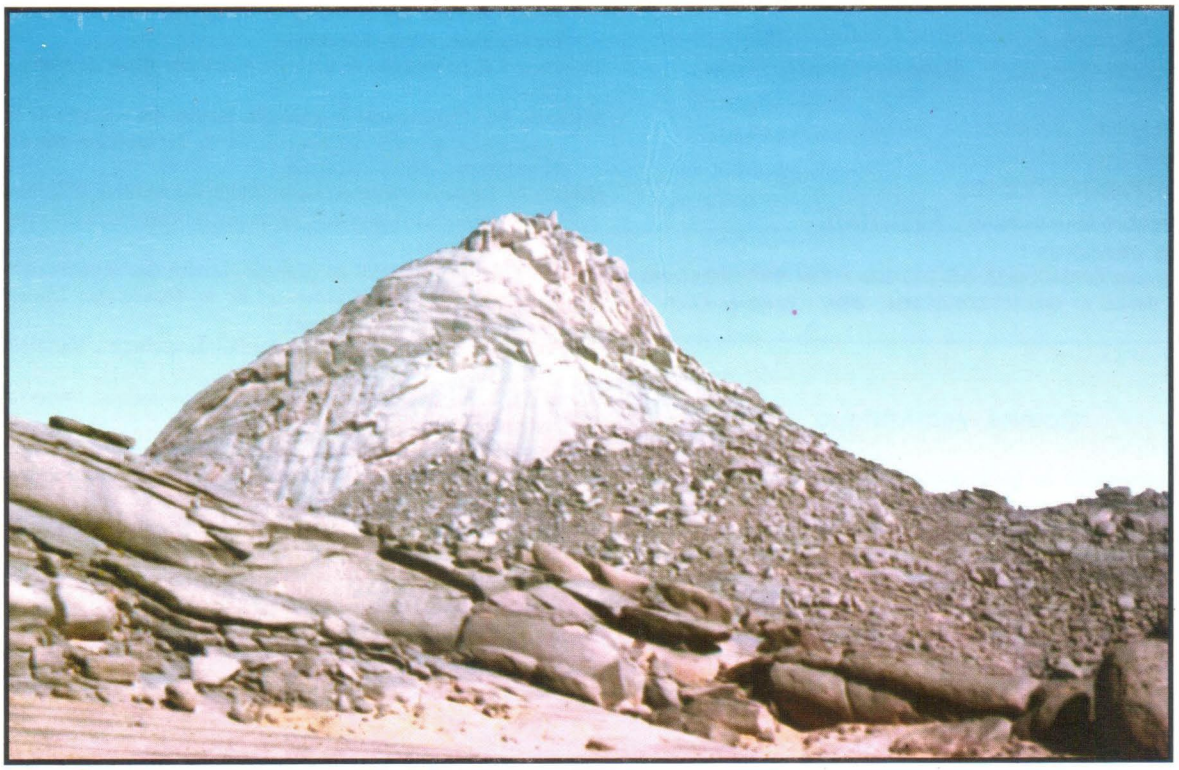
ISSN : 1010 - 9366

Bulletin du Service Géologique de l'Algérie

Volume 11, n° 2
Juillet 2000



ORGM
Office National de la Recherche Géologique et Minière

EDITIONS DU SERVICE GEOLOGIQUE DE L'ALGÉRIE

BOUMERDÈS, 2000

Ministère de l'Energie et des Mines

Office National de la Recherche Géologique et Minière (ORGM)
B.P. 102, Boumerdès 35000 (Algérie)
Directeur Général : M^ed Tahar BOUARROUDJ

Service Géologique de l'Algérie
BP 102, BOUMERDÈS 35000 (Algérie)
Directeur : Lhacène BITAM

Editions
BP 102, BOUMERDÈS 35000 (Algérie)
Responsable des Editions : Lounis SAMI
Tél : (01) 81 96 81 - Télex : 68 467 EREW DZ
Fax : (01) 81 76 06
Fabrication :
18A, Avenue Mustapha El Ouali, Alger 16000
Tél : (02) 74 36 54

Bibliothèque des Sciences de la Terre (BST)
Consultation documentaire - Echanges- Dépôt légal
18A, Avenue Mustapha El Ouali, Alger 16000
Tél : (02) 74 08 65 - Télex : 66 312
Fax : (02) 74 34 66
Responsable de la BST : Mahfoud CHABI

Abonnements - Achats
Service Géologique de l'Algérie
BP 102, BOUMERDÈS 35000
Responsable des ventes : Réda HADI
Comptes bancaires :
- compte dinars ORGM/DSGA 645 300 300 119/94 BNA-Boumerdès
- compte devise n° 640.310.000.010/04 BNA - Bordj el Kiffan

Comité scientifique

Aifa T. Laboratoire de géophysique interne, Institut de géologie, *Université de Rennes I* (France).

