

Dans cette thèse, qui a 398 pages de texte, accompagnées de 14 planches et d'une carte des gisements de végétaux fossiles connus dans le Massif Central de la France, l'auteur donne de nombreux détails sur les gisements de Diatomées fossiles dans l'Aubrac, le Cézallier, le Mont-Dore, etc. D'après lui les affleurements de la haute vallée de la Dordogne (bassin de la Bourboule excepté) appartiennent au Pliocène inférieur, ceux du bassin de Neussargues au Miocène supérieur.

*Addition.*— Mon savant ami, M. Alfred Lacroix, en m'adressant les épreuves de cette Note, me signale un dernier Mémoire dû à M. Carl Schmidt intitulé : Note sur les gisements de tripoli (kieselguhrs en France et en Allemagne), publié dans les *Annales des Mines*, 10<sup>e</sup> série, t. XVII, 1910, p. 370-385.

**Sur les fluorophosphates ternaires de  $Al^2O^3$ ,  $RO$  et  $R^2O$**   
(morinite, ježekite, lacroixite);

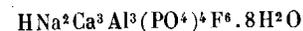
Par M. F. SLAVIK.

C'est dans une localité française, celle de Montebas, dans le département de la Creuse, qu'a été trouvé, il y a quelques années, le premier minéral de la composition qualitative cité plus haut; en 1891, M. A. Lacroix l'a décrit dans ce *Bulletin* (1) sous le nom de *morinite* en l'honneur de M. Morineau de qui il tenait les échantillons étudiés; plus tard, le même savant a publié, avec M. Ad. Carnot (2), une description plus détaillée et l'analyse exécutée par le dernier donna des résultats qui

(1) *Bull. Soc. Min.*, t. XIV, p. 187.

(2) *Bull. Soc. Min.*, t. XXXI, p. 150.

ont conduit à la formule empirique



ou



La morinite forme des masses lamellaires de couleur rose, avec un clivage suivant une face, sur laquelle l'éclat, ailleurs vitreux, est nacré. Très rarement, on a constaté sur cette morinite lamellaire de petites aiguilles cristallines cannelées dans la direction verticale et terminées par une facette oblique (001). M. A. Lacroix a déterminé leurs propriétés optiques qui sont en accord avec la symétrie monoclinique.

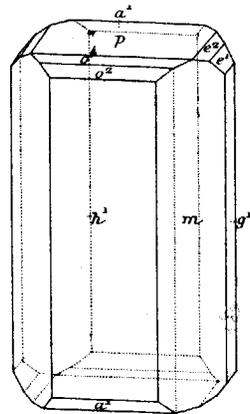
Dans ces dernières années, les carrières de granite « protolithionique » (d'après F. Sandberger) du Greifenstein, près Ehrenfriedersdorf en Saxe, ont fourni un riche matériel de phosphates. Le premier d'entre eux, la childrénite, a été décrite en 1908 par M. Kolbeck (1). L'étude détaillée que j'ai faite sur tous les phosphates de ce gisement a été publiée dans le *Bulletin international de l'Académie tchèque* de cette année présenté à l'Académie le 16 janvier 1914; je me permets d'en faire un bref résumé pour ce *Bulletin*, puisque ces minéraux sont intéressants pour la minéralogie du gisement de Montebas.

*Ježekite, un minéral nouveau.* — Dans plusieurs collections se trouvent des échantillons d'un minéral cristallisé, incolore ou blanc, provenant du Greifenstein, et étiquetés « épistilbite ». Les cristaux ressemblent en effet à l'épistilbite, ayant une forme allongée suivant l'axe vertical et aplatie suivant les faces  $h^1(100)$ , la terminaison consiste en une face oblique  $p(001)$  et en orthodomes et clinodomes moins développés.

(1) *Centralblatt für Mineralogie*, 1908, p. 333.

Mais les premiers essais ont montré qu'il s'agit d'un minéral tout à fait différent d'un fluophosphate monoclinique dont la forme cristalline est reproduite dans la figure 1. Ses éléments

Fig. 1.



ments cristallographiques sont :

$$a : b : c = 0,8959 : 1 : 1,0241,$$

$$\beta = 105^{\circ}31',5,$$

déduits des mesures :

$$mh^1(110) : (100) = 40^{\circ}48',$$

$$ph^1(001) : (100) = 74^{\circ}28',5,$$

$$pe^1(001) : (011) = 44^{\circ}37'.$$

Les formes cristallines du nouveau minéral sont les suivantes :

$$p(001), h^1(100), g^1(010), m(110), e^1(011), e^2(012),$$

$$a^1(\bar{1}01), o^2(102), o^2(104);$$

la dernière a été trouvée seulement une fois et imparfaitement développée.

