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

Band: 13 (1933)

Heft: 1

Artikel: La Dupracite, un nouveau silicate de contact : avec un appendice roentgenométrique

Autor: Nicolet, S.-E. / Brandenberger, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-14068

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: 16.07.2025

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

La Duparcite, un nouveau silicate de contact

par *S.-E. Nicolet* à Genève

avec un appendice roentgenométrique

par *E. Brandenberger* à Zurich [1])

On a trouvé dans des grenato-idocrasites provenant d'Azegour (Maroc), un minéral nouveau, de couleur verdâtre ou vert-brunâtre; son étude a montré qu'il appartient à la famille de l'idocrase. Ses propriétés principales sont les suivantes:

Dureté = 7,5; poids spécifique = 3,42; fusibilité = 3; clivages: (100), (010) et (001); signe optique négatif; Ng = 1,706; Np = 1,698; Ng — Np = 0,008.

L'analyse chimique rappelle celle de l'idocrase. Comme on le verra, ce silicate de contact se distingue de l'idocrase par la dureté, la valeur de la biréfringence maxima, la disposition des clivages. Il nous a paru que ce minéral est assez différent de l'idocrase pour justifier la création d'une espèce nouvelle; on lui a donné le nom de *Duparcite,* le dédiant au regretté savant genevois, professeur L. Duparc.

Dans des cornéennes à molybdénite provenant d'Azegour, dans l'Atlas marocain, le professeur Duparc avait constaté l'existence d'un minéral bizarre, qu'il prit tout d'abord pour une variété de scapolite; il m'en confia par la suite l'étude et, après avoir constaté qu'il représentait une espèce nouvelle, je lui ai donné le nom de *Duparcite,* le dédiant à mon cher maître disparu depuis, faible témoignage de la grande reconnaissance que je lui dois.

La duparcite accompagne l'idocrase et le grenat dans les cornéennes en question, qui ont reçu les noms d'idocrasites et grenato-idocrasites. Ces roches sont le produit du métamorphisme par le granite d'Azegour de calcaires variés [2]).

---

[1]) Notes préliminaires: S. E. Nicolet: Un minéral nouveau: la Duparcite. — E. Brandenberger: Röntgenographische Untersuchung des Duparcits. Bull. Suisse Min. et Pétr. XII. 2. 1932.

[2]) L. Duparc, Sur les phénomènes de contact du granite d'Azegour et sur le gisement de molybdénite. Bull. Suisse Min. Pétr. X, 2, 1930. — Sur les roches éruptives et métamorphiques d'Azegour (Maroc). Bull. Suisse Min. Pétr. XII, 2, 1932.

Les cristaux du minéral sont d'habitus quadratique, très fortement allongés suivant l'axe du prisme, et parfois terminés.

Les combinaisons observées sont tout d'abord le prisme (110), puis les pinacoïdes (100) et (010), plus rarement la base (001) et la protopyramide (111). Ces cristaux peuvent mesurer jusqu'à 8—10 cm. de longueur et affectent le plus souvent une disposition en faisceau (fig. 6); ils montrent fréquemment aussi une structure centroradiée qui rappelle un peu le faciès des cristaux bacillaires décrits par LACROIX pour l'idocrase du pic d'Arbizon, dans les Pyrénées [3]). Enfin ils sont striés parallèlement à leur allongement.

Macroscopiquement, le minéral est gris-verdâtre ou vert-brunâtre et pourrait aisément être confondu avec certaines variétés d'épidote.

La *dureté,* déterminée sur cinq échantillons de provenances différentes, est égale à 7,5.

Le *poids spécifique* a été mesuré sur du matérial séparé à la loupe binoculaire, d'abord par les liqueurs lourdes (résultat, P. S. = 3,42), puis par la méthode au flacon (résultat, P. S. = 3,417).

La *fusibilité* égale 3; le minéral fond facilement en bouillonnant et le produit de fusion est un émail noirâtre ou brun-noirâtre, non magnétique.

Enfin, le minéral n'est que très peu attaqué par l'acide chlorhydrique même concentré et chaud.

L'*analyse chimique* de la duparcite a été faite sur un produit parfaitement purifié. Cette purification fut très délicate, parce que notre minéral (P. S. = 3.42) est généralement accompagné dans la roche qui le contient, de quartz (P. S. = 2,6), de calcite (2,7), de grenat (3,5—4), d'idocrase (3,45), de diopside (3,3) et de molybdénite (4,6) [4]).