Aissa D.E. Département de géologie , Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger,* (Algerie).

Ait-Ouali R. Département de géologie , Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger,* (Algerie).

Azzouni-Sekkal A. Département de géologie, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger,* (Algerie).

Bessedik M. Département de paléontologie et de stratigraphie, *Institut des sciences de la terre, Université d'Oran,* (Algerie).

Boumendjel K. , *Centre de Recherche et Développement Sonatrach, Boumerdès,* (Algerie).

Biju-Duval B., Président, *Comité National Français de Géologie,* (France).

Burg J.P., Geologishes Institut, *ETH Zentrum, Zurich,* (Suisse).

Caby R. Géofluides, Bassins, Eau, *Université de MontpellierII,* (France).

Chorowicz P., Département de géotectonique, *Université Pierre et Marie Curie, Paris VI,* (France).

Colombo F. Département de geologia dinamica, *Universitat de Barcelona,* (Espagne).

Deroo G. Laboratoire de stratigraphie, *Université Pierre et Marie Curie, Paris VI,* (France).

Dejonghe L. *Service géologique de Belgique,* Bruxelles, (Belgique).

Djeddi M. Département Exploration, *Institut National des Hydrocarbures et de la Chimie, Boumerdès,* (Algerie).

Durand-Delga M. Toulouse (France).

Elmi S. Institut TOARE, *Université Claude Bernard, Villeurbanne,* (France).

Fabre J. UFR Géologie-Minéralogie, *Institut Dolomieu, Grenoble,* (France).

Guiraud S. *International Consulting Bureau, Alger,* (Algerie).

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, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger,* (Algerie).

Kazi-Tani N. *Géoressources, Rillieux,* Pau (France).

Kienast J.R. Laboratoire de pétrologie, Université Pierre et Marie Curie, Paris, (France).

Marhoute Y. Département de géologie, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger,* (Algerie).

Marignac Ch. Laboratoire de géologie, *Ecole des Mines de Nancy,* (France).

Megartsi M. Département de géologie, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger,* (Algerie).

Nedjari A. Département de géologie, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne,* Alger, (Algerie).

Ouzegane K. Département de géologie, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger,* (Algerie).

Peucat J.J., Géosciences Rennes, Institut de géologie , *Université de Rennes1,* (France).

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

Semroud B. Département de géologie, Institut des sciences de la terre, *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, Alger,* (Algerie).

Tefiani M. *Société Algérienne des Sciences Géologiques,* (Algerie).

Touahri B. *ENOF, Cinq maisons Alger* (Algerie).

Vila J.M. Laboratoire de pétrophysique et de tectonique, *Université Paul Sabatier, Toulouse,* (France).

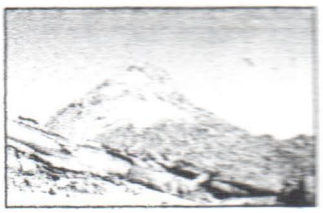


Photo de couverture
Les hauts plateaux du massif granitique de Teg Orak (Hoggar Central)
(Collection N.E. BOULFELFEL)

© 2000, *Service Géologique de l'Algérie*, Boumerdès.
PAO et composition : Service Géologique de l'Algérie

ISSN : 1010-9366
Printed in Algeria

Volume 11, n° 2
Juillet 2000

Bulletin du Service Géologique de l'Algérie

SOMMAIRE

Y. Bouftouha - Caractères pétrographiques, minéralogiques et géochimiques du Skarn de la mine de fer d'Aïn-Sedma (Cap-Bougaroun Nord-Est Algérie). ... 119 - 145

N. E. Boulfelfel et A. Ouabadi - Le pluton granitique "Taourirt", pan-africain de Teg-Orak (Hoggar Occidental): caractéristiques géochimiques. ... 147 - 163

A. Zerrouki - Lithostratigraphie du Protérozoïque de la région de Boukais et étude des minéralisations associées (Béchar, Sud-Ouest Algérien). ... 165 - 185

