

La parthéite, $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, un nouveau silicate naturel d'aluminium et de calcium

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

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **59 (1979)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-46038>

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.

La parthéite, $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, un nouveau silicate naturel d'aluminium et de calcium.

par

Halil Sarp¹, Jacques Deferne¹, Hélène Bizouard² et Bernard W. Liebich³.

Abstract

Parthéite, $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, occurs with prehnite, thomsonite, augite in rodingitic rocks from an ophiolitic zone in the Taurus Mountains, Southwest Turkey. The name is in honour of Professor Erwin Parthé, of the "Laboratoire de Cristallographie aux rayons X" at the University of Geneva, Switzerland. Both mineral and name have been approved by the Commission on new Minerals and Mineral Names of the International Mineralogical Association.

Electron microprobe analysis has shown the uniform distribution of the major elements and the absence of other components. X-ray powder diffraction data are from a Gandolfi camera. The crystal system is monoclinic, and the cell parameters are: $a=21.59$; $b=8.78$; $c=9.31 \text{ \AA}$ and $\beta=91.47^\circ$. The probable space group is $C2/c$. The major X-ray diffraction lines occur at 10.78 (100)(200); 8.11 (80)(110); 6.10 (70)(111); 3.74 (50)(22 $\bar{1}$); 3.60 (40)(31 $\bar{2}$)(51 $\bar{1}$); 3.19 (40)(022); 3.04 (30)(222) and 2.90 (30)(130)(113) \AA . The mineral is fibroradiated or more rarely observed as distinct crystals, varying in size between 0.1 and 0.3 mm. The measured density is 2.39 g/cm^3 , the calculated density being 2.37 g/cm^3 . The refractive indices are: $\alpha=1.547$; $\beta=1.549$; $\gamma=1.559(\pm 0.001)$, optically positive, $2V_\gamma=48^\circ$. The crystallisation of parthéite is related to metasomatic processes of rodingitisation.

Zusammenfassung

Das Mineral Parthéit, $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, wurde in dem rodingitischem Gestein der Ophiolithzone des Taurusgebirges im Südwesten der Türkei entdeckt, in welchem es mit Prehnit, Thomsonit, Augit vergesellschaftet ist. Sowohl das Mineral wie auch der Name, Parthéit, der Herrn Professor Erwin Parthé gewidmet ist, sind von der Internationalen Mineralogischen Assoziation (I.M.A.) angenommen worden. Untersuchungen mit der Elektronenmikrosonde zeigen eine gleichmässige Verteilung der Hauptelemente aber auch das Fehlen anderer Bestandteile. Die röntgenographischen Pulverdaten wurden mit der Gandolfi-Kamera bestimmt. Das Mineral, welches dem monoklinen Kristallsystem angehört, hat folgende Gitterkonstanten: $a=21.59$; $b=8.78$; $c=9.31 \text{ \AA}$ und $\beta=91.47^\circ$. Die wahrscheinliche Raumgruppe ist $C2/c$. Die wichtigsten Pulverdiagrammlinien haben folgende d-Werte: 10.78 (100)(200); 8.11 (80)(110); 6.10 (70)(111); 3.74 (50)(22 $\bar{1}$); 3.60

¹ Département de minéralogie du Muséum d'Histoire naturelle, 1, route de Malagnou, CH-1211 Genève 6.

² Laboratoire de Pétrographie et Laboratoire de Microanalyse électronique, Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay, F-91405 Orsay.

³ Laboratoire de Cristallographie aux rayons X, Université de Genève, 24, quai Ernest Ansermet, CH-1211 Genève 4.

(40)(31 $\bar{2}$)(51 $\bar{1}$); 3.19 (40)(022) 3.04(30)(222) und 2.90 (30)(130)(113) Å. Das Mineral ist meist faserig, kommt aber auch gelegentlich als Einzelkristall vor, dessen Durchmesser zwischen 0.1 und 0.3 mm schwankt. Für das spezifische Gewicht wurde ein Wert von 2.39 g/cm³ gemessen und ein Wert von 2.37 g/cm³ berechnet. Die Brechungsindizes sind $\alpha=1.547$; $\beta=1.549$; $\gamma=1.559$ (± 0.001), optisch positiv, $2V\gamma=48^\circ$. Die Kristallisation von Parthéite ist eng mit den Rodingitisationsprozessen verknüpft.

