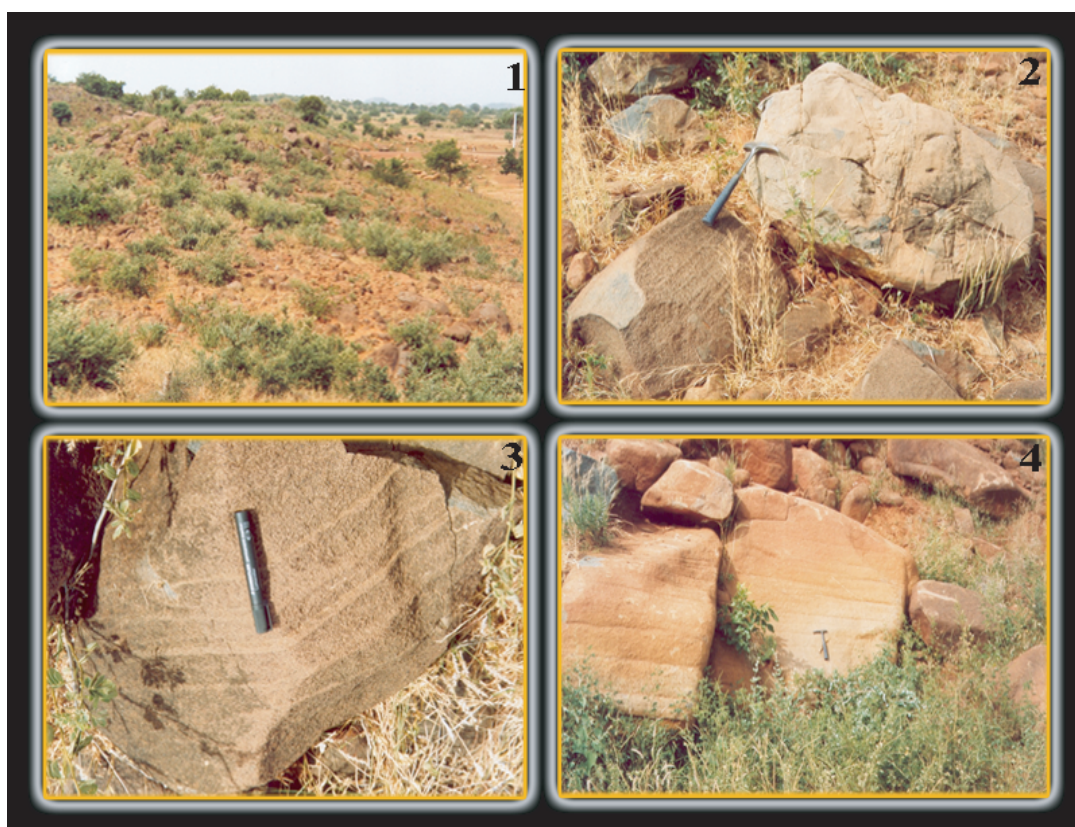




Volume 19, n°1
Janvier 2008

Bulletin du Service Géologique National



ANGCM

Agence Nationale de la Géologie et du Contrôle Minier

EDITIONS DU SERVICE GEOLOGIQUE NATIONAL

ALGER, 2008

Ministère de l'Energie et des Mines

AGENCE NATIONALE DE LA GÉOLOGIE ET DU CONTRÔLE MINIER
Val d'Hydra Tour B, Alger.

Président du Conseil d'Administration :

Mohamed Mouloud BENDALI

Tél: 021. 48. 85. 16.

Fax: 021. 48. 84. 64.

Service Géologique National (SGN)

Val d'Hydra Tour B, Alger.

Administrateur chargé du S.G.N : L'hacène BITAM

Tél: 021. 48. 83. 60.

Editions - Fabrication - Secrétariat de rédaction

Val d'Hydra Tour B, Alger.

Responsable des Editions: Karima TAFER

Bibliothèque des Sciences de la Terre (BST)

Consultation documentaire - Echanges

Banque de Données-Dépôt légal

18A, Avenue Mustapha El Ouali, Alger 16 000

Tél : 021. 74. 08. 65.

Comité scientifique

AIFA T. Laboratoire de Géophysique Interne, Institut de Géologie, Université de Rennes I (France).

AISSA D.E. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

AIT-OUALI R. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

AZZOUNI-SEKKAL A. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

BESSEDIK M. Université Hassiba Ben Bouali, Chlef, (Algérie).

BOUMENDJEL K. Centre de Recherche et Développement Sonatrach, Boumerdès, (Algérie).

BIJU-DUVAL B. Président, Comité National Français de Géologie, (France).

BURG J.P. Geologisches Institut, ETH Zentrum, Zurich, (Suisse).

CABY R. Géofluides, Bassins, Eau, Université de Montpellier II, (France).

CHOROWICZ P. Département de Géotectonique, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, (France).

COLOMBO F. Departament de Geologia Dinamica, Universitat de Barcelona, (Espagne).

DERCOURT J. Laboratoire de Stratigraphie, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI, (France).

DEJONGHE L. Service Géologique de Belgique, Bruxelles, (Belgique).

DJEDDI M. Laboratoire de Physique de la Terre, Université M'Hamed Bouguera, Boumerdès, (Algérie).

