauvres en AlIV, convergent vers le pôle annite. Les biotites des roches intrusives étudiées sont riches en Mg (Mg-biotite) et en Ti, tandis que celles des métasédiments semblent riches en Fe et en Mn. Les plutons pourraient s'être formés dans un contexte orogénique à partir d'un magma calco-alcalin dans un environnement de subduction. Les métasédiments sont peralumineux. Les roches intrusives proviennent de granites de type I, tandis que les métasédiments semblent provenir de granites de type S. D'après l'incorporation de Ti dans les biotites, les roches étudiées se sont mises en place dans une plage de température estimée entre 550 et 650 °C à une pression de 4 à 6 kbar.

Abstract

Chemical composition of biotite has been used to understand the petrogenesis of intrusive and metasedimentary magmatic rocks. Central-southern Côte d'Ivoire is home to a wide variety of lithologies, including granodiorites, tonalites and metasediments. In this article, we compare biotites from intrusive rocks with those from metasediments. Granodiorite and tonalite are composed of biotite, hornblende, plagioclase, apatite, magnetite and ilmenite. Metasediments contain biotite, muscovite, quartz and plagioclase minerals. This work has shown contrasts in the composition of biotites. Biotites in intrusive rocks are free of muscovite. Some of these biotites coexist with amphiboles, while others are not accompanied by other ferromagnesian minerals. Some biotites in metasedimentary rocks are not accompanied by ferromagnesian minerals, while others coexist with muscovite. Biotites in metasediments do not contain amphiboles. The main elements of biotites show that they lie between the annite and siderophyllite poles. However, biotites in granodiorites and tonalites are rich in AlIV, giving them a siderophyllite tendency, while biotites in metasediments, which are poor in AlIV, converge towards the annite pole. The biotites in the intrusive rocks studied are rich in Mg (Mg-biotite) and Ti, while those in the metasediments appear to be rich in Fe and Mn. The plutons may have formed in an orogenic context from calc-alkaline magma in a subduction environment. The metasediments are peraluminous. The intrusive rocks originate from type I granites, while the metasediments appear to originate from type S granites. Based on the incorporation of Ti in the biotites, the rocks studied were formed at an estimated temperature range of 550 to 650 °C at a pressure of 4 to 6 kbar.

P.5

EFFET DES RÉGIMES D'IRRIGATION SUR LA DYNAMIQUE DE L'HUMIDITÉ DU SOL EN RIZICULTURE IRRIGUEE

EFFECT OF IRRIGATION REGIMES ON SOIL MOISTURE DYNAMICS IN IRRIGATED RICE FIELDS

Alfassassi Arouna[1], arounafazaz@yahoo.fr ; Dzomeku Israel Kwame[2]; Salifu Eliasu[3]; Abdul Rahman Nurudeen[4]

[1] West African Center for Water, Irrigation and Sustainable Agriculture (WACWISA), University for Development Studies

[2] Department of Crop Science, University for Development Studies, Tamale, Ghana

[3] Department of Agricultural Engineering, University for Development Studies, Tamale, Ghana

[4] International Institute of Tropical Agriculture (IITA/CGIAR), Ghana, Tamale Station, P. O. Box TL 06, Tamale

Résumé

La percolation profonde, facteur clé dans les pertes d'eau d'irrigation et d'engrais, a fait l'objet de moins d'études dans le cadre des pratiques d'irrigation intermittente (AWD). A cet effet, une expérimentation a été menée en 2023 - 2024 sur le périmètre irrigué de Djagble, situé à 15 km de Lomé, au Togo. Quatre régimes d'irrigation ont été étudiés, à savoir : l'irrigation par inondation continue (CFI) ; l'AWD±5 (lame d'eau variant de 5 cm à - 5 cm) ; l'AWD±10 (lame d'eau variant de 10 cm à - 10 cm) ; et l'AWD±15 (lame d'eau variant de 15 cm à - 15 cm). Les fluctuations de la lame l'eau dans les sols, la teneur en eau du sol et la tension hydrique du sol ont été déterminés quotidiennement chaque matin entre 8h00 et 9h00. Les données collectées ont été analysées à l'aide d'une ANOVA à l'aide de GenStat et les moyennes ont été discriminées à un seuil de 5 %. Les résultats ont montré qu'en saison humide, CFI a été inefficiente en comparaison aux régimes d'irrigation intermittente. Par contre, en saison sèche, les régimes AWD ±10 et AWD ±15 ont toutes deux enregistré un volume d'eau d'irrigation et une percolation profonde plus élevés en saison sèche. Seul l'indice d'efficacité d'économie d'eau sous AWD±5 était positif (35,6 %) en saison sèche. En revanche, les rendements en paille et en paddy induits par les régimes d'irrigation ont été similaires au seuil de 5 %. En conclusion, les études futures devraient aborder à la fois sur la minimisation de la percolation profonde et l'amélioration des rendements en pratiques de l'irrigation intermittente.

