

TABLE DES MATIERES

Amélioration de l'estimation de la transmissivité dans les aquifères fractures de socle par les techniques géostatistiques (Bondoukou, nord-est de la Côte d'Ivoire) -----	1
<i>T. LASM, M. YOUAN TA, P. JOURDA, D. BAKA, O. S. KOUAKOU, O. Z. DE LASME, N. SORO</i>	
Analyse de paramètres hydrochimiques des ressources en eaux des réservoirs fissures de la région de Katiola (centre-nord de la côte d'ivoire) -----	2
<i>F. M. GNAMBA, M.S. OGA, T. LASM, T. GNANGNE, D. BAKA, N. SORO, J. BIEMI</i>	
Analyse des paramètres hydrodynamiques des eaux souterraines de la région de San Pédro (sud-ouest de la Côte d'Ivoire) -----	3
<i>O. Z. De LASME, T. LASM, M. S. OGA, M. YOUAN Ta, D. BAKA, O. S. KOUAKOU, N. SORO, J. BIEMI</i>	
Analyses de risques hydrologiques avec l'imagerie satellitaire optique : cas des inondations dans la région de Dakar -----	4
<i>Ndeye Maguette DIENG, Seynabou Cisse FAYE, Serigne FAYE</i>	
An investigation of the origin and distribution of heavy metals around ebenezer dam, limpopo province, South Africa -----	5
<i>OGOLA J.S. and H.R. MUNDALAMO</i>	
Apport de la télédétection et des SIG pour la cartographie des sites propices à l'implantation des forages d'eau (région de Kolondieba, Mali) -----	6
<i>KEITA Djaratou ; ATCHEREMI Dickens ; KOUAME-KAN Jean</i>	
Arsenic and heavy metals in waters: a case study from Ibadan, southwestern, Nigeria-----	7
<i>LANIYAN, TEMITOPE A.; ABIMBOLA, AKINLOLU F. And SRIDHAR, M. K. C</i>	
Biogeochemical and engineering characteristics of soils and groundwater within and around an active dumpsite -----	8
<i>ODUKOYA, ABIODUN M , ORESANYA, O and ABIMBOLA, A.F</i>	
Cadre biostratigraphique et évolution paléoenvironnementale du bassin sédimentaire ivoirien de l'albien au paléocène -----	9
<i>J. TEA, L. V. N'DA et E. T. GOUA</i>	
Caractérisation chimique et isotopique des eaux minérales de la nappe profonde du maestrichtien de la Côte d'Ivoire-----	10
<i>Y. M. S. OGA, G. AKE, T. LASM, M. MASSAULT, C. MARLIN, N SORO ; J. BIEMI, C. HILLAIRE-MARCEL</i>	
Caractérisation des environnements de dépôts à partir de l'étude palynologique des niveaux d'âge céno-manien supérieur-maestrichtien inférieur dans le bassin offshore de cote d'ivoire (Afrique de l'ouest)-----	11
<i>DIGBEHI Zéli Bruno; TOE BI Kahou Katel Kizito ; ADOPO Kouassi Laurent ; GUEDE Koré Elysée; TAHI Ignace; YAO Konan Raphael</i>	

Caractérisation des paramètres hydrauliques des réservoirs fissures de la région d'Oumé (centre ouest de la Côte d'Ivoire)-----	12
<i>BAKA D., LASM T., YOUAN-Ta M., GNAMBA F. M., DE LASM O. Z., KOUAKOU A. S.</i>	
Caractérisation des propriétés hydrochimiques des aquifères fissures de la région de San- Pédro (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire) -----	13
<i>Théophile LASM, Omer De LASM, Marie-Solange OGA, Marc YOUAN TA, Derving BAKA, Fernand KOUAME, Théodore Koffi YAO</i>	
Caractérisation des séquences de l'Albian moyen et supérieur à partir de la biostratigraphie de haute résolution -----	14
<i>A. ATTEBA, L. V. N'DA et E. T. GOUA:</i>	
Caractérisation des sols issus des matériaux du complexe volcano-sédimentaire en moyenne Côte d'Ivoire : relation entre la matière organique et l'aluminium et autres paramètres physico-chimiques des sols -----	15
<i>N'GUETTA A., YAO-KOUAME A., GALA B. T. J., KONE B., ALUI K. A., YAO G. F., NANGA K. Y.</i>	
Caractérisation géologique et structurale de la zone nord de Diam Niadio/ Kabor à partir des données sismiques 2D de Tullow oil- 1995 -----	16
<i>Adama TUNKARA BLEKOU, Mamadou FALL, A. Sophie Gladima-SIBY, Joseph O. MEDOU</i>	
Caractérisation lithologique et pétrographique des horizons du champ E (Côte d'Ivoire)-----	17
<i>AKE Elisabeth-Jérôme, N'GUESSAN Yao Alexis, MONDE Sylvain, KOUTOUAN Ange Didier, AKA LEPRI Mireille et AKA Kouamé</i>	
Caractérisation palynostratigraphique et paléoenvironnementale des formations du passage crétacé-tertiaire et éocène dans le puits offshore dino-1x de la marge d'Abidjan-----	18
<i>DIGBEHI Zéli Bruno; GUEDE Koré Elysée; AFFIAN Kouadio; TAHI Ignace; YAO Konan Raphael</i>	
Circuit de l'eau dans un aquifère de socle hétérogène et fracture : une enquête hydrochimique dans le bassin versant du Sassandra (sud-ouest de la côte d'ivoire)-----	19
<i>Th. K. YAO , O. FOUCHÉ, M-S. OGA , J. BIEMI , Ch. PERNELLE</i>	
Conceptions et obstacles des élèves tunisiens en sciences de la terre : cas de la genèse du Pétrole -----	20
<i>K. TOUNSI ; K. Ben ISMAIL-LATTRACHE ; C. ORANG</i>	
Contribution à la valorisation du patrimoine géologique au nord-Togo : cas des reliefs ruiniformes des monts Aledjo-----	21
<i>Mahaman S. TAIROU, Pauline Y.D. da COSTA, Pierrette Y. ALEMAWO</i>	
Contribution à l'étude biostratigraphique et paléoenvironnementale de l'intervalle albien- maastrichtien dans le puits Kl-X au large d'Abidjan -----	22
<i>DJEYA Kouamé Léger, AFFIAN Kouadio, GOUA Tokpa Emmanuel, DIGBEHI Zéli Bruno, YAO konan Raphaël, N'GOUAN Kouamé joseph.</i>	

Contribution à l'étude hydrochimique et à la vulnérabilité de la nappe phréatique de la commune de Tambacounda (Sénégal) et environs-----	23
<i>Bator SENE, A. FAYE, A.A. TANDIA</i>	
Corrélation des variations de la longueur du jour avec les variations temporelles du champ géomagnétique -----	24
<i>Yasmina YAHIAT, Mohamed HAMOUDI, Mioara MANDEA</i>	
Chromite, Mg-ilmenite and priderite as indicators minerals of diamondiferous cretaceous kimberlites and lamproites from seguela in Côte d'Ivoire (west africa)-----	25
<i>M.E. ALLIALY, S.C. DJRO, Y. COULIBALY, A.N. KOUAMELAN, A. POUCKET</i>	
Détermination de l'effet des pertes de charges sur la transmissivité issue des pompages d'essai dans les forages isolés. Application à la région d'Agnibilékrou (est de la Côte d'Ivoire) -----	26
<i>O. S. KOUAKOU, T. LASM, D. BAKA, M. S. OGA, M. YOUAN Ta, O. Z. De LASME, N. SORO</i>	
Détermination des sites à potentiel hydrogéologique des zones de socle par analyses multicritères : cas de la région de Bondoukou au nord-est de la côte d'ivoire -----	27
<i>M. YOUAN TA, P. J. JOURDA, T. LASM, S. M. BACHIR, M. G. ADJA, D. BAKA, K. KOUAME, J. BIEMI</i>	
Détermination des zones d'inondation dans le bassin versant de l'oued el harrach (baie d'alger) -----	28
<i>F. NEZZAL, K.KECHAD, M. MEBARKI</i>	
Education des sciences de la terre au Maroc : défis et perspectives-----	29
<i>Ezzoura ERRAMI & Nasser ENNIH</i>	
Effects of climate change in Kenya -----	30
<i>OMULO, M.A; and OGOLA, J.S.</i>	
Epithermal gold mineralization in the SE Afar Rift, Republic of Djibouti-----	31
<i>MOUSSA, N., FOUQUET, Y., LE GALL, B., CAMINITI, A.M., ETOUBLEAU, J., BOHN, M., ROLET, J., DELACOURT, C, JALLUDIN, M.</i>	
Estimation du facteur de qualité Q à partir de données PSV dans le champ de Hassi Messaoud, Algerie-----	32
<i>Zahia_BENAÏSSA, Abdelkader BENAÏSSA, Amar BOUDELLA, Fatima MENASRI, Widad KRISSAT, Foudil BABAIA</i>	
Etat des lieux des conditions d'approvisionnement en eau des populations rurales dans quelques communes de la région de l'ouest (Cameroun)-----	33
<i>KETCHEMEN-TANDIA B, NGO BOUM-NKOT S., EBONJI SETH C.R., WOUAKOUE H, TANDIA A.A., KAMGANG KABEYENE V. et EKODECK G.E.</i>	
Etat et évolution du système d'assainissement "eaux usées" de la commune de Marcory-----	34
<i>EBA Larrissa</i>	

Etude d'assainissement de la ville de Karyiat Ba Mohammed -diagnostic, vérification hydraulique et réhabilitation -----	35
<i>N. HASSOU, M. MANDI, H. BODACHE, M. MELLOUK</i>	
Etude de l'évolution de la composition minéralogique et géochimique des sols de type tirs des Doukkala en fonction de l'intensification agricole -----	36
<i>A.Choukri; A. Jmili; N. Ennih; A. Aajjane</i>	
Etude descriptive des panaches turbides à l'embouchure du fleuve Sassandra en Côte d'Ivoire (Afrique de l'Ouest) à l'aide de l'imagerie satellitaire-----	37
<i>DRO Zinié Madeleine Cassandre</i>	
Etudes géophysique et géotechnique pour la mise en place de la décharge contrôlée de la ville de Fkih Ben Salah et des communes limitrophes -----	38
<i>RADOUANI .F, ZIDANE .H, BOUKDIR .A, EL FJJI .H, BACHIRAT .R, et YOUNSI. A</i>	
Evaluation des effets de pertes de charges quadratiques sur la transmissivité (région de Korhogo, nord de la Côte d'Ivoire -----	39
<i>ONETIE Z. O., LASM T., BAKA D., YOUAN Ta M., FOSSOU N. M. R., De LASM O. Z., KOUAKOU A. O. S.</i>	
Évaluation des zones potentielles de recharge de la nappe de Thiaroye : approche cartographique par télédétection et Systèmes d'Informations Géographiques -----	40
<i>Mariama Kaba, Serigne FAYE, Seynabou Cissé FAYE</i>	
Evaluations environnementale liée à l'exploitation du bois de feu dans la ville de Garoua au nord Cameroun-----	41
<i>J. NTSAMA ATANGANA</i>	
Exploitation artisanale de géométraux par les femmes au Sud-Togo -----	42
<i>Pauline Y.D. da COSTA, Mahaman S. TAIROU</i>	
Exploitation of Albion Aquifer's water-----	43
<i>Salima Ouali</i>	
Geoscientific and environmental health issues in Africa -----	44
<i>T.C. Davies</i>	
Gestion et protection des ressources en eau souterraine : contribution d'un SIG à la réalisation de la carte de vulnérabilité spécifique a la pollution des eaux souterraines de Bonoua (sud est de la Côte d'Ivoire)-----	45
<i>ANANI ABENAN TAWA KOUAKOU</i>	
Groundwater resources management for sustainable water services – South Western Uganda--	46
<i>Charity KISIRISA</i>	
Hydrodynamisme des réservoirs fissurés de socle du domaine protérozoïque. Cas de cinq régions tests de Côte d'Ivoire -----	47
<i>BAKA D., LASM T: YOUAN-TA M. , GNAMBA F. M., OGA M. S., De LASM O. Z., KOUAKOU A. S.</i>	

Hydrogeochemical characteristics and environmental effects of the Izmir-Dikili (Turkey) thermal springs -----	48
<i>Tugbanur OZEN, Gultekin TARCAN</i>	
Hydrogeology and groundwater resources of Ghana: a review of the hydrogeological zonation of Ghana -----	49
<i>Yvonne Loh, Bruce Banoeng-Yakubo, Sandow Mark Yidana, Joseph O. Ajayi, Daniel Asiedu</i>	
Impacts de l'altération des diatexites sur le comportement des éléments traces (massif de l'Edough Annaba, N.E. Algerien)-----	50
<i>Soraya HADJZOBIR</i>	
Influence des cours d'eau sur la variabilité spatio-temporelle de la concentration de la chlorophylle dans l'écosystème du plateau continental de la côte d'ivoire -----	51
<i>KOUADIO Maffoue Jeanne ; Affian Kouadio ; Djagoua Eric Valère</i>	
Isolement et identification des actinomycètes productrices des antibiotiques à partir du sol ----	52
<i>Hanane El IDRISSI & Jamal MOUSLIM</i>	
L'éducation, les géosciences et la femme en Algérie-----	53
<i>Soraya HADJZOBIR</i>	
Le fluor dans les aquifères du bassin sédimentaire sénégal-mauritanien -----	54
<i>Aïssatou Sophie GLADIMA SIBY ; Abdoulaye FAYE, Florent Olivier ESSOULI</i>	
Les fluides à antimoine dans la zone de cisaillement de tighza (Maroc Central) -----	55
<i>Soumia BALOUKI et Fouad BENCHEKROUN</i>	
Les foraminifères benthiques : indice de reconstitution de paléo rivage (baie de Bou-Ismaïl) --	56
<i>Leïla MOULFI-EL-HOUARI</i>	
Les formations du lias supérieur de Jbel Azourki (Haut Atlas Central, Maroc) : lithostratigraphie et paléogéographie -----	57
<i>F. EL BCHARI & A. SOUHEL</i>	
Les géosciences en Côte d'Ivoire -----	58
<i>OGA Y. M S, Akpa Y L, Koffi H</i>	
Les qualités des tirs des Doukkala sous l'impact de l'intensification agricole : quel sens d'évolution ?-----	59
<i>A. Choukri, A. Jmili, N. Ennih, A. Aajjane</i>	
Lixiviats de décharge : impact sur l'eau, l'environnement et la sante (cas D'el Jadida, Maroc.)-----	60
<i>A. CHOFQI, EK. LHADI, J. MANIA</i>	
Magnetic fabric and flow direction in taouaïa dyke swarm (Eastern Saghro, Anti-Atlas, Morocco), inferred from the Anisotropy of Magnetic Susceptibility (AMS)-----	61
<i>OTMANE, K. & ERRAMI, E.</i>	

Natural and cultural heritage and geotourism : the Cheia Jurassic Reefs, Romania -----	62
<i>Antoneta SEGHEDI</i>	
Optimisation de la position des capteurs pour la détection d'une source de pollution dans une rivière-----	63
<i>Dalila ACHELI, Abdelmalek KOUADRI</i>	
Paleoclimatic and deforestation effect on the chemical and isotopic composition of the coastal fresh groundwater resources of South east Ivory Coast-----	64
<i>B. ADIAFFI, C. MARLIN, O.M-S YEI, M. MASSAULT, A. NORET, and J. BIEMI</i>	
Petrogenesis of the ambohiby complex Madagascar and the role of the Marion hotspot -----	65
<i>N.C MUKOSI, J. A MILLER, P.H MACEY</i>	
Problématique de la modélisation mathématique en hydrogéologie : cas des aquifères du bassin sédimentaire de Douala-----	66
<i>KETCHEMEN-TANDIA B., NGO BOUM-NKOT S., TANDIA A.A., FAYE A. , GAYE C.B. et EKODECK G.E.</i>	
Problématique de la présence des éléments traces dans les eaux de consommation du district d'Abidjan -----	67
<i>Oga Y. Marie Solange, Traoré Abou, Favreau Guillaume, Sacchi Elisa, Soro Nagnin, Biémi Jean</i>	
Qualité des eaux souterraines de Thies et de Diourbel : fluor et impact sur la santé des populations -----	68
<i>Banna Tabaski SAMBOU, A. Sophie Gladima-SIBY, Abdoulaye FAYE, Olivier Florent ESSOULI</i>	
Réponse des variétés de riz Nerica et <i>oryza sativa</i> (L.) à l'application de faibles doses d'engrais phosphates sur sol acide en zone forestière humide de l'Afrique de l'Ouest -----	69
<i>KONE B., ETTIEN J.-B., KOUADIO H., YAO G. F. et DIATTA S.</i>	
Résultats préliminaires de l'étude nannostratigraphique de puits Penci-1x du bassin sédimentaire off-shore de Côte d'Ivoire-----	70
<i>N. Zagbayou, M. Ennin Tchetché, Z. B. Digbehi, A. Y.Atteba, R. Aka Kouamé</i>	
Seismic hazard assessment of the red sea -----	71
<i>Naila BABIKER, A. H. G. MULA and Salah El_HADIDY</i>	
Simulation des débits mensuels des rivières en région tropicale humide : application des réseaux de neurones et du modèle GR2M aux données bruitées du Bandama blanc (Côte d'Ivoire)-----	72
<i>Yao Blaise KOFFI, Pierre Alain AYRAL, Anne JOHANNET, Amani Michel KOUASI et Jean BIEMI</i>	
Soft-sediment deformation structures of the outcrops of the central-east part of the Douala subbasin (Cameroon): correlation with tectonic events -----	73
<i>DJOMENI NITCHEU Adrien Lamire, NTAMAK-NIDA Marie Joseph, FOWE KUETCHE P. G., MOOH Elise Michoux</i>	

Tester la technologie des filtres plantes pour son application aux petits centres ruraux -----	74
<i>I.KADER YETTEFTI; S.EL KHYARI; B. EL HAMMOURI</i>	
The central high Atlas and Anti-Atlas mountains, Morocco an aspiring geopark -----	75
<i>Errami EZZOURA, Hassan OUANAIMI, Antoneta SEGHEDI & Nasser ENNIH</i>	
The impacts of mine closure on the environment and ecology in South Africa -----	76
<i>Maphuti KWATA</i>	
Variabilité saisonnière et interannuelle de la concentration de la chlorophylle dans la zone côtière du Golfe de Guinée à partir des images SEAWIFS-----	77
<i>Éric Valère DJAGOUA, Pierre LAROCHE, Kouadio AFFIAN et Bachir SALEY</i>	

AMELIORATION DE L'ESTIMATION DE LA TRANSMISSIVITE DANS LES AQUIFERES FRACTURES DE SOCLE PAR LES TECHNIQUES GEOSTATISTIQUES (BONDOUKOU, NORD-EST DE LA CÔTE D'IVOIRE)

T. Lasm, M. Youan Ta, P. Jourda, D. Baka, O. S. Kouakou, O. Z. De Lasme, N. Soro

Département des Sciences et Techniques de l'Eau et du Génie de l'Environnement, U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire

Cette étude porte sur la région de Bondoukou localisée au nord-est de la Côte d'Ivoire où la fracturation est bien développée. Cette région appartient au domaine Baoulé-Mossi de la dorsale de Man et est constituée majoritairement de roches cristallines et métamorphiques. La présente étude vise à améliorer l'estimation de la transmissivité dans les aquifères fracturés de socle de la région de Bondoukou par les techniques du krigeage. Les principales données utilisées sont les transmissivités issues de l'interprétation des pompages d'essai sur des forages isolés. Les rabattements ont été mesurés directement dans le puits de pompage. Les pertes de charges ont été corrigées au niveau des rabattements avant la détermination du débit spécifique. Les tests de pompages disponibles sont souvent peu nombreux ce qui rend difficile l'analyse et l'estimation de la distribution de cet important paramètre hydraulique sur de vastes régions en utilisant les méthodes de statistiques classiques. L'usage des techniques géostatistiques permet d'estimer ce paramètre sur tout le domaine d'étude avec une meilleure précision. C'est dans cette optique qu'une première étude a été réalisée dans cette région sur les transmissivités issues des aquifères des roches cristallines. Dans la présente étude, le nombre de forages pris en compte est de 78 dont 62 dans les roches cristallines et 16 dans les roches métamorphiques. Le variogramme expérimental de $\log T$ est calculé et la transmissivité a été estimée sur l'ensemble du domaine d'étude. Les différents résultats obtenus ont été comparés à ceux issus des roches cristallines. Dans les deux cas, le variogramme expérimental de $\log T$ présente un important effet de pépite C_0 représentant respectivement 63 % et 70 % de la dispersion totale. L'effet de pépite est moins important sur le variogramme obtenu dans cette étude que sur celui de la première étude, réalisée sur les roches cristallines. La portée pratique (a) est de 12 km, cette portée est égale à 10 km sur les roches cristallines. L'augmentation du nombre de points de mesure de 62 à 78 a permis d'améliorer sensiblement la structuration du variogramme de $\log T$ de la région de Bondoukou. Les résultats de la validation croisée sont satisfaisants dans les deux cas : ($Me = 0,004618$; $\sigma_e^2/\sigma_K^2 = 1,1098$) et ($Me = -0,027068$; $\sigma_e^2/\sigma_K^2 = 0,92381$) respectivement dans la présente et première étude. En effet, la moyenne des erreurs d'estimation (Me) et le rapport des moyennes de variances (σ_e^2/σ_K^2) sont respectivement proches de 0 et de 1, en accord avec les données théoriques. L'analyse des différentes cartes d'estimation ($\log T$, écart-type d'estimation, T) indique que l'estimation de la transmissivité dans les aquifères fracturés de Bondoukou a été sensiblement améliorée car les écart-types d'estimation sont généralement plus faibles. Les transmissivités observées et estimées dans les deux cas d'études sont comparables, elles oscillent respectivement sur deux ordres de grandeurs. Le krigeage reconstitue aussi bien les faibles que les fortes valeurs de la transmissivité.

Les différents résultats obtenus dans la présente étude sont satisfaisants et encourageants car ils mettent en évidence l'amélioration de l'estimation de la transmissivité de la région de Bondoukou. Les transmissivités obtenues dans le cadre de cette étude sont donc représentatives des transmissivités de cette région et peuvent être utilisées dans le cadre de la modélisation des eaux souterraines pour mieux comprendre la dynamique des écoulements souterrains dans les zones de socle de Côte d'Ivoire en général et de Bondoukou en particulier.

ANALYSE DE PARAMETRES HYDROCHIMIQUES DES RESSOURCES EN EAUX DES RESERVOIRS FISSURES DE LA REGION DE KATIOLA (CENTRE-NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE)

F. M. Gnamba¹, M.S. Oga¹, T. Lasm², T. Gnangne³, D. Baka², N. Soro⁴, J. Biemi⁵

¹Laboratoire d'hydrochimie et de géochimie isotopique, U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire

²Laboratoire de la Géométrie des Réservoirs et Modélisation, U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire. Courriel : theophile_lasm@yahoo.fr/theophile.lasm@univ-cocody.ci

³Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement en Côte d'Ivoire

⁴Département des Sciences et Techniques de l'eau et du Génie de l'Environnement, U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire

⁵U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire

La région de Katiola est située au centre-nord de la Côte d'Ivoire, et appartient au domaine Baoulé Mossi du socle précambrien de Côte d'Ivoire. D'un point de vue hydrogéologique, on y rencontre deux types de réservoirs, aux caractéristiques physiques et hydrogéologiques différentes. Ce sont les réservoirs supérieurs d'altérites à fonction capacitive et les réservoirs de fissures plus profonds à fonction conductrice. La région dépend essentiellement de ces ressources pour l'approvisionnement en eau potable des populations et pour l'usage agricole. Cependant, ces ressources se sont considérablement amenuisées ces dernières décennies, et leur qualité est très fréquemment mise en cause. Par ailleurs, de nombreux forages dans la zone ont naturellement été affectés par des phénomènes d'incrustation et de colmatage, faute de suivi et d'entretien. Ceci a eu une incidence sur la potabilité et la disponibilité des ressources en eau. De nombreux ouvrages ont donc été abandonnés, pour un recours systématique aux eaux de surfaces et aux puits paysans, avec tous les risques sanitaires que cela comporte. C'est donc dans le but de caractériser les propriétés physico-chimiques des eaux après traitement, que la présente étude a été initiée. Des données d'analyses physico-chimiques de 158 échantillons d'eaux prélevés ont donc été exploitées au cours de cette étude. Les données ont été traitées par des méthodes de statistiques descriptives, d'Analyse en Composante Principale Normée (ACPN), et thermodynamiques (évolution du système calco-carbonique). L'analyse statistique des paramètres physico-chimiques indique que la température des eaux à Katiola varie très peu (27 à 30°), les valeurs de pH sont assez homogènes et indiquent des conditions physico-chimiques peu variables. Les eaux à Katiola sont peu minéralisées, et la majorité des paramètres mesurés a des valeurs moyennes et extrêmes en dessous des normes OMS de potabilité. Toutefois, il a été relevé en certains points des teneurs anormalement élevées en Fer (75% des forages), mais le fer n'est pas toxique pour l'organisme. Il est simplement gênant sur le plan organoleptique. La représentation des analyses dans le diagramme de minéralisation de Piper fait ressortir un regroupement des eaux dans le faciès bicarbonaté calcique (88% des eaux analysées), et dans le faciès bicarbonaté calcique et magnésien (12% des eaux analysées). L'analyse en composante principale normée des paramètres physico-chimique a permis d'identifier 3 phénomènes majeurs gouvernant l'acquisition des éléments chimiques dans les eaux de Katiola : i) l'hydrolyse acide des roches encaissantes, ii) l'oxydoréduction, iii) l'infiltration. Enfin l'évolution du système calco-carbonique révèle que les eaux sont sous saturées vis-à-vis de la calcite et de la dolomite, et s'organisent suivant quatre familles d'eau dans le diagramme ISC/ISD. La présente étude a donc permis de montrer que les eaux souterraines de Katiola ne présentent aucune toxicité pour les

populations, et sont aptes à la consommation. Elles sont vieilles pour la plupart, et se renouvèlent lentement.