DURAND-DELGA M. Laboratoire de Géologie, Université Paul Sabatier, Toulouse, (France).

FABRE J. Le Formier, La Tania 73120 Courchevel, (France).

GUERRAK S. International Consulting Bureau, Alger, (Algérie).

GUIRAUD R. Laboratoire de Géologie Appliquée et Dynamique, Université d'Avignon, (France).

HERNANDEZ J. Institut de Minéralogie et de Pétrographie, Université de Lausanne, (Suisse).

ISSAADI A. Département d'Hydrogéologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

KAZI-TANI N. Géoresources, Billière, Pau, (France).

KIENAST J.R. Laboratoire de Pétrologie, Université Pierre et Marie Curie, Paris, (France).

KOLLI O. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

MAHDJOUB Y. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

MARIGNAC Ch. Laboratoire de Géologie, Ecole des Mines de Nancy, (France).

MEGARTSI M. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

NEDJARI A. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

OUABADI A. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

OUZEGANE K. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

PEUCAT J.J. Géosciences Rennes, Institut de Géologie, Université de Rennes I, (France).

ROUSSEL J. Laboratoire de Géophysique et Géodynamique, Université d'Aix Marseille III, (France).

TEFIANI M. Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger, (Algérie).

TOUAHRI B. Western Mediterranean Zinc Bejaïa, (Algérie).

VILA J.M. Laboratoire de Pétrophysique et de Tectonique, Université Paul Sabatier, Toulouse, (France).



Photos de couverture

Photo 1: Altération en boule de taille variable du dyke de dolérite mésoprotérozoïque du Boussouma

Photo 2: Contact entre dolérite litée (bloc de gauche) et un lapilli tuf rhyodacitique birimien

Photo 3: Dolérite mésoprotérozoïque de Boussouma montrant un litage magmatique modal à caractère rythmique

Photo 4: Blocs de dolérite stratifiée et décrochés du dyke mésoprotérozoïque de Boussouma
(Collection U.WENMENGA)



Volume 19, n°1
Janvier 2008

Bulletin du Service Géologique National

SOMMAIRE

- U. WENMENGA AND P. AFFATON** - Igneous structures, deformation and contact metamorphism associated with the emplacement of Boussouma dolerite dyke (Burkina Faso, West - African craton)..... 3-16
- M. MOKRI, KH. OUZEGANE, J. R. KIENAST ET R. CABY** - Evolution pression et température des métagabbros à grenat du complexe mafique et ultramafique du Camp Zora (terrane de l'Ahnet, Nord - Ouest du Hoggar)..... 17-31
- S. DJORFI, A. HANI, R. LAOUAR ET L. DJABRI** - Impacts des rejets industriels sur la qualité du milieu et sur les eaux de la nappe superficielle. Cas de la région d' Annaba (Algérie)..... 33-49
- M. DJEMAÏ ET M. MESBAH** - Caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques des eaux du bassin versant de l'Oued Aïssi (Grande Kabylie, Algérie)..... 51-70
- H. MANSOUR, A. ISSAADI, M. STAMBOUL ET I. ZEROUIAL** - Apport des systèmes d'information à l'établissement d'une cartographie hydrogéologique régionale (Monts des Ksour, Atlas saharien occidental, Algérie)..... 71-85
- F. BELLALEM, M. MOBARKI, K. BADDARI ET MBRK. DJEDDI** - Éléments d'analyse de microsismité pour des expériences hydrauliques. Cas de l'expérience de stimulation hydraulique du 13 au 23 septembre 2004 (Soutz-sous - Forêts, Bas-Rhin, France)-Éventuelle application en Algérie..... 87-99

CONTENTS

- U. WENMENGA AND P. AFFATON** - Structures ignées, déformation et métamorphisme de contact associés à la mise en place du dyke de dolérite du Boussouma (Burkina Faso, craton Ouest africain)..... 3-16
- M. MOKRI, KH. OUZEGANE, J. R. KIENAST ET R. CABY** - Pressure and temperature evolution of garnet metagabbros from mafic and ultramafic Camp Zora complex (terrane of Ahnet, NW Hoggar)..... 17-31
- S. DJORFI, A. HANI, R. LAOUAR ET L. DJABRI** - Impacts of industrial wastes on the environment and the water table aquifer quality in the Annaba region (Algeria)..... 33-49
- M. DJEMAÏ ET M. MESBAH** - Physico-chemical and bacteriological water characteristics of the Oued Aïssi water basin (Great Kabylia, Algeria)..... 51-70
- H. MANSOUR, A. ISSAADI, M. STAMBOUL ET I. ZEROUIAL** - Information systems contribution to the establishment of a regional hydrogeological cartography (Mounts of Ksour , Western Saharian Atlas, Algeria)..... 71-85
- F. BELLALEM, M. MOBARKI, K. BADDARI ET MBRK. DJEDDI** - Elements of analysis of microseismicity for hydraulic experiments. Case of the hydraulic stimulation experiment from the 13th to 23rd of September, 2004 (Soutz-sous-Forêt, Bas-Rhin, France)- Possible application in Algeria..... 87-99

ANGCM

Agence Nationale de la Géologie et du Contrôle Minier

EDITIONS DU SERVICE GEOLOGIQUE NATIONAL

ALGER, 2008

IGNEOUS STRUCTURES, DEFORMATION AND CONTACT METAMORPHISM ASSOCIATED WITH THE EMPLACEMENT OF BOUSSOUMA DOLERITE DYKE (BURKINA FASO, WEST- AFRICAN CRATON)

