

BULETINI
I SHKENCAVE
GJEOLGJIKE

VITI V (XXII) I BOTIMIT

3

1986

Tiranë

TREGUESI I LËNDËS

	Faqe
PROJEKTDIREKTIVAT E KONGRESIT TË 9-TË TË PPSH PËR PLANIN E 8-TË PESEVJEÇAR (1986-1990) TË ZHVILLIMIT TË EKONOMISË E TË KULTURËS NË REPUBLIKËN POPULLORE SOCIALISTE TË SHQIPËRISË.	5
HAJREDIN ÇELIKU — Gjeologët përballë detyrave të mëdha.	23
GJEOLËGJI	
F. Blacëri — Mendime për zhvillimin gjeologjik e tektonik, të rajonit Hotolisht-Shebenik dhe veçoria e tektonikës së pjesës boshtore të antiklinoriumit të masivit ultrabazik të Shebenikut.	27
MINERALET E DOBISHME	
A. Serjanit, A. Gucaj, R. Husi — Të dhëna e mendime për tektonikën e brezit antiklinal të Kurveleshit dhe kërkimi i fosforiteve në të.	43
I. Bajo — Lidhja hapësinore e mineralizimit fosfatik jurasik dhe e vatrave të pasura të horizontit fosfatik të kretakut me kulmet e strukturave pozitive karbonatore.	59
MINERALOGJI-GJEOKIMI-PETROGRAFI	
A. Çina, A. Tashko, A. Tërshana — Një krahasim gjeokimik për masivet ultrabazike të Bulqizës e të Gomsiqes (ofiolitet e Albanideve).	73
M. Shallo, Dh. Kote, A. Vranaj, I. Premti — Veçori petrokimike të vullkaneve të ofioliteve të Albanideve.	103
I. Turku — Metamorfitet pranë masivit ultrabazik të Kukësit.	119
GJEOLËGJI INXHINIERIKE	
A. Zeqo — Tiparet gjeologo-inxhinierike të rajonit të ndërtimit të hidrocentralit të Bushatit.	147

CONTENTS

	Page
THE DRAFT-DIRECTIVES OF 9TH CONGRESS OF PLA ON 8TH FIVE-YEAR PLAN (1986-1990) ON THE DEVELOPMENT OF ECONOMY AND CULTURE IN PSR OF ALBANIA.	5
HAJREDIN ÇELIKU — The geologists du front of the great duties.	23
GEOLOGY	
F. Blacëri — The opinion on the geological and tectonical development of the Hotolisht-Shebenik region and the feature of the tectonics of the axial part of the anticlinorium of the Shebeniku ultrabasic massif.	27
MINERAL ORES	
A. Serjani, A. Gucaj, R. Husi — The opinions of the tectonics of the Kurveleshi anticline beld and the prospecting of the phosphorites in it.	43
I. Bajo — The spatial relation between the Jurassic and Cretaceous phosphatic mineralizaon and the climaxes of the carbonaceous positive structures of the Central Ionian subzone.	59
MINERALOGY-GEOCHEMISTRY-PETROGRAPHY	
A. Çina, A. Tashko, A. Tërshana — The Bulqiza and Gomsiqe ultrabasic massifs (Ophiolites of Albanides) — a geochemichal comparison.	73
M. Shallo, Dh. Kote, A. Vranai, I. Premti — The petrochemical feaures of the volcanics of the Albanide's Ophiolites.	103
I. Turku — The metamorphites at the Kukësi ultramafic massif.	119
ENGINEERING GEOLOGY	
A. Zeqo — The geological-engineering features of the region of the construction of the Bushati hydropower station.	147

SOMMAIRE

	Page
LES PROJET-DIRECTIVES DU NEUVIEME CONGRES DU PARTI DU TRAVAIL DE L'ALBANIE POUR LE HUITIEME PLAN QUINQUENNAL (1986-1990) DU DEVELOPPEMENT DE L'ECONOMIE ET DE LA CULTURE DE LA REPUBLIQUE POPULAIRE SOCIALISTE DE L'ALBANIE.	5
HAJREDIN ÇELIKU — Les géologues devant grandes devoirs.	23
GEOLOGIE	
<i>F. Blacëri</i> — L'évolution géologique de la région de Hotolisht-Shebenik et les traits tectoniques de la partie axiale de l'anticlinal du massif ultrabasique de Shebenik.	27
MINERAL UTILES	
<i>A. Serjani, A. Gucaj, R. Husi</i> — Réflexions sur la tectonique de l'unité anticlinale de Kurvelesh et la recherche des phosphorites dans cette zone.	43
<i>I. Bajo</i> — La liaison spatiale de la minéralisation phosphatique du Jurassique et du Crétacé avec les sommets des structures positives carbonatiques de la sous-zone centrale Ionienne.	59
MINERALOGIE-GEOCHIMIE-PETROGRAPHIE	
<i>A. Çina, A. Tashko, A. Tërshana</i> — Une comparaison géochimique des massifs ultrabasiques de Bulqiza et Gomsiqe (Ophiolites Albanides).	73
<i>M. Shallo, Dh. Kote, A. Vranai, I. Premti</i> — Particularités pétrochimiques des volcanites des ophiolites des Albanides.	103
<i>I. Turku</i> — Les métamorphites près du massif ultramafique de Kukës.	119
GEOLOGIE D'INGENIERIE	
<i>A. Zeqo</i> — Les traits géologo-ingenieriques de la région de construction de la centrale hydro-électrique	147

HIBI

Gjeologji

MENDIME PËR ZHVILLIMIN GJEOLGJIK E TEKTONIK TË RAJONIT HOTOLISHT-SHEBENIK DHE VEÇORIA E TEKTONIKËS SË Pjesës BOSHTORE TË ANTIKLINORIUMIT TË MASIVIT ULTRABAZIK TË SHEBENIKUT

— Fatmir Blacëri* —

Mbi bazën e të dhënave të rievimit gjeologjik në shkallën 1 me 10 000, arrihen një imtësim i kënaqshëm për ndërtimin gjeologo-strukturor e të tektonikës dhe një përfytyrim i drejtë lidhur me zhvillimin gjeologjik e të tektonikës së rajonit Hotolisht-Shebenik, i cili përbën një pjesë të krahut perëndimor të antiklinoriumit të Shebenikut (4, 5, 6) (fig. 1).

I — GJEOLGJIA DHE STRUKTURA E RAJONIT HOTOLISHT-SHEBENIK

Shkëmbinjtë magmatikë intruzivë të rajonit përfaqësohen nga kompleksi i shkëmbinjve tektonikë dhe nga kompleksi i shkëmbinjve kumulatë. Të parët përbëjnë masën zotëruese dhe zënë afërsisht 95% të sipërfaqes së shkëmbinjve magmatikë (2) (fig. 2, 3).

1 — Kompleksi i shkëmbinjve tektonikë

Shkëmbinjtë e këtij kompleksi përbëjnë pjesë më të poshtme të kolonës ofiolitike, duke ekspozuar 1 400 m të trashësisë së tyre (fig. 3). Janë poliformë, shumë të rrudhosur e të tektonizuar, përgjithësisht mesatarisht të serpentinizuar. Kanë ndryshime faciale më të theksuara në shtrirje. Nga poshtë-lart dallohen tri horizonte: Horizonti i parë përbëhet nga shkëmbinjtë e pjesëve më të thella të kolonës ofiolitike, të cilët përfaqësohen nga shkëmbinj të facies së ndërthurjeve harcbur-

* Ndërmarrja Gjeologjike e Pogradecit.

forcat ishin frontale, u formua pjesa boshtore e strukturës së masivit me sharrnier horizontal nëpërmjet lartrrëshqitjeve paralele ecurore drejt lindjes.

7 — Gjatë stadi të dytë, çifti i forcave F_1 e F_2 shkaktoi një shtytje të majtë të njësive 1 dhe 2 të shoqëruar me shkëputje të rendeve më të ulta të këtij lloji në të dyja njësitë. Kjo ka bërë që boshtet e strukturave të ndërtuara gjatë stadi të parë dhe shkëputjet tektonike gjatësore të këtij stadi të zhvendosen me amplitudë diagonale. Gjatë këtij stadi u formuan struktura të tjera.

8 — Në terren dallohen vetëm shkëputje tektonike të stadi të dytë. Për stadin e parë janë karakteristike shkëputjet tektonike gjatësore; ndërsa për të dytin, ato tërthore.

9 — Tektonika e fazës së tretë vazhdon edhe sot. Objekt i kësaj tektonike janë shkëmbinj të ngurtësuar plotësisht. Në përgjithësi, kjo tektonikë trashëgon shkëputjet dhe zonat e ndrydhura të tektonikës së fazës së dytë; por ndryshe nga kjo, nuk ka zhvendosje me amplitudë të madhe.

L I T E R A T U R A

- 1 — Bisha S. — Raport mbi rezultatet e punimeve të kërkim-rilevimit në shkallën me 10 000 në pjesën veriperëndimore të masivit ultrabazik të Shebenikut. Tiranë, 1980.
- 2 — Blacëri F. — Raport mbi rezultatet e punimeve gjeologjike të rilevimit e të kërkimit në shkallën 1 me 10 000 në rajonin Hotolisht-Shebenik të masivit ultrabazik të Shebenikut. Pogradec, 1984.
- 3 — Blacëri F., Hoxha S. — Relacion mbi punimet e rilevim-kërkimit në shkallën 1 me 10 000 në zonën Rajcë-Skënderbej-Qarrishtë të masivit ultrabazik të Shebenikut. Pogradec, 1985.
- 4 — Çili P., Dhima K., Kosho P. etj. — Studim kompleks gjeologo-rilevues për prognozën krommbajtëse të masivit ultrabazik të Shebenik-Pogradecit. Tiranë, 1985.
- 5 — Dede S. etj. — Raporti i studimeve kërkimore-përgjithësuese për masivin e shkëmbinjve ultrabazikë të Shebenik-Pogradecit dhe veçimi i sheveve me perspektivë krommbajtëse. Tiranë, 1970.
- 6 — Dede S. etj. — Të dhëna të reja plotësuese lidhur me imtësimin e mëtejshëm të ndërtimit gjeologo-strukturor dhe vlerësimin e mineraleve të dobishme të masivit ultrabazik të Shebenik-Pogradecit. Tiranë, 1972.
- 7 — Pine V., Plaku S. — Raport mbi ndërtimin gjeologo-strukturor të pjesës qendrore të masivit ultrabazik të Shebenik-Pogradecit, përhapja dhe karakteristikat e mineralizimit kromitik (zona Govatë-Gobillë). Pogradec, 1973.
- 8 — Premti I. — Petrologjia dhe perspektiva krommbajtëse e shkëmbinjve ultrabazikë të rajonit të vendburimit të Bulqizës, Tiranë, 1984.
- 9 — Abbate F. etj. — Apennine ophiolites: A peculiar oceanic crust. Tethyan ophiolites. Ophioliti, 1980.
- 10 — Kramata S., etj. — Ophiolites of Yugoslavia — Tethyan ophiolites. Ophioliti, 1980.

- 11 — Petrogenetic evolution of a spinel-garnet-lherzolite in the Austridic Crystalline Basement from Val Clapa. Consiglio Nazionale Della Ricerche. Dell Universita degli studi di Milano. Pub. nr: 220.
- 12 — *Prinshofer A., Nikolas A., Casard D. etj.* — Structures in the New Caledonia peridotites-gabbros: Implications for oceanic mantle and crust. Tectonophysics 69 (1980) Elsevier scientific publishing Company. Amsterdam.

*Dorëzuar në redaksi
në qershor 1985.*

Summary

THE GEOLOGICAL AND TECTONICAL DEVELOPMENT OF THE HOTOLISHT—SHEBENIK REGION AND THE FEATURE OF THE TECTONICS OF THE AXIAL PART OF THE ANTICLINORIUM OF THE SHEBENIK ULTRABASIC MASSIF.

Based on the data obtained by the geological mapping, scale 1 : 10.000; a satisfactory deciphering of the geological-structural construction and tectonics of the Hotolisht-Shebenik region, which represents a part of the western margin of the Shebeniku anticlinorium is reached.

The complexes of the tectonite and cumulate rocks, the geological and tectonical development of the region, the nature of the tectonics through its phases of the development, the dependence of the structural construction from the nature of the tectonics are given here. Some main conclusions are drawn as well.

Fig. 1: *The position of the Hotolisht-Shebenik region in the Shebeniku ultrabasic massif.*

Fig. 2: *Structural map of the Hotolisht-Shebenik region.*

1. Cumulate rocks (D — dunites; Px — pyroxenites; P + Px — Harzburgite and pyroxenite intercalations; Pp — Plagioclasic harzburgites; G — gabbro); 2. The main structure (anticlinorium); 3. The structure of the second order-anticlinorium and synclinorium; 4. The third order structures-anticlines and synclines; 5. The verified and supposed faults.

Fig. 3: *Transversal section in the Hotolisht-Shebenik region.*

1. Cumulate rocks (D — dunites; Px — pyroxenites; P + Px — The harzburgite and pyroxenite intercalations; Pp — Plagioclasic harzburgites; G — Gabbros); 2. The rocks of the transitory horizon; 3. The third horizon of the tectonite rocks (harzburgites); 4. The second horizon of the tectonite rocks; 5. The first horizon of the tectonite rocks; 6. The principal structural elements.

Fig. 4: *The schematical blockdiagram of the axial part of the anticlinorium of the Shebeniku ultrabasic massif.*

R é s u m é

L'ÉVOLUTION GÉOLOGIQUE DE LA RÉGION DE HOTOLISHT-SHEBENIK ET LES TRAITS TECTONIQUES DE LA PARTIE AXIALE DE L'ANTICLI- NAL DU MASSIF ULTRABASIQUE DE SHEBENIK

Basé sur les résultats obtenus par relevement géologique à l'échelle 1/10000 de la région de Hotolisht-Shebenik, partie du flanc occidental de l'anticlinal de Shebenik, cet article a pour but d'aboutir à une juste conception sur l'évolution géologique et tectonique de la région en question.

On décrit les complexes des roches tectonites et cumulates, l'évolution géologique et les traits tectoniques dans les différentes phases de l'évolution ainsi que la dépendance entre la structure géologique et la tectonique, aboutissant à certaines conclusions.

Fig. 1: Position de la région de Hotolisht-Shebenik dans la massif ultrabasique de Shebenik.

Fig. 2: Carte structurale de la région de Hotolisht-Shebenik.

1 — Roches cumulates (D — dunites; Px — proxénites; P + Px — alternance de harzburgites et pyroxénites; Pp — harzburgites plagioclasiques, gabbros); 2 — structure principale; 3 — structure de deuxième degré; 4 — structure de troisième degré; 5 — accidents tectoniques supposés et vérifiés.

Fig. 3: Coupe transversale dans la région de Hotolisht-Shebenik.

1 — Roches cumulates (D — dunites; Px — pyroxénites; P + Px — alternance de harzburgites et pyroxénites; Pp — harzburgites, plagioclasites, gabbros); 2 — roches au niveau de transition; 3 — le troisième niveau de roches tectonites; 5 — la première niveau de roches tectonites; 6 — Les éléments principales structurales.

Fig. 4: Bloc-diagramme schématique de la partie axiale de l'anticlinal du massif ultrabasique de Shebenik.

- Microphoto 5: Calcaires biomicritique marneux à Miliolidae, Textularidae, Debarina hahonnerensis etc. Coupe de Mamze. Lamme mince nr. 10, sans analysateur, agrand. 21 x.
- Microphoto 6: Calcaires biomicritiques, marneux à Debarina hahonnerensis, Moncharmontia ep., Textulariella sp., Textulariae etc. Coupe de Mamze. Lamme mince nr. 11, sans analysateur, agrand. 21 x.
- Microphoto 7: Calcaires biomicritiques marneux à orbitolina. Coupe de Mamze. Lamme mince nr. 85, sans analysateur, agrand. 21 x.
- Microphoto 8: Calcaires biomicritiques marneux à orbitolinae. Lamme mince nr. 35, sans analysateur, agrand. 21 x.
- Microphoto 9: Calcaires biomicritiques marneux à Pseudocyclaminae sp. Coupe de Mamze. Lamme mince nr. 77, sans analysateur, agrand. 53 x.
- Microphoto 10: Calcaires biomicritiques marneux à debris de rudistes. Coupe de Trull-Surroj. Lamme mince nr. 18, forage 36, sans analysateur, agrand. 6 x.