ANALYSE DES PARAMETRES HYDRODYNAMIQUES DES EAUX SOUTERRAINES DE LA REGION DE SAN PEDRO (SUD-OUEST DE LA CÔTE D'IVOIRE)

O. Z. De Lasme¹, T. Lasm¹, M. S. Oga², M. Youan Ta¹, D. Baka¹, O. S. Kouakou¹, N. Soro³, J. Biemi⁴

¹Laboratoire de la Géométrie des Réservoirs et Modélisation, U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire

²Laboratoire d'hydrochimie et de géochimie isotopique, U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire

³Département des Sciences et Techniques de l'eau et du Génie de l'Environnement, U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire

⁴U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire

Cette étude porte sur la région de San Pedro couvrant une superficie d'environ 6 912 km² et localisée au sud-ouest de la Côte d'Ivoire. Cette région appartient au domaine protérozoïque de la Côte d'Ivoire. Les migmatites, les gneiss et les micaschistes constituent les principales roches rencontrées dans cette région. L'objectif de cette étude est de déterminer les propriétés hydrodynamiques des aquifères de socle fissuré de San Pedro en vue de garantir une exploitation durable des eaux souterraines de cette région. Les données utilisées pour cette étude sont issues de 110 fiches techniques de forages réalisés au cours des projets B.O.A.D.-3 et B.A.D.-1. Les forages de San Pedro à l'image des autres régions de Côte d'Ivoire sont des forages isolés sur lesquels des essais de pompages ont été exécutés. Les rabattements ont été donc mesurés directement dans le puits de pompage. La transmissivité a été calculée avec les données de la remontée afin de réduire les effets des pertes de charges quadratiques sur le rabattement, à l'aide de la méthode d'approximation logarithmique de Cooper-Jacob (1946). Les forages étudiés ont des profondeurs qui varient entre 13 et 88 m avec une moyenne de 55 m. L'analyse des logs de forage révèle que les arrivées d'eau se répartissent entre 7,3 et 79 m à partir du toit du socle avec des débits variables. Le nombre des arrivées d'eau par forage varie de 1 à 3 avec une moyenne de 2. Sur l'ensemble de la zone d'étude, le nombre des arrivées d'eau diminue avec la profondeur. Les transmissivités calculées oscillent entre $1,27 \cdot 10^{-6}$ et $2,87 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, soit sur quatre ordres de grandeurs, mettant en évidence l'hétérogénéité du milieu. Ces valeurs sont comparables à celles déterminées dans les autres régions de la Côte d'Ivoire. Les débits spécifiques calculés varient entre $1,9 \cdot 10^{-2}$ à $13,2 \text{ m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$ et sont faibles d'une manière générale. Seuls 10 % des forages ont un débit spécifique (Q/s) supérieur à $1 \text{ m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$. Ces débits spécifiques témoignent de la qualité des programmes d'hydrauliques villageoises où les gros débits ne sont pas recherchés.

L'analyse statistique a montré que le débit spécifique (Q/s), la transmissivité (T) et les arrivées d'eau (AE) sont distribués suivant la loi lognormale. La relation empirique établie entre la transmissivité et le débit spécifique de la région de San Pedro s'écrit sous la forme $T = 0,5415 \text{ Q/s}^{1,166}$. Cette relation pourrait être utilisée pour calculer la transmissivité dans les régions ayant les mêmes contextes géologiques en se basant sur les données du débit spécifique. Cette approche a été appliquée avec succès dans la région de Man-Danané et dans d'autres régions du monde.

Les résultats obtenus dans la présente étude sont satisfaisants et encourageants. Cependant ils méritent d'être complétés par d'autres études pour appréhender toute la complexité des milieux discontinus en vue d'une gestion et exploitation optimale des ressources en eau de la région de San Pedro.

ANALYSES DE RISQUES HYDROLOGIQUES AVEC L'IMAGERIE SATELLITAIRE OPTIQUE : CAS DES INONDATIONS DANS LA REGION DE DAKAR

Ndeye Maguette Dieng, Seynabou Cisse FAYE, Serigne FAYE

Département de Géologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop, de Dakar (UCAD) Dakar-Fann, BP 5005.

La présente étude a été entreprise afin d'utiliser l'imagerie satellitaire optique et les systèmes d'information géographique pour analyser et cartographier les inondations mais aussi déterminer leurs causes.

L'utilisation de l'imagerie optique à très haute résolution a permis une cartographie thématique intégrant la dynamique urbaine et l'extension des inondations de 1989, 1995, 2000 et 2005. Dans l'analyse de l'origine des inondations urbaines, ces données vectorielles ont été croisées aux données climatiques, topographiques et hydrogéologiques.

Les cartes de la dynamique urbaine ont permis de voir l'évolution de l'occupation des sols. La région est actuellement très urbanisée, les superficies de toutes les classes d'occupation (cultures, zones marécageuses humides, sols nus, végétation...) ont diminué au profit du bâti. Les zones affectées par les inondations de 1989, 1995, 2000 et 2005 sont essentiellement regroupées dans la zone d'agglomération surpeuplée qui correspond aux départements de Guédiawaye et de Pikine. Sur les 22 communes d'arrondissement que comptent ces deux départements les 17 ont été touchées par les inondations de 2005.

Deux types de facteurs ont été émis comme étant les causes des inondations : un facteur naturel (les précipitations, la topographie et le contexte hydrogéologique) et un autre anthropique (la dynamique de l'occupation des zones humides inondables et asséchées durant la période déficitaire des années 70).

D'une manière générale, les inondations sont le résultat de facteurs combinés que sont :

- l'urbanisation spontanée avec l'occupation des bas fonds inondables et le dysfonctionnement des systèmes de drainage naturels ;
- les cumuls d'événements pluviométriques très importants depuis l'installation de la sécheresse des années 70 ;
- la remontée de la nappe principalement due à une diminution importante du régime d'exploitation de la nappe, à la recharge induite par la rareté voir l'inexistence d'un réseau d'assainissement et de drainage des eaux pluviales.

Mots clés : Inondations, Télédétection, SIG, Occupation des sols, eaux souterraines

AN INVESTIGATION OF THE ORIGIN AND DISTRIBUTION OF HEAVY METALS AROUND EBENEZER DAM, LIMPOPO PROVINCE, SOUTH AFRICA

Ogola J.S. and H.R. Mundalamo

Department of Mining and Environmental Geology, School of Environmental Sciences, University of Venda, Private Bag X 5050, Thohoyandou 0950, South Africa, ogolaj@univen.ac.za

The study focused on the origin and distribution of Pb, Zn, Cu, As and Cr concentrations within the environs of Ebenezer dam and their potential impact on the dam. The study involved soil, sediment, rock and water sampling and analysis. The study revealed anomalous concentrations of Pb, Zn, Cu, As and Cr of 57, 30, 313, 73 and 888 respectively. The anomalous concentrations of metals were localized within the pegmatite bodies, thus their distribution pattern was limited to such outcrops. The concentrations of these metals in the water samples from the dam were found to be < 0.1 ppm. This was below the maximum permissible water quality for domestic, agricultural and livestock use. The pH of water samples ranged between 7.29 – 7.60. This was within the target water quality range of 6.5 – 8.5.

Keywords: Origin and distribution, concentrations heavy metals, Ebenezer dam

APPORT DE LA TELEDETECTION ET DES SIG POUR LA CARTOGRAPHIE DES SITES PROPICES A L'IMPLANTATION DES FORAGES D'EAU (REGION DE KOLONDIËBA, MALI)

KEITA Djaratou, ATCHEREMI Dickens, KOUAME-Kan Jean

Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Eau et de l'Environnement, UFR STRM, Université de Cocody, Côte d'Ivoire

La présente étude est menée au Sud du Mali dans le cercle de Kolondièba en zone de socle. En zone de socle les aquifères de fissure font l'objet d'étude avancée parce qu'étant les seuls capables de contenir d'importante réserve d'eau. Or leur prospection est difficile et le taux d'échec de forage est élevé avec les seules connaissances géomorphologiques. Dans le cercle de Kolondièba le taux de réussite de forage est de 45% dont 60% sont exploités autour de 1m³/h.

Le but de cette étude est la localisation des sites favorables à l'implantation d'ouvrage de captage d'eau souterraine, par une meilleure connaissance des aquifères, afin de réduire le taux d'échec des forages du cercle de Kolondièba

La méthodologie utilisée est basée sur les techniques de télédétection et des S.I.G (Système d'Information Géographique) pour l'identification des fractures et la cartographie des structures permettant une meilleure connaissance de l'environnement hydrogéologique du cercle de Kolondièba. Cette méthode a permis d'élaborer la carte de fracturation et la carte des sites propices à l'implantation de forage à gros débit du cercle de Kolondièba.

La carte de fracturation validée indique les directions principales suivantes: N0-10, N20-30 et N110-120 en nombre de fracture et en longueurs cumulées de fractures. La perméabilité induite par les fractures déterminée par la méthode de Francis est de l'ordre de 10⁻⁸ à 10⁻⁷ m/s. Les couloirs de circulations des eaux souterraines sont indiqués par la direction NW-SE (correspondants à la direction birimienne), et la direction N-S.

Dans le Système d'Information Géographique (SIG), les cartes thématiques des ressources en eau souterraine réalisées par la méthode d'agrégation par cotation ont conduit à la carte des potentialités en eau souterraine. Cette carte, validée, montre que 74% de la zone d'étude présentent une bonne potentialité.

Mots clés : Mali, Kolondièba, Télédétection, fracturation, SIG, implantation, forage.

ARSENIC AND HEAVY METALS IN WATERS: A CASE STUDY FROM IBADAN, SOUTHWESTERN, NIGERIA

Laniyan, Temitope A.¹, Abimbola, Akinlolu F². And Sridhar, M. K. C²

¹*Department of Earth sciences, Olabisi Onabanjo, University, Ago-Iwoye*

²*Department of Geology, University of Ibadan, Ibadan, Nigeria. Courriel: ttlaniyan@yahoo.com, bimbosah@yahoo.com*

Increase in domestic and economic activities has lead to the problem of high rate of weathering; disposal and control of industrial waste in Ibadan metropolis which may lead to contamination of available drinking water by heavy metals such as Arsenic. Arsenic (As) an environmental toxicant that contaminates drinking water in many countries may include Nigeria. Water types (spring, swamp, stream, groundwater and effluent) and rock samples were checked to ascertain the impact of arsenic and weathered rocks on the water types. Samples were collected in a 100mL plastic bottle and acidified with two drops of concentrated acetic acid. All metal contents were determined with ICP-OES and ICP-MS Code (4A-4B) was used for the rock. Hydro geochemical results of the water types reveal dominance of Fe and K, in all the media sampled. However, high arsenic content was recorded (0.03-0.20mg/l) in the effluents.

Keywords: Arsenic, Effluents, Toxicant

BIOGEOCHEMICAL AND ENGINEERING CHARACTERISTICS OF SOILS AND GROUNDWATER WITHIN AND AROUND AN ACTIVE DUMPSITE

Odukoya, Abiodun M¹, Oresanya, O² and Abimbola, A.F³

¹*Department of Earth Sciences, Olabisi Onabanjo University, Ago Iwoye, Ogun, Nigeria.*

²*Lagos State Waste Management Authority.*

³*Department of Geology, University of Ibadan, Ibadan Nigeria.*

An active dumpsite in Lagos Southwestern Nigeria was monitored to determine the biogeochemical and engineering properties of soils and groundwater within the dumpsite in order to establish the efficiency of natural attenuation in the reduction of contaminants from the site.

A total of four surface soil samples were collected at depth ranging from 0-20cm using a stainless steel hand auger within the dumpsite to determine their engineering properties in accordance with the British Standards which include moisture content, grain size distributions, porosity, permeability, plasticity and Atterberg limits. Another eight subsurface samples (0.5g) were collected vertically at interval of 2m (2-10m) for geochemical and microbiological analyses within the dumpsite. The groundwater and leachate samples collected within the dumpsite were also analyzed for microbial population, nutrient supply, electron donors and acceptors as well as other physico-chemical properties.

From the Casagrande Plasticity Chart, the soil generally can be classified as clay or silts of intermediate to high plasticity, thickness of the unsaturated zone is between 10-20m, and permeability is low between 1.96×10^{-5} and 41.8×10^{-5} m/s. These are the characteristics of good geological barrier rocks needed for the natural attenuation processes.

The groundwater flow direction is towards the lagoon, south of the dumpsite with general trend of decrease in the contaminants along the flow direction.

The appropriate microorganisms such as bacteria, viruses and fungi which are required for natural attenuation were naturally present as shown by the analysis of soils, waters and leachate within the dumpsite. Nutrients such as calcium, copper, magnesium, manganese, potassium, sodium, and zinc as well as electron donor (Organic carbon) and electron acceptor (oxygen, nitrate, sulphate, iron) were also present in various amount for effective natural attenuation processes. All the parameters analysed in water samples were within World Health Organisation (WHO, 2006) except Fe, Na, Cl, NO₃, Al, Ba, Ni, Total Bacteria and Total Fungi.

Phenol and Total viral count were not detected in the two boreholes but they showed values as high as 10000MPN/100ml and 230CFU/100ml respectively in leachates. The concentrations of contaminants in the soils were very high and inversely proportional to depth. Leachate showed highest concentration for all the parameters.

Keywords: Leachate, Natural Attenuation, Dumpsite, soil and groundwater.

CADRE BIOSTRATIGRAPHIQUE ET EVOLUTION PALEOENVIRONNEMENTALE DU BASSIN SEDIMENTAIRE IVOIRIEN DE L'ALBIEN AU PALEOCENE

J. TEA, L. V. N'DA et E. T. GOUA

Les études biostratigraphiques menées par le Centre d'Analyses et de Recherches de Petroci depuis sa création en 1986, ont permis d'affiner le cadre biostratigraphique du bassin sédimentaire de Côte d'Ivoire de l'Albien au Paléocène et d'en déduire l'évolution paléoenvironnementale.

Les découpages biostratigraphiques, basés principalement sur les foraminifères planctoniques, les palynomorphes et les nannofossiles ont permis de mettre en évidence toutes les biozones de signification globale et régionale dans cet intervalle.

La particularité des assemblages faunistiques et floristiques, couplés à des indications lithologiques, a permis de cerner l'évolution des paléo milieux en liaison avec les fluctuations du niveau marin relatif.

CARACTERISATION CHIMIQUE ET ISOTOPIQUE DES EAUX MINERALES DE LA NAPPE PROFONDE DU MAESTRICHTIEN DE LA CÔTE D'IVOIRE

Y. M. S. Oga¹, G. Aké¹, T. Lasm¹, M. Massault², C. Marlin², N Soro ¹; J. Biémi¹, C. Hillaire-Marcel³

¹Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Eau et de l'Environnement, Université d'Abidjan-Cocody, Côte d'Ivoire

²Laboratoire Interactions et Dynamiques des Environnements de surface, Université de Paris-Sud, Orsay, France

³GEOTOP, UQAM, Montréal, Québec

Cette étude a porté sur l'étude chimique et isotopique des eaux minérales profondes du Crétacé supérieur de la Côte d'Ivoire. La méthodologie est basée sur les ions majeurs, les isotopes stables (¹⁸O, ²H et ¹³C) et les isotopes radioactifs (³H et ¹⁴C).

L'acquisition en ions des eaux souterraines du Maestrichtien se fait par hydrolyse acide des minéraux silicatés.

Les paramètres physico-chimiques mesurés sur les eaux du Maestrichtien montrent que celles-ci se distinguent de l'ensemble des eaux souterraines du bassin sédimentaire côtier par une conductivité électrique relativement élevée de 394 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$, une forte alcalinité estimée à 205 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$, un pH neutre (pH = 6,86), en accord avec la nature carbonatée de l'aquifère. Ces eaux sont relativement plus chaudes (28,6°C) parce que plus profondes (191 m), que celles du Continental Terminal et de faciès bicarbonaté calcique.

La nature carbonatée de l'aquifère du Maestrichtien nécessite l'utilisation de modèles de correction pour le calcul des âges. Les activités ³H (< 0,8 UT) et ¹⁴C (de 26,4 \pm 0,6 pcm), confirment l'absence de recharge récente dans la nappe du Maestrichtien comparativement aux forages captant le Continental Terminal. Les eaux du Maestrichtien, plus anciennes (6700 et 9900 ans B.P.) sont par ailleurs plus appauvries en isotopes lourds.

Mots clés : Minéralisation, Faciès hydrochimique, Isotopes, Recharge, Temps de séjour, Maestrichtien, Côte d'Ivoire

CARACTERISATION DES ENVIRONNEMENTS DE DEPOTS A PARTIR DE L'ETUDE PALYNOLOGIQUE DES NIVEAUX D'AGE CENOMANIEN SUPERIEUR-MAASTRICHTIEN INFERIEUR DANS LE BASSIN OFFSHORE DE COTE D'IVOIRE (AFRIQUE DE L'OUEST)

Digbehi Zéli Bruno¹; Toé Bi Kahou Katel Kizito¹ ; Adopo Kouassi Laurent¹;Guédé Koré Elysée²; Tahi Ignace²; Yao Konan Raphael²

¹Université de Cocody, UFR-STRM, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire E-Mail : digbehizelib@yahoo.fr

²Petroci, Centre d'Analyses et de Recherche (CAR), BP V 194, Abidjan, Côte d'Ivoire

La présente note expose les résultats d'étude de la palynologie d'un intervalle (1824 m à 2400 m) du puits pétrolier offshore Dino-1x, situé sur la marge d'Abidjan. Elle a pour objectif d'établir la palynostratigraphie de cet intervalle et caractériser le milieu de dépôt, en s'appuyant sur l'étude des spores, des grains de pollen et du microplancton (constitué essentiellement de dinokystes et de microforaminifères). A cet effet, 76 échantillons de déblais de forage ont fait l'objet d'un traitement chimique classique adopté en palynologie et les taxons contenus dans les résidus montés entre lame et lamelle, sont identifiés.

La palynoflore analysée est riche et diversifiée. Elle a permis de mettre en évidence cinq étages notamment le Cénomaniens, le Turonien, le Sénonien inférieur, le Campanien et le Maastrichtien. L'analyse détaillée du faciès palynologique de ces lames a permis de caractériser les kystes de types Gonyaulacoïdes et Péridinioïdes. L'utilisation de ce rapport péridinoïdes / gonyaulacoïdes a permis de préciser l'évolution des environnements de dépôt. Ce rapport indique en effet que la sédimentation a pu s'effectuer dans un bassin abrité (à circulation marine restreinte) sur un plateau continental interne sous influence prépondérante du littoral (Cénomaniens-Sénonien inférieur) ; au cours du Campanien-Maastrichtien inférieur, cette sédimentation s'est effectuée en mer ouverte sous influence de fréquents épisodes de remontée d'eau froide des fonds (upwelling). Ces données palynologiques et paléoenvironnementales nouvelles sont discutées à la fin de l'étude.

CARACTERISATION DES PARAMETRES HYDRAULIQUES DES RESERVOIRS FISSURES DE LA REGION D'OUME (CENTRE OUEST DE LA CÔTE D'IVOIRE)

Baka D., Lasm T., Youan-Ta M., Gnamba F. M., De Lasm O. Z., Kouakou A. S.

Laboratoire de la Géométrie des Réservoirs et Modélisation, U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire. Courriel: dervingb@yahoo.fr

L'objectif de cette étude est de contribuer à une meilleure connaissance des propriétés hydrodynamiques des réservoirs fracturés de la région d'Oumé (centre-ouest de la Côte d'Ivoire) par l'estimation de la transmissivité des aquifères de du socle précambrien à l'aide des méthodes géostatistiques notamment du krigeage. La région d'étude couvre une superficie d'environ 2 000 km² et est constituée de roches dures cristallines et cristallophylliennes. Le réseau de fractures mis en place à la suite des différents événements tectoniques dans cette région est dense à l'image des autres régions du pays. Cette tectonique est polyphasée et complexe. Les principaux forages captent principalement les réseaux de fractures et ont des profondeurs oscillant entre 39 et 93 m avec des débits air-lift variant entre 0,1 et 20 m³/h. Les arrivées d'eau se rencontrent entre 1 et 63 m de profondeur par rapport au toit du socle. Les aquifères développés dans les roches cristallines (granitoïdes) sont plus productives que ceux des roches cristallophylliennes (schistes). Les techniques du krigeage ont été utilisées pour l'estimation de la transmissivité (T) sur l'ensemble de la région. Le variogramme de logT montre une structuration spatiale avec un faible effet de pépite représentant 17 % de la variance totale. Les transmissivités déterminées des tests de pompage d'essai oscillent de 0,004 à 4,607 m².h⁻¹ soit sur 4 ordres de grandeurs. Les transmissivités estimées par les techniques géostatistiques oscillent entre 0,045 et 0,869 m².h⁻¹ soit sur 2 ordres de grandeurs. Ce résultat pourrait s'expliquer par le peu de données disponibles et le lissage au niveau des valeurs estimées par krigeage. Les valeurs de calculées et estimées transmissivité par krigeage sont comparables d'un point de vue statistique. Le test de la validation croisé est satisfaisant, en effet, la moyenne des erreurs et le rapport de variance sont respectivement proche de 0 et 1 (Me = 0.0602 ; $\frac{\sigma_e^2}{\sigma^2} = 1.0046$) en accord avec les données théoriques. Le krigeage de la transmissivité est donc satisfaisant et les valeurs estimées peuvent être acceptées. Les résultats obtenus pourraient être utilisés dans le cadre de la modélisation des écoulements souterrains de la région d'Oumé en vue d'une meilleure gestion de ces ressources.

Mots clés : Productivité, aquifères fracturés, transmissivité, variogramme, krigeage, Côte d'Ivoire

CARACTERISATION DES PROPRIETES HYDROCHIMIQUES DES AQUIFERES FISSURES DE LA REGION DE SAN-PEDRO (SUD-OUEST DE LA CÔTE D'IVOIRE)

Théophile LASM, Omer De LASME, Marie-Solange OGA, Marc YOUAN TA, Derving BAKA, Fernand KOUAME, Théodore Koffi YAO

Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Eau et de l'Environnement, U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 (Côte d'Ivoire),

La région de San-Pedro est située au sud-ouest de la Côte d'Ivoire à quelques centaines de kilomètres de la capitale économique, Abidjan. Son substratum est constitué de roches cristallines et métamorphiques assez fracturées. La présente étude a pour objectif une meilleure connaissance des propriétés hydrochimiques et les mécanismes d'acquisition de la minéralisation des eaux souterraines de la région de San-Pedro. Les principales données utilisées dans cette étude sont les données des analyses physico-chimiques des eaux souterraines prélevées dans les forages captant essentiellement les réservoirs fracturés et celles issues des fiches techniques des forages. L'approche hydrochimique et l'analyse en composantes Principales Normées (ACPN) ont été utilisées.

Les eaux souterraines de San-Pedro sont douces et faiblement ou peu minéralisées avec une minéralisation totale inférieure à $1\ 000\ \text{mg.L}^{-1}$, une conductivité électrique comprise entre 31 et $667\ \mu\text{S.cm}^{-1}$ et une température moyenne de $25,6\ ^\circ\text{C}$. D'un point de vue hydrochimique, les eaux souterraines se subdivisent en deux principaux hydro faciès, les eaux bicarbonatées et les eaux chlorurées représentant respectivement 80 % et 20 % des échantillons étudiés. D'après le système calco-carbonique, on distingue trois familles d'eau en fonction des indices de saturation vis-à-vis des carbonates (calcite et dolomite) : les eaux récentes, anciennes et très anciennes. L'ACPN réalisée sur 9 éléments a mis en évidence trois phénomènes principaux gouvernant la minéralisation des eaux souterraines. Il s'agit des phénomènes de temps de séjour de l'eau dans la roche aquifère, des apports superficiels et de l'hydrolyse acide. Les eaux souterraines de la région de San-Pedro sont potables pour la consommation humaine d'une manière générale.

Ces résultats concourent à une meilleure connaissance des propriétés hydrogéologiques des ressources en eaux souterraines du socle cristallin de Côte d'Ivoire.

Mots clés : analyse physico-chimique, minéralisation, hydrofaciès, analyse multidimensionnelle, Indices de saturation, San-Pedro, Côte d'Ivoire

CARACTERISATION DES SEQUENCES DE L'ALBIAN MOYEN ET SUPERIEUR A PARTIR DE LA BIOSTRATIGRAPHIE DE HAUTE RESOLUTION

A. ATTEBA, L. V. N'DA et E. T. GOUA

Centre d'Analyses et de Recherche (CAR) de PETROCI, BP V 194 Abidjan Côte d'Ivoire

Les études de biostratigraphie menées par le Centre d'Analyses et de Recherche de PETROCI, depuis sa création en 1986, ont permis d'affiner le cadre biostratigraphique du bassin sédimentaire côtier ivoirien du Paléocène à l'Albien.

Aujourd'hui, l'un des objectifs majeurs de ce Centre est de subdiviser les différents étages allant du paléocène à l'Albien en séquences stratigraphiques de troisième ordre sensu Jacquin et al. (1998) afin d'estimer l'ampleur des discontinuités et lacunes et de mieux cerner l'évolution latérale et verticale des différents ensembles lithologiques.