Urbain WENMENGA* and Pascal AFFATON**

ABSTRACT

The dolerite/gabbro dyke of Boussouma area in Burkina Faso, more than one hundred km in length, cuts Birimian volcano-sedimentary series following E-W to NWW-SEE trend. Petrologic studies highlight a layered structure within the dyke due to magmatic segregation flow and accumulation processes as well as grain-size change from the margin to the core of the intrusion. Deformation of the surrounding Birimian country rocks took place and thermal metamorphism reaching near the contact to the biotite-garnet isograd occurred. The presence of Birimian rocks xenoliths in dolerite and the development of microlitic or microgranular chilled margin at the contact, indicates a post Eburnean (2200-2000Ma) probably a Mesoproterozoic emplacement of this dyke which is undeformed and unmetamorphosed. Similar characters were enhanced in numerous post-Birimian doleritic dykes of Burkina Faso and of West African countries.

Key words - Burkina Faso - Dyke - Dolerite/gabbro - Layering - Birimian - Volcano-sedimentary-Contact metamorphism.

STRUCTURES IGNÉES, DÉFORMATION ET MÉTAMORPHISME DE CONTACT ASSOCIÉS À LA MISE EN PLACE DU DYKE DE DOLÉRITE DU BOUSSOUMA (BURKINA FASO, CRATON OUEST AFRICAIN)

RÉSUMÉ

Le dyke de dolérite/gabbro de la région de Boussouma au Burkina Faso, long de près d'une centaine de km, recoupe les séries volcano-sédimentaires birimiennes suivant une orientation E-W à NWW-SEE. Des études pétrologiques ont permis de mettre en évidence des structures litées au sein du dyke dues à des processus de ségrégation, de fluidalité et d'accumulation magmatiques, ainsi que des variations texturales de la bordure au cœur de l'intrusion. Une déformation des formations birimiennes encaissantes et un métamorphisme thermique atteignant au contact, l'isograde biotite –grenat a également été mis en évidence. La

* Département des Sciences de la Terre, UFR/SVT, 03 BP 7021 Université Ouagadougou 03, Burkina Faso. Fax : (226) 50-30-72-42. e-mail : urbain_wenmenga@univ-ouaga.bf ; adresse de correspondance.

** CEREGE-UMR 6635 CNRS, Université d' Aix- Marseille III

B.P. 80, 13545 Aix-EN-Provence cedex 04. France. Fax : (33) 04 91071398. e-mail : affaton@cerege.fr.

- *Manuscrit déposé le 04 Octobre 2006, accepté après révision le 08 Août 2007.*

présence de xénolites de roches birimiennes dans la dolérite et les bordures figées microgrenues ou microlitiques développées à leur contact, indiquent une mise en place post éburnéenne (2200-2000Ma), probablement mésoprotérozoïque du dyke qui en outre ne présente ni traces de déformation, ni de métamorphisme. Des caractères pétrologiques similaires apparaissent dans les autres dykes doléritiques post birimiens du Burkina Faso et d'autres régions de l'Afrique de l'Ouest.

Mots clés - Burkina Faso - Dyke - Dolérite/gabbro - Litage - Birimien - Volcano-sédimentaire-
Métamorphisme de contact.

ÉVOLUTION PRESSION ET TEMPÉRATURE DES MÉTAGABBROS À GRENAT DU COMPLEXE MAFIQUE ET ULTRAMAIFIQUE DU CAMP ZORA (TERRANE DE L'AHNET, NORD - OUEST DU HOGGAR).

Malika MOKRI*, Khadidja OUZEGANE*, Jean Robert KIENAST**
et Renaud CABY***

RÉSUMÉ

Le complexe mafique et ultramafique du Camp Zora (terrane de l'Ahnet, Nord - Ouest du Hoggar) qui affleure au nord - est du terrane de l'In Ouzzal, est composé de séries litées supposées panafricaines (800 – 650 Ma). Sur la base d'études pétrologiques, trois groupes sont distingués. Le premier groupe est représenté par des cumulats ultramafiques avec et sans plagioclase, des métatroctolites et des anorthosites. Le second groupe est composé de métagabbros avec et sans grenat. Le troisième groupe est caractérisé par des schistes bleus à glaucophane. Des textures métamorphiques dans les métagabbros à grenat se surimposent à des reliques magmatiques et montrent le développement d'un grenat coronitique (almandin : 38 à 53%, pyrope : 25 à 38% et grossulaire : 16 à 21 %) et d'un clinopyroxène secondaire (X_{Mg} : 0.69 à 0.81) en intercroissance avec le quartz parfois associé à de la pargasite (X_{Mg} : 0.90 à 0.96) au détriment des associations précoces à orthopyroxène (X_{Mg} : 0.66 à 0.76) et plagioclase (An_{30} à An_{50}). L'estimation de la pression et de la température des métagabbros permet de montrer que l'apparition de la paragénèse à grenat-clinopyroxène-quartz et amphibole s'est produite par augmentation de pression jusqu'à 10.5 ± 1 kbar pour une température proche de 770 °C et d'une activité d' H_2O très faible de 0.1. Dans les zones mylonitiques, ces métagabbros à grenat se transforment en schistes à glaucophane par diminution de température jusqu'à 400 – 500°C et une pression de 8 à 9 Kbar. L'apparition du glaucophane est très significative en terme de géodynamique. En effet, les schistes à glaucophane sont en relation avec un gradient géothermique anormal (10 à 15 °C/Km) qui se développe préférentiellement dans les zones de subduction, ou les zones d'accumulation de nappes, dans lesquelles l'enfouissement puis l'exhumation jouent un rôle important.

