

Structure cristalline et formule chimique de la parthéite

Autor(en): **Engel, Nora / Yvon, Klaus**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences et compte rendu des séances de la Société**

Band (Jahr): **36 (1983)**

Heft 3: **Archives de Science**

PDF erstellt am: **23.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-740236>

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.

STRUCTURE CRISTALLINE ET FORMULE CHIMIQUE DE LA PARTHÉITE

PAR

Nora ENGEL^{1,2} et Klaus YVON¹

ABSTRACT

The mineral *parthéite* has the chemical formula $\text{Ca}_2\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{15}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. It crystallizes with monoclinic symmetry, space group: $C2/c$, $a = 21.555(3) \text{ \AA}$, $b = 8.761(1) \text{ \AA}$, $c = 9.304(2) \text{ \AA}$, $\beta = 91.55(2)^\circ$, $Z = 4$. Its structure consists of Al and Si centred oxygen tetrahedra which are connected *via* corners to a framework of low density. Due to the presence of hydroxyl groups the framework is interrupted at every second Al site. Similar to *zeolites* the structure contains large channels which are filled by water molecules.

La *parthéite* a été découverte et étudiée à Genève par H. Sarp qui lui a attribué la formule chimique $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $Z = 8$ (Sarp et al., 1979). Dans cette note préliminaire, nous présentons les aspects principaux de sa structure cristalline, ainsi que sa formule chimique révisée, $\text{Ca}_2\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{15}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $Z = 4$.

Le monocristal que nous avons utilisé pour l'étude structurale a été prélevé sur l'échantillon holotype déposé au Muséum d'Histoire naturelle de Genève. Rappelons que l'affleurement d'origine de la *parthéite* est situé en Turquie (Doganbaba, province du Burdur) et fait partie de la zone ophiolitique du Taurus (Sarp et al., 1979). Par ailleurs, en 1980, un minéral ressemblant à la *parthéite* a été découvert par M. Ivanov dans la région de l'Oural (URSS). Sur la demande de A. Kato (président de l'I.M.A.) et de M. Ivanov, H. Sarp a effectué l'étude cristallographique de ce minéral. Le groupe d'espace et les paramètres de la maille ont confirmé qu'il s'agissait de la *parthéite* (communication personnelle H. Sarp.).

L'étude structurale de la *parthéite* a été effectuée par la méthode de diffraction des rayons X. Le groupe d'espace et les paramètres de la maille de l'étude antérieure

¹ Laboratoire de Cristallographie aux Rayons X, Université de Genève, 24, quai Ernest-Ansermet, CH-1211 Genève 4.

² Département de Minéralogie du Muséum d'Histoire naturelle de Genève, route de Malagnou, CH-1211 Genève 6.

ont été confirmés (Sarp et al., 1979). L'affinement de la structure cristalline par moindres carrés a donné un facteur de confiance $R(= \Sigma|\Delta F|/\Sigma|F_{\text{obs}}|)$ de 6.8% pour 2012 réflexions mesurées ($F > 3\sigma(F)$). Les données expérimentales ainsi que les coordonnées atomiques seront publiées ultérieurement.

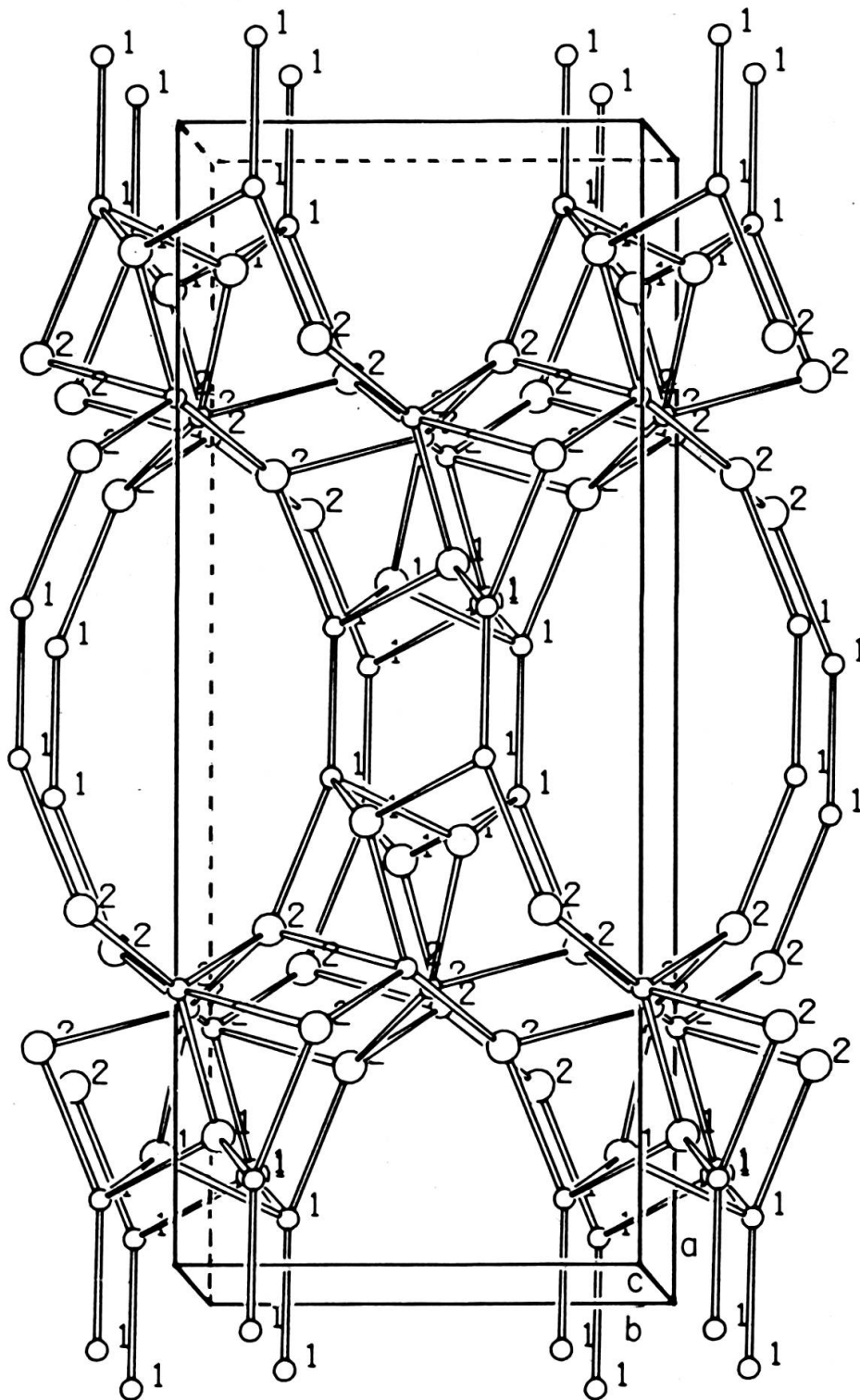
La structure de la *parthéite* est constituée d'une charpente tridimensionnelle de tétraèdres d'oxygènes centrés sur des atomes d'aluminium et de silicium. Les tétraèdres sont liés entre eux par leurs sommets, à l'exception d'un tétraèdre sur quatre, centré sur un aluminium, dont un des sommets est terminé par un groupe hydroxyle. De ce fait le coefficient de partage d'après *Zoltaï* n'est pas de 2 comme pour la plupart des *tectosilicates*, mais de 1.94. Les distances interatomiques Al-O et Si-O suggèrent une distribution *ordonnée* des atomes Al et Si. La loi de *Lawenstein* est respectée: il n'y a pas de tétraèdres centrés sur deux aluminium qui aient de sommet en commun. La présence de groupes hydroxyles dans la structure a été confirmée par une analyse des distances interatomiques (calcul de *Donnay et Allmann*).