Mineralet e dobishme**Të dhëna e mendime për tektonikën e brezit antiklinal të Kurveleshit dhe kërkimi i fosforitëve në të**

— Afat Serjani*, Agim Gucaj**, Ramiz Husi** —

Përshkruhen veçoritë tektono-strukturore të brezit antiklinal të Kurveleshit, sidomos të pjesës qendrore të tij. Jepen hollësisht vargu gendror antiklinal Bletaj — Kapariel dhe mendime për punimet gjeologjike kërkuese e tematike të lidhura me premisat fosfatmbajtëse të këtij brezi antiklinal.

Siç dihet, pjesa jugperëndimore e vendit tonë përbën nënzonën e mesme dhe të jashtme të zonës Jonike (5, 7, 18). Vetë zona Jonike, si zonë e jashtme e Albanideve, përfaqëson pjesë të buzinës së vjetër të Adrias, pra është e buzinës kontinentale, sipas perceptimit të teorisë së pllakave, që i përgjigjet zonës miogjeosinklinale në konceptin e gjeosinklinaleve (15, 17, 19). Gjatë zhvillimit gjeologjik të rajonit të studiuar, lëvizjet tektonike kanë pasur intensitete të ndryshme. Në periudhat e hershme ato kanë qenë më të dobëta. Faza më e rëndësishme rrudhosëse ka qenë ajo e fillimit të tortonianit, që lidhet me mbarimin e formacionit shliror. Gjatë kësaj faze u krijuan shumë shkëputje tektonike të reja dhe ndodhi edhe riaktivizimi i atyre të vjetra.

Një rol të rëndësishëm në zhvillimin gjeologjik të pjesës jugperëndimore të zonës Jonike ka luajtur diapirizimi i halogjenëve.

Tashmë njihet mërgimi i fazave rrudhosëse nga lindja në perëndim. Në zonën Jonike dallohen tri kate strukturore (5), nga të cilat, më i rëndësishëm është kati i poshtëm, që përbëhet nga depozitimet karbonatike, flishore e flishoidale. Gjatë formimit të këtij kati janë manifestuar lëvizjet epirogjenike, të cilat kanë sjellë formimin e shkëmbinjve copëzore turbidike në T_3 , J_1^3 , Cr_2 , sidomos gjatë mastriktianit dhe paleocenit, kur u formuan disa horizonte vithisëse (10). Në ndërtimin gjeologjik e tektonik të zonës Jonike dallohen këto veçori kryesore:

* *Instituti i Studimeve dhe i Projektimeve të Gjeologjisë në Tiranë.*** *Ndërmarrja gjeologjike e Gjirokastrës.*

në veriperëndim. Gjatë historisë së zhvillimit të zonës Jonike, ky brez ka përbërë një ngritje brenda miogjeosinklinalit të shkaktuar, si nga sforcimet në shtypje, ashtu edhe nga veprimtaria e riveprimi i thyerjeve të thella. Në këtë brez, krahas mbihipjes nga lindja për në perëndim, dallohen edhe mbihipje nga perëndimi për në lindje.

2 — Vargu antiklinal Kapariet-Qafëbletaj është shumë i koklavitur nga rudhoshjet dhe sidomos nga thyerjet tektonike shkëputëse, ndër të cilat, një rol të rëndësishëm kanë lojtur thyerja e thellë e lidhur me gipset dhe degëzimet e saj.

3 — Me perspektivë për fosforite të pasura është horizonti fosfat-karbonat-strallon i kretakut të sipërm; kurse, nga ana tektono-strukture, dallohen për përqëndrimin e shtresave më të pasura fosfatike vargu strukturor qendror antiklinal Qafëbletaj-Kapariet-Mali i Gjatë dhe krahu lindor i antiklinalit të Fterës. Në këto struktura dhe në vargjet strukture duhet të orientohen edhe kërkimet e studimet e mëtejshme në të ardhmen e afërt.

LITERATURA

- 1 — *Aliaj Sh.* — Harta tektonike e Albanideve të Jashtme Jugore. Bul. i UT, ser. shkenc. nat., nr. 3. Tiranë, 1970.
- 2 — *Bandilli L. etj.* — Ndërtimi gjeologjik dhe naftëgazmbajtja e rajonit Kuç-Progonat-Kalivaç. Fier, 1975.
- 3 — *Bajo I.* — Disa vrojtme në zonën Jonike. Përmbledhje Studimesh, nr. 4, 1961.
- 4 — *Dafa F., Papuçiu A.* — Rreth rozave të çarjeve dhe marrëdhënieve midis përbërësve të mineralizimit fosfatik jurasik. Buletini i Shkencave Gjeologjike, nr. 4, 1984.
- 5 — *Dalipi H.* — Mbi fazat rudhëformuese dhe katet strukture në zonën Jonike. Buletini i Shkencave Gjeologjike, nr. 4, 1982.
- 6 — *Gucaj A. etj.* — Studim mbi perspektivën e fosforitëve në rrethet Gjirokastrë, Sarandë, Tepelenë, Vlorë. Gjirokastrë, 1980.
- 7 — *Gjata Th., Skela V.* — Përftymiri strukturor i zonave të Krastë-Cukalit, Krujës, Jonike dhe të Sazanit. Përmbledhje Studimesh, nr. 1, 1972.
- 8 — *Husi R.* — Shkëputjet tektonike të kulmeve të strukturave dhe roli i tyre në ruajtjen e kulmeve. Përmbledhje Studimesh, nr. 1, 1978.
- 9 — *Husi R.* — Disa mendime në lidhje me fosfatmbajtjen e depozitimeve të kretakut të sipërm në sinklinalet e rendit të dytë. Buletini i Shkencave Gjeologjike, nr. 2, 1982.
- 10 — *Kondo A.* — Mbi qënien e strukturave qysh në jurasikun e poshtëm dhe zhvillimin nënujor të tyre. Përmbledhje Studimesh, nr. 3, 1970.
- 11 — *Koroveshi T.* — Studim regional mbi zhvillimin paleogjeografik gjatë triasikut të sipërm — paleogjenit në zonat e Sazanit, Jonike e të Krujës. Fier, 1980.
- 12 — *Nika Th.* — Dukuri bllqesh gravitative në jugperëndim të vendit tonë. Përmbledhje Studimesh, nr. 2, 1974.
- 13 — *Nika Th., Husi R.* — Një përftymiri më i plotë i ndërtimit gjeologjik të nënzonës qendrore të zonës Jonike. Përmbledhje Studimesh, nr. 1, 1976.
- 14 — *Serjani A., Gucaj A., Husi R. etj.* — Studim mbi temën: Perspektiva e depozitimeve mesozoike të zonës Jonike (pjesa jugperëndimore) për fosforite të pasura. Tiranë, 1984.

- 15 — *Papa A.* — Mbi tektonikën e pllakave dhe interpretimin e strukturës së Albanideve në bazë të saj. Nafta dhe Gazi, nr. 4, 1981.
- 16 — *Papa N., Misha V.* — Ndërtimi gjeologjik dhe naftëgazmbajtja e zonës së Sotirë-Konispolit. Fier, 1978.
- 17 — *Velaj T.* — Ndërtimi gjeologjik dhe naftëgazmbajtja e rajonit Delvinë-Fushëbardhë. Qyteti Stalin, 1975.
- 18 — Harta Gjeologjike e RPS të Shqipërisë në shkallën 1 me 200 000 dhe teksti sqarues i saj. Tiranë, 1983.
- 19 — *Obuen Zh.* — Skicë e evolucionit paleogjeografik dhe e zhvillimit tektono-orogjenik të sistemit gjeosinklinal të Helenideve. BSGF, ser. 6, vol. VIII.
- 20 — *Macharias G., Kedikoglou I. etj.* — Decouverte d'importants depôts de phosphorites en Epir (Grèce). CR. Acad. Sc., Paris, t. 288, serie D.
- 21 — *Krasilnikova N. A.* — Vjehrnje lelasovje fosforiti Severnovo Kavkaza. Në librin: Geologia gornopromishlennovo Sırja, 1971.

Dorëzuar në redaksi
në nëntor 1974

S u m m a r y

THE OPINIONS ON THE TECTONICS OF THE KURVELESHI ANTICLINE BELT AND THE PROSPECTING OF THE PHOSPHORITES IN IT

The structures of the Kurvelesh anticline are linear, grouped into the anticline and syncline belts. They are of southeastern-northwestern extension, of western symmetry with complicated western flanks by the regional and local faults. They extend from east towards the west. The overthrusts from west to the east are also observed, mostly at the central parts of the Kurveleshi anticline.

The Mali i Gjatë-Kapariel-Bletaj central chain, with which the phosphatic mineralizations of good quality are linked, is the most important amongst the entire the structural chains of the Kurveleshi anticline belt.

Two systems of deep faults are distinguished: the first with the orientation from southeast to northwest in concordance with the orientation of structures; the second with the orientation from east to the west, but less developed. The gypsum occurrences, between which the bodies of the magmatic rocks are observed (Kapariel, Gusmar, Vermik), are linked with the deep faults, which intersect the Kapariel-Bletaj central anticline chain.

The primary concentrations of the phosphate-bearing layers of good quality are linked with the anticline central narrow chain and with the eastern flank of the Fterë anticline. Whereas, in the wide anticline chains of Luzati and Mali i Gjerë, no primary rich strata occur in the phosphatic horizon.

A controlling factor of the formation of the primary phosphatic strata of good quality of the Kurveleshi anticline is considered the presence of deep fault with gypsum, which must had played a positive role to the formation of the bathymetry of bottom of the sea in the shape of a narrow and long horst during the entire the history of the geological development of the Kurveleshi anticline belt and during the Upper Cretaceous, respectively, the time when the phosphatic horizon was formed.

The accomplishment of the further complex geological-plotting works scale 1:10.000 as well as of the revision works in the most perspective parts are recommended here. The paleogeographical studies and the technological ones, on the content of the usefull associated elements of the phosphorites etc., are also recommended.

Fig. 1: *The schematical geological map of the central part of the Kurveleshi anticline belt.*

1. The Quaternary formations; 2. Flysch and molasse ($P_{G_3}-N_2$); 3. The limestones with intercalations and lensy cherts; 4. The horizon of the phosphorites and the phosphatic limestones; 5. The limestones with cherts (Cr), 6. Cherts, tripoli, marls and limestones of J_2-J_3 ; 7. The massive limestones; 8. The contact with break in sedimentation; 9. The phosphatic mineralization of the Jurassic of the splitting type; 10. The dolomites of T_3 ; 11. The fault with gypsum and anhydrites; 12. The magmatic bodies within the gypsum; 13. Fault; 14. The line of the geological section; 15. The outlining of the structures for the geological-prospecting works.

Fig. 2: *The relations of the faults in the west (a) and south (b) of the Gusmari deposit.*

1. The phosphatic horizon; 2. The Upper Cretaceous deposits; 3. The Lower Cretaceous deposits; 4. The Upper Jurassic deposits; 5. The Middle Jurassic deposits; 6. The Lower-Middle Liassic deposits; 7. The shales with posidonia of the Toarcian; 8. The break in sedimentation; 9. The fault with gypsum; 10. Fault.

Fig. 3: *The geological section from Mali i Gjëshnikoshit to Përroi Zi.*

Note: The distinctive marks as in fig. 4.

Fig. 4: *The geological section at the Shushica, the Griba monocline.*

1. The marls and sandstones of the Neogene; 2. Flysch; 3. The marly transitory pack; 4. The thinbedded limestones with cherty lenses; 5. The limestones with rare cherty intercalations; 6. The Upper Cretaceous phosphatic horizon, of the carbonaceous-marly few phosphatic type; 7. The Upper Cretaceous phosphatic horizon of the phosphatic facial type; 8. The Upper Cretaceous phosphatic horizon of the carbonaceous-phosphatic facial type with red limestones; 9. The thinbedded limestones with cherts; 10. The limestones and marls with dense cherts; 11. Cherts, marls, tripoli, limestones; 12. The marls and shales with posidonia; 13. The Jurassic phosphatic mineralization with the splittings in the massive limestones of J_1^{+2} ; 14. The massive dolomitic limestones with splittings (J_1^{+2}); 15. Dolomites; 16. Faults; 17. Faults with gypsum; 18. The magmatic rock bodies; 19. Normal stratigraphic contact; 20. The contact with in sedimentation.

Résumé

REFLEXIONS SUR LA TECTONIQUE DE L'UNITE ANTICLINALE DE KURVELESH ET LA RECHERCHE DES PHOSPHORITES DANS CETTE ZONE

Les structures de l'Unité de Kurvelesh sont linéaires, groupées en unités anticlinales et synclinales. Leur direction est Sud Est — Nord Ouest et elles pré-

sentent une symétrie vers l'ouest avec des flancs de l'ouest compliqués par des disjonctions régionales et locales.

Elles présentent des chevauchements de l'ouest vers l'est. Pour la première fois sont mis en évidence des chevauchements de l'est vers l'ouest, surtout dans la partie centrale de l'anticlinale de Kurvelesh.

Parmi toutes les chaînes structurales de l'anticlinale de Kurvelesh, la plus importante semble être la chaîne centrale Mali i Gjatë-Kapariel-Bletaj à laquelle sont liées les minéralisations phosphatiques.

Deux systèmes de ruptures profondes se distinguent; le premier, orienté sud-est-nord-ouest suit l'orientation des structures, tandis que le deuxième, orienté de l'est vers l'ouest est moins développé.

A la rupture profonde qui interrompt la chaîne centrale anticlinale Kapariel-Bletaj sont liés les gypses et entre eux sont rencontrés des roches magmatiques comme à Kapariel, Gusmar, Vërmik.

Les concentrations primaires des couches riches à phosphate sont liées à la chaîne étroite centrale anticlinale et au flanc oriental de l'anticlinal de Fterë. Alors que dans les larges chaînes anticlinales de Luzat et de Mali i Gjërë, dans l'horizon phosphatique, ne se rencontrent pas des couches riches primaires.

Fig. 1: Carte géologique schématique de la partie centrale de l'anticlinale de Kurvelesh.

1 — Formations du Quaternaire; 2 — Flysch et molasses (P_{g3}-N₂); 3 — Calcaires à couches minces et lentilles de silex; 4 — Horizon des phosphorites et des calcaires phosphatés; 5 — Calcaires à silex (Cr); 6 — Silex, tripoli, marnes, calcaires de J₂-J₃; 7 — Calcaires massifs; 8 — Hiatus stratigraphique; 9 — Minéralisation phosphatique du Jurassique du type des fentes; 10 — Dolomites de T₃; 11 — Failles à gypses et à anhydrites; 12 — Roches magmatiques parmi les gypses; 13 — Failles; 14 — Coupes géologiques; 15 — Contours des structures pour des travaux de recherche géologiques.

Fig. 2: Les relations entre les failles de l'ouest (a) et les failles du sud (b) du gisement de Gusmar.

1 — Horizon phosphatique; 2 — Dépôts de Crétacé supérieur; 3 — Dépôts du Crétacé inférieur; 4 — Dépôts du Jurassique supérieur; 5 — Dépôts du Jurassique moyen; 6 — Dépôts du Trias inférieur et moyen; 7 — Schistes à Posidonya du Toarcien; 8 — Hiatus stratigraphique; 9 — Faille à gypses; 10 — Dislocation tectonique.

Fig. 3: Coupe géologique de Mali i Gjeshnikoshit jusqu'à Përroi Zi.

La légende est la même que celles de la fig. 4.

Fig. 4: Coupe géologique à partir de Shushica, dans l'anticlinal de Gribë.

1 — Marnes et grès du Néogène; 2 — Flysch; 3 — Paquet marneux de transition; 4 — Calcaires en couches minces à lentilles de silex; 5 — Calcaires à couches rares de silex; 6 — L'horizon phosphatique de Crétacé supérieur du type carbonato-marneux peu phosphatique; 7 — L'ho-

rizon phosphatique de Crétacé du type facial phosphatique; 8 — L'horizon phosphatique de Crétacé supérieur du type carbonato-phosphatique à calcaires rouges; 9 — Calcaires en couches minces à silex; 10 — Calcaires et marnes à silex denses; 11 — Silex, marnes, tripolis et calcaires; 12 — Marnes et schistes à Posidonya; 13 — Minéralisation phosphatique du Jurassique dans les fentes des calcaires massifs du J_1^{1-2} ; 14 — Calcaires massifs dolomitiques à fentes de J_1^{1-2} ; 15 — Dolomites; 16 — Failles; 17 — Failles à gypses; 18 — Roches magmatiques; 19 — Contact stratigraphique normal; 20 — Contact stratigraphique anormal.