Abstract

Deep percolation, a key factor in irrigation water and fertilizer losses, has received less study in alternate wetting and drying (AWD) practices. In this aim, an experiment was carried out from 20 October 2023 to 21 January 2024 on the Djagble rice-growing field, located 15 km from Lome, Togo. Four irrigation regimes were studied, including: continuous flood irrigation (CFI); AWD±5 (water depth from 5 cm to - 5 cm); AWD±10 (water depth from 10 cm to - 10 cm); and AWD±15 (water depth from 15 cm to - 15 cm). Water depth fluctuation in rice paddies, soil moisture content (SMC) and soil water tension (SWT) in the rice fields were monitored daily each morning by 8:00 – 9:00 a.m. The data collected were analyzed through ANOVA using GenStat 12th edition and means were discriminated at the 5% threshold. The results showed that during the wet season, CFI was inefficient compared to AWD methods. On the other hand, during the dry season, both AWD ±10 and AWD ±15 regimes recorded higher irrigation water input and deep percolation. Only the water saving efficiency index under AWD±5 was positive (35.6%) in dry season. In contrast, straw and paddy yields induced by irrigation regimes were similar at the 5% threshold. In conclusion, future studies should address both the minimization of deep percolation and the yields improvement under AWD methods.

P.6

Etude pétro-structurale des formations géologiques de la colline d'anikro (région de Toumodi, centre de la Côte d'Ivoire)

Petrostructural Study of the Geological Formations of the Anikro Hill (Toumodi Region, Central Côte d'Ivoire)

Kouadio David KOFFI[1], dakoff007@yahoo.fr ; Marc Ephrem ALLIALY[1]; N'guessan Nestor HOUSSOU[1]; Brice Roland KOUASSI[2]; Koffi Kossonou Jean Marie Pria[3]

[1] Université Félix Houphouet Boigny Abidjan

[2] Université Péléforo Gon Coulibaly

[3] Université Jean Lorougnon Guédé

Résumé

La chaine de collines de la région d'Anikro se situe dans la partie sud du sillon Toumodi-Fètêkro, précisément au Nord –Est du village d'Anikro. Le but de ce travail est de contribuer à l'amélioration des connaissances pétrographiques, structurales, ainsi que la minéralisation associée de la chaine de collines d'Anikro. Pour ce faire, nous avons procédé à une étude pétro-structurale et une analyse géochimique sur des échantillons prélevés. Les formations rencontrées sont exclusivement des roches magmatiques : plutoniques (granite et diorite), filonienne (microdiorite, aplite) et volcano-sédimentaire (cinérite, tuf et brèche volcanique). La diorite, la microdiorite et les roches volcano-sédimentaires sont issues d'un magmatisme basique et sont intrudées par un pluton granitique provenant d'un magmatisme acide tardif. Ces formations sont affectées par un métamorphisme de faible degré du faciès schiste vert. Au plan structural, trois mécanismes de déformation sont mis en évidence. Il s'agit de la tectonique cassante, la flexion et du cisaillement. La direction principale des fractures de la zone d'étude est NNE. La paragenèse métallifère observée dans les formations géologiques de la zone d'étude est constituée de la pyrite, la chalcopyrite, l'arsénopyrite, le zinc et l'or.