A. Afalfiz, Ch. Marignac, B. Semroud et O. Kolli - Les minéralisations stratoïdes antéhercyniennes dans le socle du massif de Petite Kabylie (NE algérien) : caractérisation générale des aspects géologiques et métallogéniques. ... 187 - 197

M. Kesraoui, Ch. Marignac et J. Verkaeren - L'évolution tardi-magmatique des granites à métaux rares : l'exemple de la coupole de Tin-Amzi (Hoggar - Algérie). ... 195 - 216

CONTENTS

Y. Bouftouha - Petrographical, mineralogical and geochimical caracteristics skarn of iron Ain-Sedma mine (Cap Bougaroun North-East algeria). ... 119 - 145

N. E. Boulfelfel et A. Ouabadi - The Pan-African "Taourirt" pluton of Teg-Orak (Central Hoggar) : Geochemical characteristics.... ... 147 - 163

A. Zerrouki - Lithostratigraphic of the volcanic proterozoic Boukais massif and associed ore deposits (Bechar, Algerian South West). ... 165 - 185

A. Afalfiz, Ch. Marignac, B. Semroud et O. Kolli - Ante-hercinian ore deposit in metamorphic Petite Kabylie massif North-East Algeria: geological and metallogenic aspect. ... 187 - 197

M. Kesraoui, Ch. Marignac et J. Verkaeren - Late magmatic evolution of rare metals granites : the exemple of the Tin-amzi cupola (Hoggar- Algeria. ... 195 - 216

ORGM
Office National de la Recherche Géologique et Minière

EDITIONS DU SERVICE GEOLOGIQUE DE L'ALGERIE
BOUMERDÈS, 2000

Bulletin du Service Géologique de l'Algérie
Vol. 11, n° 2, pp.119 - 144, 11 fig., 4 tab., 2 pl., 2000

CARACTÈRES PÉTROGRAPHIQUES, MINÉRALOGIQUES ET GÉOCHIMIQUES DU SKARN DE LA MINE DE FER D'AÏN-SEDMA (CAP BOUGAROUN, NORD-EST ALGÉRIEN)

Youcef BOUFTOUHA*

RÉSUMÉ

Le skarn de la mine de fer d'Ain-Sedma résulte de la transformation métasomatique des lentilles de marbre dolomitique par percolation de solutions hydrothermales post-magmatiques. Ces lentilles de marbre sont intercalées dans les paragneiss granulitiques du socle kabyle, formant l'encaissant du granite miocène du Cap Bougaroun. Ce skarn est caractérisé par une colonne métasomatique comportant une zone externe à clinopyroxènes (diopside puis ferrosalite) et une zone interne à grenat (andraditique). Le résultat du bilan chimique de ce skarn met en évidence une transformation métasomatique du marbre, essentiellement par apport de Si, Fe et Mn. Les structures de croissance et les différentes substitutions chimiques fossilisées dans les minéraux du skarn témoignent d'une évolution polyphasée, principalement contrôlée par le facteur température dont la décroissance contrôle l'altération des premiers minéraux et les variations de certains paramètres intensifs tels que f_{CO2}, f_{O2} et f_{S2}.

La minéralogie primaire du skarn a été affectée par une phase d'altération hydrothermale plus ou moins tardive par rapport à son développement. Cette phase d'altération hydrothermale est principalement caractérisée par une phase de sulfuration, une phase d'oxydation et une phase d'hydroxylation. La phase de sulfuration a engendré la déstabilisation des pyroxènes ferrifères en une association à andradite-pyrite- quartz et calcite. La phase d'oxydation est marquée par la décomposition du grenat andraditique en oxydes de fer quartz et/ou calcite-quartz et l'oxydation des sulfures de fer. La phase d'hydroxylation est principalement marquée par une altération des pyroxènes en amphibole et/ou ilvaïte, suivie par un phénomène de chloritisation des amphiboles.

Mots clés - Percolation - Bilan chimique - Si-Fe-Mn - Evolution polyphasée - Température - Altération hydrothermale

PETROGRAPHICAL, MINERALOGICAL AND GEOCHIMICAL CARACTERISTICS SKARN OF IRON AIN-SEDMA MINE (CAP BOUGAROUN NORTH-EAST ALGERIA)

ABSTRACT

The Ain-Sedma iron mine's skarn is the product metasomatic transformation of dolomitic marble lenses by post-magmatic hydrotherals solutions. These lenses are insered between granulitic paragneisses of kabylian basement, which forms hostroks of Cap Bougaroun granit.