LIDHJA HAPËSINORE E MINERALIZIMIT FOSFATIK JURASIK DHE E HORIZONTIT FOSFATIK TË KRETAKUT ME KULMET E STRUKTURAVE POZITIVE KARBONATORE TË NËNZONËS QENDRORE TË ZONËS JONIKE

— Isa Bajo* —

Në bashkërendim me vendin stratigrafik e strukturor të përqëndrimeve të mineralizimeve fosfatike jurasike e kretake, përshkruhet lidhja hapësinore e këtyre përqëndrimeve me kulmet e strukturave pozitive karbonatore fosfatmbajtëse dhe jepen mendime për kriteret e kërkimit e të vlerësimit të lëndës së parë fosfatike.

Nga studimet shumëvjeçare (1, 2, 3, 4) të kryera në brezin strukturor qendror të Kurveleshit, kemi mbledhur mjaft të dhëna, të cilat mund të flasin për një ndërlidhje të shkallës së përqëndrimit të mineralizimit fosfatik jurasik e kretak me vendin që zënë në strukturat karbonatore të nënzonës qendrore të zonës Jonike. Saktësimi i mëtejshëm dhe interpretimi i tyre do t'u shërbente jo vetëm kërkimit të fosforiteve tashmë të njohura, por edhe mineraleve të tjera, që mund të gjenden në këto formacione.

LIDHJA HAPËSINORE E MINERALIZIMIT FOSFATIK JURASIK DHE E VATRAVE TË PASURA TË HORIZONTIT FOSFATIK KRETAK ME PUSHIMET NË SEDIMENTIM E ME PRERJET E KONDENSUARA PARAPRIRËSE

Në zonën Jonike deri tani njihen dy horizonte fosforitesh të lidhura me serinë karbonato-strallore mesozoike, në të cilat janë konkretizuar dhe vendburime industriale. Ato janë: Mineralizimi fosfatik i jurasikut të mesëm dhe horizonti fosfatik i kretakut të sipërm.

* Ndërmarrja Gjeologjike e Gjirokastrës.

qërojnë, vijojnë afër kulmit të strukturës së Malit të Gjerë (Prongji-Lefterohor), e cila është prerë paksa në përendim nga thyerja krahinore e mbushur me kripëra, që lidh diapiret e Delvinës e të Kardhiqit. Në krahët e kësaj strukture, horizonti fosfatik i kretakut zë krahun përendimor të brezit sinklinal të Drinosit dhe deri më sot ende nuk është studiuar në shkallën e duhur, sidomos në sektorin Prongji-Lefterohor, që është më afër bërthamës së strukturës antiklinale.

PERFUNDIME

1 — Kulmet e strukturave antiklinale janë vendet ku gjenden pushimet në sedimentet jurasike dhe kondensimet në prerjet kretake, që shoqërohen me përqëndrime të mineralizimit fosfatik.

2 — Meqenëse shumica e kulmeve të strukturave antiklinale në zonën Jonike janë eroduar, përhapje më të madhe kanë fosforitet e varfëra. Prandaj, për deri sa të zgjidhet plotësisht çështja e pasurimit, problem i ditës mbetet kërkimi i pjesëve kulmore të pasura e të varrosura nën sedimentet e reja e nën mbihipjet e strukturave. Më shpresëdhënës është kërkimi i pjesëve kulmore të antiklinalit qendror të Kurveleshit, ku njihen fragmente kulmesh me mineralizime të pasura deri në masive, si jurasike, ashtu edhe kretake.

LITERATURA

- 1 — Bajo I. — Karakteristikat litologo-faciale të horizontit fosfatik të kretakut të sipërm në vargun strukturor të Kurveleshit. Përmbledhje Studimesh, nr. 1, 1971.
- 2 — Bajo I., Qiqi S., Korini Ll. — Relacion për rezultatet e punimeve të kërkimit të mineraleve të dobishme në rajonin e Lunxhërisë e të Zhullatit të kryera gjatë vitit 1969. Gjirokastër, 1970.
- 3 — Bajo I., Qillëri M. — Relacion për rezultatet e përgjithësimin të materialeve të punës së kërkim-zbulimit të fosforiteve në zonën Jonike, Gjirokastër, 1979.
- 4 — Bajo I. — Evaporitet e zonës Jonike, dukuritë diapirike të tyre dhe perspektiva e mineraleve të ngurta në strukturat që shoqërojnë ato. Disertacion. Gjirokastër, 1984.
- 5 — Dafa, F., Papuçiu A. — Rreth rozave të çarjeve dhe marrëdhënieve midis përbërësve të mineralizimit fosfatik jurasik. Buletini i Shkencave Gjeologjike, nr. 4, 1984.
- 6 — Dalipi H. — Mbi pushimet stratigrafike të serisë karbonatike të zonës Jonike. Përmbledhje Studimesh, nr. 2, 1979.
- 7 — Gucaj A., Laska S., Dafa F. — Raport i temës: Studime për përcaktimin e ligjësisve të formimit dhe të përhapjes së fosforiteve të pasura në rrethet Tepelenë, Gjirokastër, Sarandë e Përmet. Gjirokastër, 1980.
- 8 — Husi R. — Relacion i punimeve të kryera në rajonin Borsh-Fterë. Gjirokastër, 1980.
- 9 — Husi R. — Raport i rievimit gjeologjik në shkallën 1 me 25 000 në rajonin Ploçë-Kunjovë. Gjirokastër, 1978.

- 10 — *Kanani J.* — Litologjia dhe kushtet e sedimentimit të depozitimeve të jurasikut të poshtëm në zonën Jonike. Disertacion. Tiranë, 1978.
- 11 — *Nika Th.* — Mendime për praninë e pushimeve stratigrafike jurasike në zonën Jonike. Përmbledhje Studimesh, nr. 1, 1971.
- 12 — *Nika Th., Husi R.* — Një përfytyrim më i plotë i ndërtimit gjeologjik të nënzonës qendrore të zonës Jonike. Përmbledhje Studimesh, nr. 1, 1976.
- 13 — *Serjani A., Ylli L.* — Rreth përkatësisë stratigrafike të horizontit fosfatik të kretakut në zonën Jonike. Buletini i Shkencave Gjeologjike, nr. 4, 1984.
- 14 — *Serjani A., Husi R., Gucaj A.* — Projekt gjeologo-strukturor për kërkimin e fosforiteve, Gjirokastër, 1985.
- 15 — *Strahov M. N.* — Osnovi teorijë litogeneza. Izd. AK Nauk SSSR, 1962.

*Dorëzuar në redaksi
në shkurt 1985*

Summary

THE SPATIAL RELATION BETWEEN THE JURASSIC AND CRETACEOUS PHOSPHATIC MINERALIZATION, AND THE CLIMAXES OF THE CARBONACEOUS POSITIVE STRUCTURES OF THE CENTRAL IONIAN SUBZONE

In coordination with the stratigraphic and structural position of the concentrations of the Jurassic and Cretaceous phosphatic mineralizations, the author describes the spatial relation of these concentration with the climaxes of the phosphate-bearing positive carbonate structures. Some practical criteria for the prospecting and the evaluation of the mineral raw are drawn.

Brief lithological-facial and qualitative characteristics of two phosphatic sorts are given here. The author reaches to the conclusion that the Jurassic phosphate mineralization occurs on hardground surfaces of the Liassic limestones situated through three anticline belts of the Ionian zone; whereas the rich centres of the Cretaceous phosphatic horizon occur above the condensed sections of the previous sediments of the Kurveleshi anticline belt.

Secondly, the structural position of these mineralizations have been analysed and is reached to the conclusion that the climaxes of the anticline structures are the places where the Jurassic breaks (in sedimentation) as well as the condensations in the Cretaceous sections are observed. These breaks are associated with the phosphatic mineralizations.

From these conclusions the author draws the criteria for the prospecting of the phosphorites.

Fig. 1: THE GEOLOGICAL MAP OF THE CENTRAL SUBZONE OF THE IONIAN ZONE

BAB — The Berati anticline belt; BSD — The Drinosi syncline belt; BAK — The Kurveleshi anticline belt; BAÇ — The Çika anticline belt. 1. The undivided Quaternary formations (Q_{1-4}); 2. The Plio-Quaternary lake suite (N_1-Q_1); 3. The terrigenous formation (flyschmolasse) (Pg_3-N_1); 4. The Cretaceous-Paleogene carbonaceous formation (Cr_2-Pg_2); 5. The horizon of the cretaceous phosphatic limestones; 6. The carbonaceous-sili-

ceous formation of the Middle Jurassic-Lower Cretaceous (J_2 - Cr_1); 7. The carbonaceous formation of the Upper Triassic-Lower Jurassic (T_3 - J_1); 8. The stratigraphic break of Jurassic; 9. The effusive and metamorphic rocks; 10. The Permo-Triassic evaporites; 11. The syncline axes; 12. The anticline axes; 14. The tectonic boundary; 15. The normal stratigraphic boundary.

Fig. 2: *THE SPATIAL RELATION OF THE DIAPYRIC PHENOMENA WITH THE PHOSPHATE-BEARING CARBONACEOUS STRUCTURES OF PLOCE—MALI I KUDHESIT (1), MAJA E MJEGULLËS—MAJA E SORËS (2), BOLENE—NIVICË (3).*

1. The Permo-Triassic evaporites; 2. The dolomites of the Upper Triassic; 3. The limestones and the dolomites of the Lower Jurassic; 4. The limestones and cherts of the Middle Jurassic; 5. The limestones and cherts of the Upper Jurassic; 6. The limestones and cherts of the Lower Cretaceous; 7. The horizon of the phosphatic limestones; 8. The limestones and cherts of the Upper Cretaceous; 9. The limestones and cherts of the Paleogene; 10. The Oligocene flysch; 11. The Helvetian molasses; 12. Faults; 13. The break on the sediments of Jurassic accompanied by the phosphatic mineralisation.

Fig. 3: *THE SPATIAL RELATION OF THE DIAPYRIC PHENOMENA WITH THE PHOSPHATE-BEARING CARBONACEOUS STRUCTURES OF MALI I VALTHIT — KANIONI I PROGONATIT (4), LUMI I GJOSHNIKOSHIT — PROGONAT (5), MALI I LUFRËS — FUSHËBARDHË (6).*

R é s u m é

LA LIASION SPATIALE DE LA MINERALISATION PHOSPHATIQUE DU JURASSIQUE ET DU CRÉTACÉ AVEC LES SOMMENTS DES STRUCTURES POSITIVES CARBONATIQUES DE LA SOUS-ZONE CENTRALE IONIENNE.

En concordance avec la position stratigraphique et structurelle des concentrations des minéralisations phosphatiques du Jurassique et de Crétacé, l'auteur de cet article, déceit la liaison spatiale entre ces concentration et les voûtes des structures positives carbonatiques riches en phosphates.

Il en tire quelques critères pratiques pour la prospection et la valorisation de la matière première minérale.

Au début de l'article l'auteur résume les caractéristiques lithologo-faciales et qualitatives des deux types des phosphorites. Il arrive à la conclusion que la minéralisation phosphatiques du Jurassique se situe sur les surfaces altérées des calcaires du Liassique qui se trouvent dans les trois chaînes anticlinales de la zone Ionienne, alors que l'horizon phosphatique du Crétacé se trouvent sur les séries condensées de la chaîne anticlinale de Kurvelesh.

L'auteur analyse aussi la position structurelle de ces minéralisations et about à la conclusion que les voute des structures anticlinales sont les endrois ou se rencontrent les lacunes en sédimentation du Jurassique et les séries condensées du Crétacé, accompagnées des concentrations de la minéralisation phosphatique.

D'après ces conclusions sont tirés les critères de la prospection des phosphorites.

Fig. 1: La carte géologique de la sous-zone centrale de la zone Ionienne.

BAB — chaîne anticlinale de Berat; BSD — chaîne synclinale de Drinos; BAK — chaîne anticlinale de Kurvelesh; BAÇ — chaîne anticlinale de Çikë.

1 — Dépôts du Quaternaire (Q_{1-4}); 2 — série lacustre du Plio-Quaternaire (N_2-Q_1); 3 — formation terrigène (flysch-molasses); 4 — formation carbonatique du Crétacé — Paléogène (Cr_2-Pg_2); 5 — horizon des calcaires phosphatiques du Crétacé; 6 — formation carbonatique-siliceuse du Jurassique moyen — Crétacé inférieur (J_2-Cr_1); 7 — formation carbonatique du Trias supérieur — Jurassique inférieur (T_3-J_1); 8 — lacune stratigraphique du Jurassique; 9 — roches effusives et métamorphiques; 10 — évaporites de Permo-Trias; 11 — axes des synclinales; 12 — axes des anticlinales; 13 — chevauchements; 14 — limite tectonique; 15 — limite stratigraphique.

Fig. 2: Liasion spatiale entre les phénomènes diapiriques et les structures carbonatiques riches en phosphates Ploçë — Mali i Kudhësit (1), Maja e Mjeggullës — Maja e Sorrës (2), Bolënë — Nivicë (3).

1 — Evaporites du Permo-Trias; 2 — dolomites du Trias supérieur; 3 — calcaires et dolomites du Jurassique inférieur; 4 — calcaires et silex du Jurassique moyen; 5 — calcaires et silex du Jurassique supérieur; 6 — calcaires et silex du Crétacé inférieur; 7 — l'horizon des calcaires phosphatiques; 8 — calcaires et silex du Crétacé supérieur; 9 — calcaires et silex du Paléogène; 10 — flysch du Oligocène; 11 — molasses de l'Helvétien; 12 — accident tectonique; Iniatus dans les dépôts de Jurassique accompagnés de minéralisations phosphatiques.

Fig. 3: Liasion spatiale entre les phénomènes diapiriques et les structures carbonatiques riches en phosphates Mali i Vathit — Kanioni i Progonatit (4), Lumi i Gjeshnikoshit — Progonat (5), Mali i Lufërës — Fushëbardhë (6).

Mineralogji - gjeokimi - petrografi**NJË KRAHASIM GJEOKIMIK PËR MASIVET
ULTRABAZIKE TË BULQIZËS E TË GOMSIQES
(OFIOLITET E ALBANIDEVE)**

— Aleksandër Çina*, Artan Tashko**, Agim Tërshana*

Nga studimi mineralogjik, gjeokimik dhe petrografik i dy masiveve ultrabazike të Bulqizës e të Gomsiqes, që u përkasin brezit lindor dhe brezit perëndimor të ofioliteve të Albanideve, del në pah dallimi i qartë ndërmjet tyre. Ky lidhet si me burimet e ndryshme fillestare, ashtu dhe me kushtet jo të njëjta të thellësisë për mbetjet ultrabazike e të kristalizimit për kumulatet.

Masivet ultrabazike ofiolitike të Albanideve shfaqen në trajtën e dy brezave të quajtur lindor dhe perëndimor. Mendohet se këta dy breza përfaqësojnë vetëm një pamje sipërfaqësore; kurse në thellësi, nën gropat e brendshme me depozitime molasike dhe nën shkëmbinjtë e formacionit gabro-plagjiogranitik, ata bashkohen (13). Sipas një mendimi tjetër (14), këta dy breza përbëhen nga shkëmbinj të formuar në kushte të ndryshme dhe ndoshta në kohë të ndryshme.

Masivet ultrabazike të Bulqizës dhe të Gomsiqes janë dy përfaqësues të këtyre dy brezave: I pari, i tipit L (lindor) dhe i dyti, i tipit P (perëndimor) (15).

Studimi i kryer prej nesh kishte për qëllim që, nëpërmjet dallimeve gjeokimike, të sqarohen kushtet e formimit të këtyre dy tipeve.

