

Zeitschrift:	Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie
Band:	59 (1979)
Heft:	1-2
Artikel:	La parthéite, CaAl ₂ Si ₂ O ₈ .2H ₂ O, un nouveau silicate naturel d'aluminium et de calcium
Autor:	Sarp, Halil / Deferne, Jacques / Bizouard, Hélène
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-46038

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

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 $2.90 (30)(130)(113) \text{ \AA}$. 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 Ophiolitzone des Taurusrückens 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 Elektronenmikroskopie 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)(312)(511); 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 Belenköysirti, à 1320 mètres d'altitude.

La parthéite est associée à d'autres silicates de calcium dans un filon rodin gitique 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,

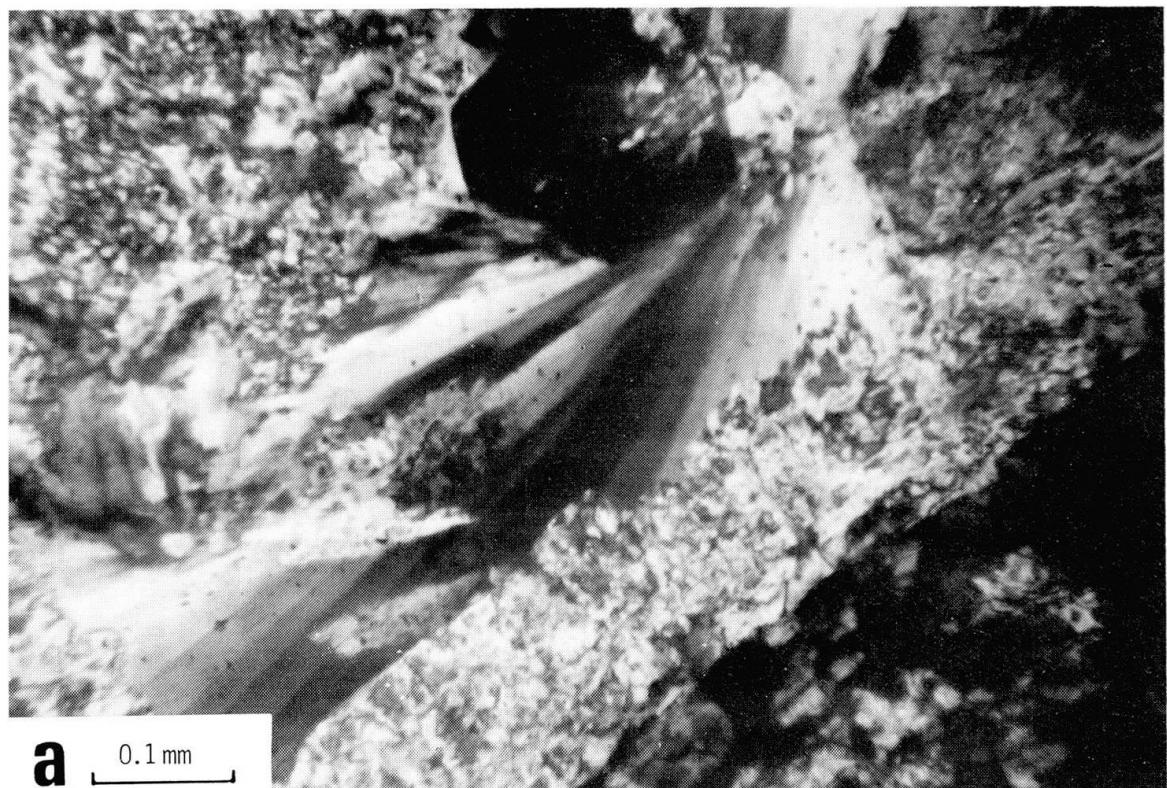


Planche I parthéite fibroradiée (a) et en grains subidiomorphes (b).

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'avions 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 H_2O 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 macle.

Le poids spécifique, 2.39 g/cm^3 , 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 réfractions 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 $2V = 48^\circ$
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:	incolore à blanc
Eclat:	vitreux.