* Université de Constantine, Institut des Sciences de la Terre,
Département de Géologie *Route d'Ain-El-Bey 25000 Constantine*
- Manuscrit déposé le 11 Janvier 1998, accepté après révision le 02 Octobre 1999

This skarn is caracterised by one metasomatic column involving external area of clinopyroxene (diopside then ferrosalite) and one internal area of garnet (andraditic). Chimical balance resulting from this skarn place's marble in position metasomatic's transformation essentially, by a contibution of Si, Fe and Mn. The growing structures and different chimical substitutions fossilised in the skarn's minerals intnesses of polyphased evolution mainly, controled by the temperature factor whose decrease the checking alteration of first minerals and variation of some parameters as f_{CO2}, f_{O2} and f_{S2}.

Skarn's primary mineralogy was affected by one hydrotheral alteration phase more or less late in regard to this development. The hydrotermal alteration phase is mainly caracterised by the sulfuration, oxidation and hydroxylation phases. The sulfuration phase generats the iron-pyroxenes destabilisation in association to andradite-pyrite-quartz and calcite. The oxidation phase is caracterised by the decomposition of andraditic garnet in iron oxide-quartz and/or calcite-quartz and pyrite in iron oxide. The hydroxylation phase is mainly caracterised by remplacement of pyroxenes by amphiboles and/or ilvaïte, followed by amphibole chloritisation.

Key word - Percolation - Chimical balance - Si-Fe-Mn - Polyphased evolution - Temperature - Hydrothermal alteration

Bulletin du Service Géologique de l'Algérie
Vol. 11, n° 2, pp.145 - 161, 15 fig., 3 tabl.., 2000

LE PLUTON GRANITIQUE "TAOURIRT", PAN-AFRICAIN DE TEG-ORAK (HOGGAR OCCIDENTAL): CARACTÉRISTIQUES GÉOCHIMIQUES

Nour Eddine BOULFELFEL* et Aziouz OUABADI**

RÉSUMÉ

Le pluton "Taourirt" pan-africain tardif de Teg-Orak est composé d'une suite de roches granitiques allant des monzogranites aux granites leucocrates. Ces granitoïdes constituent une suite faiblement fractionnée, d'affinité sub-alcaline ayant évoluée par cristallisation fractionnée contrôlée principalement par les feldspaths. Ce sont des roches faiblement peralumineuses, riches en $Na_2O + K_2O$, Nb, Y et terres rares (sauf Eu) et pauvres en CaO, MgO, Sr ainsi qu'en éléments de transition. Toutes ces caractéristiques géochimiques ont permis de les rattacher aux granites de type A post-collision (High fractionated Calc-Alkaline Granitoids).

Mots clés - Hoggar, Granitoïdes, Pan-africain, Structures annulaires, granites de type A, Terres rares, Transition calco-alcalin/alcalin, Typologie des zircons.

THE PAN-AFRICAN "TAOURIRT" PLUTON OF TEG-ORAK (CENTRAL HOGGAR) : GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS

ABSTRACT

The late pan-African "Taourirt" pluton of Teg-Orak is composed of granitic rocks, ranging from monzogranites to leucocratics granites. These granitoids compose a low fractionated sub-alkaline suite, which have evolued by fractional crystallization mainly controled by feldspars. These rocks are weakly peraluminous, characterised by high $Na_2O + K_2O$, Nb, Y and REE contents (except Eu) and low CaO, MgO, Sr and transition elements contents. All these geochemical characteristics led us to rattach them to A type post-collision granites (High Fractionated Calc-Alkaline granitoids).

Key words - Hoggar - Granitoids - Pan-African - Ring complex - A type granites - REE - Transition calc-alkaline-alkaline - Zircon typology.

* Commissariat à l'Energie Atomique, Centre de Recherche Nucleaire d'Alger; 2, Boulevard Franz Fanon, BP. 1017, Alger - Gare 16000.
** Laboratoire de Pétrologie-Structurologie, Institut des Sciences de la Terre. USTHB, BP 32, El-Alia, 16111 Bab-Ezzouar, Alger.
- Manuscrit déposé le 27 Février 1999, accepté après révision le 31 Octobre 1999.