1 — KUADRI GJEOLGJIK

Masivi i Bulqizës, i njohur për vendburimet e kromititeve, sipas të dhënave gjeofizike (11), vazhdon deri në thellësinë 5-6 km. Ai kontakton tektonikisht, në veri e në veri-lindje, si dhe në jug e në jug-perëndim, me shkëmbinjtë karbonatikë të triasikut të sipërm — jurasikut të poshtëm; kurse në juglindje kontakton tektonikisht me flishin e tintonian — kretakut të poshtëm. Ana perëndimore-veriore e këtij masivi është mbuluar nga molaset e neogjenit. Ai është studiuar imtësisht në pikëpamje të ndërtimit gjeologjik dhe të petrologjisë (6, 12, 3, 4), si dhe

* *Instituti i Studimeve dhe i Projektmeve të Gjeologjisë në Tiranë.*

** *Fakulteti i Gjeologjisë dhe i Minerave i Universitetit të Tiranës «Enver Hoxha».*

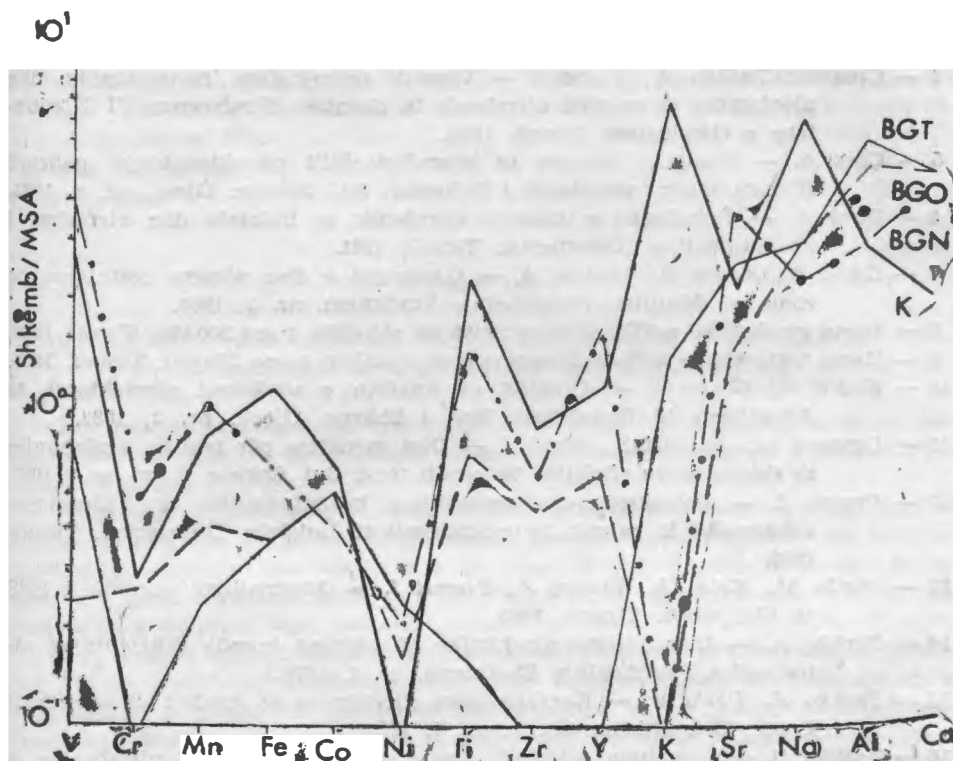


Fig. 12: «SPEKTRI» GJEOKIMIK (I NORMUAR ME MSA) PËR KUMULATET E BULQIZËS DHE TË KURBNESH-KAPTINËS.

(25) mjaft të ngjashme me atë të hapjes oqeanike jurasike, e cila pranohet në zhvillimin e Albanideve (7, 1). Në këto kushte kanë kristalizuar edhe kumulatet e Bulqizës.

6 — Formacioni gabro-plagiogranitik i Mirditës Qendrore (Kaptenë, Kurbnesh etj.) tregon për një lidhje më të ngushtë gjenetike me kumulatet e Bulqizës. Megjithatë, vëllimi i madh i këtij formacioni (+ vullkanitet jurasike), si dhe disa veçori gjeokimike flasin se kemi të bëjmë me një përzierje magmash të porcioneve të ardhura nga masive të ndryshme të tipit L.

LITERATURA

- 1 — Casli H., Çina A., Gjata K. etj. — Alcuni aspetti petrologici delle ofioliti delle Albanidi (Petrological features of Albanide ophiolite). *Ofioliti*, 2/3, 1982.
- 2 — Çina A. — Disa të dhëna mineralogjike të xeherorit të kromit të masivit ultrabazik të Bulqizës. Përmbledhje Studimesh, botim i Fakultetit të Gjeologjisë dhe të Minerave të Universitetit të Tiranës «Enver Hoxha», vëll. I, 1982.

- 3 — Çina A. — Disa veçori fizike të kromshpinelideve të kromiteve të masivit ultrabazik ofiolitik të Bulqizës. Bul. Shkenc. Gjeol., nr. 4, 1984.
- 4 — Çina A., Tashko A., Premti I — Veçoritë petrografike, mineralogjike dhe gjeokimike të masivit ultrabazik të Bulqizës. Konferenca VI Kombëtare e Gjeologjisë, Tiranë, 1985.
- 5 — Çina A. — Prania e brezave të kromshpinelidit në shkëmbinj të gabrorë (Krastë, masivi ultrabazik i Bulqizës). Bul. Shkenc. Gjeol., nr. 4, 1985.
- 6 — Dobi A. — Petrologjia e masivit ultrabazik të Bulqizës dhe vlerësimi i kromitmbajtjes. Disertacion. Tiranë, 1981.
- 7 — Gjata K., Kodra A., Pirdeni A. — Gjeologjia e disa pjesëve rrethimore të zonës së Mirditës. Përmbledhje Studimesh, nr. 3, 1980.
- 8 — Harta gjeologjike e RPS të Shqipërisë në shkallën 1 me 200 000. Tiranë, 1982.
- 9 — Harta tektonike e RPS të Shqipërisë në shkallën 1 me 200 000. Tiranë, 1985.
- 10 — Kodra A., Gjata K. — Ofiolitet në kuadrin e zhvillimit gjeotektonik të Albanideve të Brendshme. Bul. i Shkenc. Gjeol., nr. 2, 1982.
- 11 — Langora Ll., Bushati S., Likaj N. — Disa mendime për trajtën e përhapjes së shkëmbinjve ofiolitikë të vendit tonë. Bul. Shkenc. Gjeol., nr. 3, 1983.
- 12 — Premti I. — Petrologjia dhe perspektiva kromitmbajtëse e shkëmbinjve ultrabazikë të rajonit të vendburimit të Bulqizës. Disertacion. Tiranë, 1984.
- 13 — Shallo M., Kote Dh., Vranaj A., Premti I. — Magmatizmi ofiolitik i RPS të Shqipërisë. Tiranë, 1985.
- 14 — Tashko A. — Disa dallime gjeokimike që vërehen brenda shkëmbinjve ultrabazikë. Përmbledhje Studimesh, nr. 4, 1976.
- 15 — Tashko A., Dashi V. — Karakteristika gjeokimike të masivit ultrabazik të Lurës. Bul. Shkenc. Gjeol., nr. 4, 1983.
- 16 — Tashko A. — Gjeokimia e kromit dhe e nikelit në masivet ultrabazike të Albanideve. Bul. Shkenc. Gjeol., nr. 3, 1985.
- 17 — Tërshana A. — Disa veçori petrografike e metalogjenike të shkëmbinjve ultrabazikë të rajonit Qerret-Kçirë. Bul. Shkenc. Gjeol., nr. 1, 1982.
- 18 — Tërshana A. — Petrologjia dhe metalogjenia e kompleksit gabro-peridotit të rajonit Qelëz-Kashnjet. Disertacion. Tiranë, 1982.
- 19 — Tërshana A. etj. — Ndërtimi gjeologjik dhe mineralmbajtja e rajonit Gomsiq-Kashnjet. Tiranë, 1984.
- 20 — Turku I., Ndojaj I. Gj. — Mbi disa karakteristika gjeologo-petrografike të vullkanizmit mesozoik në Shqipëri. Përmbledhje Studimesh, nr. 2, 1973.
- 21 — Allegre C.J., Janoy M., Michard G. — Etude de la distribution et de l'abondance des éléments de transition dans l'écorce terrestre, comparées à celle des terres rares. In Origin and Distribution of the Elements Ed Ahrens. Pergamon Press, 1968.
- 22 — Condie K.C. — Arhean Greenstone Belts. Elsevier Scient, Publ. Comp. Amsterdam — Oxford — New York, 1981.
- 23 — Mac Caskie D.R. — Identification of petrogenetic processes using covariance plots of trace-element data. Chemical Geology, nr. 42, 1984.
- 24 — Miyashiro A. — Clasification, characteristics and origin of ophiolites. Journal of Geology, nr. 83, 1975.
- 25 — Ringwood A.E. — Composition and petrology of the Earth's mantle. McGraw-Hill, New York, 1975.
- 26 — Serri G., Saitta M. — Fractionation trends of the gabbroic complexes from

high-Ti and low-Ti ophiolites and the crust of major oceanic basin: a comparison. *Ofioliti*, S (2/3), 1980.

- 27 — Steinberg M., Touray J.C., Treuil M., Massard P. — Géochimie Principes et Méthodes, II cristallogénie et éléments en traces. DOIN Editeurs. Paris, 1979.

Dorëzuar në redaksi
në prill 1986.

Summary

THE BULQIZA AND GOMSIQE ULTRABASIC MASSIFS (OPHIOLITES OF ALBANIDES) — A GEOCHEMICAL COMPARISON.

The Bulqiza and Gomsiqe ultrabasic massifs are the representatives of two ophiolitic belts (fig. 1) of Albanides (eastern and western), named also the ultrabasics of L and P types.

According to some authors, these two belts have the same age and way of formation and are linked above the inner basins or basic-intermediate rocks of gabbro-plagiogranitic formation, such as those of the Kaptan-Kurbnesh. According to another opinion, these two ultrabasic types have different way of formation and different age, perhaps.

The Bulqiza massif, known for the unique chromite ore deposits, continues 5-6 km in depth (the geophysical data) and consists mainly of harzburgites. A harzburgitic sequence with numerous dunite lenses, where are situated the most important chromite ore deposits is distinguished. In southern and western lateral parts occur the dunites, pyroxenites and gabbros. The mainly orthopyroxenic veiny serie, more seldom clinopyroxenic, microgabbro and dunite ones are developed throughout the massif. The harzburgites have 75-85% olivine ($Fo_{93}-Fo_{95}$) and 15-23% $En_{92}-En_{95}$, less (1-2%) subhedral chromespinel.

The dunites have 97-99% olivine ($Fo_{93}-Fo_{95}$), rarely ortho or clinopyroxene and 1-3% euhedral chromespinel. The olivine ($Fo_{90}-Fo_{95}$), anortite ($An_{90}-An_{95}$), orthopyroxene ($En_{90}-En_{95}$) and clinopyroxene (hedenbergite 15%) occur in trictolites and olivinic gabbros. The chromite bands are observed in any case, but no Fe-Ni ores occur. The chromespinel of chromites is Cr-rich ($Cr/Cr + Al + Fe^{+3} = 0.75-0.8$) and magnesian ($Fe^{+2}/Fe^{+2} + Mg = 0.25-0.35$). In the deepest parts of the massif as well as in the transitory part to the troctolites, the Al-rich chromespinel occur, rarely.

The Gomsiqe massif continues to 2 km maximum depth (the geophysical data) and consists mainly of the lherzolites with small amounts of harzburgites and dunites. The plagioclastic peridotites and less dunites occur in periphery.

In southern, central and eastern sectors are observed the basic rocks (700 m thick). The veiny serie is less developed and composed of microgabbros, anortosites, rhodinites and rarely diorites, trondhjemites etc. Then olivine of lherzolites is $Fo_{88}-Fo_{93}$, orthopyroxene $En_{88}-En_{93}$, clinopyroxene 10-15% Hd. The anhedral chromepicotite is also observed. The troctolites pass to olivinic gabbros, from melanocrates to leucocrates, to ferrogabbros, gabbronorites, amphibolic gabbros. The magnetite and titanomagnetite concentrations as well as 2-5% euhedral apatite (ferrogabbro) are observed as well. The comparison of these chromespinels with those of Bulqiza is shown in table 2.

The gabbros of the Kaptena massif (fig. 1) are composed of olivinic gabbros, gabbronorites, gabbro amphibolites and quartzeous gabbros. The 5-10% olivine, $\text{Fe}_{80}\text{-Fe}_{90}$, 60% $\text{An}_{80}\text{-An}_{90}$, 20-30% clinopyroxene (15-20% Hd), 5-10% orthopyroxene (En_{70}) etc. occur.

Analyses. The macroelements by the chemical analysis, microelements by colorimetry-spectrophotometry with exactness Ti 16%, Ni 11%; V 26%, Co 15%, Cr 20%. The Sr, Y, Z are analysed by x — fluorescence. The results are shown in tab. 3, 4, 5. B^{tot} is the geochemical model of the Bulqiza massif calculated on the basis of the data of tab. 1 (the geological-geophysical model). The same way is used for the Gomsiqe massif. N shows the content of the elements normed by the chemical contents of the Archean upper mantle according to Condie, 1981, named by as MSA. The linear dependence between hydromagmatophyle elements (in fig. 2, 3) shows for a continuity of the fractioned crystallization, but the cumulates of Bulqiza are systematically situated nearer the origin. Two trends B2-K (Bulqiza and Kaptena cumulates) and G2 (the cumulates of Gomsiqe) exist. The dependence of the hydromagmatophyle elements from lithomagmatophyle ones (Ni) is shown in figs. 3, 4. M is the ratio for MSA. MSA may be accepted as initial course. The Trends M-G1 (the ultrabasic residue of Gomsiqe) — B1 (the ultrabasic residue of Bulqiza and M-G2 can be followed. B2-K forms an individual group which may be not directly gained from the initial source. M. The same conclusion results in fig. 6. B2 classifies as with less Ti, while G2 with much Ti (Serri G., Saitta M., 1980). The comparison with the theoretical model of the behaviour of Ni during the partial melting (fig. 7) shows 15-20% melting grade of MSA for B1 and 5-10% for G1. No satisfied conformity with the theoretical model exists for the cumulates, thus showing for a more complicated process of their formation, or the existence of some different processes, perhaps.

The comparison with MSA (fig. 9-21) shows that G^{tot} is most similar to MSA with a deficit of about 2.3% SiO_2 , 1.2% FeO^{T} and 4% enrichment with MgO. Nevertheless, a stressed impoverishment with CaO (25% versus 9% Al_2O_3) and K_2O (92% versus 26% Na_2O) is observed. G^{tot} may be formed by MSA, but a small fraction (1-4%) very rich in K, Sr, Ti, Zr, Y is missing. Such an alcalic rocks, occur between the Triassic volcanics, although rarely.

B^{tot} have great unconformities with MSA. A great fraction (5-20% ?) rich in Al, Ca, Na, K etc. is missing. The impoverishment in Al_2O_3 (82%) is predominant, but no evident difference exist between Na and K. This fraction which is missing in B^{tot} may be the gabbros of Kaptenë-Kurbnesh, thus explaining the above mentioned relation B2-K.

The differences between B2-G2 are mostly stressed from the quantitative point of view. Nevertheless, an «inheritance» in minimum of K and maximum of Ti is observed.

Finally, may be accepted that the Gomsiqe massif on the whole (the ultrabasic residue + cumulates + alcalic fraction) is most similar to MSA with a small impoverishment in elements of group K (the specific of the mantle in Albanides or inexactness in the models). During the Triassic, a small alcalic fraction (1-5%) is exhaled from MSA. Later, a rapid diapiric upwelling associated with 5-10% melting have caused the formation of the Gomsiqe ultrabasic and cumulate residues.

The Bulqiza massif on the whole ($B1 + B2 = B^{\text{tot}}$) together with about 20% of the cumulates of Kaptena (K) is similar to MSA, but more to G^{tot} be-

cause it «inherits» a minimum of K which may had been the initial source. In the Jurassic, during the oceanic opening this matter rises in the near superficial conditions, thus giving the ultrabasic residue after the exhalation of the basaltic melting in degree 10-25%.

The gabbroplagiogranitic formation (K) of the Central Mirdita, although with similar geochemical features to the Bulqiza cumulates may not be formed totally by this basaltic melting because of great volume as well as some other differences. It is possible to think that this formation as well as the Jurassic volcanics may be formed by the magma mixtures transported by the other massifs of L type (except Bulqiza one).

Fig. 1: THE GEOLOGICAL MAP OF THE CENTRAL PART OF THE ALBANIDE'S OPHIOLITES.

