

**Zeitschrift:** Archives des sciences et compte rendu des séances de la Société  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 36 (1983)  
**Heft:** 3: Archives de Science

**Artikel:** Structure cristalline et formule chimique de la parthéite  
**Autor:** Engel, Nora / Yvon, Klaus  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-740236>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.03.2025

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

## STRUCTURE CRISTALLINE ET FORMULE CHIMIQUE DE LA PARTHÉITE

PAR

Nora ENGEL<sup>1,2</sup> et Klaus YVON<sup>1</sup>

### 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

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

<sup>2</sup> 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*).

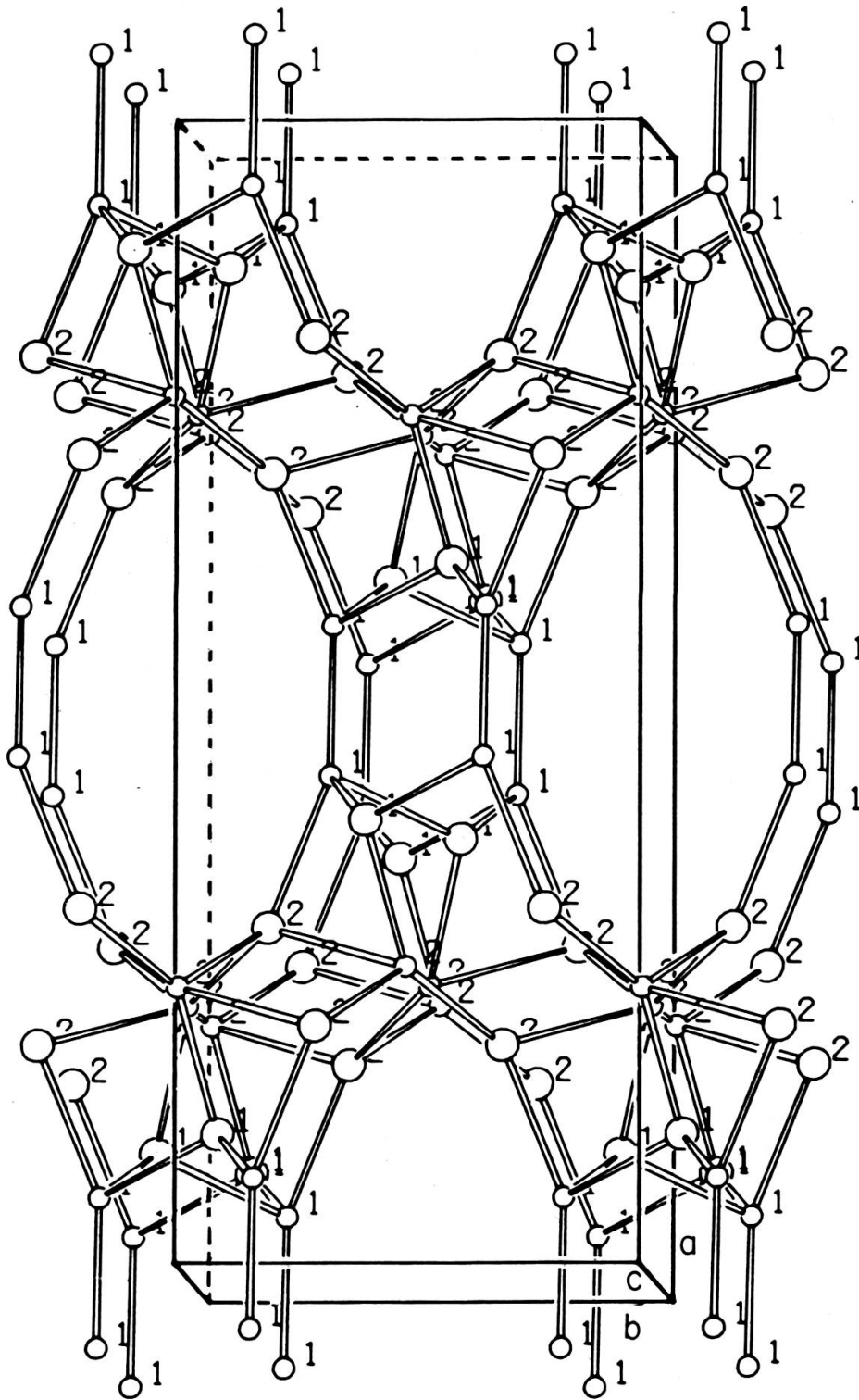
Le dessin de la structure (Fig. 1) a été considérablement simplifié afin de présenter une plus grande clarté. De la charpente tridimensionnelle, seuls les sites du silicium et de l'aluminium sont indiqués. Les traits qui les relient symbolisent les liaisons interatomiques T-O-T (T = Al, Si). On remarque une ressemblance entre cette structure et celles de *zéolites*. La charpente, de faible densité (18.2 sites T par 1000 Å<sup>3</sup>), 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.