Ainsi l'étude quantitative des foraminifères planctoniques et benthiques extraits de plusieurs forages pétroliers dans le bassin sédimentaire de Côte d'Ivoire a permis de définir dans l'intervalle Albien moyen à supérieur, sept biozones (A110 à A14) correspondant soit à des zones d'apparition ou de disparition, soit à des cénozones ou à des acmé zones ou encore à des zones d'influx particuliers. La partie inférieure de l'Albien (A13 à A11) dépourvue de microfaune n'a pu être caractérisée par cette méthode.

CARACTERISATION DES SOLS ISSUS DES MATERIAUX DU COMPLEXE VOLCANO-SEDIMENTAIRE EN MOYENNE COTE D'IVOIRE : RELATION ENTRE LA MATIERE ORGANIQUE ET L'ALUMINIUM ET AUTRES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DES SOLS

N'GUETTA A., YAO-KOUAME A., GALA B. T. J., KONE B., ALUI K. A., YAO G. F., NANGA K. Y.

*Université Cocody, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, 22 BP 582 Abj 22, 22 43 38 38.
Courriel: adelaidejeune1@yahoo.fr*

L'étude traite de la relation entre la matière organique, l'aluminium et autres paramètres physico-chimiques des sols issus des formations du complexe volcano-sédimentaire en moyenne Côte d'Ivoire. Pour la réaliser, le taux de carbone, la granulométrie, l'aluminium et le fer libre ont été déterminés sur vingt quatre échantillons. Les échantillons ont été prélevés à différentes profondeurs : 0-30 ; 30-60 ; 60-90 et 90-120 cm dans des profils pédologiques. La caractérisation des sols a donné six types de sol appartenant à quatre groupes. Les résultats d'analyses chimiques montrent que le taux de matière organique est moyen dans les sols des groupes cambisol, fluvisol et gleysol. Dans le ferralsol, le taux est en dessous du seuil de 2 p.c. La matière organique est fortement corrélée au fer libre (Fe_2O_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_2^+$, $\text{Fe}(\text{OH})_2^{2+}$) et dans une moindre mesure à l'aluminium libre (Al_2O_3 , $\text{Al}(\text{OH})_2^+$, $\text{Al}(\text{OH})_2^{2+}$). L'aluminium libre est dans certains sols (fluvisol, ferralsol) le principal liant, et donc le stabilisateur des particules minérales et organiques. La CEC des sols dépend des colloïdes minéraux, excepté dans le ferralsol où elle est liée à la matière organique.

Mots clés : Matière organique, Aluminium, complexe volcano-sédimentaire, sols, Côte d'Ivoire

CARACTERISATION GEOLOGIQUE ET STRUCTURALE DE LA ZONE NORD DE DIAM NIADIO/ KABOR A PARTIR DES DONNEES SISMIQUES 2D DE TULLOW OIL- 1995.

Adama TUNKARA BLEKOU¹, Mamadou FALL¹, A. Sophie Gladima-SIBY¹, Joseph O. MEDOU²

¹ *Département de Géologie, FST, UCAD. Courriel : adamatunkara@yahoo.fr*

² *Société des Pétroles du Sénégal (PETROSEN)*

L'interprétation de la campagne sismique de TULLOW OIL de 1995 nous a permis d'identifier et de caractériser les couches géologiques du sous-sol de la zone de Diam Niadio – Kabor et de faire la synthèse des données géologiques et géophysiques de forages de ce secteur.

Grâce au logiciel GEOGRAPHYX DISCOVERY, nous avons mis en évidence les principales failles qui affectent la zone d'étude (faille de Retba, faille de Kabor et faille de William Ponty) et établir les cartes isochrones des différents étages (Maastrichtien inférieur, Zone B, Maastrichtien supérieur, Paléocène inférieur et Paléocène supérieur). Des structures fermées sont observées sur les cartes isochrones du Maastrichtien inférieur et de la zone B du Maastrichtien supérieur où les données de forages ont confirmé la présence de réservoirs d'hydrocarbures.

Des anomalies d'amplitudes ou « bright spot » ont été observées dans le Maastrichtien inférieur à l'abord de la faille de Retba à l'ouest et aussi à l'abord de la faille de Tamna.

Les anomalies d'amplitudes observées dans les sections sismiques pourraient correspondre aux niveaux sableux dans les argiles du Maastrichtien inférieur appelée Sables C. Ils peuvent constituer des réservoirs d'hydrocarbures car étant en contact avec des failles, possibles voies de migration d'hydrocarbures.

Mots clés: sismique, réflexion, hydrocarbures, pétrole, corrélation, carottage, maillage, cartographie, structure, anomalie d'amplitude, Maastrichtien, Kabor, Diam Niadio

CARACTERISATION LITHOLOGIQUE ET PETROGRAPHIQUE DES HORIZONS DU CHAMP E (CÔTE D'IVOIRE)

AKE Elisabeth-Jérôme ^{1,2}, N'GUESSAN Yao Alexis ¹, MONDE Sylvain ¹, KOUTOUAN Ange Didier ², AKA LEPRI Mireille ² et AKA Kouamé ¹

¹ Université de Cocody, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Laboratoire de Géologie Marine et de Sédimentologie, 22 BP 528 Abidjan 22, Côte d'Ivoire. Téléphone : 22 48 38 38

² PETROCI, Département Exploration,

Localisé dans la marge d'Abidjan, le champ E couvre une superficie de 13,6 km² et est à 50 km des côtes de Jacqueline. C'est un champ producteur d'huile dont les formations sont d'âge Albien Moyen Supérieur et attribuées à des turbidites (CNR, 2002). Quatre unités stratigraphiques ont été identifiées par les couleurs « Bleu, Vert, Jaune et Rose » et ont reçu l'appellation « horizon » sur la base de la sismique réflexion (CNR, 2002). L'importance de ce réservoir impose d'appréhender au mieux ses potentialités. Ainsi pour une meilleure connaissance de ces horizons, des études lithologique et pétrographique ont été menées. C'est dans cette optique que s'inscrit cette présente étude dont l'objectif principal est de caractériser les « horizons Bleu, Vert, Jaune et Rose » sur la base de l'analyse des logs des différents puits forés dans le champ E. La méthodologie de ce travail s'est appuyée sur une étude lithologique et pétrographique. Les principaux résultats montrent que l'horizon Jaune est le plus rencontré dans l'ensemble des puits avec un pourcentage de 35 %. Les principales roches sédimentaires identifiées sont les sables, les grès, les calcaires, les siltstones et les argiles indurées. Les porosités des différents horizons oscillent entre 18,50 % et 33 % avec une moyenne de 27,19 % et l'horizon Vert est le plus poreux (30,50 %). Les résistivités varient entre 9,55 Ω m et 88,60 Ω m avec une moyenne de 44,54 Ω m et l'horizon Vert est le plus résistif (51,80 Ω m). Des cartes d'épaisseur et de porosité ont permis de montrer que les zones Centre-Ouest et Nord-Est ; sont les plus intéressantes pour une meilleure exploitation pétrolière. D'importants bancs d'argiles ont été rencontrés dans les horizons Bleu et Rose ; par contre dans les horizons Jaune et Vert ont d'importants bancs de sables, de grès et de siltstones. L'horizon Vert présente les meilleures caractéristiques pétrolières, vue sa composition lithologique et ses valeurs de porosité et de résistivité.

Mots clés : Réflecteurs sismiques, horizons, turbidites, champ pétrolier, étude lithologique, étude pétrographique, carte d'épaisseur, carte de porosité, Côte d'Ivoire.

CARACTERISATION PALYNOSTRATIGRAPHIQUE ET PALEOENVIRONNEMENTALE DES FORMATIONS DU PASSAGE CRETACE-TERTIAIRE ET EOCENE DANS LE Puits OFFSHORE DINO-1X DE LA MARGE D'ABIDJAN

Digbehi Zéli Bruno¹; Guédé Koré Elysée¹; Affian Kouadio¹; Tahi Ignace²; Yao Konan Raphael²

¹Université de Cocody, UFR-STRM, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire E-Mail : digbehizelib@yahoo.fr

²Petroci, Centre d'Analyses et de Recherche (CAR), BP V 194, Abidjan, Côte d'Ivoire

Nous présentons dans ce travail les résultats des analyses lithologique et palynologique de l'intervalle 6020'-4460' du puits DINO-1X situé à l'ouest du bassin sédimentaire de Côte d'Ivoire. L'objectif de cette étude est de proposer une palynostratigraphie de cet intervalle et d'en déduire la reconstitution des environnements de dépôts.

A cet effet, 49 échantillons de déblais de forage, judicieusement sélectionnés le long de cet intervalle, sont d'abord décrits en vue d'une synthèse lithologique. Ils ont ensuite subi des traitements chimiques (HCl 37%, HF 70%, NaOH 65%); le filtrat obtenu est tamisé sur une toile en nylon de maille 10µm, puis le résidu de chaque essai, maintenu entre lame et lamelle par du baume de Canada, est observé au microscope photonique couplé à un appareil photo numérique.

Au plan lithologique, les sédiments décrits sont essentiellement constitués d'argiles gris-sombres devenant légèrement calcareuses vers le sommet. Accessoirement, de la glauconie et de la pyrite y sont observées

Au plan palynostratigraphique, de nombreuses espèces de palynomorphes, dont la plupart sont connues dans les bassins péri-atlantiques, sont identifiées. Elles ont permis de distinguer trois étages à savoir le Maastrichtien, le Paléocène et l'Eocène.

L'analyse détaillée des faciès palynologiques révèle une palynoflore dominée par les kystes de dinoflagellés (87,56%) au regard des spores et grains de pollen (12%) et des basales chitinoïdes de foraminifères (<1%)

Ces proportions variables au sein des palynomorphes ont permis de caractériser deux milieux de dépôt : le premier est de type marin pélagique du Maastrichtien jusqu'à la partie inférieure de l'Eocène, et le second, de type littoral sous forte influence continentale, au sommet de l'Eocène. Cette approche palynostratigraphique nouvelle ainsi que celle des conditions environnementales de dépôt des sédiments analysés sont discutées à la fin de cette étude.

Mots clés : palynostratigraphie, paléoenvironnement, Maastrichtien, Paléocène, Eocène, bassin sédimentaire, Côte d'Ivoire.

CIRCUIT DE L'EAU DANS UN AQUIFERE DE SOCLE HETEROGENE ET FRACTURE : UNE ENQUETE HYDROCHIMIQUE DANS LE BASSIN VERSANT DU SASSANDRA (SUD-OUEST DE LA CÔTE D'IVOIRE).

Th. K. YAO¹, O. FOUCHÉ², M-S. OGA¹, J. BIEMI¹, Ch. PERNELLE³

1Université de Cocody, LSTEE, 22 BP 582, Abidjan, Côte d'Ivoire. Courriel: koffiyao@ymail.com

2Conservatoire national des arts et métiers de Paris, Géotechnique / Ecole des Ponts ParisTech, LEESU, Marne-la-vallée, France.

3Conservatoire national des arts et métiers de Paris, Génie analytique, 2 rue Conte, 75003 Paris, France

En Afrique de l'Ouest et particulièrement en Côte d'Ivoire, l'eau souterraine constitue la principale source d'alimentation en eau potable pour la population, surtout dans les campagnes et les villages. Cependant, l'étude de circulation de l'eau souterraine en zone de socle est onéreuse du fait de la complexité du milieu et des moyens techniques utilisées (installation de piézomètres, traceurs chimiques, méthodes isotopiques...). Dans les présent travaux, nous avons eu recours à une approche pluridisciplinaire pour caractériser l'écoulement d'eau souterraine dans les aquifères de socle cristallin et cristallophyllien du Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire. Des données hydrochimiques et des images Landsat ETM+ ont été utilisées. Le traitement spécifique des images de Landsat ETM+ a permis de produire une carte détaillée des linéaments (fractures) socle. La position des forages par rapport aux linéaments majeurs et les données techniques ont été intégrées avec d'autres données dans un système d'information géographique (SIG) afin d'identifier des points favorables au prélèvement d'eau souterraine pour des analyses hydrochimiques. Les résultats des ces analyses indiquent que les eaux souterraines sont principalement de type bicarbonaté calcique, bicarbonaté sodi-potassique et sulfaté sodi-potassique. Les eaux calciques, de pH faible, sont rencontrées dans les zones de recharge (sur les hauts plateaux) où l'infiltration des eaux météoriques se produit relativement vite par des voies préférentielles que sont fractures ouvertes, couloirs de cisaillement, filons altérés. Les eaux sodi-potassiques se rencontrent dans les zones où l'infiltration des eaux est lente (zone de faible pente et d'épaisseur d'altérites importante) et les phénomènes d'évaporation et d'échange cationique sont prépondérants

Les eaux analysées sont en majorité insaturées vis-à-vis de la calcite et de la dolomite ce qui montre qu'elles sont relativement récentes dans les aquifères et circulent relativement vite. Cependant, certaines eaux présentent une dénitrification couplée à l'oxydation de la pyrite. Celles-ci indiquent de faibles teneurs en NO₃ et de teneurs en Fe²⁺ et en Mn²⁺. Elles se rencontrent dans les zones de faibles altitudes (les vallées). Ces eaux ont circulé pendant longtemps en profondeur (fractures ouvertes et pente favorable) et ont un temps de séjour relativement plus important que les premières.

À partir de la caractérisation hydrochimique des eaux, nous avons recherché le lien possible entre les eaux se trouvant à proximité des grandes fractures et dégagé des axes de circulation de l'eau souterraine dans le bassin versant du Sassandra (dans sa portion située le département Soubré). Ainsi, il a été montré que les grandes fractures ne sont pas principalement responsables de la circulation des eaux souterraines. En revanche, ce sont les petites fractures ou les réseaux de fractures et la topographie qui commandent la circulation de l'eau souterraine en milieu de socle.

CONCEPTIONS ET OBSTACLES DES ELEVES TUNISIENS EN SCIENCE DE LA TERRE : CAS DE LA GENESE DU PETROLE.

Karima TOUNSI¹, Kmar Ben Ismail-Lattrache, Christian Orange²

Faculté des Sciences de Tunis, Département de Géologie, Université Tunis El Manar. Campus universitaire 2092 Tunis, Tunisie. kmbenismail@gnet.tn

¹*I.S.E.F.C. Université de Tunis. Tunisie ; C.R.E.N. Université de Nantes. France tounsikari@yahoo.fr*

²*C.R.E.N. Université de Nantes. France. christian.orange@univ-nantes.fr*

Les travaux en didactiques de certaines disciplines ont montré que les élèves se heurtent à des obstacles à l'apprentissage de ces disciplines. Dans le présent travail, nous nous sommes intéressés à l'acquisition du savoir des Sciences de la Terre. Notre recherche consiste à repérer et analyser les conceptions des élèves tunisiens de la deuxième année secondaire (15-16ans) concernant la genèse du pétrole, à mettre en évidence et à identifier les obstacles à l'appropriation de ce savoir. En fait, l'analyse des conceptions a montré qu'elles sont variables (elles portent sur la nature, la répartition et le processus de formation du pétrole) et robustes (elles persistent même après apprentissage). Ces représentations peuvent constituer des obstacles à l'apprentissage. Ces obstacles sont de natures : didactiques, épistémologiques, ontogéniques et/ou culturels.

Mots clés : conception, obstacle, genèse, pétrole, Sciences de la Terre.

CONTRIBUTION A LA VALORISATION DU PATRIMOINE GEOLOGIQUE AU NORD-TOGO : CAS DES RELIEFS RUINIFORMES DES MONTS ALEDJO

Mahaman S. TAIROU¹, Pauline Y.D. da COSTA¹, Pierrette Y. Alemawo²

¹*Département de Géologie, Faculté des Sciences, Université de Lomé, B.P. 1515. Lomé. tmsani@yahoo.fr; dzycosta@yahoo.fr*

²*Direction de la promotion du patrimoine culturel et touristique, BP : 12156. alpierette2002@yahoo.fr*

Cette note présente un premier essai d'interprétation morphogénétique des paysages ruiniformes abondants dans les Monts Alédjo au Nord-Togo. Elle se veut un guide de valorisation touristique du patrimoine géologique que représentent ces curiosités naturelles. Situés entre les latitudes 9°10' et 9°25' Nord et les longitudes 0°55' et 1°30' Est, les Monts Alédjo appartiennent à l'ensemble des reliefs quartzitiques correspondant à l'armature de l'orogène panafricain des Dahomeyides. Les pittoresques paysages ruiniformes qui les composent résultent de sculpture érosive depuis la fin de la surrection des Dahomeyides il y a environ 600Ma. L'analyse morphostructurale de ces sculptures permet d'attribuer leur grande variété aux facteurs de prédisposition liés à l'hétérogénéité pétrographique des quartzites et à la tectogenèse panafricaine. Au regard de ces facteurs, les ruines quartzitiques d'Alédjo se répartissent dans deux types morphostructuraux impliquant soit le couple plissement – érosion soit le couple fracturation – érosion.

Mots clés : Dahomeyides, Nord-Togo, reliefs ruiniformes, morphogenèse, tourisme

CONTRIBUTION A L'ETUDE BIOSTRATIGRAPHIQUE ET PALEOENVIRONNEMENTALE DE L'INTERVALLE ALBIEN-MAASTRICHTIEN DANS LE Puits KL-X AU LARGE D'ABIDJAN.

DJEYA Kouamé Léger, AFFIAN Kouadio, GOUA Tokpa Emmanuel, DIGBEHI Zéli Bruno, YAO konan Raphaël, N'GOUAN Kouamé Joseph

Université de Cocody, UFR-STRM, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire - Laboratoire de Géologie Marine et de sédimentologie. Courriel : blilith@voila.fr

Dans le présent travail sont donnés les résultats de l'analyse micropaléontologique de l'intervalle 1150 m à 3580 m du puits pétrolier offshore (KL-X), situé sur la marge d'Abidjan. Cette étude pose la problématique de l'établissement d'une échelle stratigraphique locale à partir de l'étude biostratigraphique de ce puits. L'objectif de cette étude est d'établir la biostratigraphie et reconstituer les paléoenvironnements des dépôts traversés par le puits en s'appuyant sur les données micropaléontologiques (foraminifères, ostracodes, gastéropodes) et lithologiques. Des échantillons de déblais de forage du puits KL-X ont été utilisés pour ce travail. L'analyse lithologique montre qu'il s'agit essentiellement de grès, de sables et d'argiles avec quelques niveaux carbonatés. L'étude biostratigraphique, basée sur les associations de foraminifères planctoniques couplées à quelques formes benthiques a permis de mettre en évidence les étages suivants : l'Albien, le Cénomaniens, le Turonien, le Coniacien, le Campanien, le Maastrichtien, et le Paléocène inférieur. Les données micropaléontologiques couplées aux données lithologiques ont défini les environnements de dépôt: continental à plate forme interne (à l'Albien), plate forme interne à moyenne (au Cénomaniens), plate forme moyenne (au Turonien), plate forme interne (au Coniacien), plate forme externe (au Campanien), plate forme moyenne à externe (au Maastrichtien) et plate forme moyenne (pour le Paléocène inférieur).

Cette étude peut servir à l'établissement d'une échelle stratigraphique locale.

Mots clés : lithologie, biostratigraphie, micropaléontologie, échelle stratigraphique, Côte d'Ivoire

CONTRIBUTION A L'ETUDE HYDROCHIMIQUE ET A LA VULNERABILITE DE LA NAPPE PHREATIQUE DE LA COMMUNE DE TAMBACOUNDA (SENEGAL) ET ENVIRONS

Bator SENE, A. FAYE, A.A. TANDIA

Département de Géologie / FST / UCAD. Courriel: batorsene@hotmail.com

Cette étude fait le point sur la qualité et la vulnérabilité de la nappe phréatique de la commune de Tambacounda à la pollution. A l'instar des nappes situées sous zone urbaine, la nappe superficielle du C.T de Tambacounda révèle une contamination essentiellement d'origine anthropique. Cette nappe est sollicitée par de très nombreux puits et joue un rôle très important dans l'alimentation en eau de la population. Or l'accroissement démographique enregistré depuis quelques années a entraîné une augmentation de la demande en eau et un important rejet d'eaux usées. Par ailleurs la commune est traversée d'Ouest en Est par le marigot Mamacounda qui sert à la fois de drain naturel des eaux pluviales mais aussi de dépotoir d'ordures. Cette situation combinée à un déficit d'assainissement a pour conséquence un risque de contamination de la nappe superficielle.

L'analyse des données chimique et de la carte de vulnérabilité montre une zone polluée et de forte vulnérabilité située au centre, regroupant les quartiers à forte densité de population et entourant l'axe du Mamacounda. La présence de coliformes fécaux dans cette partie indique une pollution d'origine fécale. En revanche au niveau des zones périphériques de la commune à faible densité de population, la nappe présente une faible vulnérabilité par rapport à la pollution de surface et les eaux sont faiblement minéralisées.

Mots clés : Tambacounda, Continental Terminal, nappe, hydrochimie, vulnérabilité

CORRELATION DES VARIATIONS DE LA LONGUEUR DU JOUR AVEC LES VARIATIONS TEMPORELLES DU CHAMP GEOMAGNETIQUE

Yasmina Yahiat¹, Mohamed Hamoudi², Mioara Manda³

¹Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène, FSTGAT, Département de Géophysique, Bab-Ezzouar, Alger, Algérie. yasminayahiat@yahoo.fr

²Deutsches GeoForschungsZentrum, GFZ, Potsdam, Allemagne. hamoudi@gfz-potsdam.de

³Institut de Physique du Globe de Paris, IGGP, France. mioara@ipgp.fr

Les variations temporelles du champ géomagnétique d'origine interne montrent un comportement régulier de son évolution sur des courtes périodes. Des changements de tendance, très rapides, peuvent apparaître, irrégulièrement sur des périodes pouvant aller de la décennie au siècle. Ces secousses, ou « jerks » ont été mises évidence par Courtillot et al. (1978) et sont ainsi définies comme un changement de tendance de la variation séculaire. Elles ont été associées à différents phénomènes géophysiques de pertinence globale.

Dans cette étude, nous nous intéressons à la variation séculaire du champ interne, aux variations de la longueur du jour (lod) ainsi qu'à leurs corrélations. La grandeur dite « lod » est, plus exactement, l'excès de longueur du jour par rapport à une valeur de référence de 24 heures. Le comportement temporel de la longueur du jour, depuis les premières mesures collectées à partir de 1623, met en évidence des variations assez irrégulières. Différents paramètres contribuent à ces variations tels les enveloppes fluides externes (océans et atmosphères), la variation des alizés, les échanges de moment angulaire entre le noyau liquide et le manteau.

Pour notre étude, nous avons retenu les données suivantes : 1/ les moyennes mensuelles de trois observatoires magnétiques au sol (HER Hermanus en Afrique du Sud, NGK Niemegek en Allemagne et KAK Kakioka au Japon) et 2/ les valeurs journalières des données de la longueur du jour, collectées depuis 1962.

Mots clés : secousse géomagnétique, longueur du jour, champ principal.

CHROMITE, MG-ILMENITE AND PRIDERITE AS INDICATORS MINERALS OF DIAMONDIFEROUS CRETACEOUS KIMBERLITES AND LAMPROITES FROM SEGUELA IN CÔTE D'IVOIRE (WEST AFRICA)

M.E. Allialy¹., S.C. Djro¹., Y. Coulibaly¹., A.N. Kouamelan¹., A. Pouclet²

¹*UFR-STRM, Université de Cocody Abidjan, Côte d'Ivoire 22 B.P. 582 Abidjan 22*

²*UMR 6113 ISTO, Université d'Orléans 45067 Orléans Cedex 2 – FRANCE. Email: marcephremallialy7@gmail.com*

Seguela kimberlites are characterized by xenocrysts chromites with elevated contents of TiO₂ (0.6-5%) due to reaction with the host roc and Magmatic. Chromites associated with diamonds have high levels of Cr₂O₃ (usually > 55% wt), MgO (9-11. 12%wt) and Al₂O₃ (12% wt). The Cr content in xenocryst chromites is pressure dependent and thus indicative of diamond potential. Chromites analysis is characterized by two groups. The first group is characterized by high contents of MgO (> 8.7 wt%) and Cr₂O₃ (>57.8 wt.%). TiO₂ content is generally below 0.6 wt% . The Cr-Ti chromites are phenocrysts crystallized from TiO₂-rich kimberlitic or lamproitic magmas. They contain more than 0.8 wt% TiO₂. The second group present elevated contents of TiO₂ (1-5%wt) intermediate Cr₂O₃ (30%wt) and relatively low Al₂O₃ (<3%). The first group kimerlitic/lamproitic chromites are useful in diamond exploration. Chromites are associated with Mg-rich-ilmenite (Fe³⁺/Fe²⁺ <0.6), in kimberlite which is an important mineral indicator in diamond research, priderite (TiO₂>75%wt) with structural formule (K_{1.291}+Ba_{0.136})_{1.427}(Ti_{6.802}+Fe₃₊ +Mn₂₊ 0.004 + Mg₂₊ 0.234)_{7.9}O₁₆ and high K/(K+Ba) (>0.8%wt) ratio, jeppeyite with elevate BaO content (> 16%wt) and badeleyite (ZrO₂>75% wt) in lamproite. This signature allows to suppose the geotectonic hypothesis of continental stratiform complex suggest by Cr- spinels study. Kimberlites contain diamonds with a large range in size, varying from microdiamonds (< 1 mm) weighting on average about 1 mg (0.005 carats) up to large diamonds 27 carats.