1. The Neogene — Quaternary molassic deposits; 2. The Cukali flysch; Cretaceous — Paleogene; 3. Limestones, conglomerates of the Lower Cretaceous; 4. The Early flysch, Upper Jurassic Lower Cretaceous; 5. The Jurassic volcanic complex: a. the lower basic serie, b. the upper intermediate- acid serie; 6. The Triassic- Lower Jurassic limestones; 7. Diorites and plagiogranites; 8. Undivided gabbros, ferrogabbros; 9. Troctolites-olivinic gabbros; 10. Lherzolites; 11. Harzburgites; 12. Dunites; 13. Faults; 14. Overthrust.

Fig. 2: THE CURVE of Zr-Y

1. The dunites of Bulqiza; 2. The dunites of Gomsiqe; 3. The harz burgites of Bulqiza; 4. The peridotites of Gomsiqe; 5. The plagio clasic peridotites of Gomsiqe; 6. The piroxenites of Bulqiza; 7. The gabbros of Bulqiza; 8. The gabbros of Kashnjet-Kaptena; M-MSA (Condie, 1981); B1 — The ultrabasic residue of Bulqiza; B1 The ultrabasic residue of Gomsiqe; B2 — the Bulqiza cumulates; G2 — The Gomsiqe cumulates; K — The Kurbnesh-Kaptena cumulates.

Fig. 3: THE CURVE OF Zr-Ti

Fig. 4: THE CURVE OF Sr-Ni

Fig. 5: THE CURVE OF Ti-Ni

Fig. 6: THE DEPENDENCE OF Ti FROM $MgO/MgO + FeO^T$

Ti_N — The content of Ti normed by MSA.

Fig. 7: THE DEPENDENCE OF Ni FROM $MgO/MgO + FeO^T$

Ni^N — the content of Ni normed by MSA; by the discontinued lines is presented the model of the behaviour of Ni durind the partial melting; F. The percentage of melting and fractioned crystallization; 1 — F. The percentage of crystallized melting.

Fig. 8: THE SiO_2 TREND IN THE CUMULATES OF BULQIZA AND KURBNESH-KAPTENA AND THE FeO TREND IN THE GOMSIQE CUMULATES.

Fig. 9: THE GEOCHEMICAL «SPECTRUM» (NORMED BY MSA) FOR THE MODELS OF THE BULQIZA (BT) AND GOMSIQE (GT) MASSIFS.

Fig. 10: THE GEOCHEMICAL «SPECTRUM» (NORMED BY MSA) FOR THE GOMSIQE AND BULQIZA ULTRABASIC RESIDUES.

Fig. 11: THE GEOCHEMICAL «SPECTRUM» (NORMED BY MSA) FOR THE GOMSIQE CUMULATES.

Fig. 12: THE GEOCHEMICAL «SPECTRUM» (normed BY MSA) FOR THE BULQIZA AND KURBNESH-KAPTENA CUMULATES.

Résumé

UNE COMPARAISON GÉOCHIMIQUE DES MASSIFS ULTRABASIQUES
BULQIZA ET GOMSIQ (OPHIOLITES DES ALBANIDES)

Les massifs ultrabasiques de Bulqiza et Gomsiq sont les représentants des deux ceintures (fig. 1) ophiolitiques des Albanides (orientales, occidentales), ils sont només ultrabasiques du type E et W.

D'après certains auteurs les deux ceintures sont de même âge et mode de formation et se réunissent en dessous de l'intrafase molassique ou sous les roches moyennement basiques de la formation gabbro-plagiogranitique comme ceux de formation et peut être d'âges différents.

Selon une autre idée, ces deux types d'ultrabasiques sont de différents modes de formation et peut être d'âges différents.

Le massif de Bulqiza, connu pour ses gisements uniques de chromites se développe même dans les profondeurs de 5-6 km (données géophysiques) et il est constitué principalement d'harzburgites. Dans une séquence bien distincte d'harzburgites à lentilles de dunites se trouvent les gisements principaux de chromites.

Dans les parties méridionales et occidentales se rencontrent des dunites, pyronxénite et gabbros. Dans tout le massif est développée la série veineuse constituée principalement d'ortho-pyroxène et plus rarement, de clinopyroxène, microgabbro et dunite. Les harzburgites se composent de 75-85% olivine ($Fe_{0.3}-Fe_{0.5}$) et 15-23% $En_{-0.2}En_{0.5}$ avec peu (1-2%) de chromespinelle euhedral.

Les dunites ont 97-99% d'olivine ($Fe_{0.3}-Fe_{0.5}$) anorthite ($Au_{30}-Au_{0.5}$), orthopyroxène ($En_{90}-En_{9.5}$), clinopyroxène (hedenbergite 15%).

Dans un cas il y a eu des bandes de chromites mais jamais de minerais Fe-Ti. Le chromespinelle des chromites est riche en Cr ($Cr/Cr + Al + Fe^{+3} = 0,75-0,8$) et en magnésium ($Fe^{+2}/Fe^{+2} + Mg = 0,25-0,35$). Les chromespinelles riches en aluminium se rencontrent très rarement dans les parties les plus profondes du massif et dans le passage pour les troctolytes.

Le massif de Gomsiq continue jusqu'à l'épaisseur maximale de 2 km (données géophysiques) et se compose principalement de l'hercolytes avec peu d'harzburgites et dunites.

Dans les parties méridionales, centrales et orientales se trouvent des roches basiques (700 m d'épaisseur). La série veineuse est peu développée, il y a principalement des microgabbros, anorthoses, rodingites et plus rarement des diorites, trondjemites etc.

L'olivine des lercolytes $Fe_{80}-Fe_{0.3}$, orthopyroxène $En_{88}-En_{0.3}$, clinopyroxène 10-15% Hd. Parfois il y a chromepycotite euhedral jusqu'à 2%.

Les troctolytes passent en gabbro-oliviniques, de mélanocrates en leucocrates et en ferrogabbros, gabbroanorthites, et gabbroamphibolites, il y a aussi magnétite et titanomagnétite, aussi que apatite euhedral jusqu'à 2-5% (ferrogabbro). La composition des chromespinelles est comparée à celle de Bulqiza à la table. 2. Les gabbros du massif de Kaptene (Fig. 1) sont représentés par des gabbro-oliviniques, gabbroanorthites, gabbroamphibolites et gabbroquartzites. Il y a

Les analyses:

Les macroéléments sont analysés par analyse chimique, les microéléments par colorimétrie — spectrophotométrie avec une précision de 16% pour Ti, 11 % pour Ni, 26 % pour V, 15 % pour Co, 20 % pour Cr, Sr, Y et Zr sont analysés par fluorescence X.

Les résultats sont regroupés dans les tables 3, 4 et 5.

B^{tot} est le modèle géochimique du massif de Bulqiza calculé d'après les données de la table I (modèle géophysique).

De même, G^{tot} est le modèle du massif de Gomsiqe. N représente la composition des éléments normalisés par rapport à la composition chimique du manteau supérieur d'Arkei, MSA, (Condi 1981).

Dans les figures 2 et 3 la relation linéaire les éléments hygromagmatophyles semble montrer une continuité de cristallisation fractionnée, mais les cumulats de Bulqiza se trouvent systématiquement plus proches de l'origine. Il y a deux trends B2-K (cumulats Bulqiza, Kaptenë) et G2 (cumulats Gomsiqe). Les figures 3 et 4 montrent la dépendance des éléments magmatophyles de ceux litomagmatophyles (Ni). M est le rapport pour le MSA.

MSA peut être admis comme source initiale.

Les trends M-G1 (restes ultrabasiques Gomsiqe), B1 (restes ultrabasiques Bulqiza) et M-G2 sont préservés.

B2-K forme un groupe à part qui ne peut être obtenu directement de la source initiale M. La figure 6 donne le même résultat.

B2 classifie moins de Ti alors que G2 classifie plus Ti (Serri G., Saitta M. 1980). La comparaison avec le modèle théorique du comportement du Ni pendant la fusion partielle (fig. 7) montre un degré de fusion de 15-20% du MSA pour B1 et de 5-10% pour G1. Pour les cumulats il n'y a pas de bonne corrélation avec le modèle théorique, ce qui implique un processus plus compliqué de formation, ou bien l'existence de plusieurs processus divers.

La comparaison avec MSA (FIG. 9, 10, 11, 12) montre que G^{tot} est assez semblable à MSA avec un déficit de à peu près 2.3% SiO₂, 1.2% FeO^T et un enrichissement de 4 % MgO. Toutefois il existe un appauvrissement important en CaO (25 % par rapport à 9 % Al₂O₃) et en K₂O (92 % par rapport à 26 % Na₂O).

G^{tot} peut être ainsi formé de MSA mais il manque une petite fraction (1-4%) très riche en K, Sr, Ti, Zr et Y. De tels rochers alcalins se rencontrent quoique rarement parmi les volcanites du Trias.

B^{tot} présente de grands écarts par rapport à MSA. Il manque une fraction importante (5-20 % ?) riche en Al, Ca, Na, K etc. L'appauvrissement en Al₂O₃ (83%) prédomine, alors que entre Na et K il n'y a pas de différence sensible.

Cette fraction absente au B^{tot} peut être les gabbros de Kaptenë-Kurbnesh, ce qui expliquerait la relation B2-K qui a été discuté précédemment.

Les différences entre B2 et G2 sont importantes surtout du point de vue quantitatif quoique on peut observer un «héritage» au minimum de K et au maximum de K.

En conclusion, on peut accepter que le massif de Gomsiqe, dans sa totalité, (restes ultrabasique + cumulats + fraction alcaline), est assez semblable à MSA avec un petit appauvrissement pour les éléments du groupe K (ceci étant une

caractéristique propre du manteau dans les Albanides ou bien une imprécision du modèle).

Pendant le Trias (?) une petite fraction (1-5%) alcaline s'éloigne du MSA. Plus tard, une montée rapide diapirique accompagnée d'une fusion de 5-10% apporte la formation des restes ultrabasiques et des cumulats de Gomsiqe.

Le massif de Bulqiza dans sa totalité (B1 + B2 = B^{tot}) ensemble avec à peu près 20% des cumulats de Kaptenë (K) est semblable à MSA, mais plus à G^{tot} parce qu'il «hérite» le minimum de K qui a pu être la source initiale.

Pendant l'expansion océanique, en Jurassique, cette matière monte dans des conditions presque surfaciques en donnant les restes ultrabasiques après le départ de la fusion basaltique à 10-25%.

La formation gabbroplagiogranitique (K) de Mirdita Centrale, quoique possédant des caractéristiques géochimiques semblables à celles des cumulats de Bulqiza ne peut être formée totalement de cette fusion basaltique à cause du grand volume et de certains autres particularités.

On peut penser que cette formation, ainsi que les volcanites jurassique sont formées à partir d'un mélange de magmas venus aussi d'autres massifs du type L que celui de Bulqiza.

Fig. 1: Carte géologique de la partie centrale des ophiolites des Albanides.

1 — Dépôts molassiques du Néogène-Quaternaire; 2 — Flysch du Cukal, Crétacé-Paléogène; 3 — Calcaires, conglomérats du Crétacé inférieur; 4 — Flysch ancien, Jurassique supérieur — Crétacé inférieur; 5 — Complexe volcanogène Jurassique: a — la série inférieure basique, b — la série supérieure moyenne acide; 6 — Calcaires du Trias — Jurassique inférieur; 7 — Diorites et plagiogranites; 8 — Gabbros non séparés, gabros ferreux; 9 — Troctolytes-gabbro oliviniques; 10 — Lercolytes; 11 — harzburgites; 12 — dunités; 13 — Chevauchement tectonique.

Fig. 2: Courbe de Zr-Y.

1 — Dunités de Bulqiza; 2 — Dunités de Gomsiqe; 3 — Harzburgites de Bulqiza; 4 — Péridotites de Gomsiqe; 5 — Péridotites plagioclassiques de Gomsiqe; 6 — Pyroxénites de Bulqiza; 7 — Gabbro de Bulqiza; 8 — Gabbro de Gomsiqe; 9 — Gabbro de Kashnjet-Kaptenë; M-MSA (Condie 1981); B1 — Restes ultrabasiques de Bulqiza; — G1 — Restes ultrabasiques de Gomsiqe; B2 — Cumulats de Bulqiza; G2 — Cumulats de Gomsiqe; K — Cumulats de Kurbnesh.

Fig. 3: Courbe de Zr-Ti.

Fig. 4: Courbe de Sr-Ni.

Fig. 5: Courbe de Ti-ni.

Fig. 6: La dépendance de Ti de $MgO/MgO + FeOT$.

Ti_N — la teneur en Ti normée par rapport au MSA.

Fig. 7: La dépendance de Ni de $MgO/MgO + FeOT$.

Ni_N — la teneur en Ni normée par rapport au MSA en traits interrompus est représenté le modèle théorique que du comportement de Ni pendant la fusion partielle; F — pourcentage de la fusion et de la cristallisation fractionnée; 1-F — pourcentage de la fusion cristallisée.

Fig. 8: Le trend de SiO_2 dans les cumulats de Bulqiza et de Kurbnesh-Kaptenë et

le trend de FeO dans les cumulats de Gomsiqe.

Fig. 9: Le «spectre» géochimique (normé par rapport au MSA- pour les modèles des massifs de Bulqiza (BT) et Gomsiqe (GT).

Fig. 10: Le «spectre» géochimique (normé par rapport au MSA) pour les restes ultrabasiques de Gomsiqe et Bulqiza.

Fig. 11: Le «spectre» géochimique (normé par rapport au MSA) pour les cumulats de Gomsiqe.

Fig. 12: Le «spectre» géochimique (normé par rapport au MSA) pour les cumulats de Bulqiza et Kurbnesh-Kaptinë.

— VEÇORI PETROKIMIKE TE VULLKANITEVE TE OFIOLITEVE TE ALBANIDEVE

— Minella Shallo*, Dhori Kote**, Aleks Vranai**, Irakli Premti* —

Vullkanitet ndërtojnë pjesën e sipërme të prerjes së ofioliteve të Albanideve. Në pjesën boshtore kanë shkallë diferencimi të lartë, nga toleitet e mbingopura, në andezite, dacite. I përkasin serisë toleitike deri në atë kalcium-alkalinore. Ngjasojnë mjaft me seritë marianit-boninite. Pranohen si të formuara në një hark ishullor ensimatik. Në pjesën perëndimore kanë zhvillim më të kufizuar. Janë toleite të pangopura të serisë toleitike deri në kalcium-alkalinore. Përkojnë mjaft me toleitet abisale dhe pranohen të formuara në mjedis oqeanik të thellë.

1 — TË DHËNA TË SHKURTRA GJEOLOGO-PETROGRAFIKE

Ofiolitet e Albanideve përfaqësojnë sektorin në të cilin konvergojnë ofiolitet «lindore» dhe ato «perëndimore» të brezit ofiolitik mesdhetar-alpin. Drejt veriut vazhdojnë me ofiolitet e Bosnjës dhe të zonës serbe të Dinarideve; ndërsa drejt jugut, me ofiolitet e Pind-Vurinosit të Helenideve. Ato kanë përfaqësim formacional e facial të plotë dhe paraqesin tipare të dyfishta: Të ofioliteve lindore (tipi harcburgitik) dhe të ofioliteve perëndimore (tipi i lercoliteve plagjioklazike), që shprehen më qartë në përbërësit kumulate dhe vullkanogjenë.

Vullkanitet ndërtojnë pjesën e sipërme të prerjes së ofioliteve dhe zënë një sipërfaqe prej rreth 620 km². Ato kanë përhapje të gjerë në pjesën boshtore veriore të ofioliteve (Mirdita Qendrore), si përbërëse të «ofioliteve lindore», ku shpesh shoqërohen me serinë e dajkave paralele dhe me shkëmbinjtë gabrorë plagjiogranitikë. Në skajet perëndimore të ofioliteve takohen dalje më të kufizuara të vullkaniteve, të cilat shpesh vendosen mbi kumatet ultrabazike, si përbërëse të «ofioliteve perëndimore» (5, 13, 14).

