

Le bilan chimique de la rodingitisation et l'origine de l'excès de chaux dans les rodingites

Autor(en): **Sarp, Halil / Deferne, Jacques**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen
= Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie**

Band (Jahr): **58 (1978)**

Heft 3

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-45205>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Le bilan chimique de la rodingitisation et l'origine de l'excès de chaux dans les rodingites

par *Halil Sarp*¹⁾ et *Jacques Deferne*¹⁾

Abstract

The Rodingites from Yesilova-Burdur (Turkey) were formed from diabase dykes, orthoamphibolites, pegmatitic anorthosite gabbros and enclaves of cumulate gabbros which have undergone a calcic hydrothermal metasomatism with relation to the serpentinisation of the surrounding ultrabasic rocks.

The minerals produced during the rodingitisation indicate that the changes occurred at a reasonably high pressure and at a temperature between 300° and 500°. These conditions are similar to that of serpentinisation.

Comparative studies of the mineralogical compositions and structures of the rodingites and the parent rocks as well as a comparison of the chemical balance of the rodingitisation and serpentinisation show that the two processes are related to one another in space and time.

The amount of calcium liberated by the serpentinisation of the ultrabasic rocks is easily sufficient to ensure the rodingitisation.

Zusammenfassung

Die Rodingite der Gegend von Yeşilova-Burdur (Türkei) entstammen ursprünglich von Gängen bestehend aus Diabasen, Orthoamphiboliten, pegmatitisch-anorthositischen Gabbros sowie auch von Cumulatgabbro Einschlüssen. Die Rodingitisierung ist als hydrothermale Kalkmetasomatose mit der Serpentinisierung des ultrabasischen Nebengesteins in Verbindung zu setzen.

Die Mineralparagenesen der Rodingite zeigen für diesen Vorgang Temperaturen zwischen 300° und 500° unter ziemlich hohem Druck an. Diese Bedingungen sind denen für die Serpentinisation allgemein angenommen ziemlich ähnlich.

Vergleichende Studien der Mineralparagenesen und des Gefüges der Rodingite und des ursprünglichen Gesteins sowie der Vergleich der chemischen Bilanzen bezüglich Rodingitisation und Serpentinisation erweisen, dass diese beiden Vorgänge räumlich und zeitlich in enger Verbindung stehen.

Die während der Serpentinisierung der Ultramafite befreite Kalkmenge ist mehr als genügend um die notwendige Kalkzufuhr zur Rodingitisation zu erklären.

¹⁾ Département de minéralogie du Muséum d'histoire naturelle, 1211 Genève 6.

Résumé

Les rodingites de la région de Yeşilova-Burdur (Turquie) proviennent d'anciens filons de diabase, d'orthoamphibolite, de gabbro anorthositique pegmatitique et d'enclaves de cumulats gabbroïques qui ont subi une métasomatose hydrothermale calcique liée à la serpentinisation des roches ultrabasiques encaissantes.

Les minéraux formés pendant la rodingitisation indiquent une température de formation comprise entre 300° et 500° avec une pression assez élevée. Ces conditions sont assez semblables à celles généralement admises pour la serpentinisation.

L'étude comparée de la composition minéralogique et des structures des rodingites et des roches dont elles dérivent, de même que la comparaison entre les bilans chimiques de la rodingitisation et de la serpentinisation montrent que ces processus sont liés l'un à l'autre dans l'espace et dans le temps.

La quantité de chaux libérée par la serpentinisation des roches ultrabasiques est largement suffisante pour assurer l'apport calcique nécessaire à la rodingitisation.

GENERALITES

Depuis la mise en évidence des rodingites par MARSHALL (1911) en Nouvelle Zélande, des masses claires identiques, allongées, en lentilles, apparaissant dans les roches ultrabasiques, ont été signalées presque partout dans le monde et étudiées par de nombreux auteurs, en particulier VUAGNAT (1964, 1965, 1967), COLLEMAN (1966) et BASSAGET (1967). En Turquie ces roches ont été signalées pour la première fois par ÇOĞULU et VUAGNAT (1965) dans les serpentinites de Mihaliççik. D'autres chercheurs les ont trouvées presque partout dans les roches ultrabasiques de ce pays. A notre tour, nous en avons découvertes dans la région de Yeşilova-Burdur (Turquie), au cours de l'étude de l'assemblage ophiolitique de ce secteur (SARP, 1976).

Il n'y a guère de doute que les rodingites ne se trouvent que dans les parties fortement serpentinisées des roches ultrabasiques. Dans les dunites et les harzburgites fraîches elles manquent totalement. Par ailleurs, les filons et lentilles de roches basiques qui se trouvent dans les serpentinites ne sont pas toujours transformés en rodingite. Dans les serpentinites on peut très bien rencontrer des rodingites, des filons partiellement rodingitisés et parfois même des filons complètement épargnés par la rodingitisation. Il semble donc exister un facteur non encore mis clairement en évidence qui conditionne l'irrégularité du phénomène de la rodingitisation des filons basiques d'une même région.

L'étude pétrographique et les relevés de terrain de la région de Yeşilova ont permis d'établir que les rodingites dérivent de quatre types de roche:

1. les filons diabasiques à structure intersertale ou porphyrique présentant des bords trempés;
2. les filons d'orthoamphibolite dérivant isochimiquement des précédents (SARP, 1976);

3. les filons de gabbro anorthositique pegmatitique sans bords trempés;
4. les enclaves morcelées de cumulats gabbroïques.