Mots clés : Hoggar - Terrane de l'Ahnet - Métagabbros à grenat - Cheminement antihoraire - Pan-Africain.

* Laboratoire de Géodynamique, Géologie de l'Ingénieur et de Planétologie, U.S.T.H.B, BP. 32, Dar el Beida, 16111 - Alger, Algérie. e-mail : malika.mokri@gmail.com

** Laboratoire de Géosciences marines, CNRS-UMR 7097-IPGP, case 89, Université Denis Diderot, 4 place Jussieu, 75252 Paris cedex 05, France.

*** Laboratoire de Tectonophysique, Place E. Bataillon, Université de Montpellier - 34095 Montpellier, cedex 05 France.

- Manuscrit déposé le 04 Juin 2007, accepté après révision le 03 Juillet 2007.

PRESSURE AND TEMPERATURE EVOLUTION OF GARNET METAGABBROS FROM MAFIC AND ULTRAMAFIC CAMP ZORA COMPLEX (TERRANE OF AHNET, NW HOGGAR).

ABSTRACT

The mafic ultramafic complex of Camp Zora (Ahnet terrane, North - West Hoggar), which is exposed in the North - East side of the In Ouzzal terrane, is composed mostly by layered series supposed to be Pan-African in age (800-650 Ma). Based on the petrologic studies three groups are distinguished. The first group is represented by cumulates, which are ultramafites with and without plagioclase, metatroctolites and anorthosites. The second group is composed of metagabbros with and without garnet. The third group is characterized by blueschists with glaucophane. In the second significant group represented by metagabbros which are reactional, metamorphic textures are superimposed to magmatic relicts and show the development of a coronitic garnet (almandine: 38 to 53%, pyrope: 25 to 38%, grossular: 16 to 21%) and a secondary clinopyroxene (X_{Mg} : 0.69 to 0.81) in intergrowth with quartz associated to pargasite (X_{Mg} : 0.90 to 0.96) at the expense of early magmatic associations with orthopyroxene (X_{Mg} : 0.66 to 0.76) and plagioclase (An_{30} to An_{50}). The estimation of the Pressure and the Temperature in the metagabbros shows that the appearance of secondary metamorphic paragenesis with garnet-clinopyroxene-quartz and amphibole occurred by increase in Pressure up to 10.5 ± 1 kbar for a Temperature close to 770 °C and an activity of H_2O near 0.1. In the mylonitic zones, these garnet bearing metagabbros are transformed into blueschist with glaucophane by decrease in Temperature down to 400 – 500°C and a Pressure from 8 to 9 Kbar. The appearance of glaucophane is very significant in terms of geodynamics. Indeed, the glaucophane schists are in relation to an abnormal geothermic gradient (10 to 15 °C/km), which develops preferentially in the subduction zones, or in the sheet accumulation zones in which burial and exhumation play a significant role.

Key words : Hoggar - Ahnet terrane - Garnet metagabbros - Anticlockwise path - Pan-African.

IMPACTS DES REJETS INDUSTRIELS SUR LA QUALITÉ DU MILIEU ET SUR LES EAUX DE LA NAPPE SUPERFICIELLE. CAS DE LA RÉGION D'ANNABA (ALGÉRIE)

Saadane DJORFI*, Azzedine HANI*, Rabah LAOUAR* et Larbi DJABRI*

RÉSUMÉ

L'important développement industriel dans la région d'Annaba (NE de l'Algérie) s'est traduit par un accroissement des rejets induisant une dégradation de l'environnement et de la qualité des eaux de l'aquifère. L'analyse statistique des données acquises et la modélisation du transport de polluant ont permis d'élaborer le schéma conceptuel du site contaminé et d'identifier les différents scénarios d'exposition.

Les résultats obtenus montrent que les milieux récepteurs (humain, faune, écosystème de l'oued) sont touchés par les mécanismes primaires et secondaires de transport de polluants. Les voies d'exposition sont l'inhalation des substances volatiles et du contact direct avec le sol (ingestion et contact cutané) qui peuvent menacer les populations et la faune environnante. Par ailleurs, les eaux souterraines présentent également un risque potentiel particulièrement pour l'écosystème des oueds Meboudja, Seybouse, la mer méditerranée et pour les captages d'eau (irrigation et alimentation du bétail).

Mots clés - Pollution - Chrome - Rejets industriels - Modélisation numérique - Annaba (Algérie).