Vullkanitet e pjesës boshtore të ofioliteve ndërtojnë prerje me trashësi deri në 2-2,7 km. Pjesa e poshtme më e madhe e prerjes ndërtohet nga lava jastëkore bazaltike; më rrallë, nga rryma lavore bazaltike dhe lloje piroklastike bazaltike, të cilat përbëjnë pakon e poshtme të serisë vullkanogjene bazaltokeratofirike me trashësi deri në 1,5-2 km, që, në mjaft sektorë, «invadohet» nga seria e dajkave

* *Instituti i Studimeve dhe i Projektimeve të Gjeologjisë në Tiranë.*

** *Fakulteti i Gjeologjisë dhe i Minierave i Universitetit të Tiranës «Enver Hoxha».*

L I T E R A T U R A

- 1 — *Abbate E., Bortoloti U., Principi G.* — Apenine ophiolites: Peculiar oceanic Crust. *Ofioliti Tethyan ophiolites*, vol. 1, 1980.
 - 2 — *Beccaluva L., Picardo G., Serri G.* — Petrology of Northern Apenine ophiolites and Comparison with other Tethyan ophiolites. *Ofioliti*, 4, 1979.
 - 3 — *Bezhan V., Çakalli P., Turku I. etj.* — Studim tematiko-përgjithësues për prognozën e mineralizimit sulfuror të bakrit në rajonet e Mirditës dhe të Pukës. Tiranë, 1980.
 - 4 — *Coleman R.* — Ophiolites: Ancient oceanic lithosphere, 1977.
 - 5 — *Harta Gjeologjike e RPSSH në shkallën 1 me 200 000.* Tiranë, 1983.
 - 6 — *Irvine T. N., Baragar W. R.* — A guide to the chemical classification of the common Volcanic rocks (*Canad Journ. Earth Sciens*), 1971.
 - 7 — *Marcell M., Ohnenshteter* — The ophra data bank. *Ophiolites: Oceanic tectonics and metamorphism; Ofioliti suppl.* vol. 8, 1983.
 - 8 — *Miyashiro A.* — Classification, characteristics and origin of ophiolites. *Journ of Geology*, 1975.
 - 9 — *Ndojaj J. Gj.* — Petrokimia e vullkaniteve të Mirditës Qendrore Përmbledhje *Studimesh*, Nr. 2, Tiranë, 1977.
 - 10 — *Pearce J.A., Can J. R.* — Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. *Earth Planet. Sci. Lett.* 19, 1973.
 - 11 — *Rocci G., Ohnenshtetur D., Ohnenshtetter M.* — La dualite des ophiolites *Tetysiene*, vol. 1, 1975.
 - 12 — *Shallo M.* — Petrologjia e shkëmbinjve magmatikë të Mirditës Qendrore dhe mineralizimet sulfurore lidhur me ta. *Disertacion.* Tiranë, 1980.
 - 13 — *Shallo M., Kote Dh., Vranai A., Premti I.* — Magmatizmi ofiolitik i Albanideve. Tiranë, 1985.
 - 14 — *Turku I.* — Petrologjia e vullkaniteve mesozoike të zonave të Krastë-Cukalit e të Mirditës dhe mineralmbajtja e tyre. *Disertacion.* Tiranë, 1981.
 - 15 — *Thy P.* — The nature of the Troodos boninites. A. comparition With Mariana Papua and. Bonin High magnesian andesites *Ofioliti*, vol. 8, 1983.
- Dorëzuar në Redaksi
në maj, 1986.

S u m m a r y

THE PETROCHEMICAL FEATURES OF THE VOLCANICS OF THE ALBANIDE'S OPHIOLITES

The volcanics of the Albanide's Ophiolites are of a relatively wide extension and occupy an area of about 620 km². They construct the upper part of ophiolite sequence and are covered by the radiolaritic cherts of a Kimmeridgian-Tithonian age as well as by the Tithonian-Berriasian flyschoidal deposits. The volcanics of the axis of ophiolites (of the «eastern» ones) and those of the «western», ophiolites are distinguished amongst them.

The volcanics of the axis of ophiolites construct 2-2.7 km thick sequence, in which, the basaltic pillow lavas and more seldom the andesite-dacite volcanics (in the upper part) are predominant. They are represented by an uninterrupted serie with a clear differentiation trend and consist of the andesite, dacite and oversaturated tholeiites, which belong to the tholeiitic serie with calc-alkaline

tendency (fig. 1, 2, 3, 4) of the type impoverished with titanium, of the volcanics of island-arc subtype. They correspond to the Troodos volcanics and are similar to the marianite-boninite serie. Their petrochemical features are similar to the sheeted dyke complex serie and to the gabbro-plagiogranitic rocks with which they are co-associated. Thus, the eastern ophiolites of Albanides belong to the eastern type (harzburgitic one) of the mediterranean-alpine belt. They are supposed formed in an island-arc ensimatic environment. The trace elements of the volcanics of the axis of ophiolites (fig. 5) characterize them as the volcanics of the island-arc type.

The volcanics of western ophiolites construct 1-1.5 km sequence, in which the basaltic pillow lavas of very low differentiation grade are predominant. They are composed of the undersaturated tholeiites and rarely of highly aluminous basalts and oversaturated tholeiites to alcalic basalts, belong to the tholeiitic serie with the tendency towards the calc-alkaline one (fig. 1, 2), of the titanium rich type of the volcanics of the basalt subtype of mid-oceanic ridges and correspond to the trend of abyssal tholeiites (fig. 3). Their features are similar to the associated gabbroid cumulates and together with the other ophiolitic components typize the western ophiolites as of the first «western» type (Iherzolitic ones) of the mediterranean-alpine belt. They are supposed as an oceanic basin.

The volcanics of the Albanide's Ophiolites are admitted as of Middle Jurassic age.

The evidencing of two types of ophiolites with the petrographical and petrochemical differentiations in the ophiolites of Albanides with the same geological development put forward the necessity on the paleogeographical reconstruction of the formation of ophiolites.

Fig. 1. The AFM graphic of the volcanic rocks of the Albanide's Ophiolites (Central Mirdita)

The entire the iron is converted as $FeOT$ and normalised versus the percentage in weight of MgO with $Na_2O + K_2O$.

a. The Scaergardt liquide according to R. Coleman (1977); b. Thingmuli according to R. Coleman (1977); c. The calc-alkaline cascade according to R. Coleman (1977) ç. The boundary between the tholeiitic and calc-alkaline series according to T. Irvines, W. Baragar (1971); d. The trend of the evolution of the Albanide's Ophiolites.

The axial part of the ophiolites: 1. The basic volcanics (the average of 44 analyses); 2. Quartz keratophyres (the average of 28 analyses); 3. Hyaloandesite-basalts (the average of 29 analyses); 4. The volcanic glasses (the average of 5 analyses); 5. The parallel dykes (the average of 16 analyses); 6. Plagiogranites (the average of 13 analyses).

The western part of the ophiolites: 7. The basic volcanics (the average of 17 analyses); 8. Gabbros (the average of 21 analyses).

Fig. 2: The graphic of $SiO_2 - (Na_2O + K_2O)$ for the gabbroid and plagiogranitic volcanic rocks compared with the abyssal tholeiite trend as well as with the limit of Th- A serie (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, as in fig. 1).

Fig. 3: The graphic of $FeOT - FeOT (MgO TiO_2/MgO \text{ and } SiO_2 - FeOT /MgO)$ for the volcanic rocks, sheeted dyke complex, gabbros and plagiogranites of the ophiolites of Albanides compared with the abyssal trend as well as with the limit of VA-TH serie, according to Miyashiro (1973) (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 as in fig. 1).

Fig. 4: The graphic of $Na_2O/K_2O - Na_2O + K_2O$ for the volcanics of the

eastern (a), western (b) belts as well as for the serie of sheeted dyke complex (c) of the Albanide's Ophiolites. The fields are according to Miyashiro (1975). V-V- The upper limit of the ratio $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ for the fresh volcanics.

Fig. 5: The graphic of Ti-Zr according to Pearce and Cann (1973 (a)).

The basalts of the oceanic floor in the fields B and Ç; the calc-alkaline basalts in the fields B and C; the island-arc basalts in the fields A and B.

The average values are calculated for: LKL- the island-arc tholeiites, OPB — the basalts of the oceanic floor; CAB — the calc-alkaline basalts; A_{xis} The ophiolites of Troodos. The sequences of the axis of Cyprus: OC- the ophiolitic cumulates; UPL- The ophiolites of Troodos, the lower pillow lavas.

The triangle Ti - Zr - Y (b) Pearce and Cann (1973); the basalts of the oceanic floor in field B; the basalts of the island-arc in the fields A and B; the calc-alkaline basalts in the fields A and C, with the plato-basalts in the field Ç.

1. Hyaloandesites; 2. Hyaloandesitebasalts; 3. Microdiabasic porphyrites; 4. Gabbros.

R é s u m é

PARTICULARITES PETROCHIMIQUES DES VOLCANITES DES OPHIOLITES DES ALBANIDES

D'après les auteurs, les volcanites des Albanides occupent une superficie relativement importante de 600 km². Elles constituent la partie supérieure de la coupe des ophiolites et sont couvertes des siliceux radiolaritiques du Kimméri-dgien-Tithonique et aussi des depots flyschoides du Tithonique-Berriasien.

Parmi elles se distinguent les volcanites de l'axe des ophiolites (ophiolites orientales) et les volcanites des ophiolites occidentales.

Les volcanites de l'axe des ophiolites constituent des coupes d'épaisseur jusqu'à 2-2,7 km, où prédominent les pillow-lavas basaltiques et, plus rarement, dans la partie supérieure, les volcanites andésito-dacitiques.

Elles forment une série continue à trend de différenciation clair et sont représentées par des tholéiites sursaturées andésiques, dacitiques. Ces volcanites font partie de la série tholéiitique (tendant vers la série calcium-alkaline) (fig. 1, 2, 3, et 4). sont du type pauvre en titanium du sous-type des volcanites arc insulaires. Elles sont en corrélation avec les volcanites de Troodos et sont proches à la série de marianit-boninites.

Leurs caractéristiques petrochimiques sont proches des celles de la série des dykes parallèles et des roches gabbro-plagiogranitiques qui les accompagnent. Elles caractérisent les ophiolites orientales des Albanides comme du type oriental (harzburgitique) de la ceinture méditerranéenne-alpine. On les suppose formées dans un milieu arc insulaire ensimatique. Les éléments sous forme de traces des volcanites de l'axe des ophiolites les caractérisent comme des volcanites du type arc insulaire.

Les volcanites des ophiolites occidentales constituent des coupes d'épaisseur 1-1,5 km, parmi lesquelles prédominent les pillow-lavas basaltiques, à très basse degré de différenciation. Elles sont représentées par des tholéiites non saturées et, rarement, par des basalts riches en aluminium et des tholéiites sursaturées jusqu'à des basaltes alcalins.

Elles font partie de la série tholéiitique à tendance vers la série calcium-alcaline (fig. 1 et 2); sont du type des volcanites riches en titanium, du sous type des basaltes des dorsales océaniques et correspondent au trend des tholéiites abyssales (fig. 3).

Leurs caractéristiques sont proches des celles des cumulats de gabbro qui les accompagnent et, ensemble à d'autres composants ophiolitiques, caractérisent les ophiolites occidentales comme étant du premier type «occidental» (l'hercolytique) de la ceinture méditerranéenne-alpine.

On les suppose formées dans un bassin océanique.

Les volcanites des ophiolites des Albanides sont considérées du Jurassique moyen et supérieur.

La mise en évidence dans les ophiolites des Albanides des deux types d'ophiolites avec des différences petrographiques et petro-chimiques et avec un même historique de développement géologique pose des problèmes pour les reconstructions paléogéographiques de la formation des ophiolites.

Fig. 1: Le graphe «AFM» des roches volcanites des ophiolites des Albanides (Mridita Centrale).

Tout le fer a été converti en FeO^T et anormalisé par rapport au pourcentage en poids du MgO avec $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$.

a — Liquide du Skaergarde l'après R. Coleman (1977); b — Thingmuli d'après R. Coleman (1977); c — seuil calcium alcaline, d'après R. Coleman; ç — Limite entre les séries tholéiitiques et calcium-alcalines d'après T. Irvines, W Baragar (1977); d — Trend de l'évolution des ophiolites des albanides.

La partie axiale des ophiolites: 1 — Volcanites basiques (moyenne de 44 analyses); 2 — Kératophyres quartzeur (moyenne de 28 analyses); 3 — Hialoandésites-basaltes (moyenne 29 analyses); 4 — Verre volcanique (moyenne 5 analyses); 5 — Dykes paralleles (moyenne 13 analyses); 6 — Plagiogranites (moyenne 13 analyses).

La partie occidentale des ophiolites: 7 — Volcanites basiques (moyenne de 17 analyses); 8 — Gabbors (moyenne 21 analyses).

Fig. 2: La graphe du $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ pour les roches volcaniques gabbroïdes et plagiogranites comparé au trend des tholéiites abyssales et à la limite de la série TH-A) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 comme à la figure 1).

Fig. 3: Les graphes de $\text{FeO}_T - \text{FeO}^T$ (MgO , TiO_2/MgO et $\text{SiO}_2 - \text{FeO}$ pour les roches volcanites, les dykes paralleles, les gabbros et les plagiogranites des ophiolites des Albanides comparés au trend des tholéiites abyssales et à la limite de la série VA-TH, d'après Miashira (1973) (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 comme à la figure 1).

Fig. 4: La graphe du $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ pour les volcanites de la ceinture orientale (a), de la ceinture occidentale (b) et pour la série des dykes paralleles des ophiolites des Albanides (c).

Les domaines sont définies d'après A Miashira (1975).

V-V est la limite supérieure du rapport $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ les volcanites fraiches.

Fig. 5: Le graphe du Ti-Zr ed du Ti/100-Z5-Y3 d'après Pearce et Kan (1973) (a).

Les basaltes du fond océanique dans les domaines B et Ç; les basaltes calcium-alcalins dans les domaines B et C; les basaltes des arcs insulaires dans les domaines A et B.

Les valeurs moyennes sont notées pour: LKL — tholéiites des arc insulaires; OPB — basaltes du fond océanique; CAB — basaltes calcium-alcalins; A_{xis} — ophiolites du Troodos; séquences de l'axe de Chypres; OC — cumulats ophiolitiques; UPL — ophiolites de Troodos, pillow-lavas inférieure.

Le triangle Ti-Zr-Y (b) Pearce et Kan (1973): Les basaltes du fond océanique dans le domaine B; les basaltes des arcs insulaires dans les domaines A et B; les basaltes calcium-alcalins dans les domaines A et C; les plato-basaltes dans le domaine Ç.

1 — Hialoandésites; 2 — Hialoandésit-basaltes; 3 — Porphyrites microdiabasiques; 4 — Gabbro.

METAMORFITET PRANË MASIVIT ULTRAMAFIK TË KUKËSIT

— Ismail Turku* —

Në artikull thuhet se shkëmbinjtë metamorfikë që bashkëshoqërohen me pjesët ultramafike të buzës verilindore të ofioliteve të Mirditës në rrethin e Kukësit, përfaqësohen nga ortorreshpe amfiboliko-epidotike dhe pararreshpe kuarc-albit-muskovit-granatike. Këto i përkasin metamorfizmit krahinor të shkallës së ulët. Janë formuar nga shkëmbinjtë vullkanikë dhe sedimentarë të formacionit vullkanogjeno-sedimentar, që përfaqësojnë dyshtemenë oqeanike.

Në shumicën e masiveve ultrabazike të zonës ofiolitike të Mirditës, pranë kontaktit të tyre me shkëmbinjtë e formacionit vullkanogjeno-sedimentar, ndeshen shkëmbinj metamorfikë, që përfaqësohen nga amfibolite dhe rreshpe kuarc-muskovitike. Daljet e këtyre shkëmbinjve shfaqen në trajtë fragmentesh (falë tektonikës dhe mbulesave sedimentare të reja), por mund të ndiqen ose të lidhen ndërmjet tyre për kilometra të tëra në shtrirje, duke treguar se në Albanidet këto formime kanë zhvillim të gjerë krahinor (4, 16, 19), (fig. 1).

Siç dihet, bashkëshoqërimi i shkëmbinjve metamorfikë me pjesë ultramafitesh të serive ofiolitike, është karakteristik për shumë treva, si për shembull për Dinaridet, Helenidet etj. (5, 6, 11, 17). Ky shoqërim shpjegohet me mënyra të ndryshme, sipas shkallëve të metamorfizmit dhe kushteve gjeostrukturore (6).

Në artikull analizojmë llojin dhe shkallën e metamorfizmit, facien dhe subfacien e shkëmbinjve të përmendur për rrethin e Kukësit (pjesa verilindore e Albanideve). Japim ndërtimin gjeologjik, karakteristikat petrografike e petrokimike, krahasimin me vullkanitet dhe mendime lidhur me kushtet gjeostrukturore të formimit të tyre.