PETROGRAPHIE

L'étude pétrographique détaillée des rodingites montre que les minéraux calciques caractéristiques sont la préhnite, l'hydrogrenat, la thomsonite, le vésuvianite, l'épidote, la calcite, la vuagnatite (SARP et al., 1977) et la chantalite (SARP. et al., 1977). Ces minéraux calciques forment soit des veinules soit remplacent les plagioclases primaires de la roche originelle. De même, les anciens minéraux ferro-magnésiens se sont transformés en des chlorites plus ou moins magnésiennes au cours du processus de rodingitisation.

Les rodingites ont une géométrie de filons dans lesquels on distingue le plus souvent des épontes chloriteuses, des parties externes, qu'on appellera ici les bords, et une partie centrale. Le passage d'une zone à l'autre s'effectue brusquement. Ces filons ont été fragmentés par la tectonique et ce ne sont plus que des lentilles qu'on peut observer effectivement sur le terrain.

Nous résumons, ci-après, les compositions minéralogiques des diverses parties qui composent les filons de rodingites de la région de Yeşilova-Burdur.

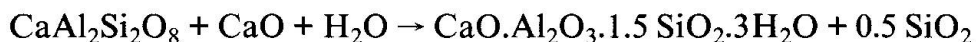
- Ech. 885a Eponte: essentiellement de la chlorite et des oxydes de fer.
Bord: beaucoup d'hydrogrenat, augite, chlorite, peu de sphène.
Centre: beaucoup d'hydrogrenat, chlorite.
- Ech. 885 Eponte: essentiellement chlorite, oxyde de fer, un peu de sphène.
Bord: beaucoup d'hydrogrenat et beaucoup de chlorite montrant encore des reliques d'augite.
Centre: beaucoup d'hydrogrenat et d'augite.
- Ech. 774 Eponte: essentiellement chlorite, oxyde de fer
Bord: beaucoup d'hydrogrenat, beaucoup de chlorite, peu de reliques d'augite, sphène.
Centre: beaucoup d'hydrogrenat, beaucoup d'augite, très peu de chlorite, sphène et oxyde de fer.
- Ech. 772 Eponte: beaucoup de chlorite, peu d'hydrogrenat.
Bord: peu d'augite, beaucoup de chlorite, beaucoup d'hydrogrenat.
Zone intermédiaire: beaucoup d'augite et d'hydrogrenat, peu de chlorite.
Centre: beaucoup d'augite et d'hydrogrenat, très peu de chlorite.

Dans ces quatre exemples de rodingite on peut reconnaître la roche originelle à travers les reliques qui subsistent encore: il s'agit d'anciens filons de diabase à structure soit porphyrique soit intersertale.

Si, maintenant, nous observons des filons diabasiques non transformés, nous remarquons que leurs bords trempés renferment des plagioclases dans certains cas et, que dans d'autres cas, ces minéraux sont totalement absents.

La présence ou l'absence des plagioclases dans la roche originelle se traduit,

après le processus de rodingitisation, à la présence ou à l'absence d'hydrogrenat dans les éponges chloriteuses. La transformation chimique est probablement la suivante:



anorthite + apport de chaux et d'eau → hydrogrossulaire + départ de silice

Quant aux rodingites dérivant des filons d'orthoamphibolite (elle-même provenant de la transformation des diabases), nous y avons constaté les mêmes évolutions minéralogiques. La seule différence réside dans la structure granoblastique orientée des orthoamphibolites qui est encore visible dans les parties centrales des rodingites.

Les rodingites provenant de la transformation d'un gabbro anorthositique pegmatitique sans bords trempés sont caractérisées par des éponges composées de chlorite dérivant ici des pyroxènes abondants dans les bords des filons. Ces éponges encadrent directement une partie centrale très blanche formée de minéraux calciques typiques: préhnite, calcite, pyroaurite, vésuvianite, thomsonite, hydrogrenat, vuagnatite et chantalite. L'observation de ce type de rodingite non complètement transformée montre encore l'enrichissement des bords en pyroxènes et la présence d'anorthite vers le centre. Ces observations confirment que leur roche mère était un filon de gabbro anorthositique à bords enrichis en pyroxènes.