INTRODUCTION

Ce nouveau silicate a été découvert par l'un d'entre nous (H. SARP) au cours de l'étude pétrographique d'une série de roches d'une zone ophiolitique du Taurus au Sud-Ouest de la Turquie. L'affleurement renfermant la parthéite se trouve dans la province de Burdur, à 7 km au SE du village de Doğanbaba, au NW de la colline de Belenköysirtı, à 1320 mètres d'altitude.

La parthéite est associée à d'autres silicates de calcium dans un filon rodingitique d'environ 3 mètres d'épaisseur. Elle constitue un produit de remplacement des plagioclases primaires qu'on peut rencontrer encore occasionnellement dans les parties non complètement rodingitisées des filons.

Le minéral se présente généralement en plages fibroradiées, plus rarement en cristaux subidiomorphes. Il a été nommé parthéite en hommage à Erwin Parthé, Professeur de cristallographie structurale à l'Université de Genève. Ce nouveau minéral ainsi que son nom ont été approuvés par la Commission des nouveaux minéraux et des noms de minéraux de l'Association Internationale de Minéralogie (I.M.A.). Les échantillons types sont conservés au département de minéralogie du Muséum d'Histoire naturelle de Genève.

MODE DE GISEMENT ET MINERAUX ASSOCIES

La parthéite se trouve dans un filon basique de 3 à 4 mètres d'épaisseur affecté par le phénomène de rodingitisation. La roche encaissante, qui était originellement une harzburgite, a été complètement serpentinisée. C'est au cours de cette serpentinitisation que le processus de rodingitisation des filons de diabase, d'orthoamphibolite, de gabbro anorthositique et d'enclaves de cumulats gabbroïques s'est produit, les deux phénomènes étant liés (SARP & DEFERNE, 1979).

Le filon de rodingite qui renferme la parthéite n'affleure que sur quelques mètres carrés. Il a été considérablement affecté par la tectonique qui a fait disparaître les témoins qui auraient pu nous renseigner sur son origine. En particulier aucune relique ni aucune trace de la structure originelle ne subsistent.

Dans la rodingite la parthéite est associée à la préhnite, la thomsonite, l'augite et, en plus petite quantité, à la chlorite et à la trémolite. On y rencontre aussi de la zoïsite en petits grains isolés ou en veinules. En très petites quantités on trouve aussi l'hydrogrossulaire, le sphène et l'apatite. L'ensemble parthéite,

