

DÉCOUVERTE DE DICKITE, $\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$, DANS UN FILON À CARBONATES DU MASSIF DU VERCORS (ISERE, FRANCE)

Wolfgang FISCHER¹ et René CAHEN¹

RÉSUMÉ - La présence de dickite, polymorphe de la kaolinite est mise en évidence dans un filon à carbonates recoupant les calcaires argileux d'âge Jurassique supérieur de la bordure orientale du Vercors. L'étude radiocristallographique permet une identification précise de la dickite. Au microscope électronique à balayage, on peut observer pour cette dickite une texture caractéristique de son milieu de formation. Cette occurrence de dickite est probablement la première de ce type décrite en France.

MOTS CLÉS - Dickite, Jurassique supérieur, morphologie, RX, environnement hydrothermal, Vercors.

PRESENCE OF DICKITE, $\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$, IN A CARBONATE-BEARING VEIN FROM THE VERCORS MASSIF (ISERE, FRANCE)

ABSTRACT - The presence of dickite, a kaolinit polymorph, is shown in a carbonate-bearing vein crosscutting Jurassic marl limestones from the oriental border of Vercors massif. The radiocristallographical study allows a precise determination of dickite. MEB investigations reveal characteristic texture for dickite formed in an open crystallizing environment, which corroborates fields observations.

KEY WORDS - Dickite, morphology, X-Ray data, hydrothermal environment, Upper Jurassique, Vercors.

Localisation : La dickite décrite ci-après a été récoltée dans les anciennes exploitations souterraines situées sur la commune des Saillants du Gua (X=860,5; Y=308,85 et Z=460m, Carte Géologique de Vif au 50000ème). Ces galeries ont été creusées pour l'exploitation des calcaires argileux de l'Oxfordien. La fraction argileuse de ces roches est constituée en grande partie d'illite et de 4 à 5% de kaolinite (PARJADIS de LA RIVIERE, 1959)

Introduction : La dickite, polymorphe de la kaolinite, est un minéral argileux à 7 Å, cristallisant dans le système monoclinique (GIESE R.F Jr, 1988). Elle a été décrite pour la première fois par DICK (1888) dans l'île d'Anglesey (Galles du Nord) et nommée en son honneur par ROSS & KERR (1930). La dickite est plus

abondante que la nacrite, autre polymorphe de la kaolinite, mais reste cependant beaucoup plus rare que la kaolinite (SCHROEDER & HAYES, 1968). La dickite montre des tailles plus importantes (>10mm) que la kaolinite (<= 1mm) (KELLER, 1976).

D'une manière générale, la dickite est considérée comme un minéral hydrothermal. En effet, la plupart de ses occurrences sont étroitement associées à des zones d'altérations hydrothermales, ou minéralisations à métaux lourds non ferreux (ex : Hg) (SCHROEDER & HAYES, 1968 ; KELLER, 1976).

Association et morphologie : La dickite échantillonnée, constituait le remplissage tardif d'un petit filon à carbonates (calcite et dolomite). Elle n'a pas pour l'instant été rencontrée dans les nombreux autres filons du même secteur, pouvant contenir des

1- Club Dauphinois de Minéralogie et Paléontologie, Maison du Tourisme, 38000 Grenoble.



Fig. 1: Agrégats de nombreux empilements de dickite (x 200).



Fig. 2: Détail de la figure précédente, montrant des structures en "livres plus ou moins ouverts" (x 700).



Fig. 3 : Dickite montrant les formes sub-hexagonales et pouvant dépasser 50 μm (x 400).

sulfates (célestine, barytine, et gypse) et très accessoirement du quartz. Macroscopiquement, elle se présente sous l'aspect d'une poudre très blanche avec un éclat nacré et un toucher talqueux. Des cristaux sont néanmoins observables au microscope optique et montrent des formes pseudo-hexagonales nettes plus ou moins allongées. Cependant, la mesure de la biaxiale (utilisable pour la distinction dickite/nacrite) n'a pu être effectuée. Plusieurs échantillons ont été préparés pour une étude morphologique au microscope électronique à balayage, par saupoudrage de la dickite sur un ruban adhésif double face (BOHOR & HUGUES, 1971). A un faible grossissement, (fig. 1) on peut observer de très nombreux cristaux isolés et des agrégats en forme de boules. Ces dernières sont constituées de nombreux empilements de feuillets, plus ou moins en "livre ouvert" (fig. 2). La taille moyenne des cristaux observés dans cette étude est de 20 à 30 nm. La morphologie en feuillet de forme sub-hexagonale est observable dans tous les échantillons et à divers grossissements (fig. 3).

Diffraction de rayons X : Un cliché de rayons X sur une poudre non orientée, a permis de déterminer le minéral étudié comme appartenant à la famille de la kaolinite. Afin de préciser sa nature une étude complémentaire a été réalisée dans une chambre de Debye-Scherrer de 57,3 mm de diamètre. Du matériel purifié a été introduit dans un capillaire de 0,3 mm de diamètre. Les conditions opératoires adoptées sont les suivantes : radiation Cu-K avec 11,54 Å, 30 Kv, 22 mA pour une durée d'exposition de quatre heures. Nous avons pu ainsi mettre en évidence les raies diagnostiques de la dickite (BAILEY, 1980, cf tab. 1). Il est à noter qu'aucune raie de la nacrite n'a été enregistrée.