Après avoir grossièrement broyé la roche, on soumettait la poudre ainsi obtenue à plusieurs lavages successifs, d'abord avec de l'iodure de méthylène, puis avec de la liqueur de Clerici convenablement diluée d'eau. Après ces opérations, on avait de la duparcite accompagnée d'une assez forte proportion de molybdénite, minéral lamellaire qui a la fâcheuse particularité de flotter, même sur les liquides les plus légers. C'est alors que M. GROSJEAN eut l'idée, pour se débarasser de ce sulfure, de pratiquer sur le matériel concentré aux liqueurs lourdes une „microflotation", c'est-à-dire, de lui appliquer en petit

---

[3]) A. LACROIX, Minéralogie de la France, I, p. 160.

[4]) Je tiens à adresser ici mes plus vifs remerciements à mon distingué collègue, M. Marcel GROSJEAN, ing., qui a bien voulu se charger de ce travail de patience.

le traitement qu'emploie l'industrie pour séparer la molybdénite de ses gangues. Il construisit à cet effet une petite cellule de flotation, à agitation mécanique, à l'aide de laquelle on obtint un produit presqu'entièrement exempt de sulfure, produit dont on termina la purification par triage sous la loupe binoculaire, avant de l'analyser.

Pour cette analyse, j'ai dosé les bases et la silice après désagrégation par le carbonate de sodium, et les alcalis par la méthode de SMITH modifiée par DUPARC [5]). Les résultats indiqués ci-dessous sont la moyenne de deux analyses très concordantes:

SiO_2	36,56
TiO_2	—
Al_2O_3	16,43
Fe_2O_3	1,60
FeO	4,37
MnO	traces
MgO	3,01
CaO	32,84
K_2O	0,63
Na_2O	1,55
perte au feu	2,73
total	99,72

L'*étude microscopique* a fourni les indications suivantes:

Les sections basales, p = (001), montrent les clivages h^1 = (100)

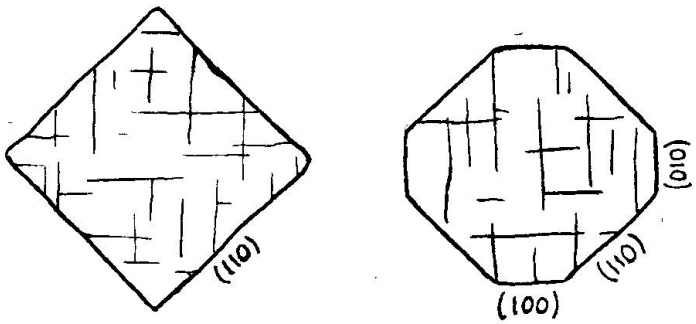

Fig. 1. Sections p = (001).

et (010) bons, parfois un peu onduleux; il peut arriver de plus que l'un de ces deux clivages soit plus développé que le second. Enfin, ces sections sont généralement fortement fendillées et craquelées (fig. 1).

Sur les sections prismatiques, les clivages (100) et (010) apparaissent comme de fines lignes parallèles et discontinues; on

[5]) L. DUPARC, Contribution à l'analyse des silicates naturels. Bull. Soc. Franç. Min., XLII, avril 1919.

voit en outre sur ces sections des cassures transversales, plus ou mois parallèles à p = (001), et qui peuvent être considérées comme un clivage imparfait (fig. 2).

Notons encore que les plages du minéral sont généralement entourées de deux à trois zones parallèles, grises ou noires, très peu biréfringentes, et qui donnent l'illusion d'un relief très accentué. Parfois ces zones sont minces et très rapprochées, d'autres fois au contraire, elles sont plus larges et plus écartées (fig. 3 et 4).

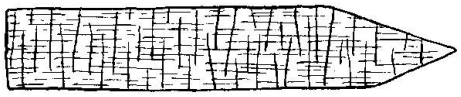

Fig. 2. Section prismatique.

L'idocrase, par contre, qui accompagne fréquemment notre minéral dans les préparations microscopiques, montre entre les nicols croisés des zones parallèles de biréfringences très légèrement différentes, zones que l'on ne peut pas distinguer en lumière naturelle (fig. 5).

Par transparence, la duparcite est incolore ou très faiblement colorée; dans ce second cas, les sections prismatiques montrent un léger polychroïsme avec:

Ng = incolore, et
Np = jaunâtre très pâle.

Le *signe optique* du minéral est toujours négatif, de même que l'allongement; la croix noire n'est ordinairement pas disloquée par rotation de la platine du microscope.