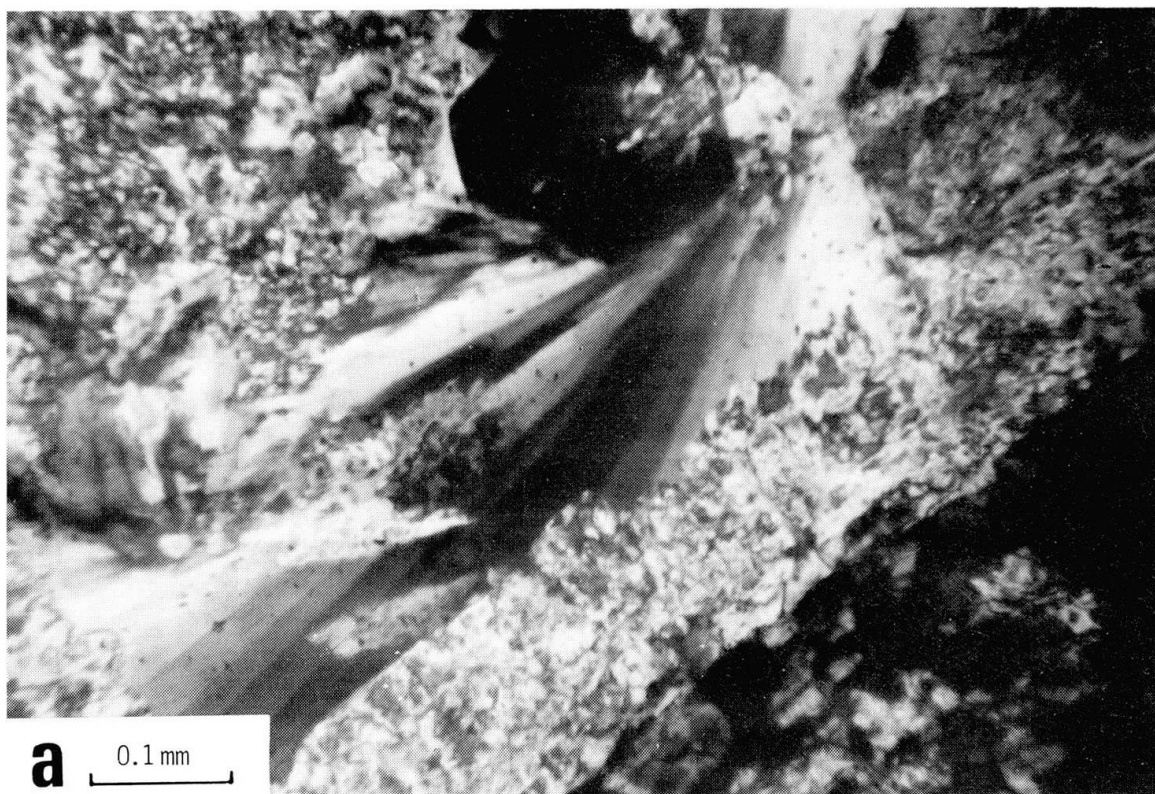


Planche I parthéite fibroradiée (a) et en grains subidiomorphes (b).

préhnite, thomsonite résulte de la transformation des anciens plagioclases. La parthéite n'est jamais altérée. Elle se présente soit sous forme de plages fibroradiées dont la dimension moyenne est de 0.3 mm, englobant de très petits individus d'environ 0.03 à 0.06 mm, soit sous forme de grains subidiomorphes pouvant atteindre 0.2 mm de longueur et 0.06 à 0.12 mm de largeur (voir planche I).

COMPOSITION CHIMIQUE

En raison de l'extrême petitesse des cristaux, l'analyse chimique a été effectuée au moyen de la microsonde électronique (CAMECA, modèle CAMEBAX). Les témoins utilisés ont été l'orthose pour le potassium, l'albite pour le sodium; pour le calcium, le silicium et l'aluminium nous avons employé un témoin hydraté, la vuagnatite (SARP et al. 1975, 1976; MC NEAR et al. 1975, 1976), ainsi que deux témoins anhydres, la wollastonite (Ca et Si) et l'albite (Al).

Le comportement des minéraux hydratés sous l'impact du faisceau électronique de la sonde dépend de leur teneur en eau ou en groupes OH ainsi que du mode de liaison de ceux-ci. Dans le cas de la parthéite nous n'avons pas constaté de dommage apparent et le signal X est resté stable. Toutefois, comme nous l'avons déjà constaté auparavant (SARP et al. 1976, LIEBICH et al. 1979), l'utilisation de témoins anhydres fait apparaître des résultats légèrement déficitaires comparés à ceux qu'on obtient à partir de témoins hydratés. Malheureusement ce déficit est mal contrôlé. La table I montre les résultats obtenus avec ces divers témoins. Ces résultats montrent que Si, Al et Ca sont les seuls éléments majeurs constitutifs de la parthéite et que K et Na sont également présents en très faible quantité. La répartition de ces éléments s'est avérée uniforme. La quantité de H₂O a été calculée par différence. La paragenèse de la parthéite confirme d'ailleurs la présence d'eau.

PROPRIETES PHYSIQUES

Sous le microscope stéréoscopique la parthéite apparaît blanche, son éclat est vitreux. En coupe mince elle est incolore. Elle montre un clivage distinct parallèle à l'allongement. On n'observe pas de macles.

Le poids spécifique, 2.39 g/cm³, a été déterminé par suspension dans la liqueur de Clerici diluée à l'eau distillée. Les propriétés optiques ont été déterminées à l'aide d'une platine à aiguille. Les indices de réfractations ont été mesurés à l'aide de liqueurs soigneusement contrôlées au réfractomètre (voir table II).

Table I Analyses chimiques de la parthéite obtenus par la microsonde.

% en poids	1	2	3
SiO_2	40.24	38.83	38.10
Al_2O_3	31.99	30.46	29.68
CaO	16.38	16.31	16.22
Na_2O	0.32	0.32	0.32
K_2O	0.23	0.23	0.23
H_2O	10.83	13.85	15.45
nombre d'atomes (pour 8 oxygènes)			
Si	2.2	2.2	2.1
Al	2.1	2.05	2.0
Ca	1	1	1
Na	0.03	0.03	0.03
K	0.01	0.01	0.01
H_2O	2.06	2.5	2.90

1: THT 25 KV, I 10 nA; témoin vuagnatite $\text{CaAl}(\text{OH})\text{SiO}_4$.