Mots clés : Chromite; Mg-ilménite; pridérite; kimberlite, Côte d'Ivoire (Afrique de l'Ouest)
Keywords: Chromite; Mg-ilmenite; priderite; kimberlite Côte d'Ivoire (west Africa)

DETERMINATION DE L'EFFET DES PERTES DE CHARGES SUR LA TRANSMISSIVITE ISSUE DES POMPAGES D'ESSAI DANS LES FORAGES ISOLES. APPLICATION A LA REGION D'AGNIBILEKROU (EST DE LA CÔTE D'IVOIRE)

O. S. Kouakou, T. Lasm, D. Baka, M. S. Oga, M. Youan Ta, O. Z. De Lasme, N. Soro

Département des Sciences et Techniques de l'Eau et du Génie de l'Environnement, U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 (Côte d'Ivoire), téléphone : +225 224 83 803/ 802 ; télécopieur : + 225 224 45 270. Courriel: suzikouakou@yahoo.fr

Située à l'Est de la Côte d'Ivoire en zone de socle, la région d'Agnibilékrou est constituée majoritairement de formations schisteuses et granitiques à près de 80 % et 20% respectivement. Ces formations ce sont structurées au cours de l'orogénèse éburnéenne et sont d'âge protérozoïque. Les différents événements tectoniques qui se sont succédés dans cette région ont conduit à la mise en place d'une importante fracturation. Dans le cadre de cette étude, 97 forages ont été pris en compte du fait du faible nombre de données disponibles. Ces forages captent principalement les aquifères fracturés et ont des profondeurs variant de 37 et 107 m, avec des productivités variables. La transmissivité est un paramètre hydraulique important qui caractérise les aquifères. Elle a été déterminée par l'interprétation des essais de pompage. Cependant la connaissance de ce paramètre sur l'ensemble du domaine, présente souvent des difficultés dues à l'insuffisance des données disponibles. En effet, la réalisation de nouveaux points d'eau est onéreuse et la mise en œuvre des essais de pompage est souvent complexe. Cette étude vise à proposer une relation analytique entre les transmissivités obtenues des données de la descente et de la remontée des essais de pompages. Les transmissivités ont été déterminées par les méthodes de détermination graphique (Cooper-Jacob) et par calage. Le calage consiste à superposer les courbes de rabattements expérimentales et théoriques. Les transmissivités obtenues par détermination graphique (T_{CP}) avec les données de la remontée oscillent entre $1,91.10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ et $5,69.10^{-4} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ avec une moyenne de $8,61.10^{-5} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$. Celles issues du calage (T_{CR}) varient entre $4,70.10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ et $8,60.10^{-4} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ avec une moyenne de $9,48.10^{-5} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$. Dans les deux cas la transmissivité s'échelonne sur trois ordres de grandeur indiquant l'hétérogénéité du milieu. La relation analytique déterminée est de la forme $T_{CP} = 1,7821.T_{CD}^{1,114}$. Cette relation implique de les deux transmissivités sont différentes. En effet, T_{CD} est plus ou moins affectée par les pertes de charges quadratiques dans le puits alors que T_{CP} ne l'est pas car elles ont été déterminée respectivement pendant et après le pompage. La connaissance de cette relation permet de déterminer la contribution des pertes de charges sur la transmissivité des données de la descente (T_{CD}) et cette transmissivité pourrait être par la suite corrigée. En effet, la modélisation des eaux souterraines nécessite l'usage de données fiables pour une meilleure gestion et exploitation des ressources en eaux souterraines. Ces résultats, s'ils sont vérifiés sur d'autres sites pourraient être un élément intéressant dans la recherche de la meilleure connaissance des propriétés hydrodynamiques des réservoirs fracturés.

DETERMINATION DES SITES A POTENTIEL HYDROGEOLOGIQUE DES ZONES DE SOCLE PAR ANALYSES MULTICRITERES : CAS DE LA REGION DE BONDOUKOU AU NORD-EST DE LA CÔTE D'IVOIRE

M. Youan Ta, P. J. Jourda, T. Lasm, S. M. Bachir, M. G. Adja, D. Baka, K. Kouame, J. Biemi

Département des Sciences et Techniques de l'Eau et du Génie de l'Environnement, U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 BP 582 Abidjan 22 (Côte d'Ivoire), téléphone : +225 224 83 803/ 802 ; télécopieur : + 225 224 45 270. Courriel : youanta@yahoo.fr

L'essentiel des ressources en eau de la Côte d'Ivoire est contenu dans les aquifères discontinus du socle précambrien. Pour mieux résoudre les différents problèmes liés à l'approvisionnement et la qualité des eaux souterraines, il apparaît impératif d'avoir une bonne connaissance de ces aquifères. En effet, la région de Bondoukou connaît des problèmes dans l'approvisionnement en eau potable des populations caractérisés par de fréquentes pénuries d'eau surtout en saison sèche. C'est donc dans l'optique d'apporter des solutions à ces problèmes que la présente étude a été conduite. Elle porte sur la région de Bondoukou localisée au nord-est de la Côte d'Ivoire où la fracturation est bien développée. Cette étude vise à cartographier dans le socle cristallin et métamorphique, les sites favorables à l'implantation d'ouvrages à gros débits pour l'approvisionnement en eau potable des populations. Cette région fait partie du domaine Baoulé-Mossi de la dorsale de Man de Côte d'Ivoire. La recherche des sites favorables à l'implantation des forages à gros débits, nécessite l'intégration des caractéristiques hydrogéologiques aux aspects physiographiques et hydroclimatologiques de cette région. Les techniques d'analyse multicritère sont appropriées pour une telle étude et ont été utilisées pour tenter de caractériser les différents indicateurs relatifs à la ressource en eau souterraine de la région de Bondoukou : potentialité, accessibilité, exploitabilité, zones favorables et sites favorables. La démarche méthodologique adoptée dans cette étude se résume en ces points suivants : i) identification et élaboration des critères de décisions, ii) classification et la standardisation de ces critères, iii) et enfin la pondération des critères et leur agrégation suivant la démarche multicritère.

La méthode de comparaisons par paire par le Processus d'Analyse Hiérarchique a permis de procéder à la pondération des différents critères retenus pour cette étude. La méthode d'agrégation complète (pondération) a conduit à l'élaboration des cartes de potentialité, d'accessibilité et d'exploitabilité. L'analyse de ces cartes montre que les aquifères de la région de Bondoukou forment d'importantes ressources d'eau souterraine couvrant 83 % du territoire, avec une potentialité en eau souterraine bonne à excellente. Cependant, ces aquifères sont inaccessibles (classes mauvaise et médiocre d'accessibilité font 68 %) et mal exploités (classes mauvaise et médiocre d'exploitabilité font 77 %). La combinaison des indicateurs Potentialité, Accessibilité et Exploitabilité suivant l'approche d'agrégation complète appelée « codification », a permis de générer la carte des zones favorables. Différentes zones convenables à l'implantation de forages à gros débits ont ainsi été cartographiées. A l'intérieur de ces zones convenables plus de 200 sites favorables ont été proposés pour l'implantation de forages à gros débits dans le cadre de l'approvisionnement en eau potable des populations de Bondoukou. Cette étude constitue une contribution à la connaissance des aquifères discontinus de la région de Bondoukou qui étaient mal connus autrefois. L'analyse multicritère apporte des solutions durables aux problèmes récurrents de l'approvisionnement en eau potable des populations de cette partie du pays.

Mots clés : Bondoukou, Aquifères discontinus, Eaux souterraines, Analyses multicritères

DETERMINATION DES ZONES D'INONDATION DANS LE BASSIN VERSANT DE L'OUED EL HARRACH (BAIE D'ALGER)

F. NEZZAL, K.KECHAD, M. MEBARKI

Université des sciences et de la technologie Houari Boumédiène. Faculté des sciences de la terre, Alger, Algérie. BP 32 El Alia 16111 Bab-Ezzouar, Alger. Tel / Fax 213 21 24 76 47. Email: fnezzal@yahoo.fr

Le bassin versant de l'oued el Harrach, localisé dans le grand bassin versant côtier Algérois, est régulièrement soumis à des inondations depuis les années 1800 et à ce jour elles continuent de provoquer des dommages dans les zones urbaines, industrielles et agricoles.

Pour déterminer les zones vulnérables aux inondations, l'analyse est basée sur deux approches complémentaires, l'approche hydrologique et hydrogeomorphologique.

Les résultats de l'analyse des précipitations (pour une période de 53 ans) pouvant générer des crues exceptionnelles, indiquent une période de retour de 10 ans. L'analyse des débits journaliers maxima (pour une période de 26 ans) montre des valeurs de débits supérieures aux débits de crues historiques et les périodes de retour sont de 10 ans, 50 ans et 100 ans.

L'analyse hydrogeomorphologique dans la zone de Bentalha, a mis en évidence les unités fonctionnelles et les unités encaissantes. Les indices granulométriques des différentes unités fonctionnelles indiquent une granulométrie hétérométrique résultant de la turbulence que peut provoquer une crue générée par un débit important.

Une cartographie selon le degré de vulnérabilité a été élaborée au niveau de la plaine fonctionnelle. Le lit majeur, occupé par des habitations et par des terrains agricoles, car présentant une surface subhorizontale, correspond à une zone à vulnérabilité moyenne (les crues sont cinquantennales et centennales). Le lit moyen, occupé par endroit par des constructions anarchiques correspond à une zone à vulnérabilité élevée (les crues sont décennales).

La combinaison de ces deux approches est efficace, elle est utilisée pour la réalisation des plans de prévention des risques d'inondation.

Mots clés : zones inondables, méthodes hydrologique, hydrogeomorphologique, oued El Harrach.

EDUCATION DES SCIENCES DE LA TERRE AU MAROC: DEFIS ET PERSPECTIVES

Ezzoura ERRAMI & Nasser ENNIH

EGGPG, Université Chouaib Doukkali, Faculté des Sciences d'El Jadida, Maroc. Courriel : erramiezzoura@aawg.org

Le Maroc est un pays qui a toujours été considéré comme le paradis des géologues grâce à ses affleurements continus, ses paysages splendides, sa richesse en fossiles et en ressources minérales (phosphates, argent, or, cobalt...). Pour rendre cette richesse naturelle un vecteur de développement durable du pays, quel enseignement en Sciences de la Terre pourrait être adopté ? L'enseignement des géosciences a en effet longuement suscité des suggestions pour l'adaptation des programmes au marché de l'emploi.

Depuis l'année 2000, les universités marocaines ont connu une série de réformes qui vise l'organisation du système de l'enseignement universitaire pour l'adapter aux standards internationaux, ce qui a aboutit en 2003 au système LMD. Ces réformes ont été caractérisées par une évolution des filières fondamentales traditionnelles vers des filières «nouvelle génération» contenant un module stage de terrain et deux modules stage de fin d'étude et entrepreneuriat. Parallèlement, des modules de langues, de communication ont été introduits pour palier au problème de la rupture linguistique entre le secondaire et le supérieur. Les enseignements des Sciences de la Terre ont été assujettis aux mêmes réformes.

La préoccupation majeure des universités marocaines est la recherche d'un équilibre entre la formation et l'emploi tout en s'inscrivant dans un programme d'entrepreneuriat assurant une bonne formation des étudiants qui leur permettrait d'intégrer le domaine du travail avec plus d'assurance et de confiance en leurs compétences. Une vraie évaluation de toutes ces réformes ne peut être faite que dans une dizaine d'années.

Enfin, pour encourager nos jeunes à embrasser la carrière de géoscientifique, il serait judicieux de commencer le travail dès le secondaire ou l'enseignement des Sciences de la Terre est encore basé sur l'enseignement des contenus et des connaissances et non sur le développement des compétences spécifiques à la matière. Pour cela, il faudrait introduire plus de Sciences de la Terre dans la formation initiale des enseignants et aussi renforcer leurs capacités par la formation continue.

EFFECTS OF CLIMATE CHANGE IN KENYA

Omulo, M.A¹ and Ogola, J.S.²

¹*School of Environment and Earth Sciences, Department of Environmental Science, Maseno University, Private Bag, Maseno, Kenya, omuloma@gmail.com*

²*School of Environmental Sciences, University of Venda, P/Bag X5050, Thohoyandou 0950, South Africa, ogolaj@univen.ac.za*

The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) attributes climate change to human activities that emit and increase the atmospheric concentration of greenhouse gases such as CO₂, CH₄, N₂O, and O₃, altering the composition of the global atmosphere as observed over a period of time. These gases help in trapping more heat energy from the surface of the earth. These gases are released into the atmosphere as a result of the use of fossil fuel use, agricultural activities, deforestation, and wild fires. The net result is the greenhouse gas effect that leads to global warming. The overall effects includes extreme and erratic weather patterns, resulting in drought, flooding, frequent cyclones, typhoons, hurricanes and heat waves that are being experienced today in many parts of the world.

In Kenya, studies indicate an increase in mean annual temperature of 2.5-5%. Currently, the country experiences adverse weather conditions, attributable to climate change. In 2004, drought had hit the country, affecting over 2.3 million people in the arid and semi-arid areas of Kenya (districts of Makueni, Kwale, Marsabit and Turkana). The most affected were the pastoral communities and small-scale farmers. The drought of mid 2009 affected about 3.8 million people in the pastoral, agro-pastoral and marginal agricultural areas of the country. The continued drought in the country has led to: severe water shortage due to reduction in groundwater and drying up of boreholes, which is likely to compromise water quality and lead to water-borne diseases; displacement of people, particularly, the pastoralists; low agricultural produce, leading to inflation of food prices and high malnutrition and diseases; death of livestock; and ethnical animosity among the pastoral communities.

Continued drought in Kenya is likely to lead to increased water loss from the lakes, especially those along the rift valley. This could result in the emigration of flamingos of Lakes Elmenteita and Nakuru that are tourist attraction. Apart from Lake Naivasha, all the lakes of the Kenyan rift valley are saline, thus increased temperature is likely to disturb the aquatic life in these lakes.

The coastal strip of Kenya is a sensitive area that is being affected by either drought or floods. This area has 107 coastal forests, 49 of which are home to over 90 threatened species of plants and animals. Coastal wetlands, saltwater marshes and mangrove systems have continued to disappear at the rate of 0.5-1.5 % per year, resulting in the loss of biodiversity and habitat degradation. Floods along the coastal strip also results in the salt water intrusion into coastal aquifers. Kenya currently relies on hydropower that constitutes about 61 % of electricity. However, the existing drought in the country has led to a reduction of the hydropower supply in the country. The ability to produce hydropower is sensitive to climate-induced water supply changes. The five main power stations (Masinga, Kamburu, Gitaru, Kindaruma and Kiambere) have been seriously affected by drought. A decrease in the supply of hydro-electric power in the country means an increase in the use of fossil fuel energy supply.

Extreme droughts in Kenya have generally been followed by El Nino rains. Flooding has been experienced in the highlands of central, western, parts of the Kenya rift valley, Lake Victoria basin, and in the lower reaches of Tana and Athi basins. Around Lake Victoria region, in September 2009, heavy rains resulted into floods that submerged homes and claimed lives.

Keywords: Greenhouse gases, Global warming, Climate change, Effects in Kenya.

EPITHERMAL GOLD MINERALIZATION IN THE SE AFAR RIFT, REPUBLIC OF DJIBOUTI

Moussa, N.^{1,2,3}, Fouquet, Y.¹, Le Gall, B.², Caminiti, A.M.³, Etoubleau, J.¹, Bohn, M.¹, Rolet, J.², Delacourt, C.², Jalludin, M.³

¹IFREMER, Centre de Brest, BP 70, 29280 Plouzané, France. Email : Nima.Moussa.Egueh@ifremer.fr

²UBO-IUEM, Place Nicolas Copernic, 29280, Plouzané, France

³IST, CERD, Route de l'Aéroport, BP 486, Djibouti

The Republic of Djibouti, at the SE part of the Afar volcanic Triangle, is characterized by intense tectonic and bimodal volcanic activity, and is emplaced over an earlier magmatic rift system, as old as 25-30 Ma. Each magmatic event is accompanied by hydrothermal activity. Eighty samples from hydrothermal quartz ± carbonate veins and breccias were studied on 9 different sites representative of 4 main volcanic events ranging in age from early Miocene up to Present. Gold was found in excess of 200 ppb in 30% of the samples. Our mineralogical studies using optical microscopy, X-Ray diffractometry, electron microprobe, inductively coupled plasma mass spectrometry have identified two types of gold mineralization (i) native gold, electrum, hessite and sulfides (chalcopyrite, pyrite, bornite, ± sphalerite, and galena) in massive quartz breccias and banded chalcedony, (ii) gold, electrum, hematite, magnetite, trace minerals (argentite) and adularia in banded chalcedony. Another group without gold is characterized by quartz, pyrite ± goethite. Secondary minerals are characterized by goethite, native silver and native copper. Arsenic is enriched in pyrite in samples with a high gold content. The bimodal volcanism, the occurrence of adularia, the native gold and electrum in banded silica veins, are classically observed in neutral epithermal systems. The discovery of this type of mineralization in a recent-active continental rift system allows a better understanding of hydrothermal processes associated with volcanic activity ocean ridges.

Keywords : Republic of Djibouti, hydrothermal deposits, epithermal system, ridge.

ESTIMATION DU FACTEUR DE QUALITE Q A PARTIR DE DONNEES PSV DANS LE CHAMP DE HASSI MESSAOUD, ALGERIE

Zahia Benaïssa¹, Abdelkader Benaïssa¹, Amar Boudella¹, Fatima Menasri¹, Widad Krissat¹, Foudil Babaia²

¹Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène, Faculté des Sciences de la Terre, BP 32, El-Alia, Bab-ezzouar, 16000 Alger, Algérie. E-mail : zabendz@hotmail.fr

²Entreprise Nationale de Géophysique, B.P. 140, Hassi Messaoud (wilaya de Ouargla), 30500, Algérie.

Le facteur de qualité Q a été utilisé initialement pour améliorer la résolution et l'analyse des amplitudes en sismique réflexion. Actuellement, il est de plus considéré comme un paramètre géophysique additionnelle apportant des informations complémentaires sur la lithologie. Dans cette étude, des données de profils sismiques verticaux (PSV) à dépôts nuls, issues de quatre puits dans le champ de Hassi Messaoud (Algérie), ont été utilisées pour estimer l'atténuation des ondes P, représentée par le facteur de qualité Q. Les enregistrements ont été effectués à des profondeurs allant de 60 à 3500m, avec un pas de 20m en moyenne.

Le facteur Q est calculé en utilisant deux méthodes basées sur la transformée de Fourier du signal (ou ondelette) de l'arrivée directe ; la première est basée sur le calcul du rapport des spectres, et la seconde sur les fréquences moyennes. Les intervalles de calcul de Q ont été choisis après plusieurs tests afin de respecter au mieux les variations combinées des vitesses sismiques et acoustiques et de la lithologie. Les résultats obtenus par les deux méthodes sont très voisins et montrent sur pratiquement l'ensemble des puits : 1/ une forte atténuation ($Q < 50$) dans l'intervalle Malm-Horizon B constitué essentiellement d'argiles, de dolomies et d'anhydrites, et 2/ une faible atténuation ($Q \approx 100$) entre l'Horizon B et le Trias avec, cependant, un pic de forte atténuation ($Q < 50$) au niveau de la série supérieure T1+T2 du Trias, dû probablement à l'accumulation d'huiles à ce niveau.

Mots clés : Atténuation – PSV – Facteur de qualité Q – Spectre – Fréquence moyenne – Champ d'ondes.

ETAT DES LIEUX DES CONDITIONS D'APPROVISIONNEMENT EN EAU DES POPULATIONS RURALES DANS QUELQUES COMMUNES DE LA REGION DE L'OUEST (CAMEROUN)

KETCHEMEN-TANDIA B¹., NGO BOUM-NKOT S. ¹, EBONJI SETH C.R. ¹,
WOUAKOUE H ²., TANDIA A.A.³, KAMGANG KABEYENE V.⁴ et EKODECK G.E.¹

¹ Université de Douala-Cameroun, Faculté des Sciences, Département des Sciences de la Terre

² Université de Yaoundé I-Cameroun, Département des Sciences de la Terre

³ Université Cheikh Anta Diop de Dakar-Sénégal, Département de Géologie

⁴ Ecole Normale Supérieure de Yaoundé I-Cameroun, Département des Sciences Biologiques

Malgré les efforts conjoints des responsables nationaux et des organisations internationales, quatre décennies après le lancement de l' "hydraulique villageoise", force est de constater qu'il existe encore des villages de la Région de l'Ouest Cameroun qui sont laissés pour compte.

La Communauté d'Agglomération du Douaisis dans le Nord de la France, et l'AEMD ((Association des Maires de l'Ouest Cameroun), sous la houlette de l'association IDEAL (Initiatives pour le Développement en Afrique-Lille), se sont mis ensemble dans le but de développer une coopération décentralisée. A cet effet ils se proposent d'améliorer la couverture en eau potable des 41 communes de la Région de l'Ouest Cameroun. Ainsi, un groupe de 9 étudiants dont 6 étudiants français de l'Ecole d'ingénieurs en Agriculture (ESITPA) de Rouen et trois étudiants de l'Université de Douala, ont sillonné la région du 03 au 28 février 2008, pour une pré identification qui est une phase de collecte de donnée très variées sur le secteur, pour constituer la base de données qui serviront à la formulation d'un projet adéquat.

Les hauts plateaux de l'Ouest sont constitués par un ensemble de plateaux d'altitude moyenne de 1500 m entaillés de vallées profondes, dont certaines sont impressionnantes. Le climat est de type tropical de montagne avec des précipitations moyennes annuelles comprises entre 1400 et 2000 mm. La population (2 500 000 habitants) essentiellement rurale s'adonne à l'agriculture et l'élevage. Sur le plan géologique, les hauts plateaux de l'ouest résultent de l'empilement des coulées volcaniques datées de l'Eocène-oligocène. Ces aquifères discontinus sont constitués de roches fissurées et fracturées surmontées d'une couche d'altérite d'épaisseur variable. Ces dernières pouvant contenir des nappes exploitables par des puits traditionnels.

La pré identification a concerné 350 points d'eau dans douze communes et, les mesures des paramètres physicochimiques ont été faites sur les sources, les rivières, les puits et les forages. Les résultats ont à montré que les eaux souterraines ont une tendance à l'acidité. Les valeurs de conductivité sont peu élevées avec une moyenne inférieure à 50 μ S/cm.

Les informations présentées ici concernent les conditions d'approvisionnement en eau de certaines populations qui préfèrent perpétuer les pratiques ancestrales en se satisfaisant de l'eau des rivières et des sources dans le meilleurs des cas.

Mots clés : hydraulique villageoise, eau potable, coopération décentralisée, AEMD, association IDEAL, Ouest-Cameroun.

ETAT ET EVOLUTION DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT "EAUX USEES" DE LA COMMUNE DE MARCORY

Eba Larrissa

*Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Eau et de l'Environnement, Université de Cocody ; Côte d'Ivoire.
Courriel : eba_larissa@yahoo.fr*

La présente étude vise à évaluer l'état d'assainissement de la commune de Marcory et la pollution associée. La démarche méthodologique adoptée comporte trois étapes complémentaires : une étude diagnostique du réseau d'assainissement (composition des ouvrages, son état actuel, son étendue), une approche statistique des données techniques (estimation de la population, et des quantités d'eaux usées produites à l'horizon 2017) et une évaluation de l'impact environnemental du système d'assainissement (impact sur les eaux de surface, souterraine et sur la population).

L'analyse diagnostique du réseau de drainage des eaux usées de la commune de Marcory a montré qu'il est composé de 4 collecteurs primaires dont les différents tronçons sont dotés d'environ 2 000 regards et avaloirs, ainsi que de 6 stations de traitement dont 1 en panne. Ce réseau déjà vieillissant ne dessert que 42,89 % de la population communale localisées dans les quartiers tels que (SICOGI, Hibiscus, GFCI etc.) tandis que la plus grande partie de la population 57,11 % utilise un assainissement individuel.

Sur le plan démographique, la population passe de 217 254 habitants en 2007 à 267 439 habitants à l'horizon 2017 avec un taux de croissance de 2,1 %. Corrélativement, d'importantes quantités d'eaux usées sont rejetées en 2007 soit 43 381,584 m³/j et seraient de 49 093,543 m³/j en 2017. En outre de ces importantes quantités d'eaux produites, seulement 18 606,37 m³/j se retrouvaient dans les égouts et 24 775,22 m³/j étaient rejetées dans la nature en 2007. Selon nos estimations si le taux de raccordement des population au réseau d'eau usée collectif reste tel, ces quantités d'eaux produites seraient respectivement de 21 056,22 m³/j au niveau des égouts et de 28 037,32 m³/j dans la nature.

Par ailleurs sur le plan sanitaire, une prévalence moyenne de 59,26 % de paludisme et 9,55 % de maladies diarrhéiques ont été constatées de 2004 à 2006.

Mots clés : Marcory, assainissement, eaux usées, impact environnemental, diagnostique, maladie hydrique

ETUDE D'ASSAINISSEMENT DE LA VILLE DE KARYIAT BA MOHAMMED - DIAGNOSTIC, VERIFICATION HYDRAULIQUE ET REHABILITATION

N. HASSOU¹, M. MANDI², H. BODACHE³, M. MELLOUK⁴

¹Université Chouaib Doukkali, Faculté des sciences, Laboratoire de Biotechnologies Marine et de l'Environnement –BIOMARE hassounajwa@yahoo.fr

²Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences Semlalia Marrakech.

³Office National d'Eau Potable –ONEP de RABAT

⁴TEAM MAROC (Transportation engineering and management)

Cette étude s'intègre dans le projet d'établissement, par l'Office National de l'Eau Potable (ONEP), du schéma directeur d'assainissement de la ville de Kariat Ba Mohammed.

Le sujet concerne l'étude du projet d'assainissement de la ville de Kariat Ba Mohammed notamment le diagnostic, la vérification et la réhabilitation de réseau d'assainissement existant.

Après un aperçu général sur les activités et les attributions de l'ONEP et du bureau d'études TEAM MAROC, nous avons présenté une description générale de l'assainissement ainsi qu'une synthèse bibliographique sur les différents réseaux d'assainissement.