Abstract

The Anikro hill range is located in the southern part of the Toumodi-Fètêkro valley, specifically northeast of the village of Anikro. The aim of this study is to contribute to a better understanding of the petrographic and structural characteristics, as well as the associated mineralization, of the Anikro hill range. To this end, we conducted a petrostructural study and a geochemical analysis on collected samples. The formations encountered are exclusively magmatic rocks: plutonic (granite and diorite), dike (microdiorite, aplite), and volcano-sedimentary (cinerite, tuff, and volcanic breccia). Diorite, microdiorite, and volcano-sedimentary rocks originate from basic magmatism and are intruded by a granitic pluton resulting from late-stage acidic magmatism. These formations are affected by low-grade greenschist metamorphism. Structurally, three deformation mechanisms are evident: brittle tectonics, bending, and shearing. The main fracture direction in the study area is NNE. The metalliferous paragenesis observed in the geological formations of the study area consists of pyrite, chalcopyrite, arsenopyrite, zinc, and gold.

P.7

Les altérations hydrothermales et leurs implications avec la minéralisation aurifère dans le sillon de Toumodi-Fètêkro (Côte d'Ivoire)

The hydrothermal alterations and their implications with gold mineralization in the Toumodi-Fètêkro greenstone belt (Côte d'Ivoire)

Inza COULIBALY[1], inzasambo@gmail.com ; T.K Lionel-Dimitri BOYA[2]; Aboubakar Sidik OUATTARA[1]; Allou GNANZOU[2]; Alain Nicaise KOUAMELAN[2]; Yacouba COULIBALY[2]

[1] Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

[2] Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan, Côte d'Ivoire

Résumé

Le sillon de Toumodi-Fètêkro est situé dans le craton Ouest-africain, précisément dans le domaine paléoprotérozoïque ivoirien de la dorsale de Man-Leo, au Centre-sud de la Côte d'Ivoire. Les roches de ce sillon sont affectées par des cisaillements avec des veines de différentes formes. Cette ceinture encaisse plusieurs minéralisations de la Côte d'Ivoire dont les gisements de Bonikro, Dougbafla-Bandama, Lafigué, d'Agbahou et d'un grand nombre de prospects prometteurs. Ces gisements aurifères sont contrôlés par des facteurs structuraux, hydrothermaux et parfois lithologiques. Cette étude se veut une contribution à l'amélioration des connaissances sur les altérations de ce sillon ainsi que leurs relations avec la minéralisation aurifère. L'altération hydrothermale, principalement fissurale est caractérisée par des veines planaires, transversales, irrégulières, veines en feuillets et des veinules. L'altération pervasive est marquée par la séricitisation, la silicification, la chloritisation, l'épidotisation, la carbonatation (calcite, dolomite et ankérite), la tourmalinisation, la sulfuration, l'albitisation et l'hématisation. Les chlorites sont particulièrement des ripidolites, des pychnochlores et des daphnites ; les carbonates sont des calcites, des dolomites et des ankérites ; les séricites sont dominées par les minéraux de muscovite, phengite et d'illite. Deux types de minéralisation ont été reconnus dans la zone : le type filonien associé aux réseaux de veines de quartz enfumé ou laiteux et le type disséminé dans lequel les sulfures (pyrite, pyrrhotite et arsénopyrite, chalcopyrite, etc.) et d'autres métaux précieux se trouvent disséminés dans la roche, accompagnés de l'or.
Mots clés : Côte d'Ivoire, Toumodi-Fètêkro, Birimien, Pétrographie, Altération hydrothermale, Gisement d'or

Abstract

The Toumodi-Fètêkro greenstone belt is located in the West African craton, precisely in the Ivorian paleoprotérozoic domain of the Man-Leo ridge, in the Central-south of Côte d'Ivoire. The rocks of this trough are affected by shearing with veins of different shapes. This belt accommodates several mineralizations of Côte d'Ivoire, including the deposits of Bonikro, Dougbafla-Bandama, Agbahou, and Lafigué; and a large number of promising prospects. These gold deposits are controlled by structural, hydrothermal, and sometimes lithological factors. This study aims to contribute to the improvement of knowledge about the alterations of this trough and their relationships with gold mineralization. Hydrothermal alteration, mainly fissural, is characterized by planar, foliated, transverse, irregular veins and veinlets. Pervasive alteration is marked by sericitization, silicification, chloritization, epidotization, carbonatation (calcite, dolomite, and ankerite), tourmalinization, albitization, hematization, and sulfuration. Chlorites are particularly ripidolites, pychnochlores, and daphnites; carbonates are calcites, dolomites, and ankerites; sericites are dominated by muscovite, phengite, and illite minerals. Two types of mineralization have been identified in the area : the vein-type associated with networks of smoked or milky quartz veins, and the disseminated type in which sulfides (pyrite, pyrrhotite, and arsenopyrite, chalcopyrite, etc.) and other precious metals are disseminated throughout the rock, accompanied by gold.
Keywords: Côte d'Ivoire, Toumodi-Fètêkro, Birimian, Petrography, Hydrothermal alteration, Gold deposit.