IMPACTS OF INDUSTRIAL WASTES ON THE ENVIRONMENT AND THE WATER TABLE AQUIFER QUALITY IN THE ANNABA REGION (ALGERIA)

ABSTRACT

The continuous increase of industrial activities in the Annaba region (NE of Algeria) resulted in an increase of waste disposal inducing environmental pollution and contamination of groundwater. The available data on soil and groundwater contamination was used to develop a conceptual model for the contaminated regions and to identify the exposure scenarios to pollution. The obtained results highlight that the receptor (humans, wildlife, ecosystem) were linked to primary and secondary transport mechanisms. The considered exposure pathways were the inhalation of volatile substances and the direct contact with soil (ingestion and dermal contact) that could threaten either humans or wildlife, both on-site and off-site. In addition, groundwater is considered to be a potential risk pathway, especially for the Oued Meboudja, the Seybouse River and Mediterranean Sea ecosystems and also for the use of alluvial aquifer.

Keywords: Pollution - Chromium - Industrial wastes - Digital modelling - Annaba (Algeria).

*Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, Université Badji Mokhtar Annaba, BP. 12, 23000 Annaba, Algérie. e-mail dgorfi2001@yahoo.fr

- *Manuscrit déposé le 26 Novembre 2005, accepté après révision le 06 Juin 2007.*

CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET BACTÉRIOLOGIQUES DES EAUX DU BASSIN VERSANT DE L'OUED AÏSSI (GRANDE KABYLIE, ALGÉRIE)

Mohammed DJEMAI* et Mohamed MESBAH**

RÉSUMÉ.

La zone d'investigation ; en l'occurrence le bassin versant de l'oued Aïssi, est située au sud-est du chef-lieu de la wilaya de Tizi-Ouzou. Localisée sur le flanc Nord du Djurdjura, elle se caractérise par un relief accidenté. De part son exposition aux vents humides provenant de la mer méditerranée, elle recèle d'importantes ressources en eaux de surface et souterraines, générées par des précipitations certes irrégulières mais conséquentes (pluviométrie moyenne annuelle = 910 mm). Ces ressources doivent leur origine à la faible perméabilité des formations géologiques qui favorisent le ruissellement en amont, puis l'infiltration en aval dans les formations détritiques plus perméables de la nappe alluviale d'extension limitée (environ deux (02) Km²) et d'épaisseur réduite (10 à 20 mètres). Chronologiquement, les caractéristiques physico-chimiques des eaux sont stationnaires, à l'image de leur caractère incrustant et leur dureté moyenne à forte. Les valeurs des conductivités, reflètent une minéralisation globale moyenne des eaux qui s'atténue d'amont en aval, en périodes de hautes et de basses eaux. Les concentrations de quelques paramètres de la pollution comme la demande biochimique en oxygène (DBO) et la demande chimique en oxygène (DCO) s'inscrivent dans les normes de qualité des eaux de surface destinées aux usages domestiques. La construction du barrage de Taksebt présente un impact certain sur la qualité des eaux de surface, qui s'illustre par la diminution de la minéralisation totale sous l'effet du phénomène de dilution ou de précipitation de certains éléments comme les bicarbonates. La minéralisation globale se présente dans des concentrations conformes aux normes de potabilité chimique de l'O.M.S, néanmoins, les teneurs en carbonates, bicarbonates et magnésium sont plus élevées par rapport aux autres éléments. Cet écart témoigne de l'influence des formations géologiques traversées sur la composition chimique de l'eau. De ce fait, les faciès chimiques dominants communs aux eaux de surface et souterraines, sont de type : hydrogéo-carbonaté calcique et hydrogéo-carbonaté magnésien.

Suite à l'accroissement démographique, le développement industriel et le recours aux engrais fertilisants dans l'agriculture, la qualité de la ressource risque d'être affectée par le spectre de la pollution sous toutes ses formes. En effet, les concentrations des paramètres de pollution comme l'ammonium (0.8 mg/l), les nitrites (0.095 mg/l), le phosphore (0.408 mg/l) et le fer ferreux (0.326 mg/l) se présentent selon des valeurs supérieures aux normes de qualité des eaux de surface. Dans le même contexte, la demande biochimique en oxygène (14.80 mg/l) et la demande chimique en oxygène (73.27 mg/l) soulignent des teneurs anormalement élevées en

*Département de Génie Civil, Faculté du Génie de la Construction U.M.M.T.O, BP. n°10 .RP, Hasnaoua, Tizi-Ouzou, Algérie.

**Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre, de Géographie et de l'Aménagement du Territoire USTHB, BP. n° 32, El-Alia, Bab-Ezzouar, Alger, Algérie.

- *Manuscrit déposé le 24 Mars 2007, accepté après révision le 08 Juillet 2007.*

amont et en aval ; attestant de la richesse en matières organiques oxydantes et réductrices des eaux de surface issues des rejets domestiques. Toutes ces anomalies altèrent la qualité des eaux de surface pour la rendre médiocre, ainsi que celle des eaux souterraines sous-jacentes, lors de la recharge de la nappe.

Du point de vue bactériologique, les eaux souterraines sont de moindre qualité, car elles renferment en amont et en aval des concentrations supérieures aux normes de potabilité bactériologique, en germes totaux (500 c/100ml), colibacilles (240 c/100ml) et streptocoques fécaux (32 c/100ml).

Pour remédier à cette situation qui risque de concourir à des préjudices irréparables pour la nappe alluviale, la présente publication a pour objectifs : la quantification du degré de la pollution et son extension à travers ses différentes origines

Mots clés - Bassin versant de l'oued Aïssi - Barrage Taksebt - Eaux de surface - Eaux souterraines- Paramètres physico-chimiques - Paramètres bactériologiques - Faciès chimiques - Pollution.