¹dans 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: $a=21.59$; $b=8.78$; $c=9.31 \text{ \AA}$ 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 $d_{\text{calc.}}$ 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 cristallochimique 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	$a=21.59 \text{ \AA}$ $b=8.78 \text{ \AA}$ $c=9.31 \text{ \AA}$ $\beta=91.47^\circ$ $V=1764.22 \text{ \AA}^3$	$a=10.02 \text{ \AA}$ $b=10.62 \text{ \AA}$ $c=9.84 \text{ \AA}$ $\beta=92.48^\circ$ $V=1046.16 \text{ \AA}^3$
groupe d'espace	$C2/c$	$P2_1/c$
formule idéalisée	$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
poids spéc. calc	2.37 g/cm^3 $Z=8$	2.224 g/cm^3 $Z=4$

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

hkl	$d_{\text{cal.}}$	d_{obs}	$I_{\text{vis.}}$	hkl	$d_{\text{calc.}}$	d_{obs}	$I_{\text{vis.}}$
200	10.79	10.79	100	531	2.335		
110	8.13	8.12	80	332	2.332	2.332	10
111	6.15			004	2.328		
111	6.09	6.10	70	910	2.313		
310	5.56			423	2.312		
400	5.39	5.39	5	802	2.308		
311	4.82			820	2.298		
311	4.73			204	2.288		
002	4.66	4.65	5	423	2.275		
020	4.38	4.38	10	204	2.264	2.265	5
202	4.31	4.31	5	911	2.258		

<i>hkl</i>	<i>d_{cal.}</i>	<i>d_{obs}</i>	<i>I_{vis.}</i>	<i>hkl</i>	<i>d_{calc.}</i>	<i>d_{obs.}</i>	<i>I_{vis.}</i>
202	4.23			114	2.244		
220	4.063 {			821	2.242		
112	4.057 }	4.051	20	114	2.233 {		
				911	2.232 }	2.231	20
112	4.024			821	2.219		
021	3.968			040	2.193	2.200	5
510	3.872	3.870	10	314	2.163 {		
221	3.738	3.740	50	532	2.161 }	2.161	10
221	3.711			404	2.158		
312	3.606 {			10.00	2.158		
511	3.605 }	3.600	40		240	2.149	
600	3.596				713	2.148	
402	3.570				532	2.135 {	
511	3.547			041	2.135 }	2.134	5
312	3.536	3.532	15	314	2.133 {		
402	3.481			133	2.122		
420	3.403	3.400	15	730	2.122		
421	3.213			404	2.118		
022	3.193	3.190	40	133	2.115		
421	3.180			713	2.097 {		
222	3.076			241	2.097 }	2.094	5
222	3.047	3.046	30	623	2.092 {		
512	3.012	3.000	10	912	2.092 }		
512	2.944	2.950	20		241	2.092 {	
113	2.909				822	2.078	
710	2.908				731	2.076	
130	2.898 {				731	2.061	
113	2.891 }	2.900	30		024	2.057 {	
602	2.882				623	2.051 {	
602	2.811				912	2.051 {	
711	2.795	2.790	10		333	2.051 }	2.051
620	2.781				822	2.043	
131	2.770				440	2.032	
422	2.769				333	2.031	
131	2.764				224	2.029	
711	2.757	2.752	15		514	2.016 {	
313	2.734				224	2.012 {	2.010
422	2.727				441	1.989	
330	2.709	2.710	10		042	1.984	
800	2.697				441	1.981	
313	2.688 {				604	1.978 {	
621	2.679 }	2.682	5		10.02	1.977 {	
621	2.650				514	1.975 {	1.974
331	2.608 {				242	1.955	15
331	2.594 }	2.600	5		242	1.948 {	
023	2.534	2.531	10		732	1.944 {	
712	2.494				10.02	1.939 {	
223	2.478				424	1.936	
132	2.464				10.20	1.936	
132	2.457 {				604	1.932	
223	2.455 }	2.454	10		533	1.922	
513	2.450 {				732	1.918	
712	2.440				11.10	1.914	
530	2.421	2.427	5		424	1.907	
622	2.409				10.21	1.904	
513	2.395				533	1.896 {	
622	2.367				10.21	1.887 {	
802	2.360					1.890	5
332	2.351						
531	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 serpentinitisation 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.

<i>Parthéite</i>		<i>40h. à 300°</i>		<i>40h. à 350°</i>		<i>60h. à 400°</i>
<i>d</i>	<i>I</i>	<i>d</i>	<i>I</i>	<i>d</i>	<i>I</i>	
10.78	100	10.64	100	10.20	20	
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			

disparition des toutes les raies précédentes et apparition floue des raies les plus intenses de l'anorthite.

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 chandalite $\text{CaAl}_2(\text{OH})_4\text{SiO}_4$. Z. Kristallogr., 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 chandalite, $\text{CaAl}_2\text{SiO}_4(\text{OH})_4$, 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