P.8

Mécanismes d'Adsorption de l'Indigo et du Thioindigo sur la Kaolinite et la Montmorillonite : Vers une Solution Écologique pour le Traitement des Eaux Usées

Adsorption Mechanisms of Indigo and Thioindigo on Kaolinite and Montmorillonite: Towards an Ecological Solution for Wastewater Treatment

Affoué Lucie BEDE[1], lucie.bagayoko@gmail.com ; Abdoulaye KONATE[1]; Bakary MEITE[1]; Mariame Léila BAKAYOKO[1]; Amon Benjamine ASSOMA[1]; Mawa KONE[1]

[1] Université Félix HOUPHOUËT-BOIGNY, Côte d'Ivoire

Résumé

L'utilisation croissante de colorants tels que l'indigo et le thioindigo dans l'industrie textile suscite des préoccupations environnementales significatives, principalement en raison de leur toxicité dans les eaux usées. La préservation de la santé humaine et de l'environnement nécessite l'élimination de ces polluants, dont la gestion représente actuellement un défi majeur. L'adsorption de ces composés semble constituer une solution prometteuse pour remédier à ce problème. Dans ce contexte, cette étude vise à analyser les mécanismes d'adsorption de l'indigo et du thioindigo sur des matériaux argileux que sont la kaolinite et la montmorillonite. Des approches avancées, telles que la méthode DFT et la dynamique moléculaire, ont été employées en vue d'examiner les interactions entre ces colorants et ces matériaux argileux. Les résultats indiquent que l'indigo s'adsorbe plus efficacement, notamment sur la kaolinite, par la formation de liaisons hydrogène avec les groupes hydroxyles (Al-OH) ainsi que par des interactions dispersives. En revanche, l'adsorption du thioindigo sur la kaolinite est principalement gouvernée par des interactions de type van der Waals. L'adsorption des deux polluants sur la montmorillonite, aboutit à des configurations à énergie plus élevée, ce qui entraîne des complexes moins stables. Ainsi, la kaolinite s'avère être l'adsorbant le plus adapté pour l'élimination de l'indigo et du thioindigo dans les eaux usées. De plus, des simulations dynamiques (MD) sont envisagées dans le but d'explorer la stabilité temporelle des complexes adsorbés et les mécanismes d'échange avec l'eau

Abstract

The increasing use of colorants such as indigo and thioindigo in the textile industry raises significant environmental concerns, primarily due to their toxicity in wastewater. The preservation of the human health and environment necessitates the removal of these pollutants, which poses a major management challenge. Adsorption of these compounds appears to be a promising solution to address this issue. In this context, this study aims to analyze the adsorption mechanisms of indigo and thioindigo on kaolinite and montmorillonite. Advanced approaches, such as DFT methods and molecular dynamics, have been employed to examine the interactions between these colorants and the clay materials. The results indicate that indigo adsorbs more efficiently, particularly on kaolinite, through the formation of hydrogen bonds with hydroxyl groups (Al-OH) and dispersive interactions. In contrast, the adsorption of thioindigo is primarily governed by van der Waals interactions. For montmorillonite, the adsorption of both pollutants leads to higher energy configurations, resulting in less stable complexes. Thus, kaolinite emerges as the most suitable adsorbent for the removal of indigo and thioindigo from wastewater. Furthermore, molecular dynamics (MD) simulations are planned to explore the temporal stability of the adsorbed complexes and the exchange mechanisms with the water.