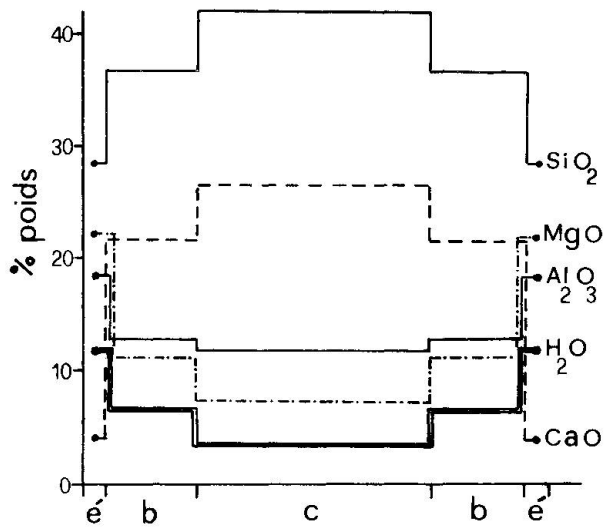
Les nombreux échantillons que nous avons récoltés nous permettent d'affirmer que, dans cette région, chaque fois que la serpentinisation de la péridotite encaissante est intense, la rodingitisation est complète, à l'exception toutefois des quelques filons qui échappent complètement à cette métasomatose sans que l'on sache encore pourquoi. A l'opposé, lorsque la péridotite est inaltérée, les filons sont toujours frais et intacts. Par ailleurs, les divers échantillons récoltés dans des zones intermédiaires montrent très bien que le degré de transformation des filons dépend toujours du degré de serpentinisation des roches encaissantes. Cela nous conduit à penser que la rodingitisation est conditionnée directement par la serpentinisation. Dans notre région, l'étude détaillée des différentes parties des filons de rodingite, la comparaison des modes pétrographiques et des structures nous a toujours permis de reconstituer la roche originelle.

CHIMIE DES RODINGITES ET BILAN CHIMIQUE DE LA RODINGITISATION

Nous avons vu que les filons de rodingite possèdent des éponges chloriteuses, des bords et une partie centrale. Pétrographiquement les éponges chloriteuses sont différentes des deux autres parties qui peuvent être elles-mêmes différentes

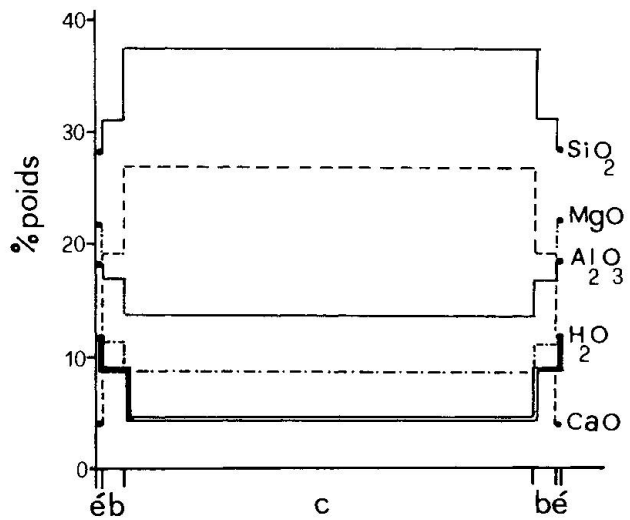
20cm

Fig. 1: Variation des principaux oxydes entre les différentes zones d'un filon de rodingite. Ech. n° 772. é = éponte, b = bord, c = centre



5cm

Fig. 2: Variation des principaux oxydes entre les différentes zones d'un filon de rodingite. Ech. n° 774. é = éponte, b = bord, c = centre.



5cm

Fig. 3: Variation des principaux oxydes entre les différentes zones d'un filon de rodingite. Ech. n° 885a. é = éponte, b = bord, c = centre.

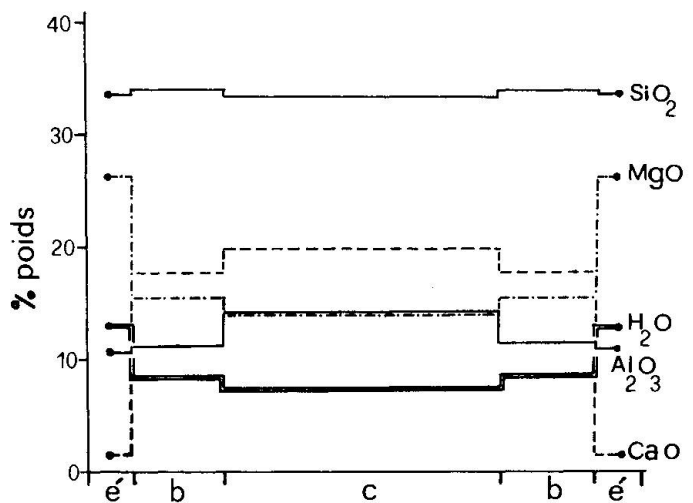


TABLEAU I : ANALYSES¹ CHIMIQUES DE QUELQUES RODINGITES TYPIQUES DE LA RÉGION DE YESILOVA-BURDUUR.