J'ai nommé cette nouvelle espèce minérale *ježekite* <sup>(1)</sup> en l'honneur de mon collègue et ami M. Bohuslav Ježek, du Musée du Royaume de Bohême.

Les propriétés physiques de la ježekite sont les suivantes : Dureté 4,5; densité 2,94.

Clivage, parfait suivant les faces  $h^1(100)$ , imparfait suivant  $p(001)$ .

Extinction sur  $g^1(010)$ , dans l'angle obtus  $\beta$ ,

$$n_p : c = 29^{\circ}; \quad b = n_m;$$

Plan des axes optiques  $g^1(010)$ ; biréfringence négative assez grande

$$n_g = 1,59; \quad n_m = 1,56; \quad n_p = 1,55.$$

L'analyse quantitative, que je dois à la complaisance de M. le Dr E. Skarnitzl, a montré que la ježekite est un fluophosphate basique d'alumine, de chaux, de soude et lithine, avec des traces de fer :

		Quot. moléc.	
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> ...	30,30	0,2134	1,01
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ...	21,92	0,2096	1,00
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> ...	traces		
CaO ....	13,50	0,2403	1,15
Na.....	18,71	0,8117	3,93
Li.....	0,86	0,0112	
F.....	8,15	0,4278	2,04
OH.....	7,26	0,4268	2,01
Total..	100,70		

La formule à déduire de ces chiffres montre des proportions assez simples :

$$P^2O^5 : Al^2O^3 : CaO : NaF : NaOH$$

$$1 : 1 : 1 : 2 : 2$$

<sup>(1)</sup> Prononcer : *Yéjékite*.

ce qu'on peut écrire



avec F : OH = 2 : 2.

*Ježekite et morinite.* — La comparaison avec la formule de la morinite citée plus haut, montre que les deux minéraux ont une composition tout à fait différente; surtout pour la quantité de fluor qui dans la morinite est de 13,20, tandis que dans la ježekite elle ne dépasse pas 8,15, celle de l'eau étant plus que double dans la morinite, et le rapport entre Ca et Na est bien plus favorable à Na dans la ježekite.

Mais la description, donnée par M. A. Lacroix, des propriétés optiques des petites aiguilles implantées sur la morinite met en évidence leur grande ressemblance avec la ježekite :

	Aiguilles sur la morinite, selon M. A. Lacroix.	Ježekite selon l'auteur.
Forme cristalline	} Monoclinique allongée suivant l'axe <i>c</i> et aplatie suivant <i>h</i> <sup>1</sup> (100).	} La même
Développement des forces ..		
Combinaison ....	} <i>h</i> <sup>1</sup> (100) <i>g</i> <sup>1</sup> (010) <i>m</i> (110) <i>p</i> (001).	} Les mêmes faces avec des ortho- domes et clinodomes
Clivage.....		
Dureté.....	4	4,5
Densité.....	2,94	2,94
Angle d'extinction sur (010).....	<i>c</i> : <i>n<sub>p</sub></i> = 30°	<i>c</i> : <i>n<sub>p</sub></i> = 29°
	dans l'angle obtus β.	
Plan des axes optiques.....	<i>g</i> <sup>1</sup> (010)	<i>g</i> <sup>1</sup> (010)
Réfringence.....	1,55 — 1,56	} <i>n<sub>g</sub></i> = 1,59 } <i>n<sub>m</sub></i> = 1,56 } <i>n<sub>p</sub></i> = 1,55

Grâce à l'extrême bienveillance de M. le professeur A. Lacroix, j'ai pu comparer des échantillons de la morinite originelle avec la ježekite d'Ehrenfriedersdorf. Les masses lamellaires, colorées en rose ou rouge framboise montrent la dureté de 4,5 comme la ježekite, la réfringence très voisine de celle-ci, en moyenne à peu près 1,57; la densité un peu supérieure 2,95; mais la détermination de l'eau, exécutée par M. Skarnitzl, a donné 18,41 pour 100 et a confirmé ainsi l'exactitude des résultats de M. Carnot et la diversité de la morinite lamellaire et la ježekite.

Dans les liquides lourds d'une densité intermédiaire entre 2,94 et 2,95 les morceaux de la morinite lamellaire tombent, tandis que les aiguilles cristallines de Montebraz flottent à la surface avec les cristaux de la ježekite saxonne.