Bulletin du Service Géologique de l'Algérie
Vol. 11, n° 2, pp.163 - 183, 12 fig., 2 tabl., 2000

LITHOSTRATIGRAPHIE DU PROTÉROZOÏQUE DE LA RÉGION DE BOUKAIS ET ÉTUDE DES MINÉRALISATIONS ASSOCIÉES (BÉCHAR, SUD-OUEST ALGÉRIEN)

Arezki ZERROUKI*

RÉSUMÉ

Au Nord de Béchar, à Boukais (Sud-Ouest algérien), affleure sous les formations cambriennes datées, un massif volcanique andésitique attribué au Protérozoïque. Il est représenté par des formations à andésites, tufs et trachytes affectées par un métamorphisme hydrothermal, de faciès schistes verts de type propylitisation (calcite, chlorite, épidote). Nous présentons dans le cadre de cette note un premier log synthétique des différentes formations protérozoïques de la région.

L'étude des différents processus métamorphiques et tectoniques qu'ont subis les roches, montrent que les minéralisations à Cu, Ag, Pb, sont généralement associées à des zones tectoniques sub-latitudinales et NE (failles chevauchantes). Les plissements subis par les volcanites et les grès de la languette nord indiquent que le massif est affecté par la phase tectonique panafricaine bien connue dans l'Anti-Atlas.

Ainsi, la position géostructurale du massif volcanique de Boukais et des séries situées au Nord (Duée *et al.*, 1992; Zerrouki, 1993) indiquent que :

- la partie nord du massif de Boukais est affectée par une tectonique tangentielle panafricaine,

- la série calcaire est comparable à la série argentifère d'Imiter située dans un contexte géodynamique similaire.

Ces phénomènes font que l'on pourrait s'attendre à trouver dans la partie nord du massif volcanique de Boukais, des concentrations de cuivre et argent du même type que ce qui est connu à Imiter (Anti-Atlas, Maroc)

Mots clés: Andésites - Trachytes - Série calcaire - Propylitisation - Cu - Ag - Tectonique tangentielle - Panafricain - Boukais - Algérie - Djebel Saghro - Anti-Atlas.

* Direction de la Recherche Minière (ORGM) B.P. 102 Boumerdès 35000 (Algérie)
- *Manusrit déposé le 27 Octobre 1999, accepté après révision le 05 Janvier 2000.*

LITHOSTRATIGRAPHIC OF THE VOLCANIC PROTEROZOIC BOUKAIS MASSIF AND ASSOCIED ORE DEPOSITS (BECHAR, ALGERIAN SOUTH WEST)

ABSTRACT

North of Bechar (SW Algeria) outcroups the volcanic proterozoic massif of Boukais. It is represented by andésites, tuffs and trachytes affected by hydrothermal alteration (propylitization) : calcite, chlorite, epidote.

The different tectonic and metamorphic processes have mobilised and deposited mineralizations of Cu, Ag and Pb witch are associated to NS tectonic zone and NE overthrusts. The foldings suffered from the volcanit and sandstones of the north strip indicate that the massif is affected by panafricain tectonic phase well known in the Anti Atlas (Morroco).

The geostructural position of the Boukais volcanic massif and other series situated in north of Bechar (Duee *and al*, 1992 ; Zerrouki, 1993) shows that :

- the calcareous serie of Boukais is comparable to the silver serie of Imiter (Anti -Atlas) situated in a similar geodynamic context.

- the northern part of the Boukais massif is affected by a panafrian tangential tectonic.

Thus, from these phenomena we could expect to find in the northern part of Boukais massif, copper and silver deposits, similar to the Imiter deposits (Anti Atlas, Morocco)

Key words: Andesites - Trachytes - Calcareous serie - Propylitic - Cu -Ag - Overthrust - Panafrican - Boukais - Algeria - Djebel Saghro - Anti-Atlas.

Bulletin du Service Géologique de l'Algérie
Vol. 11, n° 1, pp.185 - 194, 3 fig., 1 pl., 2000

LES MINÉRALISATIONS STRATOÏDES ANTÉ-HERCYNIENNES DANS LE SOCLE DU MASSIF DE PETITE KABYLIE (NE ALGÉRIEN) : CARACTÉRISATION GÉNÉRALE DES ASPECTS GÉOLOGIQUES ET MÉTALLOGÉNIQUES.