PHYSICO-CHEMICAL AND BACTERIOLOGICAL WATER CHARACTERISTICS OF THE OUED AÏSSI WATER BASIN (GREAT KABYLIA, ALGERIA).

ABSTRACT

The zone of investigation; in this case, the Oued Aïssi water basin is situated in the South-East of the main city of the wilaya of Tizi-Ouzou. Localised on the northern side of Djurdjura, it is characterized by a broken relief. Due to its exposure to the wet winds coming from the Mediterranean Sea, it conceals significant surface and underground water resources generated by irregular precipitations but consequent (annual average pluviometry = 910 mm). These resources owe their origin to the low permeability of the geological formations of the slopes supporting the streaming upstream, then the infiltration downstream in the more permeable detrital formations of the alluvial plain of limited extension (approximately two (02) km² and reduced thickness (10-20 meters). Chronologically, the physico-chemical characteristics of water are stationary, with the image of their character encrusting and their hardness varying from average to high. The values of conductivities reflect an average total mineralization of water which attenuates from upstream to downstream, in periods of high and low waters. The concentrations of some parameters of pollution as the biochemical oxygen request (DBO) and the chemical oxygen request (DCO) fall under the standards of qualities of surface water intended for the domestic uses. The construction of the Taksebt dam presents an unquestionable impact on the quality of water surface, which is illustrated by the reduction in total mineralization under the effect of the phenomenon of dilution or precipitation of certain elements like bicarbonates. The total mineralization arises in concentrations in conformity with the standards of chemical potability of the O.M.S; nevertheless the carbonates, bicarbonates and magnesium contents are higher compared to the other elements. This variation testifies to the influence of the geological formations crossed on the chemical composition of water. So the dominant chemical facies common to surface and underground waters are of type: hydrogéo-carbonated calcic and hydrogéo-carbonated magnesian.

Following the increase in population, the industrial development and the recourse to fertilizing manures in agriculture, the quality of the resource is likely to be affected by the

CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET BACTÉRIOLOGIQUES DES EAUX DU BASSIN VERSANT DE L'OUED AÏSSI
(GRANDE KABYLIE, ALGÉRIE)

spectrum of pollution in all its forms. Indeed, the concentrations of pollution parameters like ammonium (0.8 mg/l), the nitrites (0.095 mg/l), phosphorus (0.408 mg/l) and the ferrous-iron (0.326 mg/l) arise in concentrations higher than the standards of quality of water surface. In the same context, the oxygen biochemical request (14.80 mg/l) and the oxygen chemical request (73.27 mg/l) underline abnormally higher contents upstream and downstream; attesting high content in oxidizing and reducing organic matter of water surface resulting from the domestic rejections. All these anomalies affect the quality of water surface to make it poor, like that of underwater resources, at the time of the refill of the aquifer. From the bacteriological point of view, the underground waters are of less quality, because they contain upstream and downstream concentrations higher than the standards of bacteriological potability in total germs (500 c/ml), colon bacilli (240 c/l) and streptocoques fecal (32 c/ml)

To rectify this situation which is likely to contribute to irrevocable damages for the alluvial aquifer, the present publication aims at the quantification of the degree of pollution and its extension according to its various origins.

Key words - Oued Aïssi water basin - Taksebt dam - Surface waters - Under ground water-
Physico-chemical parameters - Bacteriological parameters - Chemical facies - Pollution.

APPORT DES SYSTÈMES D'INFORMATION À L'ÉTABLISSEMENT D'UNE CARTOGRAPHIE HYDROGÉOLOGIQUE RÉGIONALE (MONTS DES Ksour, ATLAS SAHARIEN OCCIDENTAL, ALGÉRIE)

H. MANSOUR*, A. ISSAÂDI, M. STAMBOUL*** et I. ZEROUIAL***

RÉSUMÉ

Dans ce travail nous proposons une modélisation conceptuelle de données hydrogéologiques afin de produire une Base de Données Géospatiales. L'intégration de ces données pour une cartographie dite « Cartographie des monts des Ksour » est réalisée à l'aide du SIG Map Info.

La démarche que nous adoptons part de la collecte et de l'organisation des données hydrogéologiques disponibles du système aquifère des monts des Ksour, traduites en terme de propriétés hydrodynamiques (isopièzes), hydrochimiques (isoteneurs) et de conditions aux limites (conditions de lithologie et de structure) en vue de l'édification de schéma d'écoulement souterrain. La première approche a été de reconstituer la géométrie des synclinaux des monts des Ksour par l'établissement de coupes géologiques et cartes structurales. Le Modèle Conceptuel de Données (MCD) élaboré a concerné d'abord la carte hydrogéologique de Aïn Séfra, étendu ensuite à l'ensemble des six coupures (Aïn Séfra, Moghrrar, Djenien Bou rezk, Mékalis, Djebel Arar) pour finalement ne constituer qu'un seul document cartographique de synthèse que nous nommerons : carte hydrogéologique des monts des Ksour.

Mots clés : Modélisation - Cartographie - Système aquifère - Base de Données Géospatiales.

* Département des Sciences de la Terre, Université d'Oran, Es Sénia. e-mail : l_mansou_1@yahoo.fr.