Les *indices de réfraction* du minéral ont été déterminés par la méthode de BECKE, sur des sections orientées, préalablement décoiffées, au moyen de liquides d'indices exactement connus. J'ai obtenu les valeurs suivantes:

Np = 1,698
Ng = 1,706.

Dans ces conditions, l'indice moyen sera

$$N = \frac{Ng + Np}{2} = 1{,}70$$

La valeur de la *biréfringence maxima,* (Ng — Np), a été calculée sur cinq sections provenant de coupes différentes. Les retards ont été évalués à l'aide d'un compensateur de BEREK, puis d'un compensateur de BABINET. Les épaisseurs ont été mesurées à la vis mi-

crométrique, d'abord avec un objectif sec (VI SEIBERT), puis vérifiées avec une immersion homogène (HARTNACK). Voici le détail des résultats:

No. de la coupe	Ng — Np
83 c	0,0074
83 b	0,0081
73 a	0,0084
83 a	0,0078
74	0,0078

La biréfringence maxima du minéral oscille donc entre 0,0074 et 0,0084; la valeur moyenne de la biréfringence sera 0,0079.

Comparons maintenant les divers résultats ci-dessus avec les données fournies par d'autres minéraux quadratiques de même signe, et voisins par leurs propriétés. J'ai choisi, comme types de comparaison les plus voisins de notre minéral, la *mizzonite* (scapolite), la *gehlénite* et l'*idocrase*.

Dans le tableau ci-dessous, j'ai résumé les propriétés cristallographiques et optiques de ces minéraux.

Tableau

	Duparcite	Scapolite	Gehlénite	Idocrase
Habitus	Cristaux prismatiques très allongés, striés, parfois bacillaires	Cristaux à allongement variable	Prismes courts	Cristaux peu allongés, rarement bacillaires
Clivages	(100) et (010) bons, (001) cassures	(100) et (010) distincts, (110) moins bon	(001) imparfait, (110) mauvais	(110) indistinct, (100) et (001) traces
Dureté	7,5	5—6	5,5—6	6,5
Densité	3,42	2,66—2,70	2,9—3	3,35—3,45
Fusibilité	3	3	5—6	3
Signe optique	—	—	—	—
Ng	1,706	1,583—1,563	1,663	1,705—1,732
Np	1,698	1,553—1,545	1,658	1,701—1,726
Ng — Np	0,0074—0,0084	0,030—0,018	0,005—0,006	0,001—0,006
Couleur en coupes minces	Incolore, ou peu coloré et légèrement polychroïque: Ng: incolore Np: jaunâtre très pâle	Incolore	Incolore	Coloration variable, polychroïsme peu appréciable

L'examen de ce tableau permet tout d'abord d'éliminer la *scapolite* et la *gehlénite* dont les propriétés diffèrent nettement de

celles du minéral étudié. Reste l'*idocrase;* la duparcite s'en distingue:

1. par la *dureté,* qui atteint 7,5, contre 6,5 pour l'idocrase.
2. par la disposition des *clivages* qui sont presque les mêmes que ceux indiqués pour l'idocrase; mais, tandis que chez ce dernier, ils sont réduits à de vagues traces, ceux de la duparcite sont parfaitement marqués et visibles même aux plus faibles grossissements.
3. par l'existence de *zones périphériques* très spéciales à la duparcite, zones que ne présente pas, comme je l'ai déjà indiqué, l'idocrase qui se trouve dans les mêmes préparations.
4. par la valeur de la *biréfringence maxima,* qui est de 0,0079, en moyenne, pour la duparcite, contre 0,001—0,006, valeurs indiquées pour l'idocrase; j'ajoute que l'idocrase qui accompagne la duparcite dans les cornéennes d'Azegour présente une valeur de (Ng — Np) oscillant entre 0,0029 et 0,0041.

La comparaison microscopique de notre silicate avec l'idocrase m'a été grandement facilitée par le fait que ces deux minéraux se rencontrent très fréquemment ensemble dans les coupes minces étudiées (fig. 5).

Macroscopiquement d'ailleurs, la duparcite, de par sa structure et sa couleur, ressemble plutôt à de l'épidote qu'à de l'idocrase courant. En outre, j'ai eu entre les mains, grâce à l'amabilité de Monsieur le Professeur Lacroix, un échantillon de l'idocrase bacillaire verdâtre du pic d'Arbizon [6]; je l'ai examiné. A l'oeil nu déjà, il présente un éclat gras que n'a pas notre minéral; de plus ses différentes propriétés physiques (et optiques) sont bien nettement celles de l'idocrase-type, et non pas celles de la duparcite.