A. AFFOUFIZ*, ChristianMARIGNAC**, B.SEMROUD* et Omar [illegible]*

RÉSUMÉ

Le socle cristallophyllien du massif de Petite Kabylie contient un nombre [illegible] d'indices polymétalliques d'allure parfaitement stratoïdes. L'horizon minéralisé [illegible] niveau de chaque indice se localise systématiquement à la limite de l'assise méta[illegible] d'âge présumé Précambrien-Cambrien. Cette limite qui est représentée par une [illegible] métacarbonatée est située entre le complexe gneissique de base et l'ensemble [illegible] sommet. Dans cette étude, on présente les principaux caractères généraux des [illegible] stratiformes déformées et métamorphisées dans le socle de Petite Kabylie en insistant [illegible] paramètres géologiques et métallogéniques révélateurs du mode et des conditions [illegible] des minéralisations et de leur encaissant-hôte. En se référant aux travaux bibliographiques [illegible] le monde se rapportant aux principaux caractères des gisements du type hydrothermal-exhalative sprosédimentaire (SEDEX), nous étions amenés à adopter le même modèle génétique pour les concentrations minérales qui font l'objet de cette étude. Ce modèle de minéralisation est actuellement sur la voie de la confirmation pour être utilisé dans les stades d'[illegible] en prospection minière sur l'ensemble des zones internes des Maghrébides.

Mots clés : Socle - Métallogénie - Petite Kabylie - Stratiforme - Métamorphisé - [illegible] Hydrothermale.

ANTE-HERCINIAN ORE DEPOSIT IN METAMORPHIC PETITE KABYLIE MASSIF NORTH-EAST ALGERIA: GEOLOGICAL AND METALLOGENIC ASPECT.

ABSTRACT

The crystalline basement of Petite Kabylie massif contains an important [illegible] stratabound polymetallic deposits, wich occur at the limit of precambrian-cambrian [illegible] This limit zone which is represented by a metamorphic calcareous formation is [illegible]

*Université de Bab-Ezzouar (USTHB) BP.32 El-Alia, Alger
**Ecole des Mines de Nancy, France
- *Manusrit déposé le 24 Octobre 1999, accepté après révision le 15 Février 2000.*

a basal gneisses complex and a summital schistous unit. The present study reports a general features of strataboud ores in Little Kabylia massif with taking into consideration the depositional conditions of the host-rocks. According to the references works in the world about the caracteristic features of sedimentary exhalative (SEDEX) type of ore body, we have adopted a setting model for these polymetallic concentrations, which can be used in orientation stage of prospecting metals in maghrebide chain.

Keywords : Basement - Metallogeny - Petite Kabylie - Strtabound - Metamorphosed - Hydrothermal-Mineralisation

Bulletin du Service Géologique de l'Algérie
Vol. 11, n° 2, pp.195 - 216, 9 fig., 5 tabl.., 2000

L'ÉVOLUTION TARDI-MAGMATIQUE DES GRANITES À MÉTAUX RARES : L'EXEMPLE DE LA COUPOLE DE TIN-AMZI (HOGGAR - ALGÉRIE)