1 — NDËRTIMI GJEOLGJIK

Metamorfitet ndodhen në kontaktin juglindor të shkëmbinjve ultramafikë të masivit të Kukësit me shkëmbinjtë e formacionit vullkanogjeno-sedimentar të zonës ofiolitike të Mirditës (fig. 2). Kanë përhapje të gjerë dhe përfaqësim të plotë me rreshpe amfibol-albit-epidotike dhe kuarc-albit-muskovit-granatike, për të cilat, në studimet e derisotme (16, 18), thuhet se kanë qenë pjesëtarë të formacionit vullkanogjeno-sedimentar.

* Instituti Studimeve dhe Projektmeve të Gjeologjisë në Tiranë.

P E R F U N D I M E

1 — Shkëmbinjtë metaformikë, që ndodhen në kontaktin me pjesët ultrabazike të masivit të Kukësit, përfaqësohen nga ortorreshpe amfibolito-epidotike (amfibolitet) dhe pararreshpe kuarc-albit-muskovit-granatike (rreshpet kuarc-muskovitike), që janë formuar nga vullkanitet dhe shkëmbinjtë sedimentarë, kryesisht argjilorë, të formacionit vullkanogjeno-sedimentar.

2 — Këta shkëmbinj i përkasin metamorfizmit krahinor të shkallës së ulët dhe bëjnë pjesë në facien e rreshpeve të gjelbërta, në subfacien kuarc-albit-epidot-almandinike.

3 — Vullkanitet prej të cilave janë formuar amfibolitet, kanë qenë bazalte të tipit të dyshemesë oqeanike, të ngjashme me lavat e Troodosit.

4 — Formacioni vullkanogjeno-sedimentar, në të cilin ndodhen shkëmbinjtë metaformikë, ka qenë dysheme oqeanike e formuar në një hulli buzore pranë një harku ishullor.

5 — Arritjet lidhur me shkallën e metamorfizmit, me facien dhe me subfacien e metamorfiteve të rajonit të Kukësit, mund të shtrihen në tërë zonën e Mirditës për shkëmbinj të njëjtë nga ana petrografike, që ndodhen në kushte gjeologjike të njëjta.

L I T E R A T U R A

- 1 — Balla Z., Hovorka D., Kuzmin M., Vinogradov V. — Mesozoic ophiolites of the Bukk mountains (North Hungary). *Ophioliti*, vol. 8, nr. 1, 1983.
- 2 — Bebien J., Ohnenstetter D., Ohnenstetter M., Vergely P. — Diversity of the Greek ophiolites: Birth of oceanic basins in transcurrent systems. *Ophioliti*, v. 2, 1980.
- 3 — Capedri S., Venturelli G., Bocchi G., Dostal J., Garuti G., Rossi A. — The geochemistry and petrogenesis of an ophiolitic Sequence from Pindos, Greece. *Contrib. Mineral. Petrol.* 74, 1980.
- 4 — Harta gjeologjike e Shqipërisë në shkallën 1 me 200 000. Tiranë, 1983.
- 5 — Hovorka D., Ivan P., Spislak J. — Nappe with amphibolite facies metamorphites in the inner Western Carpathians its position, origin and interpretation. *Mineralia Stov.*, 16-1, 1984.
- 6 — Karameta S. — Metamorphic rocks associated with ultramafic parts of the ophiolite sequences — some observations concerning their origin. *Geoloski anali Balkanskogo poluostrva*, XLII, Beograd, 1978.
- 7 — Kodra A., Gjata K. — Ofiolitet në kuadrin e zhvillimit gjeotektonik të Albanideve të Brendshme. *Buletini i Shkencave Gjeologjike*, nr. 2, 1982.
- 8 — Mason R. — Petrology of the metamorphic rocks, London, 1978.
- 9 — Ndojaj I. Gj., Gjata K. — Mbi kontaktin intruziv të ultrabazikëve në vendin tonë. *Bul. shkenc. nat.*, nr. 1, Tiranë, 1966.

- 10 — *Ndojaj I. Gj.* — Petrokimia e vullkaniteve të bazamentit të bashkësisë ofiolitike të Mirditës. *Buletini i Shkencave Gjeologjike*, nr. 2, 1982.
- 11 — *Pamiç J.* — Variation in geothermometry and geobarometry of peridotite intrusions in the Dinaride Central ophiolite zone, Yugoslavia. *American mineralogist*, 62, 1977.
- 12 — *Pearce J. A., Gann J. R.* — Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. *Earth and planetary science letters*, 19, 1973.
- 13 — *Pearce J. A.* — Basalt geochemistry used to investigate past tectonic environments on Cyprus. *Tectonophysics*, 25, 1975.
- 14 — *Pearce J. A., Gola G. H.* — Identification of arc deposition environment from trace-element geochemistry of associated igneous host rocks. *Inst. Mining and Metallurgy and Geol. Soc., Special Publ.*, 7, London, 1977.
- 15 — *Sillantjev S. A.* — Amfiboliti okeaniceskih oblastej. Në «Magmatičeskie i metamorfičeskie porodi dna okeana i ih genezis», 1983.
- 16 — *Spiro (Qirinzi) A.* — Mbi problemet e pozitës hapësnore të shkëmbinjve ultrabazikë të sektorit Dinaro-Taurik të brezit të rrudhosur Alpin nën shkëmbullin e Albanideve. *Përmbledhje Studimesh*, nr. 2, Tiranë, 1971.
- 17 — *Stephenson N. C. N., Hensel H. D.* — Amphibolites and related rocks from dhe Wongwibinda metamorphic complex, northern N. S. W, Australia, *Lithos*, vol. 15, nr. 1, 1982.
- 18 — *Shallo M.* — Mbi marrëdhëniet e kontaktit midis shkëmbinjve ultrabazikë të masivit të Kukësit dhe formimeve efuzivo-sedimentare të triasikut të poshtëm-të mesëm të rajonit Surroj. *Përmbledhje Studimesh*, nr. 1, Tiranë, 1985.
- 19 — *Shallo M.* — Amfibolite dhe rreshpe amfibolike në ekzokontaktin juglindor të masivit të shkëmbinjve ultrabazikë të Pukës (zona tektonike e Mirditës). *Përmbledhje Studimesh*, nr. 2, 1978.
- 20 — *Shallo M., Kote Dh., Vranai A., Premti I.* — Magmatizmi ofiolitik RPSSH. Tiranë, 1985.
- 21 — *Turku I., Ndojaj J. Gj.* — Mbi disa karakteristika gjeologo-petrografike të vullkanizmit mesozoik në Shqipëri. *Përmbledhje Studimesh*, nr. 2, Tiranë, 1973.
- 22 — *Turku I.* — Petrologjia e vullkaniteve mesozoike të zonave të Mirditës e të Krastë-Cukalit dhe mineralmbajtja e tyre. *Disertacion*. Tiranë, 1981.
- 23 — *Turner F. J., Verhoogen J.* — Igneous and metamorphic petrology. London, 1960.
- 24 — *Williams H., Turner F. J., Gilbert Ch. M.* — Petrography. Sanfrancisko, 1954.
- 25 — *Winchell A. N., Winchell H.* — Elements of optical mineralogy. An introduction of microscopic petrography. New-York, 1951.

Dorëzuar në redaksi
në maj 1986.

Summary

THE METAMORPHITES AT THE KUKËSI ULTRAMAFIC MASSIF

In the Mirdita ophiolitic zone, in the majority of the ultramafic massifs, near their contact with the rocks of the volcano-sedimentary formation are observed the metamorphic rocks represented by the amphibolites and quartz-micaceous schists of the wide regional extension (fig. 1).

The metamorphites of the south-eastern contact of the Kukësi ultramafic massif with the rocks of the volcano-sedimentary formation are analysed here (fig. 2). The geological construction of the latter is given in fig. 3. The metamorphites are here represented by the epidot-albit-amphibolitic and quartz-albite-muscovite-garnetitic granet-muscovit-albit-quartz schists. In both cases, the sphene is the common accessory mineral. The amphibole is of the actinolite type with 45-70% ferrotremolite molecules, while the garnet is almandine with 40% pyrope molecules.

By the analysis of the geological and petrographical features of the above mentioned metamorphites results that they are not the productions of the contact metamorphism, but of that of regional. Their mineral association includes them in the facies of green schists (according to F.I. Turner, J. Verhoogen, 1960) and in the quartz-albite-epidote-almandine subfacies, which represents a differentiation grade relatively higher than the other subfacies of this facies.

By the petrochemical analysis as well as by the comparison with the metamorphites of some other countries of the world (fig. 5, 6) the low regional metamorphism grade for the above mentioned facies and subfacies is verified. The metamorphites results derived from the basic volcanic rocks, whereas the quartz-micaceous schists from the pelitic sedimentary rocks the members of the volcano-sedimentary formation.

Apart from the petrographic data the resemblance and the origin of the metamorphites to the basic volcanics is well seen by the comparison of the chemical components and the trace elements (tables I, 3, 5) as well as in fig. 6 (part 6) where the projection of the samples 67 and 68 of diabases (basalts) of the Gjegjanj occupies the central part of the amphibolite field. These basalts are of the floor type or of the mid-oceanic one and are similar to the lavas of Troodos (see tab. 6 and fig. 7). Finally we can say that the volcano-sedimentary formation on the whole was represented an oceanic floor.

The predomination in this formation of the argillic and siliceous schists and grauwackes shows, perhaps, that it have been formed in oceanic trench near an island-arc. The model of the mechanism of formation of these metamorphites can be considered similar to those of obduction.

Fig. 1: *The scheme of the spreading of the ultrabasic rocks and associated metamorphic ones in Albanides (The Mirdita Ophiolitic zone).*

1. The ultrabasic massifs; 2. The metamorphic rocks.

Fig. 2: *The geological scheme of the volcano-sedimentary complex of the Kukësi district (northeastern part of Albanides) according to the Geological Map of PSR of Albania scala 1:200 000.*

1. The Kukësi ultrabasic massif; 2. Gabbroic rocks; 3. Plagiogranitic rocks; 4. The volcano-sedimentary formation; 5. The amphibolites and quartz-muscovite schists; 6. The carbonaceous rocks; a. The cretaceous

transgressive cover, b. The Upper Triassic-Lower Jurassic marbled limestones.

Fig. 3: *The schematical geological section of the volcano-sedimentary formation of the Gjegjani sector*

1. Serpentinities and harzburgites; 2. Amphibolites; 3. garnet-muscovite-albit-quartz schists; 4. Amphibole-chlorite-epidotitic schists; 5. Black argillic-graphitic schists; 6. Diabases and diabasic porphyrite; 7. Argillic-siliceous and brown radiolaritic-hematitic schists; 8. Siliceous-haematitic schists and red radiolarites; 9. Albitic diabases (leucocrate diabases to trachyandesites); 10. Limestones and platy marls, schistous; 11. Recrystallized and marbled massive limestones; 12. Fault.

Microphoto 1: *Amphibolite*. The metamorphic structure. Thin section 207, Gjegjan. Without analyser, magnified x 50.

Microphoto 2: *Quartz-muscovite schists*. The lepidogranoblastic structure. Thin section 207/15, Gjegjan. Without analyser, magnified x 50.

Fig. 4: *ACF diagram of the chemical composition and of the mineral associations of the metamorphites of the Kukësi region, near the ultrabasic rocks.*

a. Amphibolites; b. Quartz-muscovitic schists.

Fig. 5: *The projection in the ACF diagram of the amphibolites (nr. 20, 21, 22), pre-gneisses (nr. 23, 27) and of the serpentinites (nr. 25) of the Western Carpathians and the comparison to the metamorphites of our country (a, b).*

Fig. 6: *The projection in the ACF diagram of the analyses of low grade metamorphism of some countries of the world (according to table 4) and the comparison to the field of the amphibolites of our country.*

Fig. 7: *Ti-Cr diagram (according to Pearce, 1975).*

OFB — The basalts of the oceanic floor IAB — The volcanics of the island-arcs.

Fig. 8: *Ti-Zr diagram (According to Pearce and Gole, 1977)*

WPB — The basalts within the plate; OFB — The basalts of the oceanic floor; IAB — The basalts and andesites of the island-arcs.

R é s u m é

LES METAMORPHITES PRÈS DU MASSIF ULTRAMAFIQUE DE KUKËS

Dans la plupart des massifs ultramafiques de la zone ophiolitique de Mirdita, près de leur contact avec les roches de la formation volcanogène-sédimentaire, se trouvent des roches métamorphiques représentées par des amphibolites et des micaschistes à grand développement régional (fig. 1).

L'article analyse les métamorphites du contact sudoriental du massif ultramafique de Kukës avec les roches de la formation volcanogène-sédimentaire (fig. 2). La structure géologique de cette formation est donnée schématiquement à la fig. 3. Les métamorphites sont représentées ici par des schistes amphibole-albite-épidotiques et par des schistes quartz-albite-muscovite-grenat. Dans les deux cas le minéral accessoire habituel est le sphène. L'amphibole et du type actinolite à 45-70% de molécules de ferrotrémolite alors que le grenat est almadin à 40% de molécules de pyrope.

De l'analyse des particularités géologiques et pétrographiques des métamorphites mentionnées il résulte qu'elles ne sont pas produites du métamorphisme de contact mais du métamorphisme régional. Leur association minérale (fig. 6) les classes dans le faciès des schistes verts (d'après F. I. Turner, J. Verhoogen, 1960) et dans le sous-faciès quartz-albite-epidote-almandin qui représente un degré de transformation relativement important par rapport aux autres sous-faciès.

L'analyse pétrochimique (fig. 4) et la comparaison avec les métamorphites de quelques autres pays (fig. 3, 6) vérifient le degré peu important du métamorphisme régional pour le faciès et le sous-faciès mentionnés ci-dessus.

Les amphibolites ont pour origine des roches volcaniques basiques alors que les micaschistes résultent des roches sédimentaires pelitiques, composantes de la formation volcanogène-sédimentaire.

Les données pétrographiques mises à part, la ressemblance et l'origine des amphibolites des volcanites basiques se voit bien dans la comparaison des composants chimiques et des éléments en trace (tableau 1, 3, 5) et à la fig. 6 (partie 6) où les projections des échantillons 67 et 68 des diabases (basaltes) de Gjegjan occupent la partie centrale du domaine des amphibolites. Ces basaltes sont du type fond océanique ou crête médioocéanique et ressemblent aux laves de Troodos (cf. tableau 6 et fig. 7).

Il en suit que toute la formation volcanogène-sédimentaire a représenté le fond océanique.

La prédominance dans cette formation des schistes argileux et siliceux témoigne qu'elle a été vraisemblablement formée dans un sillon océanique près d'un arc insulaire.

Le modèle du mécanisme de la formation des métamorphites mentionnées peut être considéré semblable à celui d'obduction.

Fig. 1: Schéma de la distribution des roches ultrabasiques et des roches métamorphiques les accompagnant dans les Albanides, (La zone ophiolitique de Mirdita).

1 — Massifs ultrabasiques; 2 — Roches métamorphiques.

Fig. 2: Schéma géologique du complexe volcanogène-sédimentaire du département de Kukës (partie nordorientale des Albanides), d'après la Carte Géologique de la RPS d'Albanie, échelle 1 : 200 000.

1 — Le massif ultrabasique de Kukës; 2 — Gabbro; 3 — Roches plagiogranitiques; 4 — La formation volcanogène-sédimentaire; 5 — Amphibolites et schistes quartz-muscovitiques; 6 — Roches carbonates: a — la couverture transgressive du Crétacé, b — calcaires marbrés du Trias supérieur-Jurassique inférieur.

Fig. 3 Coupe géologique schématique de la formation volcanogène-sédimentaire dans le secteur de Gjegjan.

1 — Serpentinites de l'harzburgites; 2 — Amphibolites; 3 — Schistes quartz-albite-muscovite-granitiques; 4 — Schistes amphibole clorit-epidotitiques; 5 — Schistes argileux-graphitiques noirs; 6 — Diabases et porphyritiques diabasiques; 7 — Schistes argileux-siliceux et radiolarites hématitiques couleur rose brun; 8 — Schistes siliceux-hématitiques et radiolarites rouges; 9 — Diabases albitiques (diabases léococrates jusqu'aux trahindésites); 10 — Calcaires et marnes en plaques fines schistés; 11 — Calcaires massifs recristallisés, marbrés; 12 — Accident tectonique.