	Ech. 637 ortho- amphi- bolite	Ech. 552 RODINGITE		Ech. 736a RODINGITE		Ech. 736 GABBRO		Ech. 772 RODINGITE		Ech. 773 RODINGITE		Ech. 774 RODINGITE		Ech. 885 RODINGITE				
		éponge	centre	éponge	centre	éponge	centre	bord	centre	éponge	bord	éponge	bord	éponge	bord	centre		
SiO ₂	26.60	30.3	34.2	29.3	34.3	39.45	42.0	36.8	42.0	28.37	33.05	32.04	32.56	31.18	37.50	33.43	33.55	33.33
Al ₂ O ₃	18.12	20.0	21.79	21.68	21.71	24.34	12.20	12.69	12.20	18.50	13.86	12.69	14.12	16.72	13.50	10.44	11.26	13.60
TiO ₂	1.21	0.1	0.08	---	---	---	0.72	0.92	0.72	0.11	0.12	0.12	0.96	0.99	0.83	1.34	1.05	1.09
FeO	6.21	5.33	0.88	3.79	0.62	0.25	4.52	4.32	4.52	10.77	7.58	3.96	4.31	6.60	3.59	10.52	5.19	3.53
Fe ₂ O ₃	3.47	1.72	0.44	1.76	0.30	0.19	2.99	5.48	2.99	3.54	5.01	9.41	7.65	5.75	4.84	3.53	7.34	7.89
CaO	18.40	4.37	27.40	1.63	29.10	27.66	26.67	21.64	26.67	3.94	9.85	14.72	23.39	18.92	26.80	1.40	17.43	19.36
MgO	12.21	25.7	8.19	28.96	7.28	0.95	7.08	11.29	7.08	21.98	18.45	16.01	9.63	11.08	8.18	25.70	14.86	13.41
Na ₂ O	0.27	<0.1	0.07	<0.1	0.11	0.17	0.13	<0.1	0.13	0.1	0.10	0.11	0.1	<0.1	0.10	<0.1	<0.1	0.1
K ₂ O	<0.1	<0.1	0.06	<0.1	0.10	0.10	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
MnO	0.1	0.11	0.08	0.08	0.11	0.01	0.13	0.25	0.13	0.35	0.25	0.22	0.20	0.21	0.17	0.80	0.28	0.18
P ₂ O ₅	0.11	---	---	---	0.12	0.04	0.07	0.08	0.07	0.07	0.07	0.07	0.12	0.08	0.06	0.11	0.08	0.11
H ₂ O ⁺	11.5	11.4	0.18	12.97	---	5.91	3.26	6.68	3.26	11.81	10.76	9.84	6.57	8.53	4.22	12.48	7.91	7.06
H ₂ O ⁻																		
CO ₂	1.65	0.83	0.52	0.26	0.16	0.50	0.32	0.29	0.32	0.35	0.52	0.40	0.26	0.39	0.59	0.66	0.66	0.56
Total	99.85	99.86	99.51	100.43	99.82	99.98	100.09	100.44	100.09	99.89	99.62	99.59	99.87	100.45	100.38	99.61	99.61	100.42

Ech. 637 : diabase amphibolitisée (orthoamphibolite) en voie de rodingitisation.

Ech. 552 & 736a : rodingite dérivant d'un filon de gabbro anorthosique pegmatitique.

Ech. 736 : filon de gabbro anorthosique pegmatitique partiellement rodingitisé.

Ech. 772 : rodingite dérivant d'une diabase amphibolitisée (orthoamphibolite).

Ech. 773 & 774 : rodingite dérivant d'une diabase à structure porphyrique.

Ech. 885 : rodingite dérivant d'une diabase à structure intersertale.

¹ Ces analyses ont été effectuées au laboratoire de chimie du Département de Minéralogie de l'Université de Genève.

l'une de l'autre selon l'intensité des transformations. Pour ces raisons il est souvent nécessaire d'effectuer les analyses chimiques des trois parties. Pour les épontes chloriteuses, formées très régulièrement de chlorite magnésienne, quelques analyses suffisent. Il en faut davantage pour les autres parties qui peuvent présenter des variations minéralogiques plus marquées.

Les tableaux I et II montrent les analyses chimiques et les compositions minéralogiques des rodingites étudiées. Sur les figures 1, 2 et 3 nous avons porté les teneurs des principaux oxydes des différentes zones de trois filons de rodingite. Les filons 772 et 774 montrent une variation semblable: les teneurs en SiO_2 et CaO augmentent de l'éponte vers le centre alors que celles de MgO , Al_2O_3 et H_2O diminuent. La rodingite 885a montre une variation un peu différente: de l'éponte vers le centre la valeur de SiO_2 reste à peu près constante, CaO et Al_2O_3 augmentent alors que MgO et H_2O diminuent.

Sur la figure 4 nous avons reporté les quatre oxydes majeurs, SiO_2 , Al_2O_3 , MgO et CaO , le long d'un profil partant des péridotites et traversant les rodingites. Le passage des roches encaissantes aux rodingites se traduit par une variation brusque de la composition chimique. La teneur en CaO des péridotites se