** Département des Sciences de la Terre, Université d'Alger USTHB.

*** Institut de Génie Civil. Laboratoires des Ressources hydriques, Université de Laghouat, Algérie.

- *Manuscrit déposé le 22 Avril 2006, accepté après révision le 18 Juin 2007.*

INFORMATION SYSTEMS CONTRIBUTION TO THE ESTABLISHMENT OF A REGIONAL HYDROGEOLOGICAL CARTOGRAPHY (MOUNTS OF Ksour, WESTERN SAHARIAN ATLAS, ALGERIA)

ABSTRACT

In this work we propose a conceptual modelling of hydrogeological data in order to produce a Geospatial Data base. The integration of these data for a cartography known as «Cartography of the Mounts of Ksour» is carried out using the SIG Mapinfo.

The step that we adopt is based on the collection and the organization of the hydrogeological data available of the aquiferous system of the Mounts of Ksour, translated in term of hydrodynamic properties (isopiezes), hydrochemical (isoteneurs) and of boundary conditions (conditions of lithology and structure) for the construction of diagram of underground flow. The first approach was to reconstitute the geometry of synclinal mounts of Ksour by the establishment of geological cross section and structural charts. The elaborate Conceptual Model of Data (MCD) initially related to the hydrogeological chart of Ain Séfra, then extended to the whole of the six cuts (Aïn Séfra, Moghrar, Djenien Bou Rezk, Mékalis, Djebel Arar) to finally constituting one cartographic document of synthesis which we will call: hydrogeological chart of the Mounts of Ksour.

Key words: Modelling - Cartography - aquiferous System - Geospatial Data Base .

ÉLÉMENTS D'ANALYSE DE MICROSISMICITÉ POUR DES EXPÉRIENCES HYDRAULIQUES. CAS DE L'EXPÉRIENCE DE STIMULATION HYDRAULIQUE DU 13 AU 23 SEPTEMBRE 2004 (SOULTZ-SOUS-FORÊTS, BAS-RHIN, FRANCE)- ÉVENTUELLE APPLICATION EN ALGÉRIE

Fouzi BELLALEM*, Mourad MOBARKI*, Kamel BADDARI et Mabrouk DJEDDI****

RÉSUMÉ

Face aux besoins énergétiques mondiaux, grandissant de façon irrémédiable, la géothermie des roches fracturées a le potentiel nécessaire pour constituer un défi pour les besoins économiques. Devant cet intérêt, plusieurs projets européens ont été lancés, dont le programme européen de géothermie profonde de Soultz-sous-Forêts (Bas Rhin). Ce programme désigné par EGS (Enhanced Geothermal Systems ou Systèmes Géothermaux Améliorés), utilise l'anomalie géothermale du graben rhénan pour la création d'un échangeur thermique profond afin de produire de l'énergie géothermique extraite des roches fracturées. Après 16 ans d'activité, un forage profond (GPK4) a été réalisé afin d'accroître la connectivité des zones de perméabilité artificiellement améliorées.

Dans cette étude, nous mettons en évidence l'utilisation des outils d'étude et d'analyse de la microsismicité, tant du point de vue de l'instrumentation que du traitement des données. Nous prenons comme exemple la campagne de la stimulation hydraulique de septembre 2004 (Soultz-sous-Forêts, Bas-Rhin, France). Dans ce cadre, nous analysons pour la période allant du 13 au 23 septembre 2004, la microsismicité induite par la stimulation hydraulique. Durant cette période plus de 1500 séismes ont été enregistrés par le réseau déployé tout autour du puits. La localisation de ces événements fait intervenir l'ensemble des stations du réseau. L'étude détaillée des solutions focales de 277 événements dont la magnitude varie entre 0.3 et 2.0, nous a permis de caractériser les fractures à l'origine des microséismes.

Mots clé - Géothermie - Stimulation hydraulique - Activité microsismique - Programme européen EGS-Hypoinverse - Ppfit.

ELEMENTS OF ANALYSIS OF MICROSEISMICITY FOR HYDRAULIC EXPERIMENTS. CASE OF THE HYDRAULIC STIMULATION EXPERIMENT FROM THE 13th TO 23rd OF SEPTEMBER, 2004 (SOULTZ-SOUS-FORÊTS, BAS-RHIN, FRANCE) – POSSIBLE APPLICATION IN ALGERIA

ABSTRACT

Facing the world energy needs, growing in an irremediable way, the geothermal energy from hot, fractured rocks has the available potential to constitute a challenge for these economic needs. For this purpose, several European projects were launched; one of which is the Deep

*Département Etudes et Surveillance Sismique Centre de Recherche en Astronomie, Astrophysique et Géophysique. CRAAG. BP. 68 Bouzaréah, 16348, Alger.

**Université M'hamed Bougara (Boumerdes). Laboratoire de Physique de la Terre.
- *Manuscrit déposé le 08 Mars 2006, accepté après révision le 21 Avril 2007.*

Geothermal European Programme. The latter is situated in the Soultz-sous-Forêts area (Bas Rhin, France). This program called EGS (Enhanced Geothermal Systems) uses the geothermal anomaly of the Rhine graben for the creation of a deep heat exchanger in order to produce geothermal energy extracted from the fractured rocks. After 16 years of activities in Soultz, a deep bore hole (GPK4) was drilled in order to increase the connectivity in the zones of artificially improved permeability. In this study, we analyse for the period from the 13th to the 23rd of September 2004, the micro seismicity produced by hydraulic stimulation. During this period, the seismic network, covering the region around the well position, recorded more than 1500 microseisms. The localization of these events involves all the stations of the network. The detailed study of 277 focal solutions events of which the magnitude varies between 0.3 and 2.0, allows us to characterise the microfractures which generate the earthquakes.