2: THT 15 KV, I 10 nA; témoin vuagnatite.

3: THT 15 KV, I 10 nA; témoins wollastonite et albite.

Table II: Propriétés physiques de la parthéite.

<i>Propriétés optiques</i>	
Signe optique:	biaxe positif $2V\gamma=48^\circ$
Indices de réfraction:	$\alpha=1.547\pm 0.001$ $\beta=1.549\pm 0.001$ $\gamma=1.559\pm 0.001$ $\gamma-\alpha=0.012$
Dispersion:	$r > v$ modéré
Allongement:	négatif
Extinction:	23° à 30° entre α et l'allongement
Clivage:	distinct, parallèle aux fibres
macles:	non observées
<i>Propriétés physiques</i>	
poids spécifique calculé:	2.37 g/cm^3
poids spécifique mesuré ¹ :	2.39 g/cm^3
couleur:	incoloré à blanc
Eclat:	vitreux.

¹ dans la liqueur de Clerici diluée à l'eau distillée.

DONNEES RADIOCRISTALLOGRAPHIQUES

Les distances réticulaires d_{obs} et les intensités des raies de diffraction I_{obs} ont été mesurées sur un diagramme de poudre obtenu au moyen de la caméra de Gandolfi de 114.6 mm de diamètre. Les paramètres de la maille et le groupe d'espace ont pu être déterminés au moyen de diagrammes de BUERGER, de JONG et de WEISSENBERG et par une étude au diffractomètre automatique PW 1100.

La parthéite est monoclinique et les paramètres de sa maille sont: $a=21.59$; $b=8.78$; $c=9.31$ Å et $\beta=91.47^\circ$. L'absence systématique de certaines raies de diffraction est en conformité avec les lois d'extinctions suivantes:

$$hkl: h+k \neq 2n \quad h0l: l(h) \neq 2n \quad 0k0: (k) \neq 2n$$

Ces conditions indiquent le groupe d'espace probable C2/c. La table IV donne les valeurs d_{obs} et I_{obs} comparées avec les données d_{calc} calculées pour le groupe d'espace C2/c à l'aide du programme LAZY PULVERIX (YVON et al. 1977) avec les paramètres de la maille observés.

L'étude de la structure de la parthéite est actuellement en cours. Nous pouvons déjà mentionner qu'il semble exister une analogie cristallographique entre la parthéite et la gismondine (FISCHER 1963) comme le fait apparaître la table III.

Table III: Comparaison des caractéristiques cristallographiques de la parthéite et de la gismondine.

	Parthéite	Gismondine
paramètres	$a=21.59$ Å $b=8.78$ Å $c=9.31$ Å $\beta=91.47^\circ$ $V=1764.22$ Å ³	$a=10.02$ Å $b=10.62$ Å $c=9.84$ Å $\beta=92.48^\circ$ $V=1046.16$ Å ³
groupe d'espace	C2/c	P2 ₁ /c
formule idéalisée	CaAl ₂ Si ₂ O ₈ ·2H ₂ O	CaAl ₂ Si ₂ O ₈ ·4H ₂ O
poinds spéc. calc	2.37 g/cm ³ Z=8	2.224 g/cm ³ Z=4

Table IV: Comparaison des données radiocristallographiques observées et calculées de la parthéite pour le groupe d'espace C2/c.

hkl	d_{calc}	d_{obs}	I_{vis}	hkl	d_{calc}	d_{obs}	I_{vis}
200	10.79	10.79	100	531	2.335	2.332	10
110	8.13	8.12	80	332	2.332		
11 $\bar{1}$	6.15			004	2.328		
111	6.09	6.10	70	910	2.313		
310	5.56			42 $\bar{3}$	2.312		
400	5.39	5.39	5	802	2.308		
31 $\bar{1}$	4.82			820	2.298		
311	4.73			20 $\bar{4}$	2.288		
002	4.66	4.65	5	423	2.275		
020	4.38	4.38	10	204	2.264	2.265	5
20 $\bar{2}$	4.31	4.31	5	91 $\bar{1}$	2.258		