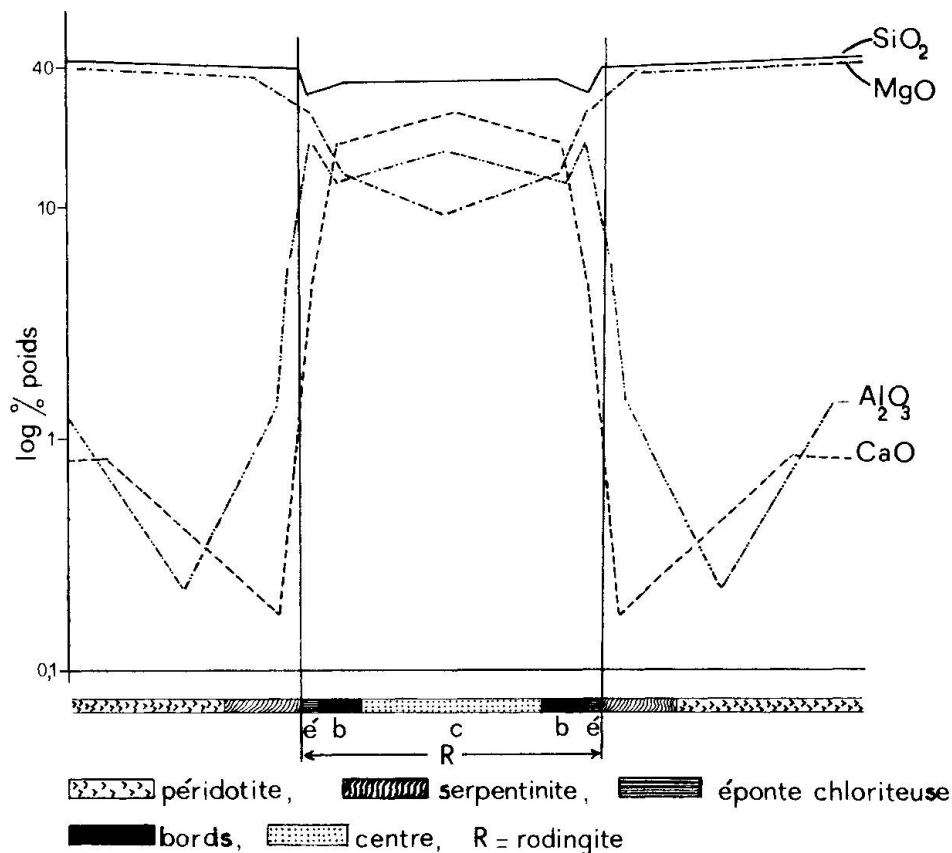


Fig. 4: Variation des principaux oxydes le long d'un profil recoupant les péridotites, les serpentinites et un filon de rodingite.

TABLEAU II : COMPOSITION MINÉRALOGIQUE DES DIFFÉRENTES PARTIES DES RODINGITES ANALYSÉES

N°	Zone	
637		hornblende verte, hydrogrenat, chlorite avec veinules de calcite, hydrogrenat, hydrotalcite, sphène et ilménite.
552	éponge centre	clinochlore, clinochlore ferrifère, un peu de vésuvianite, hydrogrenat, peu de sphène et minéraux opaques. hydrogrenat avec peu de chlorite, rares reliques de clinopyroxènes, vésuvianite, veinules de calcite, un peu de sphène.
736a	éponge centre	chlorite, très peu de vésuvianite et d'hydrogrenat. hydrogrenat, vagnatite, vésuvianite et chlorite.
736		prehnite et reliques d'anorthite, clinopyroxène, trémolite, hydrogrenat et chlorite.
772	bord centre	hydrogrenat, chlorite, augite, très peu de trémolite, veines de diopside avec un peu de sphène. hydrogrenat, augite, très peu de chlorite, veinules de diopside et d'hydrogrossulaire, sphène.
773	éponge bord centre	chlorite, oxyde de fer, sphène.* chlorite, hydrogrenat, sphène. hydrogrenat, chlorite, sphène
774	bord bord centre	chlorite, hydrogrenat, très peu de reliques d'augite, sphène. hydrogrenat, chlorite, très peu de reliques d'augite, sphène. augite, hydrogrenat, peu de chlorite, sphène, oxyde de fer, veinules de diopside et d'hydrogrenat.
885	éponge bord centre	chlorite et oxyde de fer. hydrogrenat, chlorite, reliques d'augite, sphène. hydrogrenat, chlorite, sphène.

situé aux alentours de 0,5 à 0,75%. Dans les serpentinites ces valeurs tombent à 0,15% en moyenne puis remontent brusquement à l'entrée du filon pour atteindre une valeur maximum vers le centre (20 à 25%). La variation d' Al_2O_3 est intéressante: des péridotites aux serpentinites la teneur de cet oxyde diminue puis remonte au voisinage du contact des rodingites. Dans ces dernières la valeur maximum se situe dans les épontes chloriteuses et après un léger fléchissement dans les bords elle remonte encore vers le centre.

Dans les péridotites et les serpentinites la quantité de MgO est sensiblement la même. Elle diminue ensuite dans les épontes chloriteuses, dans les bords pour atteindre un minimum au centre des filons. La quantité de SiO_2 ne varie pas d'une manière significative en dehors d'une légère diminution dans les épontes chloriteuses.

Comme nous l'avons déjà mentionné, les rodingites étaient primitivement des filons de gabbro-diabase avant la métasomatose calcique. On peut se demander alors d'où provient le calcium. Pour tenter de répondre à cette question, calculons d'abord la composition chimique globale des rodingites en tenant compte des différentes parties qui les composent. Dans ce but nous avons mesuré les volumes relatifs des diverses zones (épontes, bords et centre) d'un ensemble de lentilles de rodingite de notre région. Nous avons aussi mesuré les poids spécifiques de ces différentes zones. A partir des nombreuses mesures effectuées, nous avons obtenu, pour les rodingites issues de diabases à structure intersertale ou porphyrique et de gabbros anorthositiques pegmatitiques, les valeurs suivantes:

TABLEAU III : ESTIMATION DES VOLUMES RELATIFS ET DES POIDS SPÉCIFIQUES DES DIFFÉRENTES PARTIES DES FILONS DE RODINGITE.