Key words - Geothermal energy - Hydraulic stimulation - Microseismic activity - European EGS program - Hypoinverse - Fpfit.

Note aux auteurs

1. Généralités

Les manuscrits et les correspondances doivent être adressés à Monsieur Le Directeur du Service Géologique National / ANGCM, Ministère de l'Energie et des Mines, Val d'Hydra Tour B Alger, Algérie.

Le Bulletin

Les articles destinés à une publication dans le Bulletin doivent être inédits ou de synthèse. Ils peuvent être rédigés en français ou en anglais.

Les manuscrits sont envoyés en triple exemplaires (figures et tableaux inclus). L'article doit être saisi en double interligne (y compris la bibliographie) avec une marge de 2,5 cm sur tous les côtés sans surcharge ni rature, sur du papier de format A4 (21 cm x 29,7cm).

Sont admis tous les articles en Sciences de la Terre relatifs à l'Algérie, aux régions du Bassin Méditerranéen et à l'Afrique, ainsi que tous les articles portant sur des sujets d'ordre général.

Tous les articles doivent comporter en français et en anglais des mots clés, un titre et un résumé.

Le résumé en anglais devra être plus substantiel dans le cas d'un article en français et inversement.

Une version abrégée en anglais (Abridged English Version) est également exigée pour les notes rédigées en français et inversement.

Chaque article sera soumis à un comité de lecture et ne sera publié qu'après son accord.

Les Mémoires

Pour une publication dans la série des Mémoires, le texte et les planches originaux du manuscrit sont exigés. Le Service Géologique National se réserve le droit de publier les Mémoires sous leur forme originale ou par composition.

2. Texte

La première page de l'article doit contenir le titre, le nom de l'auteur et son adresse professionnelle.

Le texte doit être subdivisé en chapitres et sous-chapitres.

L'emploi de chiffres ou de lettres pour une meilleure compréhension de la hiérarchie des sous-titres est recommandé.

Les remerciements suivent le texte de l'article.

Les notes infrapaginales dans le texte ne sont pas admises.

La légende des figures en français et en anglais (numérotées en chiffres arabes) et des tableaux (en chiffres romains) sera placée à la fin du manuscrit. Seul le numéro des figures et des planches figurera au verso de celles-ci.

La pagination se fera à partir de la première page. Les auteurs sont priés d'adresser au SGN une copie de leur note sur CD en précisant le logiciel utilisé.

3. Références

Les références bibliographiques seront réunies à la fin du texte et seront classées par ordre alphabétique.

Pour se référer à un ouvrage, il y a lieu d'indiquer le nom de l'auteur suivi de l'initiale du prénom et d'un point.

la date de publication, le titre d'édition et le nombre de pages.

Leeder, M.R. 1985. Sedimentology. *George Allen & Unwin*, London, 344 p.

Pour un article dans une revue :

Selley, R.C.1970. Studies of sequences in sediments using a sample mathematical device. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 125, 557-581.

Pour un article dans un ouvrage :

Heckel, P.H. and Witzke, B.W. 1979. Devonian World palaeogeography determined from distribution of carbonates and related lithic palaeoclimatic indicators.

In : House, M.R., Scrutton, C.H. and Bassett, M.S. (Editors). The Devonian system. *Special paper in palaeontology*, 23, 99-123.

Odin, G.S. 1985. Remarks and numerical scale of Ordovician to Devonian times. In : Smelling, N.J.(Editor). The chronology of the geological record. *Geological Society of London*, Memoir 10, 93-98.

Le titre des revues doit être indiqué sans abréviations.

4. Illustrations

Les originaux de toutes les illustrations sont exigés et peuvent être remis sur papier ou en format numérique.

Les originaux sur papier doivent respecter les normes suivantes :

- Les dimensions maximales admises sont 17,2 cm x 25 cm pour les Mémoires et 16 cm x 21 cm pour le Bulletin.

- Les photos doivent être réalisées sur papier brillant noir et blanc ou couleur.

- Les planches sont montées séparément et les différentes parties des photos sont classées a, b, c...

- Les schémas doivent être faits sur papier calque ou papier transparent à l'encre de chine de bonne qualité et comporter une échelle graphique métrique.

- Les lettres et les chiffres ne doivent pas être inférieurs à un millimètre de hauteur après réduction. Ne seront publiées que les illustrations bien nettes et qui respectent l'échelle. Sur la marge gauche du manuscrit indiquer la position souhaitée des figures et tableaux.

Les originaux en format numérique doivent être montés séparément du texte. Ils doivent respecter les exigences suivantes :

- Format JPEG.

- Résolution à 300 DPI.

5. Tirés-à-part

Vingt cinq (25) exemplaires sont remis gratuitement aux auteurs. Des exemplaires supplémentaires, à titre onéreux, peuvent être obtenus sur demande.