Il est d'autre part curieux de constater que les propriétés de la duparcite sont assez voisines de celles d'un autre minéral provenant du Maroc et appartenant à la famille de l'idocrase, identifié lui aussi pour la première fois à Genève, et qui reçut le nom de *Genèvite* [7]).

De tout ce que précède, il résulte que le silicate que j'ai étudié appartient sans doute à la famille de l'idocrase; ce n'est en tout cas pas une scapolite, comme on l'avait tout d'abord supposé. Les propriétés du minéral d'Azegour m'ont paru sufissamment différentes de celles de l'idocrase normal pour justifier l'introduction dans la

---

[6]) A. Lacroix, loc. cit.

[7]) L. Duparc et M. Gysin, Sur la Genèvite, un nouveau minéral. Bull. Soc. Franç. Min. L, 1—2, 1927.

nomenclature d'une espèce nouvelle, et j'ai proposé pour lui le nom de *Duparcite* [8]).

J'ai transmis un échantillon de duparcite à Monsieur le Dr. BRANDENBERGER, à Zürich, qui a bien voulu se charger de son étude roentgenographique. Les résultats en sont exposés dans un appendice au présent travail.

Reçu le 30 septembre 1932.

Anhang:
Röntgenographische Untersuchung des Duparcits

von *E. Brandenberger* in Zürich

Bei der Schaffung neuer Mineralarten macht sich immer mehr oder weniger der Mangel einer scharfen, eindeutig zu handhabenden Definition des Begriffs der Mineralspecies geltend. Was als selbständige Mineralart bezeichnet wird, hängt wesentlich davon ab, welche Eigenschaften eines Minerals zu seiner Kennzeichnung und Individualisierung als entscheidend angesehen werden und in welcher Beziehung diese Kriterien zu den Eigenschaften anderer Mineralarten stehen. Nach den optischen Befunden wird man z. B. in vielen Fällen auf neue Kristallarten schliessen, wo nach den Ergebnissen der Röntgenuntersuchung zur Aufstellung solcher keinerlei Grund vorliegt. Abweichendes optisches Verhalten sollte daher stets röntgenometrisch dahin nachgeprüft werden, ob der anomalen Optik eine grundsätzlich abweichende Kristallstruktur entspricht oder ob es sich bei den optischen Anomalien nur um sekundäre Erscheinungen handelt, die die Aufstellung einer neuen Mineralart nicht rechtfertigen können. Ich habe gerne einer Anregung des (seither leider verstorbenen) Herrn Professor L. DUPARC Folge geleistet, eine solche Untersuchung an dem im vorangehenden Teil beschriebenen Mineral zu übernehmen. Die Resultate dieser Untersuchung, für welche Herr Dr. S. E. NICOLET mir in freundlicher Weise das notwendige Material bereit stellte, sind die folgenden:

1. Drehaufnahmen von Duparcit und Vesuvian um die Richtung [001] ergaben bezüglich Lage und Intensität der Reflexe nahezu vollständig übereinstimmende Diagramme. Die Berechnung der

---

[8]) L'introduction d'un nom nouveau se justifierait déjà par le seul fait que les deux minéraux, idocrase et duparcite, se trouvent en même temps dans les mêmes roches; il est en effet indispensable de pouvoir désigner clairement, dans une description pétrographique, chaque élément de la roche.

Periode $T_{[001]}$ lieferte für Duparcit den Wert $11{,}8_2$ Å., welcher mit der an Vesuvian gemessenen c-Periode übereinstimmt. Daraus folgt, *daß Duparcit die Kristallstruktur von Vesuvian besitzt* und somit in die Vesuviangruppe einzuordnen ist. Einige wenige Reflexe zeigen in den beiden Diagrammen verschiedene Intensitäten; da es jedoch nicht möglich war, zum Vergleich einen Vesuviankristall von den gleichen Abmessungen zu erhalten, wie sie der untersuchte Duparcitkristall aufgewiesen hatte, und da zudem die Absorptionsverhältnisse wegen des verschiedenen Chemismus für Cu-K-Strahlung in den beiden Fällen nicht übereinstimmten, dürfte es sich bei diesen Abweichungen wohl in erster Linie um Intensitätsverschiebungen aus diesen Gründen handeln. Daneben werden solche natürlich auch durch die verschiedene Atombesetzung bedingt sein und möglicherweise auch zurückgehen auf sekundäre Deformationen der Vesuvianstruktur entsprechend dem abweichenden Kationeneinbau in die Vesuvianstruktur, wie er beim Duparcit vorliegt.