P.9

NIVEAU DE CONCENTRATION DES ELEMENTS TRACES METALLIQUES (Hg, Pb, Cd, As, Fe) DANS LES EAUX SOUTERRAINES DU DEPARTEMENT DE ZOUAN-HOUNIEN (OUEST DE LA COTE D'IVOIRE)

CONCENTRATION LEVEL OF TRACE METALLIC ELEMENTS (Hg, Pb, Cd, As, Fe) IN GROUNDWATER IN ZOUAN-HOUNIEN DEPARTMENT (WEST OF COTE D'IVOIRE)

Péhégninon Junior Ophélie DJADE[1], junorphee03@gmail.com ; Kéiba Noël KEUMEAN[1]; Abou TRAORE[1]; Koffi Jean Thiérry KOFFI[2]; Gbombélé SORO[1]

[1] UFR des Sciences de la Terres et des Ressources Minières – Université Félix Houphouët Boigny de Cocody, Côte d'Ivoire

[2] UFR des Sciences et Gestion de l'Environnement, Université Nangui Abrogoua d'Abidjan, Côte d'Ivoire

Résumé

Le département de Zouan-Hounien situé dans la partie ouest du pays, est marqué par d'intenses activités d'orpaillage et ce, parfois dans les villages avec une utilisation incontrôlée du mercure. L'objectif assigné à cette étude est d'évaluer le niveau de concentration des éléments traces métalliques (ETM) dans les eaux souterraines du département de Zouan-Hounien. Pour ce faire, un total de soixante-douze (72) échantillons d'eaux souterraines ont été prélevés dans 23 puits et 13 forages durant deux (02) campagnes d'échantillonnage. Dans ces échantillons, les éléments traces métalliques (ETM) que sont : Hg, Pb, Cd, As et Fe ont été dosés par spectrométrie d'absorption atomique. Les concentrations moyennes respectives de Fe, Pb, Hg, As et Cd sont de 2233,48 > 3,10 > 1,67 > 1,18 > 0,08 µg.L-1 dans les puits et de 2427,94 > 4,08 >, 2,36 > 1,76 > 0,08 µg.L-1 dans les forages. La valeur moyenne du degré de contamination (Dc) dans les puits et les forages est supérieure à 3, indiquant ainsi une forte contamination des eaux souterraines. Les valeurs moyennes de l'indice de pollution par les ETM (HPI) sont inférieures à la valeur seuil de 100, aussi bien dans les puits (67,58) que dans les forages (73,92), indiquant que ces eaux restent faiblement polluées dans l'ensemble. Cependant, deux puits et deux forages ont enregistré une forte pollution des eaux, avec des valeurs supérieures à 100. La matrice de corrélation réalisée entre les ETM et le HPI révèle que Hg est le principal élément qui contribue à la toxicité des eaux. Une consommation prolongée de ces eaux pourrait entrainer des problèmes de santé publique.
Dès lors, une évaluation des risques sanitaires encourus par les populations du fait de la consommation de ces eaux s'avère donc nécessaire.

Abstract

The department of Zouan-Hounien, located in the western part of the country, is marked by intense gold panning activities, sometimes taking place in villages, with uncontrolled use of mercury. The aim of this study is to assess the concentration levels of trace metal elements (TMEs) in the groundwater of the Zouan-Hounien department. To this end, a total of seventy-two (72) groundwater samples were collected from 23 wells and 13 boreholes during two (2) sampling campaigns. In these samples, the trace metal elements (TMEs) of mercury (Hg), lead (Pb), cadmium (Cd), arsenic (As), and iron (Fe) were analyzed by atomic absorption spectrometry. The respective mean concentrations of Fe, Pb, Hg, As and Cd are 2233.48 > 3.10 > 1.67 > 1.18 > 0.08 µg.L-1 in the wells and 2427.94 > 4.08 > 2.36 > 1.76 > 0.08 µg.L-1 in the boreholes. The average value of the contamination degree (Cd) in the wells and boreholes is greater than 3, indicating high groundwater contamination. Average of high pollution index (HPI) values are below the threshold of 100 in both wells (67.58) and boreholes (73.92), indicating that these waters remain generally low in pollution. However, two wells and two boreholes recorded high water pollution, with values exceeding 100. The correlation matrix between TMEs and HPI reveals that mercury (Hg) is the main element contributing to water toxicity. Prolonged consumption of this water could lead to public health problems. Therefore, a health risk assessment for the population from consuming this water is necessary.