Il paraît alors très vraisemblable que les aiguilles implantées sur la morinite, dont les propriétés ont été examinées par M. A. Lacroix, sont identiques avec la ježekite; celle-ci se trouverait alors dans deux localités, toutes deux gisements caractéristiques d'origine pneumatolytique, liés intimement aux magmas granitiques lithinifères et en rapport avec les filons stannifères.

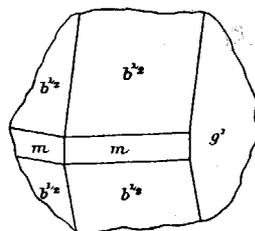
*Lacroixite, un nouveau minéral.* — Un troisième minéral, qui, comme les deux précédents, est un fluophosphate basique des métaux trivalents, bivalents et univalents, doit être nommé *lacroixite* en l'honneur du savant français qui a, en outre de ses autres œuvres scientifiques connues par tous les minéralogistes, découvert le premier minéral du groupe qui nous occupe à présent et qui a aussi contribué d'une manière si aimable à compléter mon étude par le prêt de matériaux de comparaison (1).

(1) Je considère comme nul le nom de *lacroixite*, employé par M. H. Lienau (*Chemiker Zeitung*, t. XXVII, 1902, p. 15), car il s'applique non à une espèce définie, mais à un mélange accidentel de dialogite et de rhodonite.

Le nouveau minéral a été considéré jusqu'ici par les collectionneurs comme *herdélite* et mentionné aussi brièvement par M. R. Görgéy (1) dans sa liste des nouvelles découvertes de minéraux. Comme la première herdélite de Haidinger (1828) provenait d'Ehrenfriedersdorf et comme les échantillons du nouveau minéral sont très rares et ne permettent pas pour la plupart une détermination exacte de leurs propriétés, il est très naturel qu'on les ait rapportés au minéral déjà connu de la même localité.

Le seul cristal mesurable, qui a été à ma disposition, m'a été prêté par M. Walter Roscher, apothicaire à Ehrenfriedersdorf, connaisseur expert des minéraux saxons. C'était un

Fig. 2.



individu incomplet situé dans une cavité du granite, avec sept faces cristallines, que les mesures ont conduit à l'interpréter comme une bipyramide orthorhombique  $b^{\frac{1}{2}}(111)$ , combinée avec le prisme  $m(110)$  et le brachypinacoïde  $g^1(010)$  (fig. 2). Je n'ai pu déterminer les angles qu'approximativement :

$$\begin{aligned} b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}} (\text{sur } a^1) \dots (111 : 1\bar{1}\bar{1}) &= 72^\circ \\ b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}} (\text{sur } m) \dots (111 : 11\bar{1}) &= 42^\circ, 5-43^\circ \\ b^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}} (\text{sur } h^1) \dots (111 : 1\bar{1}\bar{1}) &= 87^\circ, 5-88^\circ \end{aligned}$$

(1) *Fortschritte der Mineralogie, Kristallographie und Petrographie*, t. II, 1912, p. 149.

d'où suit le rapport des paramètres :

$$a : b : c = 0,82 : 1 : 1,60.$$

Les propriétés physiques n'ont pu naturellement être déterminées sur le même cristal, qui est unique et ne doit pas être détruit ; l'examen physique et chimique est donc resté incomplet, puisqu'il n'a pu être effectué que sur quelques morceaux de cristaux, que j'ai obtenus grâce à l'amabilité de MM. W. Roscher, d'Ehrenfriedersdorf, et W. Maucher, de Munich.

Cependant, il me paraît certain que le nouveau minéral, à en juger par ses propriétés physiques, n'est pas orthorhombique, mais monoclinique, se rapprochant de la symétrie orthorhombique. Sur le premier cristal de M. Roscher, j'ai remarqué un clivage distinct seulement suivant les faces 1 et 2, non suivant 5 et 6, et sur les autres débris, qui étaient à ma disposition, je n'ai constaté nulle part un clivage suivant quatre directions, correspondant à une pyramide orthorhombique ; en outre, plusieurs des cristaux incomplètement développés sont allongés suivant l'arête des deux faces de clivage et d'une forme prismatique.

Au microscope, les lamelles de clivage apparaissent biaxes et montrent un axe optique, oblique sur le plan de clivage ; mais les contours latéraux des lamelles n'étant pas parfaitement rectilignes, on est privé de la possibilité de déterminer exactement l'orientation optique.

L'angle des deux plans de clivage,  $72^\circ$ , diffère fortement de celui de la herdélite, pour laquelle

$$a : mm \text{ sur } h^1 (110 : 1\bar{1}0) = 64^\circ, 5.$$

Dureté de la lacroixite, 4, 15 ; densité, 3, 126.