Le calcul des paramètres de la maille de la dickite a été effectuée d'après les dhkl. Nous avons adopté la valeur de $b = 96,74 \pm 0,02$ Å proposée par (GIESE R.F Jr, 1988). Les résultats obtenus sont les suivants: $a = 5,12 \pm 0,003$ Å, $b = 8,91 \pm 0,003$ Å et $c = 14,35 \pm 10,003$ Å.

Discussion : D'après KELLER (1976), il existe une dizaine d'environnements géologiques pouvant conduire à la formation de kaolinite (s.l.), dont certains peuvent être caractérisés par la texture des cristaux formés. L'étude au MEB de la dickite rencontrée aux Saillants du Gua, corrobore tout à fait les caractéristiques morphologiques définies par Keller (1976) pour une cristallisation à partir de fluides dans un "système ouvert", ce qui est en parfait accord avec les observations de terrain (dickite en remplissage de filons). Suite aux premières synthèses réalisées en laboratoire, la température nécessaire à la formation de la dickite était considérée comme supérieure à 350° C (EWELL & INSLEY, 1935). Pour ce nouveau gîte, la genèse de la dickite ne semble pas obligatoirement résulter d'une température de formation aussi élevée. De nombreuses observations faites pour d'autres gisements, comme par exemple à Ouray, Colorado et San Juanito, Mexique (KELLER, 1976), infirment aussi cette condition et l'hypothèse du rôle de métaux lourds (ex Hg, Pb, Zn) pour la cristallisation de la dickite est alors avancée. En effet, il a été montré expérimentalement (ANGEL *et al.*, 1974) que le dopage en Fe³⁺ conduit à la formation de cristaux automorphes de kaolinite de synthèse.

Conclusion :

* A notre connaissance, cette présence de dickite est

hkl	dhkl I dhkl Bailey	dhkl Ce travail	
023	3,262 1	non observée	
114	3,097 1		
113	2,937 1		
024	2,795 1		
	132,204	2,324 9,5	2,325 Tfort
	134,202	2,211 1,5	2,216 tfaible
	134,206	1,974 4	1,976 moyen
	136,204,223	1,860 1,5	1,862 tfaible
	330,062,334	1,457 1,5	1,456 tfaible
	336,064,332	1,375 1,5	1,375 tfaible
	1310,208	1,318 3,5	1,320 moyen

Tableau 1 : Raies diagnostiques de la dickite (Bailey, 1980)

la première mentionnée pour le département de l'Isère et probablement la première en France dans ce type de contexte géologique. Il est cependant utile de rappeler la présence de nacrite sur le Dôme de la Mure mentionnée par ASSELBORN *et al.* (1987).

* Les caractéristiques morphologiques et les conditions de gisement de cette dickite montrent clairement qu'il s'agit d'un minéral formé à partir de fluides hydrothermaux.

* Des études complémentaires seraient souhaitables pour déterminer précisément les conditions génétiques ayant conduit à sa formation. La comparaison avec d'autres occurrences régionales contenant de la dickite et/ou nacrite, comme par exemple sur le Dôme de la Mure (étude en cours) ou les gîtes à cinabre du massif du Sénégal (N. MEISSER, 1991; comm. pers.) devraient apporter de telles réponses.

Remerciements. Nous tenons à remercier tout particulièrement Mme E. Reuber du Max Planck Institute à Berlin pour les clichés de rayons X, Mr E. Buriot pour l'assistance au MLB, Mrs J.-L. Tane et P. Gibergy pour les suggestions apportées au manuscrit et enfin Mr G. Belleserre, président du CDMP pour ses encouragements et l'aide financière.

BIBLIOGRAPHIE

- ANGEL B.R., JONES P. & RICHARDS R. (1974) : Synthetic kaolinites-General comments. *Chem. Geol.*, **13**, p. 97-113.
- ASSELBORN E, CHIAPPERO P.J & GALVIER J. (1987) : Les Minéraux. Ed. *France Loisirs*, Paris.
- BAILEY S.W (1980) : Structures of layer silicates. In *Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification*. pp 1-124. Brindley and Brown Eds. *Mineralogical Society of London*.
- BOHOR R.J. & HUGUES J.B. (1971) : Scanning electron microscopy of clays and clay minerals. *Clays and Clay Minerals*, **18**, p 41-49.
- DICK A.B. (1888) : On kaolinite. *Min Mag.*, **8**, p. 15-27.
- EWELL R.H & INSLEY H. (1935) : Hydrothermal synthesis of kaolin, dickite, beidellite and nontronite. *J. Res. U.S. Bur. Stand.*, **15**, p. 173-186.
- GIESE R.F. Jr (1988) : Kaolin minerals: Structures and stabilities. In *Hydrous Phyllosilicates (exclusive of micas)*. S.W. Bailey, editor. *Reviews in Mineralogy*, **19**, p. 29-62.
- KELLER W.D. (1976) : Scan electron micrographs of kaolins collected in diverse environments of origins - I. *Clays and Clay Minerals*, **24**, p. 107-113.
- PARJADIS de LA RIVIERE N. (1959) : Contribution à l'étude minéralogique des calcaires argileux du Mésozoïque des environs de Grenoble. *Trav.Lab.Géol. Grenoble*, **35**, p. 161-193.
- ROSS C.S. & KERR P.F. (1930) : The kaolins minerals. *U.S. Geol. Surv. Prof. Paper.*, 165E, p. 151-176.
- SCHROEDER R.J. & HAYES J.B. (1968) : Dickite and kaolinite in Pennsylvanian limestones of southeastern Kansas. *Clays and Clay Minerals.*, **18**, p. 41-49.