	Rodingite dérivant de diabase		Rodingite dérivant de gabbro anorthositique	
	volume en %	poids spéc.	volume en %	poids spéc.
éponge chloriteuse	4.7	3.02	8.5	3.02
bord	15.8	3.18	} 91.49	} 3.41
centre	79.5	3.24		

En pondérant les résultats des analyses chimiques des diverses parties des filons à partir des valeurs ci-dessus, nous obtenons la composition globale moyenne des rodingites. Le tableau IV rend compte de ces résultats.

On remarque que la teneur en CaO des rodingites qui dérivent des filons diabasiques atteint 18,5%. Pour celles provenant des gabbros anorthositiques pegmatitiques cette teneur monte jusqu'à 23,5%.

La même démarche a été effectuée pour les filons de diabase et de gabbro non altérés. Les analyses ont été pondérées en fonction des volumes relatifs des diverses parties de filon et de leur poids spécifique. Les analyses globales figurent au tableau V.

TABLEAU IV : COMPOSITION CHIMIQUE GLOBALE CALCULÉE
DE QUELQUES FILONS DE RODINGITE.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	33.48	33.45	36.12	31.89	35.04	39.73	32.18	33.86	32.93
Al ₂ O ₃	11.44	11.72	14.21	16.43	14.79	12.68	13.10	21.64	21.70
TiO ₂	1.14	0.80	0.83	0.77	0.81	0.75	0.12	0.08	---
FeO	6.36	6.31	4.34	6.86	5.01	4.80	4.62	1.26	1.49
Fe ₂ O ₃	6.40	6.42	4.95	5.09	4.97	3.75	8.76	0.55	0.70
CaO	13.39	13.46	24.69	17.38	22.74	23.96	13.87	25.41	21.59
MgO	17.57	17.50	9.14	12.79	10.14	9.12	16.57	9.70	13.21
MnO	0.40	0.40	0.18	0.23	0.20	0.18	0.23	---	0.10
P ₂ O ₅	0.09	0.10	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	---	---
H ₂ O	9.01	8.95	5.21	8.33	6.02	4.73	10.06	6.28	7.84
CO ₂	0.54	0.53	0.55	0.42	0.52	0.31	0.41	0.55	0.19
total	99.82	99.64	100.28	100.26	100.31	100.08	99.99	99.33	99.75

Analyses 1 et 2 : lentilles différentes appartenant au filon n° 885a;

Analyses 3, 4, 5 : " " " " " " 774;

Les analyses 6, 7, 8 et 9 proviennent respectivement des filons n° 772, 773, 552 et 736a.

Comparons maintenant les compositions globales calculées des rodingites dérivant des diabases et des diabases fraîches elles-mêmes en nous basant sur les moyennes des données des tableaux IV et V (tableau VI).

Ces chiffres nous montrent que la rodingitisation des diabases s'accompagne d'un départ important de silice, du lessivage total de la soude et d'une faible diminution d'Al₂O₃. En ce qui concerne les apports on note une augmentation

TABLEAU V : COMPOSITION CHIMIQUE GLOBALE CALCULÉE DE QUELQUES FILONS
DE DIABASE ET D'ORTHOAMPHIBOLITE NON ALTÉRÉS.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO ₂	50.04	49.80	49.32	50.14	50.10	49.71	50.25	49.03	49.80	50.31
Al ₂ O ₃	14.59	13.22	10.57	15.91	15.91	15.96	15.47	15.46	15.45	15.51
TiO ₂	0.89	0.91	0.94	0.97	0.97	0.96	1.07	1.07	1.07	0.91
FeO	6.54	7.11	8.22	7.23	7.24	7.30	7.32	7.30	7.22	6.20
Fe ₂ O ₃	2.80	2.84	2.93	1.85	1.86	1.88	2.82	2.81	2.76	2.53
CaO	10.16	10.43	10.94	10.94	10.93	10.80	10.30	10.35	10.59	11.55
MgO	8.08	9.17	11.28	7.16	7.19	7.45	6.49	6.55	6.87	7.28
Na ₂ O	2.92	2.52	1.74	3.15	3.14	3.09	3.80	3.77	3.57	2.58
K ₂ O	0.13	0.13	0.13	0.18	0.18	0.18	---	0.06	0.05	0.07
MnO	0.16	0.18	0.20	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.16	0.16
P ₂ O ₅	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.12	0.12	0.12	0.09
H ₂ O	3.73	3.63	3.44	2.56	2.58	2.75	2.64	2.66	2.79	1.97
CO ₂	0.05	0.06	0.07	0.23	0.23	0.23	0.12	0.12	0.11	0.26
total	100.17	100.08	99.86	100.57	100.58	100.57	100.56	99.46	100.52	99.42

Analyses 1, 2 et 3 : diabase à bord trempé constitué d'amphibole; centre avec amphibole, augite et labrador.

Analyses 4, 5 et 6 : diabase à bord trempé formé de chlorite avec centre d'amphibole, augite et labrador.

Analyses 7, 8 et 9 : orthoamphibolite à bord trempé formé d'amphibole et chlorite avec centre composé d'amphibole et andésine.

Analyse 10 : bord trempé et centre constitués d'augite, de hornblende et de labrador.