P.10

Procédé d'activation du peroxymonosulfate par la boue rouge pour l'élimination des fluoroquinolones dans les eaux usées hospitalières

Red Mud-Activated Peroxymonosulfate Process for the Removal of Fluoroquinolones in Hospital Wastewater

Gnougon Nina Coulibaly[1], nina.coulibaly@univ-man.edu.ci ; Joohyun Kim; Aymen Amin Assadi; Sunho Yoon; Khalil Hanna; Sungjun Bae

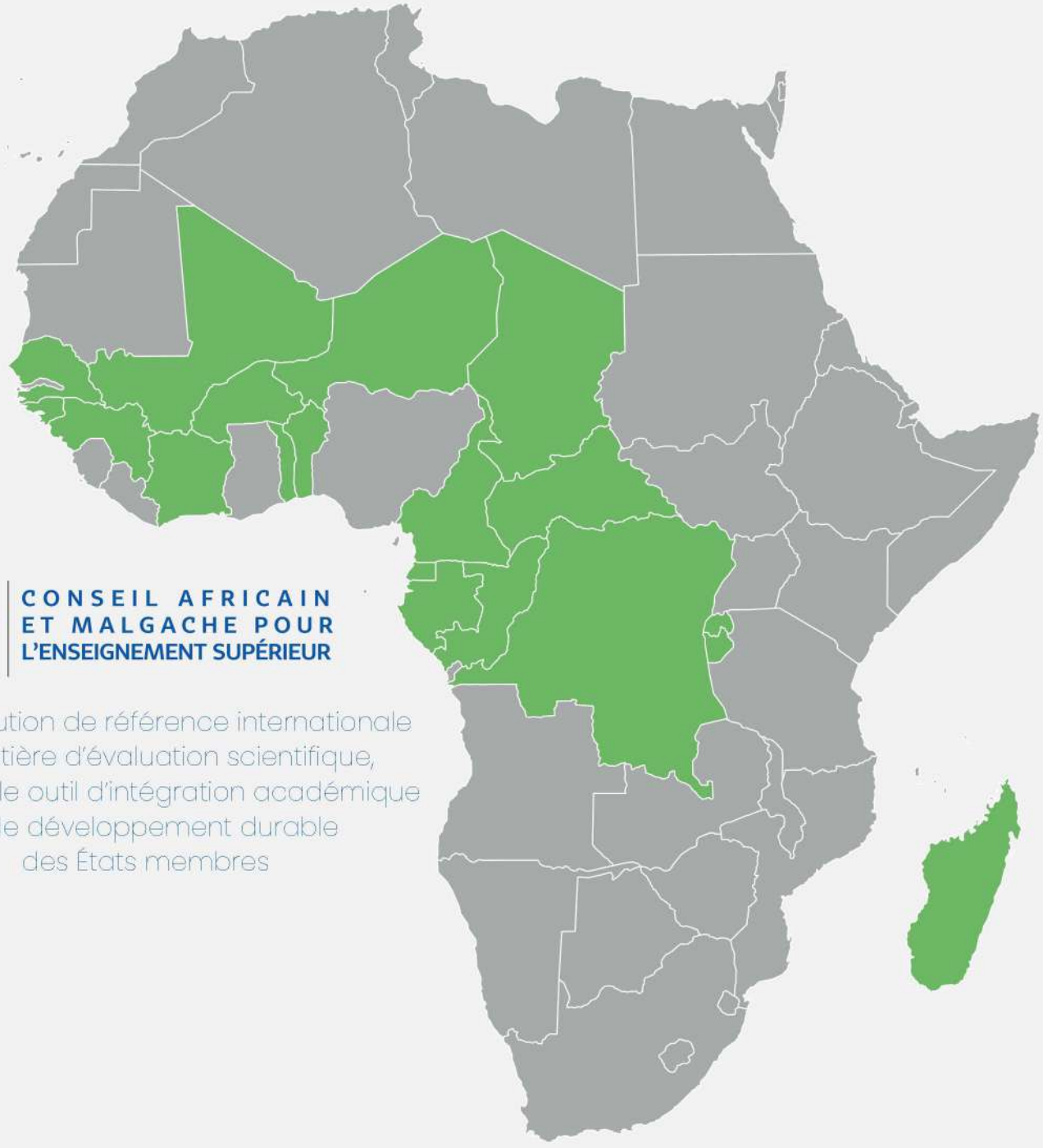
[1] UFR des Sciences et Technologies, Université Polytechnique de Man, Man BP 20, Côte d'Ivoire