L'étude d'assainissement de la ville de Kariat Ba Mohammed a commencé par l'identification des caractéristiques géographiques, topographies, climatiques, hydrologiques, géotechniques, infrastructures de base ainsi que les aspects urbanistiques et démographique. Par la suite un diagnostic complet du réseau d'assainissement liquide (points de rejets, collecteurs, regards et puits perdus) actuel de la ville de Kariat Ba Mohamed a été effectué.

Deux systèmes d'assainissement sont rencontrés. Il s'agit du système unitaire quoique la majorité des bouches d'égout et avaloirs soient colmatés ainsi que le système individuel par puits perdus dans les zones non assainies.

La vérification du fonctionnement hydraulique du réseau existant a révélé des problèmes de sous dimensionnement. Ainsi, il a été décidé la re-vérification du réseau existant en supposant un fonctionnement du réseau en mode pseudo-séparatif.

A l'issue de l'étude du réseau d'assainissement de la ville de Kariat Ba Mohammed, il est proposé de retenir ce qui suit :

- La réhabilitation du réseau existant ;
- Le dimensionnement de toutes les extensions du réseau d'assainissement en adoptant le système séparatif ;
- Exploiter au mieux la topographie favorable du centre permettant l'évacuation superficielle des eaux pluviales par la voirie existante et projetées vers les talwegs.

ETUDE DE L'EVOLUTION DE LA COMPOSITION MINERALOGIQUE ET GEOCHIMIQUE DES SOLS DE TYPE TIRS DES DOUKKALA EN FONCTION DE L'INTENSIFICATION AGRICOLE

A.Choukri¹ ; A. Jmili² ; N. Ennih¹ ; A. Aajjane³

¹ EGGPG, Faculté des Sciences, B.P.20, 24000, El Jadida. Email : chouk60@yahoo.fr;

² Laboratoire de Géomorphologie, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, El Jadida ;

³ Laboratoire de géosciences marine et sciences du sol, Faculté des Sciences, El Jadida.

Les sols des Doukkala en particulier les tirs, vu leur importance dans l'économie marocaine, ont été le sujet de plusieurs travaux de recherches dans le but d'augmenter leur productivité associée à la conservation qualitative et quantitative de ces ressources naturelles.

Pour tenter de montrer le rôle considérable que le phénomène de la pédogenèse a joué dans l'évolution minéralogique et géochimique de ces sols, une étude minéralogique et géochimique a été entamée. Celle-ci permettrait de mettre en évidence les différents paramètres caractérisant la qualité des sols qui ont été touchés par l'intensification agricole après une période de 20 ans d'irrigation.

En général, l'étude préliminaire montre que les éléments majeurs et mineurs des sols et paléosols proviennent en particulier de la reprise des terrains du bassin versant par les oueds (massifs des Rehamna) et les formations avoisinantes.

La fraction des minéraux argileux peut probablement résulter des phénomènes de transformation des minéraux argileux préexistants grâce à une altération relativement plus poussée de ces formations. D'autres minéraux argileux sont surtout héréditaires de la roche mère. Leur altération est favorisée par des activités diagénétiques et pédogénétiques ayant affectées ces formations.

Les résultats de cette étude permettraient d'orienter nos recherches afin de contribuer à la préservation des potentialités naturelles de la région des Doukkala en vue d'un développement durable. La mise en disponibilité d'une telle information scientifique contribuerait certainement à une meilleure émergence de la région.

ÉTUDE DESCRIPTIVE DES PANACHES TURBIDES À L'EMBOUCHURE DU FLEUVE SASSANDRA EN CÔTE D'IVOIRE (AFRIQUE DE L'OUEST) À L'AIDE DE L'IMAGERIE SATELLITAIRE

DRO Zinié Madeleine Cassandre

*Université de Cocody, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières (STRM),
Centre Universitaire de Recherche et d'Application en Télédétection (CURAT);
22 BP 801 Abidjan 22 (Côte d'Ivoire); Tél: (225) 07-938-673/ Fax: (225) 22-445-270;
Courriel : damadod@yahoo.fr*

La gestion de l'environnement dans un esprit de développement durable est un besoin vital pour notre société (Jaquet, 1989). Les zones côtières qui sont restreintes et fragiles, sont des cibles stratégiques pour les populations qui s'y installent, en vue d'établir une éventuelle activité économique. Dans ces conditions d'affluence des populations et des activités telles que la pêche, l'agriculture, l'industrie, la vulnérabilité des marges côtières est maximale.

Dans le cadre de cette étude, la décharge des substances minérales fluviales (matières en suspension) en occurrence les panaches turbides dans le milieu océanique est mise en évidence.

Ce travail est basé sur l'utilisation d'une scène LANDSAT-TM (197-057) prise en 1986, en mode multispectral de résolution 30m. Il vise à étudier la répartition spatiale des panaches turbides à partir des variations de réflectance dans le milieu océanique, à l'embouchure du fleuve Sassandra (Côte d'Ivoire).

Cette recherche présente une méthodologie basée d'abord sur le choix de canaux plus informatifs, après des prétraitements préalables. Afin de mettre en évidence l'information recherchée, un rehaussement de l'image dans les canaux choisis est ensuite effectué, à partir des méthodes de contrastage et d'indice de verdure. Elles aboutissent à l'établissement de cartes thématiques de «turbidité minérale »et «turbidité phytoplantonique». L'interprétation de ces cartes est facilitée par des données de facteurs climatiques tels que les débits et les marées.

Mots clés: panaches turbides, Landsat-TM, télédétection, Sassandra, Côte d'Ivoire

ETUDES GEOPHYSIQUE ET GEOTECHNIQUE POUR LA MISE EN PLACE DE LA DECHARGE CONTROLEE DE LA VILLE DE FKIH BEN SALAH ET DES COMMUNES LIMITROPHES

Radouani .F¹, Zidane .H¹, Boukdir .A¹, El Fjiji .H¹, Bachirat .R², et Younsi. A³

¹Laboratoire d'Aménagement du Territoire, Eau et Environnement, FST - Béni Mellal, Université sultan Moulay Sliman, fadwaradouani@yahoo.fr

²Agence du Bassin Hydraulique de L'Oum Er Rbia, Béni Mellal.

La croissance de la population dans les zones urbaines et les petits centres ruraux notamment entraîne une production de plus en plus importante de déchets ménagers. Pour la très grande majorité des communes marocaines, la gestion de ces déchets reste très problématique, notamment lorsque ces déchets sont évacués au niveau des zones à caractère sensible (domaine agricole, ou renfermant des ressources naturelles vulnérables, spécialement les ressources en eaux superficielles et souterraines).

Le présent travail, a porté sur la réalisation des études géoélectrique, géotechnique et hydrogéologique ont été entreprises sur toute la superficie du nouveau site de la décharge contrôlée de la ville de Fkih Ben Salah et des communes limitrophes.

L'étude géo-électrique a consistée à la réalisation des sondages et traînés électriques sur un réseau de points de mesure selon un maillage régulier de l'ensemble du site. Elle a permis de :

- Déterminer les résistivités des formations géologiques marneuses objet de l'étude du site par la méthode des sondages électriques ;
- Suivre l'évolution spatiale et verticale des trois niveaux conducteurs (C1, C2 et C3) qui seront utilisés dans les casiers de stockage des déchets;
- Cartographier cette formation marneuse sur l'ensemble du site avec établissement de différentes cartes (isohypses, isobathes, isopaches et de résistivités apparentes en différentes (AB) permettant de suivre la structure géologique de cette formation objet de la prospection.

L'étude géotechnique a portée sur la réalisation des mesures de la perméabilité in situ dans trois points du site de la décharge objet de la présente étude et plus particulièrement au niveau des sites d'emplacement des casiers. Elle a permis de montrer que la formation marneuse objet de l'étude présente des perméabilités de l'ordre de $4 \text{ à } 9 \cdot 10^{-6}$.

L'étude hydrogéologique, quand à elle, a concernée la nappe éocène, qui se trouve à faible profondeur dans le site de la décharge objet de la présente étude. Elle a portée spécialement sur les mesures de la piézométrie, de la température et de la conductivité électrique des eaux de la nappe. Elle a permis de montrer que la profondeur de la nappe par rapport au sol et par rapport à la décharge est assez importante. De même, la qualité de l'eau de cet aquifère est presque la même dans toute la zone d'étude. La conductivité électrique est généralement entre 955 et 1013 $\mu\text{s/cm}$. Ainsi, nous avons retenu que la décharge reste sans impact négatif sur les eaux de la nappe.

EVALUATION DES EFFETS DE PERTES DE CHARGES QUADRATIQUES SUR LA TRANSMISSIVITE (REGION DE KORHOGO, NORD DE LA CÔTE D'IVOIRE)

Onétié Z. O., Lasm T., Baka D., Youan Ta M., Fossou N. M. R., De Lasm O. Z., Kouakou A. O. S

Laboratoire de la Géométrie des Réservoirs et Modélisation, U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire. Courriel : _onetieoscar@yahoo.fr

Située au Nord de la Côte d'Ivoire en domaine de socle, la région de Korhogo est constituée de formations volcaniques, volcano-sédimentaires, sédimentaires métamorphisées et de granitoïdes. Ces formations ont subi plusieurs phases tectoniques aboutissant à une fracturation développée. Les réservoirs fracturés regorgent de véritables ressources d'eau pour l'alimentation des populations. Une meilleure connaissance de ces réservoirs apparaît importante pour une gestion optimale de leurs ressources en eau. Cette connaissance passe par l'estimation des propriétés hydrodynamiques des aquifères fracturés. Au cours des tests de pompage d'essai, les rabattements sont mesurés au cours de la descente et de la remontée dans le puits de pompage. La transmissivité peut être déterminée à l'aide des méthodes classiques à partir de ces deux types de données. Les transmissivités déterminées avec les rabattements de la descente sont plus ou moins entachées d'incertitude du fait de l'effet des pertes de charge dans le forage. Cette étude se propose de corriger l'effet des pertes de charges sur la transmissivité calculée. La base de données comporte 124 fiches d'essai de pompage. La transmissivité non corrigée (TD) a été déterminée par la méthode de calage de Cooper-Jacob à partir des données de la descente. Elle consiste à superposer les courbes expérimentales et théoriques du rabattement. Dans un premier temps, la transmissivité (TD) a été déterminée à l'aide des valeurs brutes de rabattements mesurés et dans un second temps la transmissivité (TDC) a été déterminée après correction des rabattements. La correction du rabattement a été faite à l'aide de la méthode de Forkasiewicz. Une relation bi logarithmique a été déterminée entre les deux types de transmissivité (TD et TDC) pour les forages à 3 paliers. Cette relation a été utilisée par la suite pour corriger les essais de pompage à un et deux paliers. Les transmissivités non corrigées (TD) oscillent entre $5,9 \cdot 10^{-6}$ et $7,27 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ avec une moyenne de $1,10 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ et celles corrigées entre $6,09 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ et $9,91 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ avec une moyenne de $1,39 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$. Dans les deux cas, la transmissivité s'étend sur trois ordres de grandeur mettant en évidence l'hétérogénéité du milieu. Les pertes de charges quadratiques sous-estiment d'une manière générale les valeurs de la transmissivité de 3 à 36 %. La détermination de l'incertitude sur la transmissivité contribue à une meilleure connaissance des propriétés hydrodynamiques des réservoirs fracturés de la région de Khorogo en vue d'une éventuelle modélisation.

EVALUATION DES ZONES POTENTIELLES DE RECHARGE DE LA NAPPE DE THIAROYE : APPROCHE CARTOGRAPHIQUE PAR TELEDETECTION ET SYSTEMES D'INFORMATIONS GEOGRAPHIQUES

Mariama Kaba, Serigne FAYE, Seynabou Cissé FAYE

Département de Géologie, Faculté des Sciences et Techniques – Université Cheikh Anta Diop de Dakar, BP : 5005 Dakar Fann – Sénégal

La nappe de Thiaroye est une nappe libre qui s'étend de Dakar à Kayar, elle se recharge principalement par les eaux de pluie, mais également par apport des eaux usées en zone d'agglomération et des eaux d'irrigation dans les zones de cultures. La présente étude a pour objectif d'évaluer les zones potentielles de recharge en utilisant la Télédétection et les Systèmes d'informations Géographiques (SIG). Elle a été complétée par une caractérisation de la zone non saturée par la granulométrie et la détermination de l'humidité pondérale du sol ; mais aussi par une étude des fluctuations de la nappe et l'estimation du taux de recharge par les méthodes du bilan des chlorures. Des cartes thématiques relatives à l'occupation des sols et la caractérisation des états de surface par le calcul des indices de végétation (NDVI, SDVI) et d'humidité du sol ont été obtenues à l'aide de l'imagerie satellitaire à très haute résolution. Selon la méthode d'analyse de croisement des indices pondérées (Weight Index Overlay Analysis : WIOA) qui consiste à faire une analyse combinée de cartes multi-classes, nous avons pu réaliser pour chaque paramètre physique (type de sol, occupation des sols, épaisseur de la ZNS, lithologie de la ZNS et pente) des cartes de potentiel infiltrant. La carte de zones potentielles de recharge élaborée indique différents secteurs probables à la recharge qui se définissent comme suit :

- une zone à fort potentiel de recharge localisée principalement à l'Ouest au niveau de Yeumbeul, Boune ; au Nord dans la zone dunaire entre les lacs Mbeubeuss et Retba ; au centre vers Tivaoune Peul, Niaga Peul ; au Sud vers Kounoune, à l'Est vers Kaniack et Kayar ; et de façon dispersée vers Diender et Golam ;
- une zone à potentiel de recharge moyen, principalement à l'Ouest dans la zone de Guediawaye, au Sud vers Mbao et à l'Est couvrant environ les deux tiers de la partie rurale ;
- une zone à potentiel de recharge faible à l'Ouest dans la grande Niaye de Pikine, en dessous du lac Mbeubeuss, au niveau de la zone du substratum, et au Nord dans l'alignement des filaos vers l'Est ;
- une zone à très faible potentiel de recharge essentiellement au niveau des lacs.

La recharge de la nappe estimée par les méthodes de bilan chlorure dans les profils et de flux donnent des valeurs respectives de 18,5 et 33,5 mm (Tivaoune Peul), 14,9 et 14,5 mm (Wayambame), 6,9 et 42,7 (Bambilor), 73,7 et 72,6 mm (Kaniack). Le taux d'infiltration moyen obtenu en 2008 est respectivement de 28,5 et 40,8 mm par ces deux méthodes. La méthode des flux a aussi permis d'estimer le temps de transit des eaux dans le sol qui est de moins d'un an à Kaniack et qui dépasse les cinq ans à Wayambame. Ces valeurs de recharge calculées par les deux méthodes correspondent aux zones potentielles de recharge de la nappe de Thiaroye. Toutefois, le site de Kaniack correspondant à une zone à potentiel moyen de recharge possède les valeurs les plus élevés de recharge, ce qui semble être lié à l'influence indirecte de la mer par l'apport des embruns marins qui induisent une surestimation de la recharge.

Mots clés : Recharge -Télédétection –SIG-Zone non saturée- Bilan des chlorures -Humidité du sol- nappe Thiaroye.

EVALUATION ENVIRONNEMENTALE LIEE A L'EXPLOITATION DU BOIS DE FEU DANS LA VILLE DE GAROUA AU NORD CAMEROUN

Jacqueline NTSAMA ATANGANA

Département des Sciences de la Terre à l'Université de Ngaoundéré. BP 454 Ngaoundéré Cameroun. Tél. (237) 77 69 84 06. Email : najzon@yahoo.fr

La présente étude vise à faire une évaluation environnementale liée à la problématique du bois de feu dans la ville de Garoua au Cameroun. Différentes méthodes ont été utilisées : la MARPP, l'évaluation contingente, la méthode de conversion des dépenses, la méthode descriptive, les matrices de Léopold et de Fecteau en vue de faire un état des lieux, l'évaluation des impacts liés aux activités de la filière bois du feu et proposer les mesures de correction.

Il en ressort de cette étude que : les zones d'approvisionnement en bois de feu s'éloignent de plus en plus (plus de 100 km) de la ville de Garoua. Les professionnels non motorisés, les occasionnels et les professionnels motorisés assurent l'approvisionnement de la ville. Les migrants sont majoritaires dans la production de bois de feu. Le volume moyen du bois entrant dans la ville de Garoua est estimé à 152,64 tonnes par an. L'exploitation du bois de feu se fait de façon anarchique. Dans cette ville, 94% de ménages consomment le bois de feu, 90% le charbon et 64% le bois. Les consommations des différentes formes d'énergie de 345701 habitants de Garoua sont estimées à 32 440 581 kg/an pour le gaz domestique soit une valeur monétaire de 16.220.290.920 FCFA, par ailleurs, 385.994.525 kg de bois soit 13 834 954 020 FCFA et 109.870.277 kg de charbon pour 16.585.351.176 FCFA soit un total de 528 305 383 kg/an de l'ensemble d'énergie domestique pour un coût de 46.640.596.116 FCFA. Ainsi la consommation de bois est estimée à 3 kg/pers/j soit 109,64 FCFA/pers/jour, 0,87 kg /pers/j pour le charbon correspondant à 131,44 FCFA /pers/j et 0,26 kg/pers/j pour le gaz domestique équivalent à 128, 55 FCFA /pers/j. Les ménages utilisent majoritairement les foyers traditionnels à trois pierres (69%) entraînant un gaspillage de la ressource ligneuse.

Au vue de l'exploitation actuelle, si la productivité naturelle n'est pas prise en compte, on parviendra à une destruction totale de la ressource ligneuse exploitable hors aires protégées de la Région du Nord en 4 ans (entre 2008-2012). Dans le cas où la productivité naturelle est prise en compte, la destruction totale de la ressource ligneuse exploitable hors aires protégées se fera dans 1 an (2008-2009). L'exploitation actuelle est largement au-dessus de la productivité. Ces résultats confirment que les surfaces des aires protégées sont déjà entamées par ladite exploitation.

Cette situation est un facteur aggravant de la sécheresse tout en ouvrant les portes de la Région du Nord à la désertification contribuant ainsi aux changements climatiques.

L'étude recommande l'institutionnalisation de la ressource ligneuse, l'organisation de la filière bois de feu, la subvention du gaz domestique. Le reboisement et la production des foyers améliorés pour l'autoconsommation et la commercialisation afin de restaurer et économiser la ressource, et de réduire la pauvreté.

Au vu du rythme et des techniques traditionnelles de carbonisation, il est nécessaire d'encourager la transformation locale de la ressource forestière (chute branchages etc.) des UFA dans la partie méridionale du pays en donnant les licences aux opérateurs économiques pour produire le charbon de bois par des techniques modernes et l'exploiter non seulement vers le Nord du pays, mais aussi dans la sous région dont le marché est indépendant de la bourse mondiale. Ceci permettra non seulement de réduire la pression sur la ressource, de

protéger l'environnement, de créer les emplois améliorant ainsi les conditions de vie des populations, mais également de faire face à la crise financière qui touche considérablement le secteur forestier au Cameroun.

Mots clés : Bois de feu– Charbon - Savane soudanienne – Déboisement- - gestion durable – Nord Cameroun

EXPLOITATION ARTISANALE DE GEOMATERIAUX PAR LES FEMMES AU SUD-TOGO

Pauline Y.D. da COSTA, Mahaman S. TAIROU

Département de Géologie, Faculté des Sciences, Université de Lomé, B.P. 1515 Lomé. dzycosta@yahoo.fr

Il existe de nombreux sites d'exploitation artisanale de géomatériaux destinés à la construction dans le sud-Togo. L'exploitation essentiellement assurée par les femmes concerne des formations géologiques appartenant à la pile sédimentaire du bassin côtier et à son substratum. Les matériaux sédimentaires exploités sont des sables, des graviers et des argiles. Dans le substratum, il s'agit de formations variées de gneiss et de migmatites (parfois leurs altérites) constituant les unités internes de la chaîne panafricaine des Dahomeyides.

Ces diverses exploitations représentent des activités génératrices de revenus importants pour l'équilibre socio-économique des foyers. La promotion de telles activités peut contribuer à l'éradication de la pauvreté, source de nombreux problèmes socio-politiques dans la sous-région.

Mots clés : Bassin côtier, Sud-Togo, géomatériaux, femmes.

EXPLOITATION OF ALBIAN AQUIFER'S WATER

Salima Ouali

Center of Renewable Energy development, Algeria. Email: souali@cder.dz

The Intercalary Continental's aquifer (Albian aquifer) is used since centuries, especially in the areas where it levels like Tidikelt Touat and Gourara. But however in other areas where this aquifer is deep and whose water is hot, the exploitation of the aquifer is rather difficult. In this article we will speak especially about the various modes of exploitation of Intercalary continental's aquifer and the major problems which have occurred in the exploitation.

Keywords: Intercalary Continental - Albian aquifer- Exploitation.

GEOSCIENTIFIC AND ENVIRONMENTAL HEALTH ISSUES IN AFRICA

T.C. Davies

Department of Mining and Environmental Geology, University of Venda, Private Bag X5050, Thohoyandou 0950, Limpopo Province, Republic of South Africa. Email: daviestheo@hotmail.com

This paper shows some of the environmental challenges facing Africa today, and attempts to explain why many of these challenges cannot be met adequately without the involvement of geoscientists. A diverse continent, Africa is characterized by some unsullied natural environment, but exploitation of its huge natural resource endowment brings with it many threats and stresses that imperil the very fabric of our existence.

An overview and analysis of the health impacts of selected hazardous geological processes as well as the exploitation of natural resources illustrates how local problems might be more efficiently and economically tackled. By performing a continent-wide review of the situation and trends, and by casting light on the shadows, an attempt is made to expose the dimensions of the problems. This is a strong basis for identifying priorities and alternatives for action without losing the continental perspective and respecting an integrated approach.

Geoscientists have a set of skills and perspectives that are ideally suited to dealing with the varied and complex problems that arise naturally over the long time-scale of Earth history. Those studying African situations may have something special to offer, as human interactions with geological materials and processes—at least at some levels—appear to be greater in Africa, as a developing region, than elsewhere in the World. But not a single group of countries or scientists working within them, can solve the severe legacy of environmental deterioration and find ways towards sustainable future alone. Environmental cooperation between geoscientists and practitioners of other key science disciplines (eco-toxicologists, physicians, epidemiologists, statisticians, etc.), is thus not only a necessary condition for substantial improvements of our ecological situation, but also the most natural first step of integration of African situations as examples requiring global responses.

These are the challenges, but they are also the opportunities for Africa, where appropriate policies have to be established to progress towards sustainable development in a viable environment.

Keywords: Geoscience, Environmental Health, Addressing Issues, Africa

GESTION ET PROTECTION DES RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE : CONTRIBUTION D'UN SIG A LA REALISATION DE LA CARTE DE VULNERABILITE SPECIFIQUE A LA POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES DE BONOUA (SUD EST DE LA CÔTE D'IVOIRE)

ANANI ABENAN TAWA KOUAKOU

Courriel: tawa.abenan@yahoo.fr

La région de Bonoua située au Sud Est de la Côte d'Ivoire regorge d'importante quantité d'eaux souterraines estimées à 13,9 milliard de mètre cube d'eau (Aké, 2001). Ces eaux sont localisées dans les formations du continental Terminal. Vu les problèmes liés à la fourniture de l'eau de consommation à la population du district d'Abidjan, l'exploitation des eaux souterraines de Bonoua est envisagée pour pallier à ces difficultés. Cependant, la région de Bonoua est une zone fortement agricole. Dans le but de prévenir une pollution d'origine agricole, l'une des stratégies est la connaissance du degré de vulnérabilité de la région de Bonoua face aux intrants agricoles. Cette étude a donc été initiée pour produire une carte de vulnérabilité à la pollution liée aux intrants agricoles des eaux souterraines de Bonoua. La méthode utilisée est une méthode à cotation numérique dénommée RICPOSTE. La combinaison de cartes de facteurs hydrogéologiques auxquelles s'ajoutent l'occupation du sol et l'évolution du polluant en format Raster dans l'environnement ArcGis 9.3, a permis de calculer des indices de vulnérabilité. Ces indices sont regroupés en cinq classes (très faible, faible, moyenne, forte et très forte). Les résultats montrent que la zone est dominée par la classe moyenne (44,21%), suivie par les classes très faible (27,78%), forte (12,44%), très faible (8,58%) et enfin la classe de vulnérabilité très forte (6,99%). Les zones ayant une vulnérabilité très forte se rencontrent dans le centre de la zone d'étude (le secteur Samo_médina), zone de production d'ananas. Et les zones de très faible vulnérabilité se rencontrent au niveau des formations argileuses situées aux abords des cours d'eau, où l'on note encore la présence de forêt. La classe de vulnérabilité moyenne est disséminée sur l'ensemble de la zone, coïncidant avec les zones de culture. Certaines zones à fort taux de nitrate se superposent à la zone ayant une vulnérabilité très forte. Ce qui permet de valider la carte de vulnérabilité spécifique obtenue.

Mots clés : Côte d'Ivoire, Pollution, Vulnérabilité, RICPOSTE, Intrants agricoles.

GROUNDWATER RESOURCES MANAGEMENT FOR SUSTAINABLE WATER SERVICES – SOUTH WESTERN UGANDA.

CHARITY KISIRISA

P.O.BOX 33436, KAMPALA, UGANDA. MOBILE: +256702428731, EMAIL: chattykisa@yahoo.co.uk

The rural population of Uganda largely depends on groundwater for their livelihood. As a result a lot of funds are spent on the development of groundwater sources. However groundwater development is carried out with very little information on the hydrogeological conditions and groundwater potential of various areas of the country. This has led to significant financial losses due to development of unsuccessful water sources.