TABLEAU VI : COMPOSITION CHIMIQUE GLOBALE DES RODINGITES ET DES DIABASES DONT ELLES DÉRIVENT

	Diabase	Rodingite	Apport	Départ
SiO ₂	49.87	34.55	---	15.32
Al ₂ O ₃	14.80	13.48	---	1.32
TiO ₂	0.97	0.74	---	0.23
FeO	7.16	5.47	---	1.69
Fe ₂ O ₃	2.50	5.76	3.26	---
CaO	10.69	18.49	7.80	---
MgO	7.75	13.26	5.51	---
Na ₂ O	3.02	---	---	3.02
K ₂ O	0.10	---	---	0.10
MnO	0.16	0.26	0.10	---
P ₂ O ₅	0.09	0.07	---	0.02
H ₂ O	2.87	7.47	4.60	---
CO ₂	0.14	0.47	0.33	---
total	100.12	100.02	21.60	21.70

notable de MgO, de CaO et de H₂O. L'augmentation du fer ferrique est partiellement compensée par la diminution du fer ferreux.

Si nous comparons également le bilan chimique de la rodingitisation des diabases et gabbros à celui de la serpentinisation des harzburgites (tableau VI et VII), on observe une évolution analogue pour la plupart des éléments: on enre-

TABLEAU VII : COMPOSITIONS CHIMIQUES MOYENNES DES HARZBURGITES, DUNITES ET ORTHOPYROXÉNITES AINSI QUE DES SERPENTINITES QUI EN DÉRIVENT.

	Dunites ¹ et autres	Serpentinites ²	Apport	Départ
SiO ₂	46.21	40.55		5.66
Al ₂ O ₃	1.13	0.77		0.36
TiO ₂	0.05	0.04		0.01
FeO	4.31	1.07		3.24
Fe ₂ O ₃	3.83	6.52	2.69	
CaO	0.91	0.15		0.76
MgO	42.05	36.88		5.17
Na ₂ O	0.14	0.11		0.03
K ₂ O	---	---		
MnO	0.14	0.09		0.05
P ₂ O ₅	0.03	0.05	0.02	
H ₂ O	0.97	13.99	13.02	
CO ₂	0.26	0.05		0.21
Cr ₂ O ₃	0.36	0.34		0.02
total	100.39	100.58	15.73	15.51

¹ Moyenne des analyses des dunites n°92 & 110, d'une harzburgite (éch. 612) et d'une pyroxénite (éch. 246).

² Moyenne des serpentinites n°413, 422, 427 & 466.

giste une diminution de SiO_2 , Al_2O_3 et FeO , une augmentation de Fe_2O_3 et H_2O . Par contre MgO et CaO évoluent en sens inverse. Tout semble s'être passé comme si, au cours de la rodingitisation, les filons avaient attiré MgO et CaO , alors que ces oxydes sont en diminution dans les roches serpentinisées. L'origine de MgO est facile à expliquer car les roches encaissantes, dunites, harzburgites et pyroxénites sont toutes très riches en MgO et si, comme tout semble le montrer, la serpentinitisation et la rodingitisation sont liées dans l'espace et le temps, on imagine bien qu'une partie de MgO libéré par la serpentinitisation puisse être récupérée par les filons en voie de rodingitisation.

Par contre il est plus malaisé d'expliquer l'augmentation remarquable de CaO . En reprenant les analyses des diverses parties des rodingites (Tableau I), on constate que la chaux se concentre dans la partie centrale des filons, les épontes en étant elles-mêmes presque complètement dépourvues. Cette répartition suggère, à première vue, que la migration de la chaux des épontes vers le centre peut être responsable de cette différence. Cependant, un rapide calcul montre que, compte tenu des épaisseurs relatives de ces diverses parties des filons, les bords et le centre des rodingites recèlent 40 à 50 fois plus de chaux que les épontes auraient pu en libérer. Les analyses globales des rodingites font très bien ressortir que l'apport de chaux est extérieur au filon.

Si, d'un autre côté, on estime la quantité de chaux libérée par la serpentinitisation des harzburgites, dunites et pyroxénites, on trouve des valeurs de l'ordre de 0,35 à 0,75% pour la région étudiée (voir fig. 5). Cela signifie que la rodingitisation de 1 volume de diabase nécessite une quantité de chaux qui peut être libérée par la serpentinitisation de 12 à 25 volumes de harzburgite.

En d'autres termes, un filon de rodingite de 50 cm d'épaisseur aurait dû recueillir la chaux des roches encaissantes sur une distance variant entre 3 et 6 mètres de part et d'autre de ses épontes.