2. Die Bestimmung der Gitterkonstanten a, c erfolgte auf Grund einer Röntgengoniometeraufnahme des Äquators mit der Drehachse [001] unter Verwendung von Al als Eichsubstanz, indem der Duparcitkristall in eine dünne Al-Folie gewickelt wurde, und einer Pulveraufnahme mit Steinsalz als Eichsubstanz. Es wurden die folgenden Werte erhalten:

$$a = 15{,}52 \pm 0{,}05 \text{ Å}; \quad c = 11{,}78 \pm 0{,}05 \text{ Å}. \quad c/a = 0{,}759.$$

Diese Konstanten sind etwas niedriger als die von C. Gottfried [1]) an Vesuvian aus dem Adamellogebiet bestimmten (a = 15,58 Å; c = 11,89 Å), als die von F. Machatschki [2]) an Vesuvian vom Alatal gemessenen (a = 15,53 Å; c = 11,91 Å) und die von B. E. Warren und D. I. Modell [3]) an Vesuvian von Franklin und Sandfort ermittelten (a = 15,63 Å; c = 11,83 Å).

3. Berechnet man auf Grund der von S. E. Nicolet ausgeführten chemischen Analyse und Dichtebestimmung die Atomanzahlen in der Elementarzelle, so findet man die in Tabelle 1 angeführten Werte. Daneben sind die der Vesuvianformel mit 100 Kationen entsprechend berechneten Atomanzahlen angegeben. Die Abweichungen zwischen beobachteten und berechneten Werten betragen ca. 2 %, sind also grösser, als es der Genauigkeit der Bestimmung der Gitterkonstanten entspricht (die untern Grenzwerte derselben führen auf eine Ab-

---

[1]) C. Gottfried, Chemie der Erde, **5**, 106, 1930.
[2]) F. Machatschki, Centr. Min. Abt. A., **1930**, 284.
[3]) B. E. Warren and D. I. Modell, Z. Krist, **87**, 422, 1931.

Tabelle 1

	Beobachtet	Berechnet auf Σ Kationen = 100,00
Si	35,86	35,09
Al	18,98	18,56
Fe^{3+}	1,20	1,18
Fe^{2+}	3,58	3,50
Mg	4,39	4,30
Na	2,94	2,88
Ca	34,47	33,73
K	0,78	0,76
Σ Kationen	102,20	100,00
(OH)	17,84	17,46
Σ Anionen	155,21	151,86

weichung von ca. 1 %). Die Abweichung kann nicht in den chemisch-analytischen Daten gesucht werden, indem diese sehr genau auf das von der Idealformel geforderte Verhältnis Anionen: Kationen = 152:100 führen. An Hand der berechneten Atomanzahlen erhält man die folgende Kationenverteilung in die drei nachstehenden Gruppen:

1. Gruppe	Si	35,09	36,00
	Al	0,91	
2. Gruppe	Al	17,65	29,51
	Fe^{3+}	1,18	
	Fe^{2+}	3,50	
	Mg	4,30	
	Na	2,88	
3. Gruppe	Ca	33,73	34,49
	K	0,76	

während sie nach der Vesuvianformel von WARREN und MODELL im Verhältnis 36:24:40, nach der Vesuvianformel von MACHATSCHKI [4]) im Verhältnis 36:26:38 erfolgen sollte. Die chemischen Eigentümlichkeit des Duparcits liegt demnach in der zu kleinen Zahl der Kationen der 3. Gruppe bei normaler Gesamtkationenzahl, woraus die entsprechend höhere Zahl von Kationen der Gruppe 2 resultiert. Wie eine solche Verschiebung mit der Vesuvianstruktur verträglich ist, wurde bereits von MACHATSCHKI diskutiert, wobei fünf ähnliche Fälle mit einem Kationenverhältnis 36:28:36 angeführt werden. Mit seinem Verhältnis 36:29,5:34,5 stellt der Duparcit das extremste bisher gefundene [5]) Glied der Vesuviangruppe hinsichtlich des Ca-Ersatzes durch Kationen mittlerer Grösse dar.

---

[4]) F. MACHATSCHKI, Z. Krist, **81**, 148. 1932.