The Directorate of Water Resources Management of the Ministry of Water and Environment recognized the need to provide tools for guiding groundwater development at both national and District levels. This led to the initiation of the production of groundwater resources maps for all the districts with in the country and this is being done in 3 phases. The second phase which started in 2007 is presented in this paper and includes districts of south western Uganda.

Therefore in providing guiding tools in form of maps, for planning groundwater development at the different levels, sustainability of the resource would also be achieved.

There were 6 different maps produced and these include; Groundwater source location map, Groundwater technology options map, Hydrogeological Characteristic Maps , Groundwater Potential Map , Groundwater Quality Map, Hydrochemical Characteristics Maps, Safewater coverage Maps.

The methodology used to produce the maps involved data collection and collation from the various stakeholders in the development sector.

Hydrogeological and hydrochemical data was obtained from the field and from various stakeholders, on boreholes and springs. A geo-statistical analysis on some of the hydrogeological and hydrochemical parameters was carried out on the final database in order to identify trends in the different hydrogeological characteristic at subcounty level.

During the map production and data interpretation it has been assumed that this point source does represent the hydrogeological and hydrochemical characteristics of an area of unknown dimension in the vicinity of the particular borehole. The interpolation method and IDW system has been used in the processes of generating each map. Analysis and interpretation of the maps was done involving the different stake holders and a final report describing the details of the uses of the different maps produced, produced for each district. The districts have been equipped with a planning tool that will ensure there is value for money in the development of groundwater resource as well as it's a key to life long sustainability of water services at scale.

HYDRODYNAMISME DES RESERVOIRS FISSURES DE SOCLE DU DOMAINE PROTEROZOIQUE. CAS DE CINQ REGIONS TESTS DE CÔTE D'IVOIRE

Baka D.¹, Lasm T.¹, Youan-Ta M.¹, Gnamba F. M.¹, Oga M. S.², De Lasm O. Z.¹, Kouakou A. S.¹

¹ *Laboratoire de la Géométrie des Réservoirs et Modélisation, U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire*

² *Laboratoire d'hydrochimie et de géochimie isotopique, U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire*

Les formations de socle constituent des réservoirs importants pour les eaux souterraines si elles sont fracturées et/ou altérées. Les réserves d'eau peuvent y être importantes si l'épaisseur saturée est importante ou si les fractures sont de grandes tailles avec de bonnes propriétés géométriques. Cette ressource en eau est d'autant plus précieuse qu'elle est de bonne qualité et particulièrement intéressante pour la satisfaction de l'usage en Approvisionnement en Eau Potable (AEP). Dans le domaine Baoulé-Mossi de Côte d'Ivoire, les formations les plus rencontrées sont les « granitoïdes » et les schistes. Ces formations sont parfois accompagnées par des grauwackes et des métasédiments. L'essentiel des ressources en eau souterraine de cette zone se trouve ainsi dans les réservoirs fissurés. C'est la raison pour laquelle la présente étude s'est focalisée sur les aquifères fissurés. La connaissance du fonctionnement de ces aquifères apparaît importante pour une meilleure exploitation et gestion durable de leurs ressources en eau souterraine. Cette étude se propose de caractériser les potentialités hydrauliques des aquifères fissurés des différents cortèges pétrographiques du socle protérozoïque de Côte d'Ivoire par l'analyse de deux paramètres intrinsèques des aquifères que sont : le débit spécifique (Q/s) [$L^2 T^{-1}$] et la transmissivité (T) [$L^2 T^{-1}$]. Le débit spécifique est le rapport du débit pompé par le rabattement mesuré dans le forage. C'est une grandeur utilisée pour évaluer la capacité et la productivité des forages. Il est déterminé à partir des essais de puits réalisés sur les forages. La transmissivité est un paramètre important des aquifères car elle conditionne l'écoulement souterrain et donc l'hydrodynamisme. La méthode d'interprétation de Cooper-Jacob (1946) a été utilisée pour la détermination de la transmissivité. Les données de la remontée des essais de puits ont été utilisées afin de réduire les effets des pertes quadratiques sur le rabattement.

Cinq régions tests situées dans le domaine Baoulé-Mossi ont été caractérisées. Il s'agit des régions d'Oumé, Abengourou, Tanda, Yamoussoukro et Agnibilekrou. Au total, ce sont 356 et 375 données respectivement de débit spécifique et de transmissivité qui ont été utilisées pour cette étude. Les analyses montrent que moins de 5 % de l'ensemble des forages étudiés ont des débits spécifiques supérieurs à $1 m^2.s^{-1}$. La majorité des valeurs de débit spécifique soit 64 % est inférieur à $0,5 m^2.s^{-1}$. Les valeurs de transmissivité calculées oscillent entre 10^{-6} et $10^{-3} m^2 s^{-1}$, elles s'échelonnent donc sur plusieurs ordres de grandeur soulignant l'hétérogénéité de ce milieu de socle. L'analyse des différentes valeurs de débits spécifiques et de transmissivités montre que les potentialités des aquifères ne diffèrent pas de manière significative entre les formations de schistes et les granitoïdes. Toutefois les schistes présentent dans l'ensemble de meilleures valeurs hydrodynamiques. Une relation empirique entre la transmissivité et le débit spécifique a été déterminée pour chaque site. Ces deux paramètres sont corrélés et sont décrits par la loi lognormale. Ces relations pourraient être utilisées pour la détermination de la transmissivité aux endroits où elles font défaut connaissant le débit spécifique.

HYDROGEOCHEMICAL CHARACTERISTICS AND ENVIRONMENTAL EFFECTS OF THE IZMIR-DIKILI (TURKEY) THERMAL SPRINGS

Tugbanur Ozen, Gultekin Tarcan

Dokuz Eylul University, Engineering Faculty, Geological Engineering Department, Tinaztepe Yerleskesi, 35160, Buca-Turkey. e-mail: tugbanur.ozen@ogr.deu.edu.tr, gultekin.tarcan@deu.edu.tr

The study area contains Dikili geothermal fields, which are located in northern part of Izmir City in the Western Turkey. In this study, 5 thermal springs namely (1) Dikili-Çamur spa, (2) Kaynarca spa, (3) Bademli spa, (4) Kocaoba spa, (5) Nebiler spa were investigated. In this study, hydrogeochemical properties of thermal waters and their environmental impacts have been assessed by taking into account of their trace element contents.

The oldest geological units in Dikili geothermal fields are the Permian aged Camoba and Kinik formations. These formations are overlain by Paleocene Kozak granodiorite, Middle-Upper Miocene Yuntdag volcanics and Pleistocene Dededag basalts, respectively. Quaternary alluvium covers discordantly all the units. The widespread Yuntdag volcanics in the region form the aquifer of the thermal waters. Demirtas pyroclastics and altered clays of Yuntdag volcanics are the cap rocks of the geothermal systems.

Temperatures of thermal springs in the study area change between 30-100°C. These waters have 200l/s of total discharge. Kaynarca geothermal field is one of the most important geothermal fields in the Aegean Region as it has a temperature of about 130°C. EC values of Thermal waters are between 1000 µS/cm and 20000 µS/cm with a pH range of 6.2 to 8.1. Thermal waters are generally the type of Na-HCO₃-SO₄ and Na-Ca-HCO₃-SO₄. Dikili Bademli thermal springs having Na-Cl hydrochemical facies are different from other thermal waters due to the sea water mixing. δ¹⁸O and δD contents of thermal waters in the study area suggest that thermal waters are of meteoric origin with some sea water contribution. All the thermal waters in the area are qualified as cyclic geothermal system and it was concluded that the meteoric waters penetrate through the faults and fractures, are heated in host rocks, and move up to the surface along the tectonic lines.

Water quality of the thermal waters in the study area is evaluated by the drinking and irrigational standards. Boron concentrations of the thermal waters are around of 1–25 mg/l. Thermal waters have between 0.01 and 1.3 mg/l arsenic. Fe contents of the thermal waters have around 0.1–12 mg/l. Thus, As, Fe and B concentrations values have been exceeded national (TS-266, 2005; Saglik Bakanligi, 2003 and Kaplicalar Yonetmeligi; 2001) and international (USEPA, 1997 and WHO, 2004) drinking and irrigational standards values in Dikili spa, Kaynarca and Bademli spa. These show that these waters especially can not be utilized as drinking which can affect human health and irrigation purposes due to the high As, Fe and B contents. In addition, Thermal waters in the study area are oversaturated with respect to carbonate minerals (calcite, dolomite and aragonite). During the extraction and using stages of thermal fluids in the study area, precipitation of carbonate minerals is the most critical scaling problem. Thermal waters should be re-injected to the aquifer after utilization owing to both adverse effects of high trace element contents to the environment and also scaling problems.

Keywords: Hydrogeochemistry, Dikili, thermal water, trace element, water quality.

HYDROGEOLOGY AND GROUNDWATER RESOURCES OF GHANA: A REVIEW OF THE HYDROGEOLOGICAL ZONATION OF GHANA

Yvonne Loh, Bruce Banoeng-Yakubo, Sandow Mark Yidana, Joseph O. Ajayi, Daniel Asiedu

This paper surveys the aquifers and the groundwater resources landscape in Ghana to identify the critical resource issues constraining the development and management of groundwater throughout the country. The research is based on a collation of the recent data on the hydrogeological properties of the different geological terrains in the country. This study finds that there are five main hydrogeological provinces distinguished by their well yields, lithology, and groundwater quality. This latest hydrogeological zonation, which is an improvement over previous works of Dapaah-Siakwan and Gyau-Boakye (2000), consists of the Birimian Province, the Crystalline Basement Granitoid Complex Province, the Voltaian Province, the Pan African Province, and Coastal Sedimentary Province. The hydrogeological properties of each province are discussed. The most prolific aquifers in the country have been identified among the fractured and weathered zones within the Togo Series, Buem Formation, Birimian and Tarkwaian System rocks. Aquifers of these rock formations also offer groundwater of the best quality for most uses in the country.

Hydrochemical data gathered from wells drilled through all the hydrogeological terrains in the country for this study suggest that groundwater hydrochemistry is controlled principally by the weathering of silicate minerals and cation exchange activity. These processes are pervasive throughout the country. In isolated areas, groundwater contamination due to domestic waste discharge and agricultural activities has been noted. Four groundwater types have been identified based on Q-mode hierarchical cluster analysis and conventional graphical methods. The characteristics of these water types are discussed. In the coastal areas such as the Keta basin, seawater intrusion has been identified as one of the major influences on hydrochemistry of groundwater in the shallow unconfined aquifers. On the basis of the hydrochemistry, groundwater suitability for irrigation purposes is copiously discussed.

The aquifer management problems can be posed as follows. There is inadequate knowledge base of the aquifer geometry and safe yield characteristics of most of the aquifers in the country. There is also inadequate information to address the status and trends in groundwater quality for most areas of the country. The following emerging issues have been identified: anthropogenic effects on groundwater quality; salt-water intrusion in coastal aquifers, groundwater depletion or inadequate supplies from groundwater to meet human needs; uncertainties about recharge and sustainability due to increased abstraction; as well as lack of institutional capacity to respond adequately to sustainable groundwater use. Recommendations to ameliorate these problems include the strengthening of institutional capacity for comprehensive national evaluation of groundwater resources, including aquifer delineation and pro-active strategies to reduce groundwater abstraction to safe yield levels and adoption of aquifer protection strategies for overall protection of groundwater quality.

REFERENCE

Dapaah-Siakwan S, Gyau-Boakye P (2000) Hydrogeologic framework and borehole yields in Ghana. *Hydrogeology Journal* 8: 405-416

IMPACTS DE L'ALTERATION DES DIATEXITES SUR LE COMPORTEMENT DES ELEMENTS TRACES (MASSIF DE L'EDOUGH ANNABA, N.E. ALGERIEN)

Soraya HADJZOBIR

Université Badji Mokhtar, Faculté des Sciences de la Terre, Laboratoire de Géologie, BP12, 23 000 Annaba, Algérie. E-mail: shadjzobir@yahoo.fr

La nature des processus de transformations, que se soit sous l'effet de changements de température et/ou de pression ou de la circulation de fluides (endogènes ou exogènes), s'exprime par l'apparition ou la disparition de phases minérales. La distribution des éléments chimiques au cours de l'altération dépend de nombreux facteurs tels que la mobilité des éléments chimiques, la composition chimique et minéralogique, les propriétés physiques de la roche mère ainsi que des conditions climatiques (intensité de la pluviométrie, de la température et autres). Dans ce travail nous nous proposons d'étudier le comportement de quelques éléments, traces et terres rares au cours de l'altération.

Les résultats suggèrent que les diatexites ont subi une importante altération chimique, un important lessivage et une évolution progressive dans la composition chimique des minéraux néoformés. La nature des minéraux argileux indique une évolution progressive de l'altération. La kaolinite se forme dans des terrains à bon drainage alors que la montmorillonite ne se rencontre que dans les roches à très mauvais drainage et parfois dans celles à conditions de confinement. Les spectres des terres rares montrent un enrichissement en terres rares légères par rapport aux terres rares lourdes ainsi qu'une similitude dans l'allure des patrons, ce qui traduit une source unique felsique ainsi que des transformations épigénétiques semblables et confirme l'altération météorique.

INFLUENCE DES COURS D'EAU SUR LA VARIABILITE SPATIO-TEMPORELLE DE LA CONCENTRATION DE LA CHLOROPHYLLE DANS L'ECOSYSTEME DU PLATEAU CONTINENTAL DE LA CÔTE D'IVOIRE

KOUADIO Maffoue Jeanne, *Affian Kouadio, Djagoua Eric Valère*

Centre Universitaire de Recherche et d'Application en Télédétection (CURAT)/ UFR-STRM-Université de Cocody, Adresse : 22 bp 801 Abidjan 22, tel : (225) 05474480/22445270, courriel : kouadiomaffoue2006@yahoo.fr.
Université de Cocody (Côte d'Ivoire)

Ce travail de stage s'inscrit dans le cadre du projet de recherche initié par le CURAT, dans le domaine de l'océanographie opérationnelle. Ce projet vise entre autre la cartographie des sources terrestres de pollution marine le long de la côte ivoirienne. Les données de la concentration de chlorophylle et de la température de surface des océans constituent un bon moyen pour déterminer les zones pouvant être atteintes par la pollution. Aussi, l'acquisition et le traitement d'images issues du capteur MODIS à bord du satellite AQUA nous ont-ils permis de suivre l'évolution de la concentration de la chlorophylle sur la côte ivoirienne et de déterminer la clarté de ces eaux au cours des années 2002-2005.

Les résultats obtenus montrent que:

- en période d'étiage, de janvier à mai les décharges fluviales sont les principaux pourvoyeurs des éléments nutritifs nécessaires au développement phytoplanctonique ;
- en période de crue, de juin à octobre les remontées d'eaux froides issues de l'upwelling pendant la grande saison marine froide sont responsables du bloom phytoplanctonique ;
- en période de décrue de novembre à décembre, les pigments chlorophylliens sont persistants tout au long de l'année. Ceci indique que les fleuves constituent une source évidente d'apports en nutriments nécessaires à la croissance du phytoplancton.

Mots clés : Télédétection, upwelling, température de surface, bloom phytoplanctonique, Golfe de Guinée.

ISOLEMENT ET IDENTIFICATION DES ACTINOMYCETES PRODUCTRICES DES ANTIBIOTIQUES A PARTIR DU SOL

Hanane EL IDRISSE & Jamal MOUSLIM

Université Chouaib Doukkali, Faculté des Sciences El Jadida. Email : hanane.elidrissi17@hotmail.com

Depuis la découverte de la pénicilline, il y a une cinquantaine d'années, les antibiotiques considérés comme l'une des plus grandes avancées de la médecine en transformant radicalement le devenir de certain maladies, ces antibiotiques peuvent être synthétiques ou naturelles, ils sont produites par les champignons, les algues, les plantes supérieurs et essentiellement par les bactéries(Actinomycètes).

Les Actinomycètes sont le principal réservoir des antibiotiques, qui sont abondantes dans le sol, ce qui leurs confère leur odeur caractéristiques : un gramme de sol peut contenir de 1 à 10 millions d'actinomycètes.

Au cours de ce travail on s'est intéressé à l'isolement de ces microorganismes à partir de trois types de sol dans le but d'extraire des molécules actives contre les microorganismes pathogènes.

Cet isolement nous a permis d'obtenir des souches de différentes couleurs et aspect appartenant à la famille des Actinomycètes.

L'EDUCATION, LES GEOSCIENCES ET LA FEMME EN ALGERIE

Soraya HADJZOBIR

Université Badji Mokhtar, Faculté des Sciences de la Terre, Laboratoire de Géologie, BP12, 23 000 Annaba, Algérie. E-mail: shadjzobir@yahoo.fr

L'Algérie est un pays d'Afrique du Nord qui fait partie du Maghreb. Avec une superficie de 2 381 741 km², c'est le plus grand pays bordant la Méditerranée. Le sol algérien renferme de nombreuses richesses. Le pays est un important producteur et exportateur de gaz naturel et de pétrole et dispose d'importantes réserves minières

L'Algérie fait partie des pays les plus touchés par l'analphabétisme dans le monde arabe. Depuis l'indépendance, en 1962, des efforts gigantesques ont été investis dans l'éducation scolaire. En Algérie l'éducation est obligatoire pour tous au niveau de l'enseignement primaire et au niveau du premier cycle d'enseignement secondaire. Le taux de scolarisation a nettement évolué depuis l'indépendance. Cependant en 2007, le taux d'analphabètes est de 21.3% dont les 2/3 sont des femmes. Ce taux était de 75% en 1996. Malgré une très nette évolution dans la scolarisation des filles, (plus de 65% des bacheliers sont des filles et à l'université elles représentent plus de 55,4% des inscrits). Sur le marché du travail, la population féminine occupée ne représente que 17.5% (données 2004). Le système d'enseignement supérieur a connu une évolution progressive. Les effectifs d'enseignants (toutes filières), notamment ceux du sexe féminin ont évolué régulièrement

De nombreuses filières sont enseignées dans les universités algériennes et les effectifs d'étudiants inscrits ne cesse d'augmenter. Les Sciences de la Nature et les Sciences de la Terre sont les filières les moins demandées, particulièrement celle des Sciences de la Terre. Cette dernière se place très loin des derrières les Sciences de la Nature. Comparé aux autres filières, le nombre d'étudiants inscrits en graduation ou en post-graduation Sciences de la Nature ou Sciences de la Terre diminue régulièrement depuis de nombreuses années

La société Algérienne est dominée par les hommes et être une femme et de surcroît géologue nécessite un combat de tous les jours. La géologie est un domaine masculin par excellence, la femme y représente moins de 1% de l'effectif total. En Algérie il y'a moins de 0.1% de femmes géologues qui travaillent directement dans la recherche et la prospection minière. La majorité des femmes géologues sont enseignantes à l'université ou occupent des postes dans des laboratoires d'analyses (génie civil etc.). En ce qui concerne la formation de géologues au sein des universités, les statistiques montrent une nette diminution des inscriptions des filles dans cette filière. Cette tendance à la baisse est également observée au sein du département de Géologie de l'Université Badji Mokhtar où moins de 20% des filles s'inscrivent en géologie (Fig.3a). La majorité opte pour les autres spécialités enseignées au sein de la faculté. La tendance à la baisse du nombre de filles est également remarquée dans le choix de la spécialité (Géologie Minière) après le tronc commun. Certaines années le taux d'inscription est nul

Les géosciences restent un domaine déserté par les filles. Les principales raisons du désintérêt des étudiantes pour la géologie sont en premier lieu les conditions de travaux difficiles (éloignement, milieu trop masculin etc..) et en second lieu les contraintes culturelles et familiales. En effet il n'est pas rare de rencontrer des étudiantes qui ont des difficultés à poursuivre normalement des études en géosciences.

Mots clés : Géologie, Femme, Algérie

LE FLUOR DANS LES AQUIFERES DU BASSIN SEDIMENTAIRE SENEGALO-MAURITANIEN

Aïssatou Sophie GLADIMA SIBY, Abdoulaye FAYE, Florent Olivier ESSOULI

Département de Géologie, Faculté des Sciences et Techniques, U. C.A.D, Dakar. Courriel : sosiby@yahoo.fr

Une région géographique peut naturellement présenter de fortes minéralisations qui se traduisent par des teneurs en éléments chimiques naturels (comme le fluor, bore, plomb, nitrate) en excès par rapport à des normes communément admises. Dans le cas du fluor, objet de cette étude, chaque eau de boisson a une concentration à ne pas dépasser, au risque d'être toxique pour la consommation humaine. Quelques normes sont citées telles que celles de OMS (0.8-1.7 mg/l), de la France (1mg/l) ou de l'Union Européenne (0.7-1.5 mg/l).

La présence du fluor dans ces eaux de boisson peut être naturelle ou avoir été rajoutée artificiellement ou accidentellement dans une région qui en était dépourvue. Ainsi, des teneurs élevées en fluor (plus de 7mg.l^{-1}), et donc toxiques pour les hommes, ont été mises en évidence dans de grands systèmes aquifères exploités pour l'alimentation en eau potable des populations humaine en milieu rural et urbain comme par exemple le Bassin du Sédimentaire du Sénégal. La présence de cet élément dans les nappes d'eau crée des contraintes extraordinaires pour la gestion des ressources disponibles dans des zones déjà fortement défavorisées par la mauvaise qualité des eaux. L'absence d'autres sources d'approvisionnement en eau potable conduit à envisager des solutions variées pour ne pas mettre en péril les investissements souvent importants. Il est dès lors utile de bien comprendre les mécanismes d'acquisition du fluor par les eaux souterraines dans ce contexte.

L'étude géologique du bassin indique des sources potentielles de fluor: il s'agit notamment des niveaux phosphatés de la base de l'Eocène inférieur et des minéralisations diffuses de phosphate dans Ce même étage. Dans la nappe Quaternaire, on trouve du phosphate remanié susceptible d'apporter du fluor.

Les eaux des puits captant l'éocène sont les plus fortement fluorurées. C'est dans ces eaux que l'on trouve les concentrations les plus élevées en fluorures (7mg.l^{-1}). Elles sont contenues dans les terrains coïncidant avec le maximum de la transgression de cet étage.

Dans la nappe du Continental Terminal et du Quaternaire, les eaux sont généralement moins minéralisées en fluor. Des phénomènes particuliers tels le su-creusement des puits, les échanges entre aquifères superposés ou l'intensité de l'exploitation expliquent parfois les valeurs élevées en fluor

Par ailleurs, l'association eaux- salées eaux riches en fluor impose la prise en compte d'un schéma conceptuel des écoulements dans le bassin. Ce schéma qui indique clairement une zonation géographique dans les nappes, notamment en ce qui concerne l'hydrochimie, est important dans l'acquisition de la minéralisation globale des eaux en général et du fluor en particulier.

Mots clés : minéralisation, fluor, nappes souterraines, bassin sénégal-mauritanien

LES FLUIDES A ANTIMOINE DANS LA ZONE DE CISAILLEMENT DE TIGHZA (MAROC CENTRAL)

Soumia BALOUKI et Fouad BENCHEKROUN

EGGPG, Département de Géologie, Faculté des Sciences, B.P. 20, Université Chouaib Doukkali, El Jadida, Maroc

L'activité hydrothermale liée à la zone de cisaillement de Tighza correspond à un épisode majeur de circulations des fluides antimonifères mis en mouvement lors des stades tectoniques et magmatiques tardifs de l'orogénèse hercynienne. Cette activité est à l'origine de nombreux phénomènes d'altération et de minéralisation.

Le début de l'activité hydrothermale est représenté par la circulation d'un fluide aquo-carbonique, de faible salinité, piégé à des températures supérieures à 320°C. Ce fluide a déposé, la sphalérite, la pyrite, la stibine, la bournonite et la boulangérite en veines jalonnant des filons de microgranites. Il induit une intense altération hydrothermale qui se traduit par un développement important de muscovite et de calcite.

La fin de l'épisode hydrothermal est marquée par le piégeage d'un fluide purement aqueux très peu salé, de faible température d'homogénéisation (100 à 180°C) et de basse pression (pression minimale de piégeage entre 25 et 50 bars). La circulation de ce fluide a engendré une bréchification hydraulique, accompagnée d'une précipitation intense d'antimoine sous forme de stibine.

LES FORAMINIFERES BENTHIQUES: INDICE DE RECONSTITUTION DE PALEO RIVAGE (BAIE DE BOU-ISMAIL)

Leila MOULFI-EL-HOUARI

Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire. BP 32 El Alia Alger. Algérie

La plateforme continentale de la marge algérienne (baie de Bou-Ismaïl) est bien développée. Elle est recouverte de dépôts organo-détritiques disposés parallèlement au plateau. Les sédiments organogènes résultent de l'accumulation de coquilles d'organismes marins (lamellibranches, gastéropodes et lithothamniées), d'une microfaune de foraminifères et d'ostracodes. Ce matériel, en partie remanié, est constitué par des coquilles et des débris fossiles usés et épigénisés. La microfaune de foraminifères est représentée par des tests oxydés et en moules internes de glauconie.

Ces dépôts peuvent être recouverts par un sédiment fin récent à actuel. La sédimentation organogène est très développée sur la plateforme externe, elle présente une grande diversité spécifique. Le nombre élevé d'espèces dans ce faciès s'explique par un mélange de faune ancienne infralittorale (*Ammonia beccarii* et *Elphidium crispum*) et une faune récente circalittorale (*Cassidulina laevigata* et *Melonis barleanum*). Cette double association littorale et plus profonde appartient à des milieux de vie différents.