Résumé

Dans cette étude, une méthode d'activation du Peroxymonosulfate (PMS), qui combine un déchet solide (ex. boue rouge, RM) et un agent réducteur (ex. hydroxylamine, HA), pour la dégradation oxydative des fluoroquinolones (Fluméquine FLU et Ciprofloxacine CIP) a été développée. L'ajout de HA dans la suspension PMS/RM a considérablement amélioré l'élimination de la FLU, en raison de sa capacité à améliorer le cycle Fe(III)/Fe(II) à la surface de la boue rouge. Les résultats des expériences de piégeage ont suggéré la prédominance du SO4 •− sur •OH dans le système PMS/RM/HA. De plus, en raison d'une plus grande réactivité entre la CIP et le SO4 •−, l'élimination de la CIP était plus efficace que l'élimination du FLU. L'analyse par chromatographie liquide-spectroscopie de masse (LC-MS) a révélé que le l'oxydation de la CIP et de la FLU par PMS/RM/HA s'est produite via des processus séquentiels et séparés, impliquant le clivage du cycle, l'hydroxylation, la décarbonylation et la défluoration. Étonnamment, les composants des eaux usées ont montré des effets contrastés sur l'élimination de la FLU dans eaux usées du CHU de Rennes. La matière organique, les ions nitrate et les ions sulfates ont montré un léger impact sur les performances d'élimination de la FLU, tandis que le chlorure améliore le degré d'oxydation. Cependant, les ions phosphates ont significativement inhibé la réaction d'élimination de la FLU en raison de sa liaison compétitive à la surface de la boue rouge et de son effet de piégeage des radicaux SO4 •−. Cet effet inhibiteur a été surmonté en augmentant la concentration de PMS et son ajout séquentiel, garantissant ainsi une minéralisation réussie de FLU dans les eaux hospitalières.

Abstract

In this study, a novel peroxymonosulfate (PMS) activation method, which combines a solid waste (i.e., red mud, RM) and a reducing agent (i.e., hydroxylamine, HA), for the oxidative degradation of fluoroquinolones (FQs; i.e., flumequine (FLU) and ciprofloxacin (CIP)) in hospital wastewater (HW) was developed. The addition of HA into the PMS/RM suspension significantly enhanced FLU removal, owing to its ability to enhance the Fe(III)/Fe(II) cycle on the RM surface. The results of the quenching experiments sugested the predominance of SO 4 •− over •OH in the PMS/RM/HA system. Moreover, owing to the greater reactivity between CIP and SO 4 •−, CIP removal was more effective than FLU removal. Additionally, the liquid chromatography-mass spectroscopy (LC-MS) analysis revealed that the oxidation of CIP and FLU by PMS/RM/HA occurred via sequential and separate processes, involving ring cleavage, hydroxylation, decarbonylation, and defluorination. Surprisingly, the wastewater components exhibited contrasting effects on FLU removal in HW. Natural organic matter, nitrate and sulfate showed a slight impact on the removal performance of FLU, whereas chloride improved the oxidation extent. However, phosphate significantly inhibited the FLU removal because of its competitive binding at the RM surface and its scavenging effect towards SO 4 •−. This inhibitory effect was overcome by increasing the PMS concentration and its sequential addition, thus guaranteeing successful mineralization of FLU in HW. These results show that the RM/HA system can be utilized to activate PMS for the removal of antibiotics in wastewater.



CONSEIL AFRICAIN ET MALGACHE POUR L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

Une Institution de référence internationale
en matière d'évaluation scientifique,
un véritable outil d'intégration académique
et de développement durable
des États membres

1200 Logements, Ouagadougou, Burkina Faso
01 BP 134 Ouagadougou 01
Tél. : (+226) 25 36 81 46
E-mail : cames@lecames.org
Site web : https://www.lecames.org