[5]) Bezogen auf die bei [4]) angeführten neuern zuverlässigen Analysen.

Bull. Suisse de Min. et Pétr.
Vol. XIII. 1933

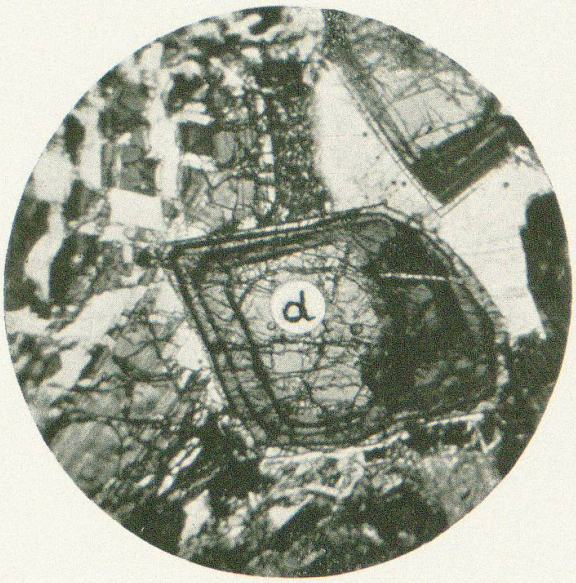

Fig. 3.
Section de duparcite (d) montrant les zones périphériques caractéristiques.
(Grossissement 70; nicols ×)

Fig. 4.
Cornéenne à duparcite
d duparcite avec zones périphériques
c calcite, g grenat, m molybdénite.
(Grossissement 40; nicols ×)

Fig. 5.
Cornéenne à duparcite et idocrase.
d duparcite, en prismes et grains, montrant toujours les zones périphériques.
i plage d'idocrase, avec zones de biréfringences légèrement différentes.
On voit clairement sur la figure les différences d'aspect et de biréfringence entre ces deux minéraux.
(Grossissement 40; nicols ×)

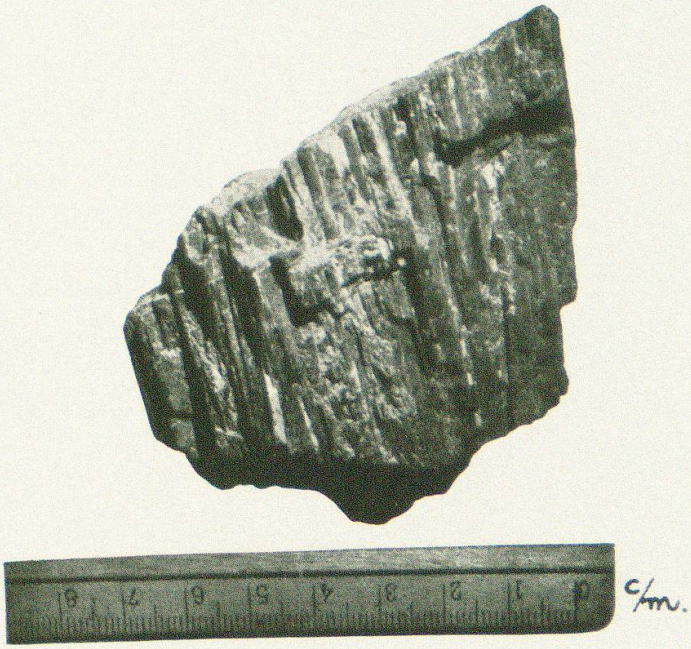

Fig. 6.
Fragment d'idocrasite d'Azegour montrant les prismes de duparcite groupés plus ou moins parallèlement.

Leere Seite
Blank page
Page vide

4. Vergleicht man diese chemisch in ähnlichem Sinne anomalen Vesuviane bezüglich ihrer Doppelbrechung mit dem Duparcit, so bemerkt man, dass diese nicht in einer direkten Beziehung zu der abweichenden Kationenverteilung stehen kann, indem diese chemisch ungewöhnlichen Glieder der Vesuviangruppe, soweit sie optisch untersucht wurden, alle eine Doppelbrechung innerhalb des normalen Bereiches von 0,001 bis 0,006 besitzen. Die kleinern Werte für die Gitterkonstanten, welche für den Duparcit verglichen mit den andern Vesuvianen erhalten wurden, dürften hingegen in diesem Überschuss an Kationen mittlerer Grösse gegenüber Ca ihre Erklärung finden.