<i>hkl</i>	$d_{\text{cal.}}$	d_{obs}	$I_{\text{vis.}}$	<i>hkl</i>	$d_{\text{calc.}}$	$d_{\text{obs.}}$	$I_{\text{vis.}}$		
202	4.23			11 $\bar{4}$	2.244				
220	4.063	4.051	20	82 $\bar{1}$	2.242				
11 $\bar{2}$	4.057				114	2.233	2.231	20	
112	4.024				911	2.232			
021	3.968			821	2.219				
510	3.872	3.870	10	040	2.193	2.200	5		
22 $\bar{1}$	3.738	3.740	50	314	2.163	2.161	10		
221	3.711			53 $\bar{2}$	2.161				
31 $\bar{2}$	3.606	3.600	40	40 $\bar{4}$	2.158				
51 $\bar{1}$	3.605				10.00	2.158			
600	3.596					240	2.149		
40 $\bar{2}$	3.570			71 $\bar{3}$	2.148				
511	3.547			532	2.135	2.134	5		
312	3.536	3.532	15	041	2.135				
402	3.481			314	2.133				
420	3.403	3.400	15	133	2.122				
42 $\bar{1}$	3.213			730	2.122				
022	3.193	3.190	40	404	2.118				
421	3.180			133	2.115				
22 $\bar{2}$	3.076			713	2.097	2.094	5		
222	3.047	3.046	30	24 $\bar{1}$	2.097				
51 $\bar{2}$	3.012	3.000	10	62 $\bar{3}$	2.092				
512	2.944	2.950	20	91 $\bar{2}$	2.092				
11 $\bar{3}$	2.909			241	2.092				
710	2.908			82 $\bar{2}$	2.078				
130	2.898	2.900	30	731	2.076				
113	2.891					731	2.061		
60 $\bar{2}$	2.882			024	2.057	2.051	10		
602	2.811			623	2.051				
71 $\bar{1}$	2.795	2.790	10	912	2.051				
620	2.781			33 $\bar{3}$	2.051				
13 $\bar{1}$	2.770			822	2.043				
42 $\bar{2}$	2.769			440	2.032				
131	2.764			333	2.031				
711	2.757	2.752	15	224	2.029				
31 $\bar{3}$	2.734			51 $\bar{4}$	2.016	2.010	5		
422	2.727			224	2.012				
330	2.709	2.710	10	44 $\bar{1}$	1.989				
800	2.697			042	1.984				
313	2.688	2.682	5	441	1.981				
62 $\bar{1}$	2.679					60 $\bar{4}$	1.978		
621	2.650			10.0 $\bar{2}$	1.977	1.974	15		
33 $\bar{1}$	2.608	2.600	5	514	1.975				
331	2.594					24 $\bar{2}$	1.955		
023	2.534	2.531	10	242	1.948				
71 $\bar{2}$	2.494			73 $\bar{2}$	1.944	1.940	5		
22 $\bar{3}$	2.478			10.02	1.939				
132	2.464			424	1.936				
132	2.457	2.454	10	10.20	1.936				
223	2.455					604	1.932		
513	2.450					533	1.922		
712	2.440			732	1.918				
530	2.421	2.427	5	11.10	1.914				
62 $\bar{2}$	2.409			424	1.907				
513	2.395			10.2 $\bar{1}$	1.904				
622	2.367			533	1.896	1.890	5		
80 $\bar{2}$	2.360			10.21	1.887				
33 $\bar{2}$	2.351								
53 $\bar{1}$	2.351								

plus une dizaine de raies faibles.

PARAGENESE

La parthéite est associée aux minéraux calciques qui apparaissent au cours du processus de rodingitisation des filons basiques ou des cumulats gabbroïques. Ces minéraux sont essentiellement la thomsonite et la préhnite qui ont remplacé les plagioclases de la roche originelle. La serpentinisation des roches encaissantes a fourni le calcium nécessaire à la rodingitisation, ces deux phénomènes étant liés (SARP et DEFERNE 1979).

Nous avons soumis un cristal de parthéite à des températures croissantes et effectué un diagramme de Gandolfi après chaque élévation de température. Chauffé à 150° pendant 64 heures aucune modification du diagramme n'est apparue. Après 40 heures de chauffage à 300° on enregistre un début de transformation du diagramme de diffraction qui reste cependant encore très proche de celui de la parthéite. Il s'agit donc là vraisemblablement d'un début de modification de structure. Toutefois après avoir porté le cristal à 350° pendant 40 heures, nous avons obtenu un diagramme complètement différent de celui de la parthéite et qui ne figure nulle part dans le fichier A.S.T.M. Nous n'avons pas encore réussi à identifier cette substance qui semble cristalliser dans le système orthorhombique et possède un angle 2V moyen.