Ces images sont un peu des vues de l'esprit car il est bien certain que l'origine de la chaux ne se limite pas au voisinage immédiat des filons. En examinant, sur

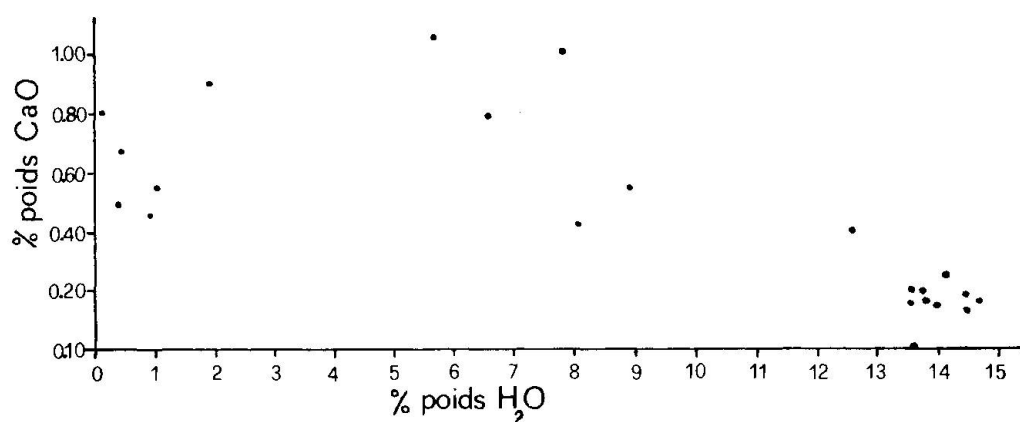


Fig. 5: Teneur en CaO des péridotites et serpentinites de la région de Yeşilova-Burdur comparée à leur degré d'hydratation.

le terrain, le rapport du volume des rodingites à celui des serpentinites, on peut affirmer qu'il est certainement inférieur à 1/100.000e. En d'autres termes, la quantité globale totale de la chaux libérée par la serpentinitisation est au moins 10.000 fois supérieure à celle que nécessite la rodingitisation des filons diabasiques.

CONCLUSION

La rodingitisation est un processus étroitement lié à celui de la serpentinitisation. Les rodingites n'apparaissent que dans les roches serpentinitisées et jamais dans les roches fraîches.

On peut observer dans les serpentinites, à côté de rodingites, des filons partiellement rodingitisés et même parfois des roches non affectées par ce processus. Il existe donc un facteur, non encore mis en évidence, qui conditionne l'irrégularité du phénomène de la rodingitisation des roches basiques d'une même région.

Les minéraux qui se développent au cours de la rodingitisation indiquent que le processus a lieu à une température comprise entre 300° et 500° et sous une pression assez élevée. Ces conditions de formation sont identiques à celles qui sont généralement admises pour la serpentinitisation.

Le bilan chimique de la rodingitisation est analogue à celui de la serpentinitisation à l'exception de MgO et CaO qui semblent avoir été attirés par les rodingites.

Au cours de ces transformations, les filons ont été tectonisés, boudinés et ont subi une transformation métasomatique hydrothermale. L'augite a été chloritisée et les plagioclases transformés en hydrogrenat. Les épontes chloriteuses des rodingites correspondent aux bords trempés des anciens filons. Suivant que ces bords trempés contenaient ou non des plagioclases, les épontes des rodingites contiennent de l'hydrogrenat accompagnant la chlorite ou cette dernière uniquement.

Les masses de serpentinites sont toujours considérables comparativement au faible volume que représentent les filons de rodingite.

La quantité de chaux libérée par la serpentinitisation est de plusieurs ordres de grandeur supérieure à celle que nécessite la rodingitisation des diabases et des gabbros.

BIBLIOGRAPHIE

- BASSAGET, J. P., R. MICHEL et F. RICHARD (1967): Les rodingites et les ophisphérites du massif ultrabasique de la province de Muğla (Taurus occidental, Turquie). Comparaison avec des analyses chimiques récentes de rodingites des Alpes. *Trav. Lab. Géol. de Grenoble*, 43, 23-39.
- ÇOĞULU, E. et M. VUAGNAT (1965): Sur l'existence de rodingites dans les serpentinites des environs de Mihaliçik (Turquie). *B.S.M.P.*, 45, 17-20.

- COLEMAN, R. G. (1966): New Zealand serpentinites and associated metasomatic rocks. New Zealand Geol. Surv. Bull., 76, 102 p.
- MARSHALL, P. (1911), in J. M. BELL et al.: Geology of the Dun Mountain subdivision. New Zealand Geol. Surv. Bull., 12, 1-71.
- SARP, H. (1976): Etude géologique et pétrographique du cortège ophiolitique de la région située au Nord-Ouest de Yeşilova (Burdur, Turquie). Thèse, Université de Genève, N+27* 1731.
- SARP, H., J. BERTRAND et E. MC NEAR (1976): Vuagnatite, $\text{CaAl}(\text{OH})\text{SiO}_4$, a new natural calcium aluminium nesosilicate. Amer. Mineralogist, 61, 825-830.
- SARP, H., J. DEFERNE et B. LIEBICH (1977): La chantalite, $\text{CaAl}_2\text{SiO}_4(\text{OH})_4$, un nouveau silicate naturel d'aluminium et de calcium. B.S.M.P., 57, 149-156.
- VUAGNAT, M. et L. PUSZTASZERI (1964): Ophisphérites et rodingites dans diverses serpentinites des Alpes. B.S.M.P., 44, 12-55.
- VUAGNAT, M. (1965): Remarque sur une inclusion rodingitique de l'Alpe Champatsch (Basse Engadine). Eclog. géol. Helv., 58, 443-448.
- VUAGNAT, M. (1967): Quelques réflexions sur les ophisphérites et les rodingites. Rendiconti Soc. Ital. Mineral. Petr., 23, 471-482.

Manuscrit reçu le 3 de juillet 1978