Les espèces littorales associées à ce faciès constituent un ensemble de cordons littoraux fossiles édifiés lors de la dernière régression (Würm IV ou -18 000 ans BP). Ces espèces ont permis de mettre en évidence des niveaux marins quaternaires sur la plateforme externe (-100 m à -120 m) de la marge algérienne. De nombreux exemples de répartition et de mise en place de ces faciès organogènes sont décrits autour de la Méditerranée (El Moumni & al., 1991, Lagares, 2008).

Mots clés : Foraminifères, benthiques, indice, baie de Bou-Ismaïl, organogène, fossile, bas niveau marin, association.

LES FORMATIONS DU LIAS SUPERIEUR DE JBEL AZOURKI (HAUT ATLAS CENTRAL, MAROC) : LITHOSTRATIGRAPHIE ET PALEOGEOGRAPHIE

F. El Bchari¹⁻² & A. Souhel¹

¹Laboratoire des géosciences et techniques de l'environnement, Faculté des Sciences, Université Chouaïb Doukkali, B.P 20, El Jadida, Maroc

²Faculté Polydisciplinaire, Université Cadi Ayyad, B.P. 4162, Safi, Maroc

Dans le Haut Atlas central au niveau de Jbel Azourki affleure une puissante série du Lias supérieur, organisé en trois formations successives : la formations d'Amezrai, de Taфраout et de Wazzant. Au dessus des calcaires à grands lamellibranches, caractérisant le sommet du Lias moyen, la formation d'Amezrai (320 m) montre la succession de trois unités lithologiques :

Unité Am 1 (145 m): représentée par une alternance de marnes jaunes et de grès à bois fossiles, à galets mous, avec localement des rides d'interférences et des marnes jaune à verte présentant un aspect généralement schistosés. A ces faciès sont associés des niveaux décimétriques de calcaires oolithiques à oolithes et à fragments de lamellibranches et de polypiers.

Unité Am 2 (53 m) est formée de successions métriques à plurimétriques de calcaires oolithiques à litage oblique, de calcaires à grands lamellibranches et de marnes. Quelques minces niveaux gréseux s'intercalent parfois au sein des marnes. L'ensemble des faciès s'organise en séquences élémentaires granocroissantes et à tendance régressive.

Unité Am 3 (120 m) correspond à un ensemble à dominance terrigène. A sa base on note des alternances de marnes rouges et de grès à litage horizontal, rarement oblique ou entrecroisé. Dans le reste de la série ce sont surtout des successions de marnes et grès verdâtres entrecoupés localement de niveaux décimétriques de calcaires oolithiques à rares bioclastes. Cette unité montre à son sommet une discontinuité matérialisée par une croûte à nodules ferruginisés que nous retenons comme limite entre la formation d'Amezrai et celle de Taфраout sus jacente ;

La Formation de Taфраout (95 m), est représentée dans son ensemble par des calcaires noduleux à brachiopodes et coraux et de marnes entrecoupées par quelques niveaux centimétriques de grès bioclastiques. L'ensemble s'organise en séquences décimétriques à plurimétriques, granocroissantes et régressives, avec toutefois un contexte marin plus profond et un cadre sédimentologique marqué par des taux de sédimentation plus faibles ;

La Formation de Wazzant (190 m) se distingue des formations sous-jacentes par sa teinte rouge et ses faciès composés de conglomérats à dragées de quartz, de grès et d'argiles rouges, avec localement des niveaux centimétriques de calcaires dolomitiques. L'ensemble de ces dépôts s'organise en séquences élémentaires granodécroissantes de type "fining upward".

Pour tout l'ensemble terrigène de la coupe de Jbel Azourki, les milieux sédimentaires reconnus sont ceux d'une plate-forme peu profonde essentiellement marquée par la progression de nappes sableuses, sans toutefois d'organisation deltaïque apparente. Les principales étapes d'évolution sont les suivantes :

La première unité de la formation d'Amezrai montre un caractère granocroissant et régressif. Elle matérialise un prisme terrigène progradant sur la plate-forme carbonatée du Lias moyen.

La deuxième unité (Am.2) montre une évolution cyclique. Les faciès à la base traduisent l'installation d'un milieu de haute énergie (calcaire oolithique) qui évolue par la suite en milieu plus profond où les conditions sont favorables au développement des grands lamellibranches, témoignant ainsi d'une tendance transgressive. Après, on note un retour à des conditions supratidales voire continentales. Celles-ci se traduisent par l'arrivée du terrigène de la base de l'unité Am.3. Le sommet de la troisième unité (Am.3) traduit par la succession des

faciès, un retour à des conditions relativement plus marines. Il atteste ainsi du démarrage d'une nouvelle phase transgressive.

La formation de Taфраout témoigne de la continuité de la tendance transgressive amorcée avec les successions du sommet de l'unité Am.3 sous-jacente. Les environnements évoluent à partir d'un milieu supratidal à intertidal, vers un domaine subtidal. Le maximum d'ouverture se matérialise par une surface de condensation de faune située dans la partie supérieure de la formation de Taфраout. Les derniers niveaux de la formation de Taфраout et la formation de Wazzant, surmontant cette surface témoignent toutefois d'un retour vers des conditions supratidales à continentales attestant ainsi d'une dérive régressive.

LES GEOSCIENCES EN CÔTE D'IVOIRE

Oga Y¹, M S, AkpaY L², Koffi H.¹

¹Université de Cocody ; UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Eau et de l'Environnement (LSTEE), Université de Cocody, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

²Université de Cocody, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Laboratoire de Géologie Marine et de Sédimentologie, 22 BP 528 Abidjan 22, Côte d'Ivoire. Tél: 22 48 38 38

Jusqu'à une date récente, les Géosciences étaient peu connues en Cote d'Ivoire. Cette méconnaissance s'explique par le manque de politique de vulgarisation de cette science dans le système éducatif.

Avec l'effondrement du prix des matières premières agricoles, le gouvernement ivoirien a fait le choix du développement des activités d'exploration et d'exploitation minières et pétrolières. Le système éducatif a alors connu une réforme. Au secondaire, l'enseignement des Géosciences est obligatoire de la 4ème à la Terminale. Au niveau du supérieur, on assiste à une floraison d'écoles spécialisées dans le domaine des Géosciences et un engouement au sein des étudiants pour cette science.

Les enseignants nationaux assurent aujourd'hui les cours dans les différentes disciplines des Géosciences dans les universités. Au niveau du secondaire persiste encore un problème : les géosciences sont enseignées par des professeurs des sciences naturelles parce qu'il n'existe pas en Cote d'Ivoire une licence d'enseignement en sciences de la terre.

Aujourd'hui, nous pouvons noter l'intérêt des jeunes filles pour les Géosciences mais beaucoup reste à faire pour les convaincre.

LES QUALITES DES TIRS DES DOUKKALA SOUS L'IMPACT DE L'INTENSIFICATION AGRICOLE. QUEL SENS D'EVOLUTION ?

A. Choukri¹, A. Jmili², N. Ennih¹, A. Aajjane³

1 EGGPG, Faculté des Sciences, B.P.20, 24000, El Jadida. Email : chouk60@yahoo.fr;

2 Laboratoire de Géomorphologie, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, El Jadida ;

3 Laboratoire de géosciences marine et sciences du sol, Faculté des Sciences, El Jadida.

Reconnus fertiles, humides, structurés et stables par leur occupation des topographies déprimées, les tirs de la région des Doukkala ont toujours attiré l'attention des investissements dans le secteur agricole, cela à différentes échelles depuis les petits investissements des individus, jusqu'aux investissements des établissements et organismes étatiques nationaux et même internationaux dans le cadre de l'économie ouverte.

Ces terrains tirsifiés, et quand l'infrastructure hydraulique le permette, sont devenus le siège d'une intensification agricole, sans précédent dans l'histoire des systèmes écologiques des tirs. Cette intensification vise la modernisation, l'augmentation de la production et la rationalisation de l'utilisation des sols. Mais elle a forcément des impacts sur la dynamique naturelle de la pédogenèse.

Dans le cadre des actions de suivi qui visent le contrôle des effets anthropiques sur le milieu naturel, une étude d'impact dont l'objectif est la mise en évidence d'une comparaison minutieuse et précise sur les caractéristiques morphologiques, texturales, structurales, hydriques, géochimiques et minéralogiques de quelques stations originales de la région des Doukkala au Maroc. Ces stations gardent toujours les caractéristiques héritées d'une évolution naturelle, par manque d'intervention humaine bouleversante, ou par l'existence des sols sous un système de production traditionnelle là où le changements des conditions est modéré d'une part, et des stations là où le profil pédologique est sous l'influence des actions de l'intensification agricole d'autre part.

Les résultats d'une telle étude comparative, devraient nous offrir les éléments indicatifs pour établir un bilan précis du passif et actif synthétisant le degré d'influence et la tendance de l'évolution du profil tirsifié causé par ce mode d'utilisation introduit. Autrement dit, ces résultats permettraient aux chercheurs, décideurs et praticiens, de bien orienter nos choix vers le meilleur.

LIXIVIATS DE DECHARGE : IMPACT SUR L'EAU, L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE (CAS D'EL JADIDA, MAROC)

A. CHOFQI¹, EK. LHADI¹, J. MANIA²

¹Laboratoire de l'eau et de l'environnement, Faculté des Sciences, El Jadida, Maroc. Email : achofqi@hotmail.com

²Eudil –Département Géotechnique & Génie Civil, Av. P. Langevin, 59655 Villeneuve d'Ascq Cedex, France.

En plus de sa rareté, de sa forte sensibilité aux aléas climatiques (80% des ressources mobilisables sont constituées par des eaux superficielles directement liées à l'importance des précipitations), de son irrégularité temporelle et sa mauvaise répartition spatiale, les ressources en eau au Maroc sont extrêmement vulnérables à la pollution surtout celles du au lixiviats de décharge publique. En effet la plupart de ces décharges sont des dépotoirs sauvages à ciel ouvert. Le choix de la majorité de ces sites n'a fait l'objet d'aucune étude d'impact au préalable (géologie et hydrogéologie surtout). Actuellement, ils sont à l'origine de graves nuisances pour l'environnement et pour la santé humaine. Les eaux superficielles et souterraines constituent les ressources naturelles les plus touchées par la pollution engendrée par les déchets solides qui entraînent la dégradation de la qualité physico-chimique de ces ressources en particulier les eaux souterraines.

Ce travail a pour objet principal la mise en évidence de la dégradation de la qualité physico-chimique et des mécanismes de contamination des eaux souterraines par les lixiviats générés par une décharge incontrôlée en prenant l'exemple de la décharge municipale de la ville d'El Jadida. Ainsi que l'impact de ce site sur la santé de la population avoisinante. Plusieurs méthodes et outils scientifiques ont été utilisés dans le cadre de ce travail, leur combinaison a montré une meilleure adaptation à un aquifère côtier, vulnérable à la contamination par les lixiviats en zone décharge incontrôlée. Parmi ces descripteurs, nous pouvons citer : traceurs hydrogéochimiques (éléments chimiques, matière organique et métaux lourds), méthodes hydrogéologiques et piézométriques, hydroclimatologie, géologie quantitative et de l'épidémiologie. Ils ont permis de bien vérifier nos hypothèses de départ sur la source principale des fortes charges polluantes des eaux souterraines, liée à l'infiltration des lixiviats.

Mots clés : Eaux souterraines, Contamination, décharge incontrôlée, Hydrochimie, Métaux lourds, Hydrogéologie, Epidémiologie, Lixiviat, El Jadida, Maroc.

MAGNETIC FABRIC OF THE LATE PAN-AFRICAN TAOUAÏA DYKE SWARM (EASTERN SAGHRO, ANTI-ATLAS, MOROCCO), INFERRED FROM THE ANISOTROPY OF MAGNETIC SUSCEPTIBILITY (AMS)

Otmane, Khadija & Errami, Ezzoura

EGGPG, Faculté des Sciences, B.O. 20, 24000, El Jadida, Morocco. [Email: otmanekhadija@gmail.com](mailto:otmanekhadija@gmail.com)

The Taouaïa dyke swarm is situated in the northern part of Imiter inlier and cut across Taouaïa granodiorite and Ouarzazate group formations (arkoses, conglomerates, volcanic tuffs and ignimbrites) (Chakir *et al.*, 2007). This dyke swarm is covered by middle Cambrian sandstones and schists. Four dykes have been studied using Anisotropy of Magnetic Susceptibility (AMS) in order to determine their magnetic fabrics: *i*) Basaltic sub-vertical dyke with N25 strike and being four meters wide. *ii-iii*) Two basaltic andesite dykes: one is six meters wide and striking N40 with a inclination of 60° E and the second is oriented N50, being sub-vertical and two meters wide. *iv*) Doleritic sub-vertical dyke with N90 direction and a width of 80 cm.

A systematic sampling of the four dykes has been realized. 335 samples were extracted from every dyke margins and centre, with 2 to 3 cores per site. The AMS measurements were performed using a Kappabridge susceptometer KLY-3S (AGICO Ltd) working in a weak alternative field (Magnetic Laboratory, El Jadida, Morocco).

Two major magnetic fabrics were recognized in the three dykes (N25, N40 and N50): fabric of type I (plane K1-K2 parallel to the dyke plane) is recognised on dykes boundaries and represents the magma-flow direction in dykes, whereas fabric type II (plane K1-K2 nearly perpendicular to the dyke plane) is recognised in dykes core. The K_{\max} inclination shows that dykes N25 and N40 were fed by sub-horizontal magma flux (dip of K_{\max} equal or slightly above 30°) but the N50-oriented dyke was fed by a sub-vertical magma flow. For the dyke N90, the magnetic fabric is sub-symmetric and sub-parallel everywhere but K_{\max} inclination shows that it was fed by a sub-vertical magma flow (K_{\max} inclination exceeds widely 30°).

This asymmetric fabric may be related to external non-coaxial deformation; the magma was injected into a sinistral fault for dykes N25 and N40 (Otmane *et al.*, 2007). However, the sheeted dyke N50 (composite dyke or dyke in dyke) was emplaced in two stages: the first magma flow was accompanied by transtensional dextral movement of the dyke walls whereas the second flow is synchronous with a sinistral transtensional movement of the dyke walls. The N90 dyke was emplaced in an extensive system. This magnetic fabric is the result of a combination between magmatic flow and regional Pan-African tectonic events.

NATURAL AND CULTURAL HERITAGE AND GEOTOURISM: THE CHEIA JURASSIC REEFS, ROMANIA

Seghedi Antoneta

National Institute of Marine Geology and Geoecology, 23-25 Dimitrie Onciul St., 024053 Bucharest, Romania.
Tel: 004.021.252.25.94, Fax: 004.021.252.55.12. e-mail: antoneta@ageod.org

Introduction

Located North-west of the Black Sea in SE Romania, Dobrogea is an area surrounded to the west and north by the Danube River. There are many small-sized natural reserves in Dobrogea, included in sites of community interest (SCIs) and special protection areas (SPAs). In the central part of Dobrogea, the Cheia geological reserve (Bleahu et al., 1976) is a natural reserve of national interest, occupying an area of 285 ha. The geological reserve was recently declared a site of community interest, as it includes natural habitats whose conservation requires the designation of a special area for conservation, hosting 565 rare species of flora. The geological and geomorphological features create a very special and picturesque landscape (Fig. 1), but also its flora and wildlife make this area unique in Romania. In Europe the Steppic region covers about 1% of the surface of the European Union, and it is found only in Romania.

The relief of the site consisting of flat hills with a mean altitude of 200 m. Ponto-Sarmatic steppes are forming about 70% of the habitats, followed by Ponto-Sarmatic shrubs and Ponto-Sarmatic woods with downy oak (*Quercus pubescens*). There are eight species of mammals from the Annex II of CEE Directive 92/43 protected within the site: small rodents like the European souslik (*Spermophilus citellus*), the Romanian hamster (*Mesocricetus newtoni*) and the bats, as well as three amphibians and reptiles from the same Annex: *Emys orbicularis*, *Testudo graeca*, *Elaphe quatorlineata*. A large number of birds are found in the site area: grey partridge – *Perdix perdix*, the starling – *Sturnus vulgaris*, the magpie – *Pica pica*, the Northern goshawk – *Accipiter gentilis*, the Short-toed eagle – *Circaetus gallicus*, the Common Quail – *Coturnix coturnix* and the Lark – *Galerida cristata*. Three species of plants from the same Annex are *Moehringia jankae*, *Campanula romanica* and *Centaurea jankae*.

Beside the steppe vegetation and wildlife, the area is important for its geological, archaeological and religious assets. However, these assets have not yet been valorized and tourist infrastructure is not developed yet. Although the site was in the custody of the Forestry Administration of Constanta county, so far no management plan was elaborated for the reserve.

Conclusions

Despite the fact that the Cheia site of community interest has an extremely rich natural heritage and highly valuable cultural assets, they are not used for sustainable development of the area. Although the site is located very close to the tourism localities along the Black Sea shore, it is seldom visited by tourists. During holidays, local people and schools visit the site for recreation activities, but unfortunately such activities pollute the area and damage the vegetation. A recent threat is represented by opening of a quarry in the vicinity of the site.

So far no promotional materials exist about the site. Local communities and potential tourists are not aware about the remarkable importance of the site or how these resources could be used for local sustainable development. In such an area, geotourism as defined by the National Geographic Society can be developed as a form of tourism that valorizes the specific

assets of a place, while ensuring their protection. The first step in order to promote geotourism is to increase the awareness of local population on the importance and value of the natural and cultural heritage. The second step is to create an information center in the neighboring localities, as well as in localities on the seaside. A third step is to design trails related to fossils, vegetation, wildlife and archaeology, accompanied by informative panels, and find means to prevent people from roaming everywhere in the area. A cautious approach is necessary, in order to prevent locals or tourists to destroy fossil sites or spoil the vegetation and endanger the wildlife. A partnership between the site managers and NGOs has already started and will result in a management plan of the site, for the benefit of the community. Hopefully such partnership will prevent opening of new quarries in the vicinity of the site.

OPTIMISATION DE LA POSITION DES CAPTEURS POUR LA DETECTION D'UNE SOURCE DE POLLUTION DANS UNE RIVIERE

Dalila Acheli & Abdelmalek Kouadri

Université M'hamed Bougara, Boumerdès. Email: dacheli2000@yahoo.fr

Tout un chacun se sent menacé et concerné par les changements que la société moderne a fait subir à l'environnement naturel. Menacé, parce que ces changements ont des conséquences souvent graves sur la qualité de l'environnement que nous partageons avec d'autres espèces vivantes. Concerné, l'homme responsable de ces changements doit se munir de tous les moyens, pour prévoir de tels phénomènes, agir au moment même de leur déclenchement et mettre en œuvre des moyens de protection de l'écosystème et de traitement appropriés pour la neutralisation de toute source de pollution.

Détecter une source de pollution est une question qui nécessite de prendre en compte de très nombreuses observations de terrain. Ces dernières sont fournies par des capteurs, extrêmement coûteux. Il est alors important de placer ces capteurs de façon judicieuse afin de minimiser leur coût. Notre travail consiste, d'une part à appliquer une méthode d'identification d'une source de pollution, et d'autre part à étudier et analyser l'influence de la position des capteurs sur l'identification de cette source de pollution.

PALEOCLIMATIC AND DEFORESTATION EFFECT ON THE CHEMICAL AND ISOTOPIC COMPOSITION OF THE COASTAL FRESH GROUNDWATER RESOURCES OF SOUTH EAST IVORY COAST

B. ADIAFFI^{1,2}, C. MARLIN¹, Y. M-S OGA², M. MASSAULT¹, A. NORET¹, and J. BIEMI²

¹Laboratoire Interactions et Dynamique des Environnements de Surface, UMR IDES 8148, Université de Paris-Sud, CNRS, Bâtiment 504, 91405 Orsay, France (adiaffi.be@yahoo.fr)

²Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Eau et de l'Environnement, UFR des Sciences de la Terre, Université d'Abidjan-Cocody, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

Since a half of century, the forest surface area of the South Ivory Coast has been decreased for the benefit of agriculture (15 000 km² in 1993 versus 83 000 km² in 1955-1958). This area also undergoes climate change. Vegetation cover has gradually changed from rainforests (C3 plants) to savanna (C4 plants) and agricultural plants. In the Abidjan area (5.00-6.00°N, 2.40 4.40°W), the mean rainfall amount and temperature value evolve during the 20th century (1912 mm/year and 26.3°C/year during the first decennial to 1613 mm/year and 26.9°C/year during the last ten years). The Paleoproterozoic fractured bedrock (PB) and the Continental Terminal (CT) deposits groundwater are studied to show the climate change and deforestation effect on the area groundwater resources using stable isotopes (¹⁸O, ²H and ¹³C) contents, radiocarbon (¹⁴C) contents and chemical data on a set of 25 groundwater samples. The residence time of the groundwaters is estimated by the ¹⁴C using two models: (i) the model of well-mixed reservoir (WMR model) and (ii) the piston flow model (PF model). The range of the PB groundwater residence time (15 000 – 8 000 to ~300 – 100 a BP) for both models shows that the recharge has started at the beginning of the post-glacial period whereas the CT aquifer recharge is much more recent (from 300 a BP to today). The PB groundwater provides information about paleoclimatic conditions that occurred over the studied area during the late Pleistocene. It is demonstrated, through this study, that the evolution of vegetation cover (from forests to savanna and agriculture plants) is shown in groundwater by the trend in ¹³C content from old groundwater (confined bedrock groundwater: residence time of ~15 000 a BP) to the recent groundwater (unconfined bedrock groundwater and CT groundwater: residence times: ~300 a BP and lower than 100 a BP, respectively). The ¹⁸O and ²H values also increase with time from the beginning of the post-glacial period (~15 000 a BP) to the present day (< 100 a BP), showing the evolution of the climate from cold to warm conditions. This study has shown the paleoclimate effect on the water resources in Ivory Coast and are consistent with the results obtained by some authors in Western Africa (Ghana, Liberia, Mali and Niger).

PETROGENESIS OF THE AMBOHIBY COMPLEX MADAGASCAR AND THE ROLE OF THE MARION HOTSPOT

N.C Mukosi^{1,2}, J. A Miller², P.H Macey¹

¹*Council for Geoscience, South Africa. Email: cmukosi@geoscience.org.za*

²*University of Stellenbosch, Department of the department of Geology, Geography and Environmental Studies, Private Bag XI, Matieland 7602, South Africa*

The Cretaceous Ambohiby Complex is an alkaline ring complex located in the West central part of Madagascar and covers a mountainous area of approximately 225km². The complex intrudes into Precambrian basement gneisses and is dominated by alkaline mafic to felsic rocks with sodic mineralogies. Pyroxenes are generally aegirine, aegirine-augite, and hedenbergite and commonly occur in granites, micro-granites, syenites and diorites. In gabbros and mafic dykes, diopside is the more common composition. Amphiboles are represented by bluish to brownish-green varieties with arfvedsonite to eckermannite compositions in granites, and magnesia-arfvedsonite compositions in micro-granites. Ferroedenite is present in some syenites and diorites. Feldspars are usually single phase and are therefore hypersolvus. In granites, micro-granites and syenites, patch and string perthite is very common. Graphic intergrowth of quartz and alkali feldspars is also common in granites and some syenites. Geochemically, all mafic rocks classify as “within-plates tholeiites” while felsic rocks plots as “within-plate granites”. In addition the granites classify as “anorogenic-postorogenic” granites. Chondrite normalised mafic rocks have slightly positive Eu anomalies while the felsic rocks have negative Eu anomalies. In addition mafic rocks have high Ta/Yb and Ce/Yb ratios, and appear to have been derived from a highly enriched mantle source typical of that for within plate basalts. We propose that the basaltic parent magma was of mantle origin, possibly related to the Marion hotspot plume. Differentiation mainly occurred by fractional crystallization but variable initial Sr and Nd values indicate the magmas assimilated crustal material during emplacement.

Keywords: Ambohiby complex; Madagascar; Marion HotSpot; Petrogenesis; Gondwana

PROBLEMATIQUE DE LA MODELISATION MATHEMATIQUE EN HYDROGEOLOGIE : CAS DES AQUIFERES DU BASSIN SEDIMENTAIRE DE DOUALA

KETCHEMEN-TANDIA B¹., NGO BOUM-NKOT S. ¹, TANDIA A.A.³, FAYE A. ³, GAYE C.B. ³ et EKODECK G.E.¹

¹Université de Douala, Faculté des Sciences, Département des Sciences de la Terre, B.P. 24 157 DOUALA

³Université Cheikh Anta Diop, département de Géologie, DAKAR-FANN, Sénégal. Email : Ketchemen_tandia@yahoo.fr

Savoir mesurer et chiffrer les aptitudes des roches à conduire et à emmagasiner l'eau est, depuis Darcy, à la base de toute l'hydrogéologie quantitative. Encore faut-il évaluer ces paramètres à une échelle proche de celle des phénomènes spontanés ou provoqués et non à celle d'échantillons analysés en laboratoire. Il est important d'avoir une bonne compréhension des contextes hydrogéologiques avant de se lancer dans une formulation mathématique.

Les pompages d'essai qui imposent à un volume aquifère significatif une impulsion parfaitement maîtrisée sont depuis longtemps un instrument privilégié et largement employé par les hydrogéologues pour obtenir les données numériques voulues.

Alors que les méthodes d'interprétation des résultats bruts de ces essais, basées sur toute une famille de modèles analytiques, pour calculer les paramètres recherchés, ont été amplement perfectionnées et diversifiées, la pratique des essais de pompage, leur programmation et leur exécution sont restés standards.

Les méthodes classiques d'investigation en hydrogéologie ne peuvent être rigoureusement appliquées qu'à partir d'importantes bases de données dont l'acquisition nécessite beaucoup de temps, d'infrastructures et de moyens.