Mokrane KESRAOUI*, Christian MARIGNAC et Jean VERKAEREN*****

Résumé

Le granite de Tin-Amzi forme une coupole sub-affleurante mise en place, entre 525 Ma et 538 Ma, dans les gneiss granulitiques éburnéens de la région de Tamanrasset dans le Hoggar Central. Elle est constituée d'un granite à topaze et muscovite en profondeur et d'un granite à topaze et protolithionite au sommet de l'intrusion. Un microgranite porphyrique à topaze et muscovite affleure sous forme de dykes au-dessus de la coupole. Le granite à topaze et muscovite est à quartz, feldspath potassique, albite (An_{1-2}), topaze riche en fluor et le mica est une muscovite lithinifère. Les minéraux accessoires sont constitués par des minéraux à Nb- Ta, du rutile et du zircon. Le granite à topaze et protolithionite connaît une évolution minéralogique du bas vers le sommet de la coupole. Les proportions de quartz et de topaze augmentent, l'albite diminue tandis que le feldspath potassique disparaît. On y distingue deux générations de protolithionite. La protolithionite II, au toit du granite, s'altère en muscovite avec de la sidérite manganèsifère dans ses clivages. Les minéraux accessoires reconnus dans les parties les plus profondes du granite sont les minéraux à Nb-Ta, le zircon, l'uraninite et le xénotime très rare. Le microgranite se distingue du granite à topaze et muscovite par sa texture microgrenue porphyrique et la présence de miaroles minéralisées en cassitérite, wolframoixiolite, wolframite et rare scheelite. Ces différents granites sont très siliceux et ont des teneurs en Na_2O+K_2O élevées avec $Na_2O>K_2O$. Ils sont très pauvres en TiO_2, MnO, MgO, CaO et P_2O_5. Ce sont des leucogranites peralumineux à «ferrous lithium micas». Leur projection dans le système Q-Ab-Or confirme leur appartenance à la classe des leucogranites riches en fluor et lithium mais indique une perte de ces deux éléments au profit d'une phase fluide dans les granites et microgranite à topaze et muscovite. En général, les teneurs en Ba, Sr, Be, Y, Zr, U et Th sont basses alors que celles du Rb, Ga, W, Sn, Ta et Nb sont élevées. Le microgranite se distingue par des teneurs en Ba, Sr et Eu anormalement supérieures à celles des autres granites. La somme des terres rares est très faible dans tous les faciès. L'allure des profils, surtout pour les granites, indiquerait une interaction fluides - magma. Ces fluides ont pu aussi extraire les T.R. à partir de niveaux inférieurs pour les reconcentrer au sommet de la coupole. Les minéraux porteurs de Nb et Ta du granite à topaze et muscovite sont des columbites ou bien des cristaux à assemblage

Université des Sciences et de la Technologie -Institut des Sciences de la Terre.
Laboratoire de Géologie Minière, BP32,El-Alia16111 Bab Ezzouar -Algérie.
CRPG-CNRS, BP20, 54 501 Vandoeuvre Cedex, France et Ecole des Mines,
42 Nancy Cedex. France. e-mail : marignac@mines.u-nancy.fr
Laboratoire de Géologie et de Minéralogie, 3, pl. Louis Pasteur,
Louvain La Neuve 1348 Belgique.
Manuscrit déposé le 20 Décembre 1999, accepté après révision le 28 Mars 2000

complexe avec columbite au coeur puis wolframoixiolite et enfin wolframite en périphérie. Dans le granite à topaze et protolithionite on retrouve des columbites en profondeur, des wolframoixiolites en inclusions dans la protolithionite II à des niveaux intermédiaires et des wolframites au sommet. Les cassitérites des miaroles du microgranite sont tantalifères. L'évolution tardi-magmatique de ces granites nous montre deux exemples de transfert d'éléments à travers les fluides. Le premier mobilisant fortement l'étain dans le système miarolitique où le transfert se fait par vapeur ? Le deuxième, dans les granites, avec un fluide où le tungstène prédomine.

Mots clés : Granites à métaux rares - Evolution tardi-magmatique - Micas Li - Wolframoixiolite-Cassitérite - Coupole de Tin-Amzi (Hoggar - Algérie).

LATE MAGMATIC EVOLUTION OF RARE METALS GRANITES : THE EXEMPLE OF THE TIN-AMZI CUPOLA (HOGGAR- ALGERIA)