Après un chauffage à 400° pendant 60 heures, toutes les raies de diffraction des produits précédents disparaissent et on peut observer à leur place quelques

Table V: Evolution des diagrammes de diffraction obtenus à partir de la parthéite lorsque la température augmente.

Parthéite		40h. à 300°		40h. à 350°		60h. à 400°
d	I	d	I	d	I	
10.78	100	10.64	100	10.20	20	disparition des toutes les raies précédentes et apparition floue des raies les plus intenses de l'anorthite.
8.11	80	7.96	70	8.40	10	
6.00	70	6.01	40	5.60	10	
5.38	5			4.28	10	
4.65	5			3.91	5	
4.38	10			3.35	5	
4.31	5	4.29	30	3.23	10	
4.05	20	3.97	10	3.00	100	
3.87	10	3.81	10	2.95	5	
3.74	50	3.67	15	2.90	60	
3.60	40	3.57	10	2.77	5	
3.53	15	3.53	5	2.57	10	
3.40	15			2.52	80	
3.190	40	3.154	10	1.85	10	
3.046	30	3.015	15	1.76	5	
3.000	10			1.63	30	
2.950	20	2.933	5			
2.900	30	2.889	10			
2.790	10	2.767	5			
2.752	15	2.744	5			
2.710	10					
2.682	5	2.665	10			

raies floues qui correspondent aux raies les plus intenses de l'anorthite. La table V résume ces observations.

Ces expériences ont été faites à pression ordinaire. Il est vraisemblable que les températures auxquelles débutent ces transformations doivent être légèrement plus élevées lorsque la pression augmente. On peut toutefois affirmer que la parthéite se forme à une température inférieure à 300° , à une pression que nous pouvons qualifier de moyenne. Nous n'avons jamais pu observer la parthéite associée à la vuagnatite et à la chantalite. En effet, ces derniers minéraux ne se trouvent que dans les rodingites issues d'anciens filons de gabbros anorthositiques pegmatitiques et dont les conditions de formation correspondent à des températures et à des pressions plus élevées (PABST 1977,) (SARP et al. 1977).

Références

- FISCHER, K. (1963): The crystal structure determination of the Zeolite gismondite $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. *Amer. Mineralogist*, 48, 664-672.
- LIEBICH, B. W., H. SARP and E. PARTHÉ (1979): The crystal structure of chantalite $\text{CaAl}_2(\text{OH})_4\text{SiO}_4$. *Z. Kristallog.*, sous presse.
- MC NEAR, E., H. SARP, J. BERTRAND and E. PARTHÉ (1975): The structure of $\text{CaAl}(\text{OH})\text{SiO}_4$, a new mineral nesosilicate; an example of structural relationship between isoelectronic compounds. *Acta crystallogr.* A31, 875.
- MC NEAR, E., M. G. VINCENT and E. PARTHÉ (1976): The crystal structure of vuagnatite, $\text{CaAl}(\text{OH})\text{SiO}_4$. *Amer. Mineralogist*, 61, 831-838.
- PABST, A. (1977): Über einige besonders dichte, wasserhaltige Calcium- beziehungsweise Barium-Silicate aus der Franciscan-Formation, California (Lawsonit, Vuagnatit, Rosenhahnit, Cymrit). *N. Jb. Miner. Abh.* 129, 1, 1-14.
- SARP, H., J. BERTRAND and 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. W. LIEBICH (1977): La chantalite, $\text{CaAl}_2\text{SiO}_4(\text{OH})_4$, un nouveau silicate naturel d'aluminium et de calcium. *Bull. suisse Mineral. Petrogr.*, 57, 149-156.
- SARP, H. et J. DEFERNE (197X): Le bilan chimique de la rodingitisation et l'origine de l'excès de chaux dans les rodingites. *Bull. suisse Mineral. Petrogr.*, XX, XXX-XXX.
- YVON, K., W. JEITSCHKO and E. PARTHÉ (1977): LAZY PULVERIX, a computer program for calculating X-Ray and neutron diffraction powder patterns. *J. Appl. Cryst.*, 10, 73-74.

Manuscrit reçu le 28 février de 1979