Dans le bassin de Douala où les données sont en cours d'acquisition, les aquifères ne sont pas encore bien individualisés, la piézométrie est imprécise. En l'absence de réseau piézométrique, la plupart des mesures sont faites dans des puits et des forages dont on ne peut stopper l'exploitation. La distribution des points d'accès est dispersée et irrégulière, les points sont très rarement (ou approximativement) nivelés ; tandis que la présence de gradients naturellement très faibles dans le bassin de sédimentaire Douala requièrent au contraire une grande précision de mesure.

Les paramètres hydrodynamiques (coefficient d'emmagasinement, transmissivité) sont mal connus du fait non seulement de la faible densité des ouvrages mais aussi et surtout du fait de la rareté d'essais de pompage de longue durée. Les paramètres hydrodynamiques disponibles ont été obtenus dans des ouvrages incomplets ou captant plusieurs niveau aquifère. Par ailleurs, les conditions requises de continuité dans le temps et dans l'espace ne sont pas toujours assurées, les aquifères du bassin sédimentaire de Douala présentant des variations latérales de faciès importantes.

Aussi séduisant que soit l'outil mathématique, il ne saurait conduire à des résultats sérieux si le problème n'est pas bien posé. Aussi est-il fondamental, avant de vouloir se lancer dans la modélisation, de bien analyser la situation hydrogéologique. En aucun cas l'affinement de l'interprétation ne saurait compenser les défauts du programme d'acquisition des données.

Il est important d'avoir une bonne compréhension des contextes hydrogéologiques avant de se lancer dans une formulation mathématique.

Mots clés : modélisation, paramètres hydrodynamiques, pompage d'essai, piézométrie, bassin sédimentaire, Douala

PROBLEMATIQUE DE LA PRESENCE DES ELEMENTS TRACES DANS LES EAUX DE CONSOMMATION DU DISTRICT D'ABIDJAN

Oga Y. Marie Solange¹, Traoré Abou¹, Favreau Guillaume², Sacchi Elisa³, Soro Nagnin¹, Biémi Jean¹

¹*Département des Sciences et Techniques de l'Eau et du Génie de l'Environnement, U.F.R des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Université de Cocody, 22 B.P. 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire*

²*Hydrosciences, IRD, Montpellier, France*

³*Dipartimento della Scienze de la Terra, Italia, Università di Pavia*

L'alimentation en eau potable des populations du District d'Abidjan est essentiellement réalisée par la nappe du Continental Terminal captée par de nombreux puits et forages profonds. Cette note a pour objectif de faire l'état de la qualité des eaux de la nappe du CT par rapport aux éléments indésirables ou toxiques. L'examen des premiers résultats révèle pour certains forages et puits des concentrations en métaux lourds (aluminium, rubidium et brome) supérieures aux normes de l'OMS pour l'eau potable et ceci en dehors des teneurs déjà élevées en nitrates.

L'analyse des données a permis d'identifier les principaux facteurs responsables de la pollution des eaux du CT en éléments traces. Il s'agit de la nature géologique des terrains encaissants, de l'utilisation des pesticides et des engrais dans les plantations, d'un défaut d'assainissement et de collecte des ordures ménagères. Les métaux lourds ou éléments-traces sont responsables de plusieurs maladies notamment le cancer, l'anémie, la diarrhée, le saturnisme, etc. La présence d'éléments-traces en concentration élevée dans les eaux de consommation constitue donc un risque sanitaire potentiel pour une majorité des habitants du District d'Abidjan.

Mots clés : District d'Abidjan, Continental Terminal, Eaux souterraines, Métaux lourds, Pollutions, santé.

QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES DE THIES ET DE DIOURBEL : FLUOR ET IMPACT SUR LA SANTE DES POPULATIONS

Banna Tabaski SAMBOU, A. Sophie Gladima-SIBY, Abdoulaye FAYE, Olivier Florent ESSOULI¹

Département de Géologie, FST, UCAD. Email : bannatabaski@yahoo.fr

Cette étude a été menée dans le cadre du programme de réactualisation de la base de données hydraulique des régions de Thiès et Diourbel, initié par la CARITAS en collaboration avec le département de Géologie de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar. La minéralisation globale des nappes de l'Eocène et du Paléocène, est faible et inférieure à 1g/l pour la plupart des cas. Cependant des eaux saumâtres sont localisées au niveau des zones dépressionnaires, au centre ville de Thiès (Eocène) et Thilane Tanghor (Paléocène). Les nappes de l'Eocène et du Paléocène présentent trois grandes familles chimiques avec le faciès chloruré calcique et magnésien, le faciès bicarbonaté calcique et le faciès chloruré sodique et potassique. Cette diversité de faciès dans les eaux est le résultat de plusieurs processus de minéralisation dont la dissolution des formations géologiques, les échanges de base et l'hydrodynamisme de la nappe. Ces eaux sont souvent chargées en nitrates et en fluor à des quantités suffisantes pour détériorer leur qualité.

Les concentrations en fluor atteignent 4,85mg/l dans la nappe de l'Eocène, 4,93 mg/l dans celle du Paléocène et 5,02mg/l dans celle du Maastrichtien. L'étude de l'origine et des processus de cette minéralisation nous montre que le fluor provient essentiellement de la dissolution des minéraux fluorés et son enrichissement relatif dépend de la disponibilité des minéraux, de l'état de saturation des eaux, de l'hydrodynamisme de la nappe et des échanges de base. La consommation de ces eaux fluorées constitue à la longue un danger potentiel pour la santé des populations avec des lésions dentaires, osseuses et neurologiques observées chez les habitants.

Mots clés : Aquifère, Hydrogéologie, Hydrochimie, Qualité, Fluor, Santé

REPONSE DES VARIETES DE RIZ NERICA ET *ORYZA SATIVA* (L.) A L'APPLICATION DE FAIBLES DOSES D'ENGRAIS PHOSPHATES SUR SOL ACIDE EN ZONE FORESTIERE HUMIDE DE L'AFRIQUE DE L'OUEST.

Koné B.², Ettien J.-B.², Kouadio H.², Yao G. F.² et Diatta S.¹.

¹Centre du riz pour l'Afrique (ADRAO) Cotonou, 01 BP 2031 Cotonou, Bénin

²Université de Cocody, UFR des Sciences de la Terre et des Ressources Minières, Laboratoire de Pédologie et de Géologie Appliquée, Abidjan, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

Les sols acides déficients en phosphore ont une faible productivité rizicole dans la zone forestière humide de l'Afrique de l'Ouest. Cependant, l'application de grandes quantités de fertilisant phosphaté peut induire une inhibition de l'absorption des cations échangeables, contraignant ainsi la hausse du rendement du riz. La tolérance variétale à cette acidité pourrait aider à la réduction de la dose optimale requise. Les réponses de NERICA 1 et de WAB 56-104 à l'apport du super triple phosphate aux doses de 0 ; 2,5 ; 5 ; 10 et 60 kg P ha⁻¹ ont été évaluées par le rendement en grain et l'efficacité agronomique de P en 2001 et 2002 à Man, en Côte d'Ivoire. Les rendements moyens obtenus ont variés du simple (1,78 t ha⁻¹) au double (3,12 t ha⁻¹) à la première année avec une légère réduction (1,60 – 2,92 t ha⁻¹) l'année suivante. Aucune différence significative n'a été observée entre les rendements des doses appliquées sous NERICA 1 alors qu'ils ont été significativement ($P < 0,0001$) croissants pour WAB 56-104. De même, aucune différence significative n'a été observée respectivement entre les rendements moyens et les efficacités agronomiques moyens des deux variétés. Cependant, le maximum de rendement a été respectivement observé à 34,15 kg P ha⁻¹ et 57,9 kg P ha⁻¹ pour NERICA 1 et WAB 56-104. Ces valeurs ont été ajustées respectivement à 18 kg P ha⁻¹ et de 39 kg P ha⁻¹ comme doses optimales. Il a été recommandé l'usage de NERICA 1 avec 18 kg P ha⁻¹ pour l'amélioration de la riziculture en zone de forêt humide de la Côte d'Ivoire.

Mots clés : NERICA 1, *O. sativa*, riziculture, phosphore, Côte d'Ivoire.

RESULTATS PRELIMINAIRES DE L'ETUDE NANNOSTRATIGRAPHIQUE DE PUIITS PENCI-1X DU BASSIN SEDIMENTAIRE OFF-SHORE DE COTE D'IVOIRE

N. Zagbayou^{1,2}, M. Ennin Tchetché², Z. B. Digbeh¹, A. Y. Atteba², R. Aka Kouamé¹

¹ Université de Cocody, UFR-STRM, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire E-Mail : nadobabo@yahoo.fr

² Petroci, Centre d'Analyses et de Recherche (CAR), BP V 194, Abidjan, Côte d'Ivoire

L'étude nannostratigraphique du PUIITS PENCI-1X située au large d'Abidjan dans la partie Offshore du bassin sédimentaire de côte d'ivoire nous a permis d'inventorier entre les côtes 1044 m et 1440 m une rareté d'espèces Nannofossiles. L'association composée de *coccolithus Pelagicus*, *Toweius Rotondus*, *Transversonpotis Fibula*, *Sphenolithus Abies*, *Cribozentrum Reticulatum*, *Coccolithus Formosus*, *Ellipsolithus Macelus* caractérise le Paléocène tandis que celle composée de *Micula Murus*, *Cribozphaera Ehrenbergii*, *Retecapsa Crenulata*, *Archangelskiella Maastrichtiena* caractérise le Maastrichtien. Ainsi nous avons pu mettre en évidence le passage du K/T. Ces biozonations de nannofossiles couplées aux données lithologiques et calcimétriques ont permis d'attribuer un environnement de dépôt allant de plate forme marine au plateau continental.

Mots clés : Nannofossiles, biozonation, K/T, Paléocène, Maastrichtien

SEISMIC HAZARD ASSESSMENT OF THE RED SEA

Naila Babiker¹, A. H. G. Mula² and Salah el_hadidy³

Seismic hazard assessment for the Red Sea Region was done using the probabilistic approach. Seismic hazard maps for the 90% probability level of non exceedance in 50 years & 100 years were prepared using Seisrisk III software. Input parameters for the computation were obtained using the recent catalogue for the Red Sea region (N. Babiker & R. Wahlstrom & G. Grunthal). The catalogue covers the area bounded by the latitudes 9° N - 33° N and the longitudes 27° E - 48° E and the time period from 2150 B.C. to 2007 A.D. It contains different types of magnitudes which are converted to earthquakes with the unified moment magnitude, (Mw). Since a Poisson model of earthquake occurrence is assumed, the dependent events i.e. the foreshocks and aftershocks were removed from the catalogue. Thirteen seismic source zones have been identified around the Red Sea Region, based upon the compilation of geological, seismological and recent tectonics information. Attenuation relation for the Red Sea region based on strong ground motion data are virtually non existent, accordingly the attenuation function of Joyner and Boore (1981) is used considering that the tectonic setting are generally similar. The results are presented in seismic hazard maps in term of peak ground acceleration. The distribution of PGA values indicate relatively high hazard along the rifted region, Afar and southern part of Yemen which amount to 1.3 to 1.6 m/sec² and relatively low values from 0.2 to 0.3 m/sec² at highly populated areas in Port Sudan and Jeddah in (50 & 100 year exposure time).

SIMULATION DES DÉBITS MENSUELS DES RIVIÈRES EN RÉGION TROPICALE HUMIDE : APPLICATION DES RÉSEAUX DE NEURONES ET DU MODÈLE GR2M AUX DONNÉES BRUITÉES DU BANDAMA BLANC (CÔTE D'IVOIRE)

Yao Blaise KOFFI¹, Pierre Alain AYRAL², Anne JOHANNET², Amani Michel KOUASI³ et Jean BIEMI²

¹Université de Cocody, 22 BP 801 Abidjan 22 (Côte d'Ivoire)

²Ecole des Mines d'Alès (France)

³Institut Polytechnique Houphouët Boigny de Yamoussoukro

La disponibilité (quantité) et la qualité des données hydro-climatiques sont des problèmes cruciaux en simulation hydrologique. Cette situation rend souvent difficile l'optimisation des modèles hydrologiques en général et des modèles globaux en particulier ; car, la performance de ces modèles est toujours tributaire des variables explicatives. Pour résoudre ce problème de quantité et de qualité des données, s'inspirant des travaux de Mc Culloch et Pitts (1974), plusieurs auteurs ont développé des architectures de réseaux de neurones et réalisé de nombreux travaux sur l'utilisation de ces modèles à la simulation et à la prévision des débits des rivières. On peut citer les travaux des auteurs comme : Lek S. *et al.* (1996), Johannet *et al.* (2006) ; Koffi *et al.*, (2006). Dans l'optique de démontrer que les réseaux de neurones sont capables d'estimer correctement les débits mensuels du Bandama blanc aux stations de Bada et de Tortiya en considérant en entrée uniquement les données de pluies, nous avons au cours de cette étude optimisé et comparé les performances de deux modèles neuronaux (une avec la pluie en entrée et l'autre avec la pluie et l'ETP en entrée) avec celles d'un modèle global conceptuel (GR2M) à deux variables d'entrées (la pluie et l'ETP) sur le Bandama Blanc aux stations hydrométrique de Bada et de Tortiya. Les modèles neuronaux ont été optimisés avec l'algorithme de Levenberg Marquardt (LM) en associant l'arrêt précoce ou prématuré et le modèle GR2M, avec la méthode pas à pas. Les critères de validation utilisés ont été : le Nash (%) et le coefficient de corrélation de Pearson (R). Les coefficients de corrélation R déterminés sont positifs et proches de 1 à toutes les stations. En validation par exemple, tous les modèles sont performants avec des Nash supérieurs à 60% et des R compris entre 0,8 et 1. Cependant, le modèle neuronal avec seulement la pluie en entrée est plus performant que le modèle GR2M avec la pluie et l'ETP en entrée. Les hydrogrammes observés et calculés sont en effet très bien synchrones avec clairement les mois où apparaissent les crues et les étiages. Mais, malgré cette synchronisation, on observe quelques décalages entre ces hydrogrammes surtout au niveau des débits extrêmes.

Mots clés : Optimisation, données lacunaires, algorithme de Levenberg Marquardt, apprentissage supervisé, validation, arrêt prématuré.

SOFT-SEDIMENT DEFORMATION STRUCTURES OF THE OUTCROPS OF THE CENTRAL-EAST PART OF THE DOUALA SUBBASIN (CAMEROON): CORRELATION WITH TECTONIC EVENTS

DJOMENI NITCHEU Adrien Lamire, NTAMAK-NIDA Marie Joseph, MOOH Elise Michoux

Department of earth Sciences, Faculty of Sciences, University of Douala B.P. 24 157 Douala Cameroon

The exposed sections of the villages of Loungahe, Pitti and missole in the Douala subbasin show evidence of their instability during the Middle Cretaceous and Early Tertiary. Many levels of soft-sediment deformation structures are recorded from the Cenomanian to Eocene (?) deposits.

The studied sections cropping out along the railway sections (Loungahe, Pitti) and the "Nationale 3" road section (Pk21-22, Missole) are located in the Central-East part of the Douala subbasin. The tectonic line of the Sanaga River is far from the outcrops for about 25 km, and probably related to the extension of fracture zones identified on the cameroonian margin.

The deformed sediments comprise clay, silts, sandstones and conglomerates sometimes very ferruginous and indurated, and are restricted to a single stratigraphic layers bounded by undeformed beds suggesting syndepositional deformation. The various deformational structures identified are irregular convolutes, box fold, small thrusting structures, fold, load structures, pseudonodules, ball and pillow structures, fractures and concave-up parth structures.

The appearance of the soft-sediment deformation structures is closely timed with the early phase of each episode of tectonic uplift of the Douala subbasin. During the Middle Cretaceous, the subbasin has been affected by an event which caused it flexuration and may have been responsible of some deformation structures. The release of stress along the fracture zones or the tectonic line of the Sanaga River, may have been responsible for inducing seismicity in the area during the Early Tertiary times which may have caused liquefaction as a direct consequence of permanent deformation of ground surface due to earthquakes of large magnitudes (> 5).

Keywords: Douala subbasin, Soft-sediment deformation structures, Middle Cretaceous, Early Tertiary, seismicity.

TESTER LA TECHNOLOGIE DES FILTRES PLANTES POUR SON APPLICATION AUX PETITS CENTRES RURAUX

I.KADER YETTEFTI¹; S.EL KHYARI¹; B. EL HAMMOURI²

¹Laboratoire Biochimie Appliquée, Nutrition et Valorisation des Substances Naturelles, Faculté des Sciences, UCD. BP:20,24000 El Jadida, Maroc.

²Laboratoire de Traitement des Eaux Usées Département de Génie Rurale Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Rabat, Maroc. E-mail: imane1414ster@gmail.com

Ce travail est consacré à tester un système d'épuration composé de filtres plantés de macrophytes de type hybride en vue de traiter les eaux usées domestiques des petits centres ruraux avec une attention particulière à la nitrification/ dénitrification. Les résultats d'analyses sur les performances épuratoires, le comportement, ainsi que le mode de conduite de la station pilote sont présentés dans ce document.

Le système d'épuration est composé de trois étages. Le premier étage est constitué de trois filtres à écoulement vertical en parallèle qui s'alimentent en alternance avec des eaux usées brutes ayant subies un simple dégrillage. Le second étage contient un seul filtre à écoulement horizontal, et le troisième étage est constitué d'un filtre à écoulement vertical. Les deux premiers étages étant plantés de macrophytes: *Phragmites Australis* et le troisième non planté. Les matériaux de filtration sont composés essentiellement de gravier, concassé pour le troisième étage.

Les eaux usées proviennent de l'internat IAV Hassan II avec une portion importante venant du restaurant universitaire lequel a un caractère industriel. Le débit traité est d'environ 3 m³ /j.

Les résultats obtenus démontrent l'efficacité du système. Les abattements des principaux paramètres de pollution sont comme suit :

DCO	entrée : 950 mg/L ;	sortie : 50 mg/L	(abattement : 95 %)
MES	entrée : 500 mg/L ;	sortie : 7 mg/L	(abattement : 98 %)
NTK	entrée : 97 mg/L ;	sortie : 6 mg/L	(abattement : 94 %)
N-NH ₄ ⁺	entrée : 60 mg/L	sortie : 2 mg/L	(abattement : 97 %)
P-PO ₄ ³⁻	entrée : 6,5 mg/L ;	sortie : 4,3 mg/L	(abattement : 34 %)
C F	entrée: 2,1.10 ⁷ UFC/100mL ;	sortie : 1,4 10 ³ UFC/100mL	(abattement : 99,99 %)
NO ₃ ⁻	entrée: 0,8 mg/L ;	sortie : 48,4 mg/L	

Les résultats montrent également que la nitrification de l'azote est forte. Les filtres verticaux de l'étage 3 assurent une nitrification complète de l'ammonium.

Mots clés : Filtres plantés de macrophytes, épuration, système hybride, nitrification, dénitrification, eaux usées.

THE CENTRAL HIGH ATLAS AND ANTI-ATLAS MOUNTAINS, MOROCCO AN ASPIRING GEOPARK

Errami Ezzoura¹, Hassan Ouanaimi², Antoneta Seghedi³ & Nasser Ennih¹

¹EGGPG, Chouaïb Doukkali University, Faculty of Sciences, El Jadida, Morocco, erramiezzoura@aawg.org

²Geological Institute of Romania, 1 Caransebes St, Bucarest, Romania

³Ecole Normale Supérieure, BP. S. 40, Marrakech, Morocco.

The Moroccan Atlasic and Anti-Atlas domains consist of geological landscapes shaped by successive orogenies (Palaeoproterozoic, Pan-African, Variscan and Alpine) and present varied rocks and landscapes. The geo-scientific problems posed by these exceptional outcrops are widely discussed and hence much debated during scientific congresses, local and international conferences, and during the related field trips. Many sedimentological, petrographical and structural witnesses of the history of this part of Africa are of exceptional quality in Morocco and many of these witnesses are unique, very educational and deserves to be preserved and presented to visitors, specialists or not, in a less academic and more widely accessible way. These sites are even more attractive as their geographical, historical, architectural and traditional frames are exceptional.

Within the High Atlas and Anti-Atlas Mountains, apart the complex geology, with large and continuous outcrops from the Paleoproterozoic to Quaternary rocks, valuable fossil sites (trilobites, ammonites, and goniatites), a fascinating unique landscape and numerous sites with archaeological, ecological, historical and cultural value are found. The Anti-Atlas is very known by their famous Tazenakht carpets woven by local women and girls. Due to the arid climate and scarcity of soils, the locals often cultivate wheat on terraces built along the narrow river valleys. The traditional settlement in the area is a traditional pre-Saharan habitat - the *Kasbah*, represented by a group of earthen buildings surrounded by high walls. The houses crowd together within the defensive walls, which are reinforced by corner towers. A striking example of southern Moroccan architecture is Kasbah Aït-Ben-Haddou, in Ouarzazate province, which is on the list of world heritage sites. The legendary Valley of the Kasbahs is a road about 100 miles long, passing through desert landscapes, palm groves, surreal lunar landscapes like Jbel Saghro and hundreds of occupied and abandoned Kasbahs, lying behind most of the small villages.

A geopark is a territory with a remarkable geological value, together with an important ecological, archaeological, historical and cultural heritage. The geological features are included in sites of scientific, educational or esthetic value, representative for a certain moment of the Earth history or for certain geological events or processes. A geopark has well defined limits, a sufficiently large area and a strategy of development based on the principles of sustainable development, valorising its natural and cultural resources for the benefit of the local communities. An essential point in all geoparks is that trading of fossils and minerals is forbidden. Instead, fossil replicas are encouraged to be used for commercial purposes.

A geopark in this area would be a place of initiation and demonstration of methods for geological heritage conservation, like typical rock-types, mineral resources, minerals, fossils, landscapes. Ecological tourism and geotourism could help to increase the living standard of the local communities especially of women and would be the premises for sustainable development of these regions.

Keywords: High Atlas, Anti-Atlas, Morocco, Geology, Geomorphology, Culture, Ecotourism, Geotourism.

THE IMPACTS OF MINE CLOSURE ON THE ENVIRONMENT AND ECOLOGY IN SOUTH AFRICA

Miss Maphuti Kwata

*Private BagX112, PRETORIA 0001, SOUTH AFRICA 280 Pretoria Street Silverton Pretoria. Tel: 27128411431
Fax: 27865132274. Email address:mkwata@geoscience.org.za. Website: www.geoscience.org.za*

This paper deals with the impacts of mine closure on the environment and ecology as well as on the lives of host communities and labor sending areas in South Africa. Recommendations on answering the question "What will happen to the employees after the mine closure and what will happen to the lives of people and the environment within the communities near the mines?" are addressed in the paper.

When a mine closes, the impact is often more dramatic than it would be for other kinds of industry, as mines frequently constitute a larger proportion of the local economy. In the classic remote mining town, closing the mine often means closing the town as well. The remoteness often means that there are few or no alternative employment opportunities. Human livelihoods are heavily dependent upon environmental health, and the socio-economic status of poorer communities in developing countries in particular is tightly bound to the availability of renewable natural resources. Planning for mine closure has tended to focus on the environmental mitigation aspects and costs of closure as the most obvious and manageable aspects of rehabilitation.

However, the social and economic dimensions are increasingly being recognized as critical to the transformation of mines into new opportunities after closure. These socio-economic issues are challenging to address as they deal with human perceptions, hopes and expectations, as well as the fundamental matters of skills, jobs, local beneficiation and sustained quality of life. A wide range of socio-economic impacts are exacerbated by mine closure or by dust pollution from mining activities – these include the impact on the local economy (unemployment, low wages, lack of inward investment), on demographics (emigration of the young and skilled, aging population), on public health (poor housing, unhealthy lifestyles), on education (lack of transferable skills, poor education performance) and the lack of leadership (crime and anti-social behavior).

Keywords: socio-economic, environment, ecology, mine closure, impacts

VARIABILITE SAISONNIERE ET INTERANNUELLE DE LA CONCENTRATION DE LA CHLOROPHYLLE DANS LA ZONE COTIERE DU GOLFE DE GUINEE A PARTIR DES IMAGES SEAWIFS

Éric Valère Djagoua¹, Pierre Larouche², Kouadio Affian¹ et Bachir Saley^{1,3}

¹Centre Universitaire de Recherche et d'application en Télédétection (CURAT), Université de Cocody, 22 BP 801 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

²Institut Maurice-Lamontagne, Pêches et Océans Canada, BP 1000, Mont-Joli, QC, Canada G5H 3Z4

³Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Eau et de l'Environnement (LSTEE), Université de Cocody, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

La variabilité saisonnière et interannuelle de la concentration de chlorophylle dans le golfe de Guinée est analysée pour la période de 1997 à 2004 en utilisant une série d'images SeaWiFS auxquelles ont été associées des images de température de surface de la mer. Les résultats montrent que la zone côtière du golfe de Guinée est caractérisée par une forte variabilité spatiale et temporelle de ses propriétés physiques et biologiques. Ainsi, seules les zones côtières de la Guinée Bissau et de la Côte d'Ivoire et dans une moindre mesure celle du Ghana montrent un comportement classique reliant la présence de résurgences côtières à de plus fortes concentrations de chlorophylle. La zone côtière du Libéria est caractérisée par une variabilité interannuelle quasi-nulle de la chlorophylle alors que celles du Nigéria et du Gabon ne montrent aucune relation entre la chlorophylle et la température. Plusieurs processus physiques apparaissent jouer un rôle important dans la réponse biologique des régions; à savoir la position latitudinale de la Zone de Convergence Inter-Tropicale (ZCIT) qui modifie considérablement les patrons de vent dans l'ensemble du golfe de Guinée et le El-Niño Atlantique qui modifie les masses d'eaux dans l'est équatorial.

Mots clés : Concentration de chlorophylle, Température de surface, SeaWiFS, Golfe de Guinée.