ABSTRACT

The Tin-Amzi granite form a sub-surface cupola emplaced, between 525Ma and 538Ma, in the Eburnean granulitic gneisses of the Tamanrasset area in the Central Hoggar. It is constituted of a topaz – muscovite granite in depth and a topaz – protolithionite granite at the top. Dykes of porphyritic topaz – muscovite microgranite crop out over the cupola. The topaz – muscovite granite is composed of quartz, K-feldspar, albite (An_{1-2}), fluorine rich topaz, and the mica is a Li-muscovite. Accessory minerals are Nb-Ta oxydes, rutile and zircon. A mineralogical evolution is observed in the protolithionite granite from the bottom to the top of the cupola. Quartz and topaz proportions increase, albite decreases whereas K-feldspar disapears. Two generations of protolithionite are distinguished. The protolithionite II, at the top of the granite, is altered to muscovite with manganesiferous siderite in the mineral cleavage. The accessory minerals present at the bottom of the granite are Nb-Ta oxides, zircon, uraninite and scarce xenotime. The microgranite is distinct from the topaz-muscovite granite by its porphyritic microgranular texture and the presence of cassiterite in miarolitic cavities. These various granites are high-silica and have high Na_2O+K_2O content with $Na_2O > K_2O$. They are very poor in TiO_2, MnO, MgO, CaO and P_2O_5. They are «ferrous lithium mica» bearing peraluminous granites. Plotting on the Q-Ab-Or system proves that they belong to the Li-F leucogranites group but indicates a loss of these two elements for the benefit of a fluid phase in the topaz-muscovite granite and microgranite.As a general rule, Ba, Sr, Be, Y, Zr and U contents are low whereas Rb, Ga, W, Sn , Ta and Nb are high. The mcrogranite is distinguishable by anomalous Ba, Sr and Eu content, higher than those of other granites. The total Rare Earth Elements is very weak in all the facies. Their pattern, especially from granites, would indicate a fluid melt interaction. These fluids may have extracted the REE from lower levels and concentrate them to the top of the cupola. The Nb-Ta hosted minerals of the topaz and muscovite granite are columbite or complex assemblage with columbite in the core, wolframoixiolite and wolframite in the rim. Columbite is found in depth of topaz-protolithionite granite, wolframoixiolite included in protolithionite II at intermediate level, and wolframite at the top. Cassiterite from miarolitic cavities are tantaliferous. The late-magmatic evolution of these granites shows two examples of element transfert through fluids. The first strongly mobilizes tin in miarolitic system in which the transfert is made by vapour? The second, in the granite, whith a fluid in wich tungsten is prevalent.

Key words : Rare metals granites - Late magmatic evolution - Li micas - Wolframoixiolite - Cassiterite-Tin-Amzi cupola (Hoggar - Algeria).

NOTE AUX AUTEURS

1. Généralités

Les manuscrits et les correspondances doivent être adressés à Monsieur Le Directeur du Service Géologique de l'Algérie/*ORGM, B.P. 102, Boumerdès 35 000, 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 double exemplaire (figures et tableaux inclus) dactylographiés 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 Médirerranéen 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 substanciel 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 de l'Algérie se réserve le droit de publier les Mémoires sous leur forme originale ou par composition.

2. Texte

La première page de l'article ou du mémoire 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 doivent suivre 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. Pour les textes soumis à publication, saisis sur micro-ordinateur, les auteurs sont priés d'adresser au SGA une copie sur disquette 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 referer 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 form disbribution 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.

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 du papier brillant noir et blanc. Les planches sont montées séparément et les différentes parties des photos sont classées a, b, c...

Les schémas doivent être faits sur papier calque, du papier transparent à l'encre de chine de bonne qualité ou sur copy-proofs 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.

5. Tirés-à-part

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

Dans ce numéro :

Y. Bouftouha - Caractères pétrographiques, minéralogiques et géochimiques du Skarn de la mine de fer d'Aïn-Sedma (Cap-Bougaroun Nord-Est Algérie).

N. E. Boulfelfel et A. Ouabadi - Le pluton granitique "Taourirt", pan-africain de Teg-Orak (Hoggar Occidental): caractéristiques géochimiques.

A. Zerrouki - Lithostratigraphie du Protérozoïque de la région de Boukais et étude des minéralisations associées (Béchar, Sud-Ouest Algérien).

A. Afalfiz, Ch. Marignac, B. Semroud et O. Kolli - Les minéralisations stratoïdes anté-hercyniennes dans le socle du massif de Petite Kabylie (NE algérien) : caractérisation générale des aspects géologiques et métallogéniques.

M. Kesraoui, Ch. Marignac et J. Verkaeren - L'évolution tardi-magmatique des granites à métaux rares : l'exemple de la coupole de Tin-Amzi (Hoggar - Algérie).

In this issue :

Y. Bouftouha - Petrographical, mineralogical and geochimical caracteristics skarn of iron Ain-Sedma mine (Cap Bougaroun North-East algeria).

N. E. Boulfelfel et A. Ouabadi - The Pan-African "Taourirt" pluton of Teg-Orak (Central Hoggar) : Geochemical characteristics.

A. Zerrouki - Lithostratigraphic of the volcanic proterozoic Boukais massif and associed ore deposits (Bechar, Algerian South West).

A. Afalfiz, Ch. Marignac, B. Semroud et O. Kolli - Ante-hercinian ore deposit in metamorphic Petite Kabylie massif North-East Algeria: geological and metallogenic aspect.

M. Kesraoui, Ch. Marignac et J. Verkaeren - Late magmatic evolution of rare metals granites : the exemple of the Tin-amzi cupola (Hoggar- Algeria.