- Fig. 4:** Diagramme ACF de la composition chimique et des associations minérales des métamorphites de la région de Kukës près des roches ultrabasiques.
a — Amphibolites; b — Schistes quartz-muscovitiques.
- Fig. 5:** La projection dans le diagramme ACF des amphibolites (nr. 20, 21 et 22) des paragneiss (nr. 23, 27) et des serpentinites (nr. 25) des Carpates Occidentales et la comparaison avec les métamorphites de notre pays (a, b).
- Fig. 6:** La projection dans le diagramme ACF des analyses des métamorphites de degré inférieur de quelques pays du monde (d'après le tableau 4) et la comparaison avec le domaine des amphibolites de notre pays.
- Fig. 7:** Le diagramme Ti-Cr (d'après Pearce, 1975).
OFB — Basaltes du plancher océanique; AB — Volcanites des arcs insulaires.
- Fig. 8:** Le diagramme Ti-Zr (d'après Pearce et Gale, 1977).
WPB — Basaltes à l'intérieur de la plaque; OFB — Basaltes du fond océanique; IAB — basaltes et andésites des arcs insulaire.
- Microphoto 1:** Amphibolite. Structure nématoblastique. lame mince 207, Gjegjan, sans analyseur, agrandi 50 fois.
- Microphoto 2:** Schistes quartz-muscovitiques. Structure lépido-granoblastique. lame mince 207/15, Gjegjan, sans analyseur, agrandi 50 fois. (

TIPARET GJEOLGGO-INXHINIERIKE TË RAJONIT TË NDËRTIMIT TË HIDROCENTRALIT TË BUSHATIT

— Abdulla Zeqo* —

Trajtohen kushtet dhe faktorët gjeologo-inxhinierikë të rajonit të ndërtimit të hidrocentralit të Bushatit, duke u bazuar në rievime e punime gjeologo-zbuluese, në përcaktimin e vetive fiziko-mekanike e ujore të formacioneve shkëmbore me metoda laboratorike e fushore. Interpretimi dhe vlerësimi i materialit studimor ka shërbyer për të bazuar projektimin e hidrocentralit të Bushatit, për zgjedhjen e variantit më racional midis disa varianteve zgjidhëse hidroteknike.

Siç dihet, rezultatet e studimeve gjeologo-inxhinierike ndikojnë drejtpërsëdrejti në zgjedhjen e sheshit të ndërtimit me kushte më të mira gjeoteknike, në zgjedhjen e përshtatjen e tipit dhe të konstruksionit të ndërtimit sipas kushteve konkrete të mjedisit gjeologjik, në zgjedhjen e teknologjisë së zbatimit të punimeve të ndërtimit etj. Ato lidhen ngushtë me përcaktimin e kostos së ndërtimit dhe me afatet e realizimit të tyre. Në bazë të studimit të faktorëve gjeologo-inxhinierike dhe të shkallës së ndikimit të tyre në vlerësimin e kushteve gjeologo-inxhinierike të mjedisit, arrihet rajonizimi gjeologo-teknik i truallit të marrë në studim, duke marrë parasysh tipin dhe konstruksionin e veprës hidroenergjetike dhe kërkesat projektuese e ndërtimore.

Duke u nisur nga përvoja jonë dhe ajo bashkëkohore, studimi i kushteve gjeologo-inxhinierike të rajonit të ndërtimit të hidrocentralit të Bushatit u mbështet në përgjithësimin e të dhënave geomorfologjike, gjeologjike, hidrogjeologjike, të vetive fiziko-mekanike e ujore të shkëmbinjve që ndërtojnë rajonin, si dhe të proceseve e të dukurive fiziko-gjeologjike, për të bërë vlerësimin krahasues të kushteve sipas varianteve të ndryshme të projektimit dhe për të rekomanduar variantin me kushte më të mira.

* Ndërmarrja Gjeologo-Inxhinierike e Ministrisë së Ndërtimit në Tiranë.

qëllime të projektimit të veprës hidroteknike, duke pasur parasysh veçoritë në komponimin e veprës, si dhe kërkesat konstruktive dhe të projektit, si dhe ato të zbatimit të punimeve.

6 — Nga vlerësimi i kushteve gjeologo-inxhinierike doli si më i përshtatshëm varianti me vepërmarrjeje në Spatharë, me kanal të sjelljes së ujit si vepër e mbilartësuar e vendosur tërësisht në zonën e brezares zallishtore (zona A-1), me ndërtesë të centralit si vepër me themele të gërmuara thellë të vendosura në zonën e kodrave të Ashtës (zona B-23), me kanal të largimit të ujit si vepër e gërmuar nën sipërfaqen e truallit të vendosur në zonat gjeologo-inxhinierike A-5 dhe A-3 dhe me derdhje në Daragjat.

L I T E R A T U R A

- 1 — *Konomi N., Dakoli H., Zeqo A.* — Gjeologjia inxhinierike. Tiranë, 1980.
- 2 — *Zeqo A., Myrto R.* — Kushtet gjeologo-inxhinierike të zonës së ndërtimit të hidrocentralit të Bushatit mbi lumin Drin, me ndërtesë të centralit në Kozmaç e me kanal të largimit të ujit me derdhje në Belaj. Tiranë, 1979.
- 3 — *Zeqo A., Xhani D.* — Studimi i kushteve gjeologo-inxhinierike të hidrocentralit të Bushatit sipas zgjidhjes me kanal të largimit të ujit me derdhje në Bunë (Daragjat) e me ndërtesë të centralit të vendosur në Melgushë ose në Ashtë. Tiranë, 1985.
- 4 — *Zeqo A., Myrto R., Korvafe B.* — Kushtet gjeologo-inxhinierike të zonës së ndërtimit të hidrocentralit të Bushatit mbi lumin Drin me ndërtesë të centralit në Kozmaç e me kanal të largimit të ujit me derdhje në det (për fazën e projektidesë së përgjithshme). Tiranë, 1981.
- 5 — *Zeqo A.* — Disa aspekte gjeologo-inxhinierike të tërmetit të 15 prillit 1979. Revista Ndërtuesi, nr. 3, 1980.
- 6 — *Zeqo A.* — Kriteret sizmogjeologo-inxhinierike të kategorizimit të kushteve të truallit për qëllime të rajonizimit sizmik dhe të projektimit të rrasave antisizmike. Revista Ndërtuesi, nr. 4, 1980.
- 7 — *Koçiaj S., Konomi N., Zeqo A. etj.* — Studime sizmogjeologo-inxhinierike për mikrozonimin sizmik të qytetit të Shkodrës. Tiranë, 1985.
- 8 — Udhëzues metodik për studime gjeologo-inxhinierike në ndërtimet hidroenergjetike. Tiranë, 1982.

Dorëzuar në redaksi në prill 1986.

S u m m a r y

THE GEOLOGICAL-ENGINEERING FEATURES OF THE REGION OF THE CONSTRUCTION OF THE BUSHATI HYDROPOWER STATION

The geological-engineering conditions and the factors of the region of the construction of the Bushati hydropower station are treated in this paper. The study is based on the geological plottings, geological prospecting works, on the determination of the physical-mechanical and filtering features of the formation

both, in ground and laboratory. The geomorphological conditions, of the observed territory according to the individual geomorphological units, the geological-structural construction, the geological-engineering types of the formations and their geotechnic features, the hydrogeological conditions based on the aquifer complexes, the natural geodynamic processes and phenomena etc., are analysed here, taking priority to the factors which influence to the solution of the problems linked with the projection of the hydropower station. Evaluating the influence of the geological-engineering factors on the whole, the region is divided into three main geological-engineering units (on the bases of both geomorphological and geological-structural criteria). Each unit is divided into geological-engineering zones on the bases of the lithological criteria and geotechnic features of the depositions. The geological-engineering regionalization is made in close relation to the scheme ideas of the projection of the hydropower station as well as to the type and construction of the works, which is indispensability for the more rational solution of the problems of the projection.

Fig. 1: *The variants of the projection of the hydropower station and the constructive schemes of the works.*

A, B; C — The canal of the flux of the water; I, II, III, IV — The canal of the removal of the water; 1, 2, 3 — The variants of the establishing of the hydropower station building in Kosmaç, Melgushë and Ashtë.

Fig. 2: *The geomorphological map of the studied region.*

I. Mountainous unit; II. The hilly unit; III. The marine-marshy unit; III₁ — The beach zone; III₂ — The lake zone; III₃ — The lowland-field unit; IV₁ — The zone of the gravely earth terraces; IV₂ — The zone of the first above gravely earth terraces; IV₃ — The marshy zone; IV₄ — The zone near the hilly rise; V — The Kakarriqi marsh; 1. The boundary between the geomorphological units; 2. The boundary between the geomorphological zones; 3. The quotas of the erosional terraces.

Fig. 3: *The geological-lithological map of the region.*

I. *The marine-marshy deposits*: 1. The fine grained and medium grained grey sands; 2. The grey heavy susands with silt; 3. The slight suargillas with silts.

II. *The fluvial-lake alluvial deposits*: 4. The coarse to medium gravels; 5. The susands to slight suargillas; 6. The medium to heavy suargillas.

III. *The marshy deposits*: 7. Suargillas, silty and turfy susands; 8. The turf-silty, sandy-suargillic earths.

V. *The flyschoidal deposits*: 10. The aleuritic-sandy-argillic pack; 11. The conglomeratic-sandstone pack; 12. The argillic-aleurolitic-sandstone pack.

VI. *The carbonaceous deposits*: 13. The limestones of the Cretaceous and Cretaceous-Paleogene.

1. The geologic boundary; 2. The lithological boundary; 3. The elements.

Fig. 4: *The map of the geological-engineering regionalization* A. the field unit;

B. The hilly-mountainous unit; C. The marine-lagoonal unit.

The geological-engineering zones of the units A and B: A₁ — With good geotechnic conditions for the canal of the bringer of the water; A₂. With medium conditions for the canal of the bringeng of the water; A₃. With medium geotechnic conditions for the canal of the removal of the water; A₄. With weak geotechnic conditions for the canal of the removal of water; A₅. With good geotecnic conditions for the canal of the removal of water; B₁. The hill of the Ashta with

good conditions for the construction of the hydropower station; B₂. The Bushati hill with the difficult conditions for the construction of the hydropower station building.

Fig. 5: *The geological-engineering section I-I.*

A₁, A₂, A₃, A₄ — The geological-engineering zones of the lowland-field unit; B — The mountainous geological-engineering unit; C — The marine-lagoonal geological-engineering unit.

1. The coarse gravels with stones and sand; 2. The medium and coarse gravels with sand; 3. The gravels to gravelly sands; 4. The medium and fine alluvial sands; 5. The silts and turf; 6. The silty suargillas and susands; 7. The medium and heavy suargillas with susand intercalations; 8. The slight susands to suargillas; 9. The medium-fine marine-lagoonal sands; 10. The Cretaceous limestones; 11. The limestones and flysch of the Cretaceous-Paleogene; 12. The level of the first horizon of the waters in the gravelly deposits; 13. The level of the horizon of the freatic waters; 14. The level of the horizon of the waters in the deposits of the marine-lagoonal sands.

R é s u m é

LES TRAITES GÉOLOGO-INGÉNIÉRIQUES DE LA RÉGION DE CONSTRUCTION DE LA CENTRALE HYDRO-ÉLECTRIQUE DE BUSHAT

Dans cet article sont traités les conditions et les facteurs géologo-technique de la région de construction de la centrale hydro-électrique de Bushat.

L'étude est basée sur les données des levés géologiques et des travaux de prospection, mais aussi sur la détermination au laboratoire et sur le terrain des propriétés physiques, mécaniques et de filtrage des diverses formations.

Elle comprend les analyses:

— Des conditions géomorphologiques du territoire étudié selon des unités géomorphologiques distinctes;

— de la structure géologique;

— des conditions types géologo-ingéniériques des formations et leur propriétés géotechniques;

— des hydrogéologiques d'après l'étude des complexes aquifères;

— des processus et des phénomènes géodynamiques naturelles etc.

La priorité est donnée aux éléments qui influencent la solution des problèmes du projet de la centrale hydro-électrique.

En analysant en complexe l'influence des facteurs géologo-ingéniériques, la région de construction a été divisée en trois unités principales géologo-ingéniériques selon des critères géomorphologiques et géologo-structurels.

Chacune des unités est divisée en zones géologo-ingéniériques selon des critères lithologiques et des propriétés géotechniques des dépôts.

La zonation géologo-ingéniériques est réalisée en étroite relation avec les idées des schémas de construction de la centrale et avec le type des oeuvres qui la composent.

ceci est indispensable pour des solutions rationnelles des problèmes du projet

Fig. 1: *Les options de la composition de la centrale hydro-électrique et les schémas de construction des oeuvres.*

A, B, C — canaux d'entrée de l'eau; I, II, III, IV — canaux de sortie

de l'eau; 1, 2, 3 — les options de la position du bâtiment de la centrale à Kozmaç, Melgushë et Ashtë.

Fig. 2: **Carte géomorphologique de la région étudiée.**

I — Unité montagneuse; II — unité collineuse; III — unité marine-lagunaire; III₁ — zone de plage; III₂ — zone de lac; III₃ — unité de bas-fond et de plaine; IV₁ — zone de la terrasse de grève; V₂ — zone de la première terrasse sur la grève; IV₃ — zone marécageuse; IV₄ — zone au bord des soulèvements des collines; V — le marais de Kakarriq; 1 — limite entre les unités géomorphologiques; 2 — limite entre les zones géomorphologiques; 3 — côtes des terrasses érosives.

Fig. 3: **Carte géologo-lithologique de la région.**

I — *Dépôts marins-lagunaires*: 1 — Sables à grains fins et moyens de couleur gris; 2 — sous-sables boueux lourds de couleur gris; 3 — sous-argiles boueuses légères; II — *dépôts alluviaux fluviaux-lacustres*: 4 — graviers grossiers et moyens; 5 — sous-sables à sous-argiles légères; 6 — sous-argiles moyennes et lourdes; III — *dépôts marécageux*; 7 — sous-argiles, sous-sables boueuses et tourbeuses; 8 — terre tourbeuse-boueuse sableuse-sous-argileuse; IV — *dépôts déluviaux-éluviaux*; 9 — sous-argiles moyennes et légères; V — *dépôts flyschoux*; 10 — banc silto-gréseux-argileux; 11 — banc conglomérato-gréseux 12 — banc argilo-silteux-gréseux VI — *dépôts carbonatiques* 13 — calvaires de Crétacé et du Crétacé-Paléogène.

a — Limite géologique; b — limite lithologique; c — éléments de la stratification.

Fig. 4: **Carte de zonation géologo-ingénierique.**

A — Unité de plaine; B — unité de colline et de montagne; c — unité marine-lagunaire.

Les zones géologo-ingénieriques des unités A et B: A₁ — Bonnes conditions géotechniques pour le canal de l'aqueduc A₂ — conditions moyennes pour le canal de l'aqueduc; A₃ — conditions géotechniques moyennes pour le canal de sortie de l'eau; A₄ — conditions géotechniques médiocres pour le canal de sortie de l'eau; A₅ — bonnes conditions géotechniques pour le canal de sortie de l'eau; B₁ — la colline de Ashtë: bonnes conditions pour le bâtiment de la centrale; B₂ — la colline de Bushat: conditions difficiles pour le bâtiment de la centrale.

Fig. 5: **La coupe géologo-ingénierique I-I.**

A₁, A₂, A₃, A₄ — zones géologo-ingénieriques de l'unité de bas-fond et de plaine; B — l'unité géologo-ingénierique de montagne; C — l'unité géologo-ingénierique marine-lagunaire.

1 — Graviers grossiers à cailloux et sables; 2 — graviers grossiers et moyens à sables; 3 — graviers jusqu'à gros sable; 4 — sables moyens et fins alluviaux 5 — boues et lourdes 6 — sous-argiles et sous-sables boueux; 7 — sous-argiles moyennes et lourdes à intercalations de sous-sables; 8 — sous-sables à sous-argiles légères; 9 — sables moyens et fins marins-lagunaire; 10 — calcaires du Crétacé; 11 — calcaire et flysch du Crétacé — Paléogène; 12 — niveau du premier horizon des eaux dans les dépôts à graviers; 13 — niveau de l'horizon des eaux phréatiques; 14 — niveau de l'horizon des eaux dans les dépôts des sables marins-lagunaires.