Le dessin de la structure (Fig. 1) a été considérablement simplifié afin de présenter une plus grande clarté. De la charpente tridimensionnelle, seuls les sites du silicium et de l'aluminium sont indiqués. Les traits qui les relient symbolisent les liaisons interatomiques T-O-T (T = Al, Si). On remarque une ressemblance entre cette structure et celles de *zéolites*. La charpente, de faible densité (18.2 sites T par 1000 Å³), contient des cavités liées entre elles formant un système de larges canaux ouverts dans la direction de l'axe *c*. Si l'on décrit cette charpente en considérant un système d'anneaux formés par les tétraèdres d'oxygène, celle-ci est constituée d'anneaux de 4, 6, 8 et 10 tétraèdres. Il y a deux types d'anneaux de 4, les uns reliant deux sites Si(2) et deux sites Al(2), et les autres un site Si(1), un site Si(2), un site Al(1) et un site Al(2); deux types d'anneaux de 6, les uns reliant quatre sites Si(1) et deux sites Al(1) et les autres présentant une configuration Si(1)-Al(1)-Si(2)-Al(2)-Si(2) dont le sixième site, dédoublé, est soit Al(2) soit Al(1); un type d'anneau de 8, reliant un site Si(1), trois sites Si(2), un site Al(1) et trois sites Al(2); et un type d'anneau de 10, reliant quatre sites Si(1), deux sites Si(2) et quatre sites Al(1).

Les anneaux de 10 sont orientés presque parallèlement aux plans (011) et (0 $\bar{1}$ 1) et forment le périmètre des canaux. Leur arrangement est tel que la densité des liaisons T-O-T passant à travers le plan (200) est beaucoup plus faible que dans tout autre plan de la structure. Le plan de clivage naturel du cristal apparaît également parallèlement à ce plan.

Les canaux parallèles à *c* ont une ouverture * de 6.0 Å dans la direction de l'axe *a* et de 3.5 Å dans la direction [011]. Les molécules d'eau s'y trouvent localisées ainsi que les atomes de calcium qui sont situés dans leurs périmètres.

* en supposant un rayon d'oxygène de 1.35 Å.



PARTHEITE

FIG. 1. — Structure de la *parthéite*, vue presque parallèlement à l'axe *c*. Seuls les 2 sites de l'aluminium (grands cercles) et les 2 sites du silicium (petits cercles) sont indiqués.
Le groupe hydroxyle est lié à Al (1).

En conclusion, nous pouvons noter que c'est la présence de groupes hydroxyles dans la structure qui distingue la *parthéite* des autres aluminosilicates de composition similaire, tels que l'*anorthite*, $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$, et la *gismondite*, $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, qui ne contiennent pas de groupes hydroxyles. Quant à la *lawsonite*, $\text{CaAl}_2(\text{OH})_2[\text{Si}_2\text{O}_7] \cdot \text{H}_2\text{O}$, elle se différencie essentiellement de la *parthéite* par l'entourage octaédrique de l'aluminium.

RÉFÉRENCES

- SARP, H., J. DEFERNE, H. BIZOUARD et B. W. LIEBICH (1979). *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*. Bull. Suisse Min. Petrogr. 59, 5-13.