La lacroixite forme des cristaux courts, prismatiques ou isométriques, presque toujours incomplètement développés,

comme les minéraux formant la roche et faisant saillie dans les cavités microlitiques, l'orthose, le quartz, le mica lithifère et la tourmaline.

La couleur du nouveau minéral est pâle jaunâtre ou pâle verdâtre, parfois presque blanche, l'éclat vitreux en plus faible et inclinant au résineux.

L'analyse de la lacroixite, faite par M. le Dr A. Jilek, a donné les résultats suivants (déduction faite de 0,95 SiO<sup>2</sup>) :

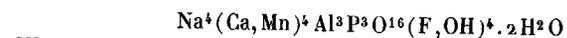
		Quot. moléc.	
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> .....	28,95	0,2036	
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> .....	18,92	0,1851	
MnO.....	8,45	0,1192	} 0,4675
CaO.....	19,51	0,3483	
NaF.....	14,47	0,3444	} 0,4823
NaHO.....	5,51	0,1379	
H <sup>2</sup> O.....	4,22	0,2343	
Total....	100,03		

Le fer, le magnésium et le lithium ne sont présents qu'à l'état de traces.

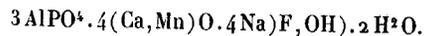
En supposant les substitutions isomorphes Ca-Mn et F-(OH), on trouve pour la lacroixite les rapports suivants :

$$\begin{array}{ccccccc} \text{P}^2\text{O}^5 & : & \text{Al}^2\text{O}^3 & : & (\text{Ca}, \text{Mn})\text{O} & : & \text{Na}(\text{F}, \text{OH}) & : & \text{H}^2\text{O} \\ = & 3 & : & 3 & : & 8 & : & 8 & : & 4 \end{array}$$

d'où l'on déduit la formule suivante :



ou



La question de la formule définitive devra être résolue par l'étude d'un échantillon plus favorable que celui dont j'ai disposé; son faible éclat résineux et son opacité relative dénotent, en effet, un commencement d'altération.

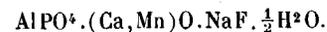
Les proportions simples plus voisines sont

$$1 : 1 : 2 : 2 : 1,$$

conduisant à la formule



ou



Mais les résultats de l'analyse s'écartent de cette supposition  $\pm 1,6 - 3,1$  pour 100 suivant les chiffres considérés.

Espérons que les recherches ultérieures nous permettront de déterminer plus exactement la nature de cet intéressant minéral.

*Les associations des phosphates du gisement d'Ehrenfriedersdorf.*— Les phosphates du Greifenstein sont des minéraux garnissant les cavités drusiques d'un granite lithionitique; autour des cavités, comme dans de nombreuses autres localités (Baveno, Striegau, l'île d'Elbe, etc.), le grain de la roche devient plus gros et les éléments constituant le granite (quartz, orthose, mica lithique) font saillie dans les cavités. Près de celles-ci apparaît, dans le granite d'un grain plus gros, la tourmaline en aiguilles noires et vertes, qui sont aussi drusiques. La lacroixite appartient à la même phase de transition entre la période magmatique et la pneumatolytique; elle est plantée parfois à demi dans la roche, tandis que tous les autres phosphates sont exclusivement d'origines pneumatolytiques et hydatogènes et localisés dans les cavités elles-mêmes.

On peut distinguer trois périodes de formation des phosphates :

I. *Lacroixite*, fluophosphate de Al, Ca, Mn, Na (traces de Li, Mg, Fe).

II. *Ježekite*, fluophosphate de Al, Ca, Na, Li, et vraisemblablement aussi *apatite*, fluophosphate de Ca; *childrénite*, hydrophosphate de Al, Fe, Mn.

III. *Roschérîte* <sup>(1)</sup>, hydrophosphate de Al, Mn, Fe, Ca.

A mesure que la température s'abaissait, la nature des cristallisations phosphatées changeait successivement; dans la première période, encore à demi magmatique, s'est formée la lacroixite, renfermant en individus homogènes tous les éléments chimiques dont il s'agit; dans la phase suivante, une différenciation eut lieu, qui a donné naissance à des phosphates leucocrates avec fluor: la ježekite (Al, Ca, Na, Li) et l'apatite d'une part, et le phosphate hydraté mélanocrate sans fluor: la childrénite, de l'autre; le minéral le plus récent est la roschérîte, qui ne diffère qualitativement de la childrénite que par la teneur en chaux comme élément essentiel.

### Une théorie de la double réfraction chez Buffon;

Par M<sup>me</sup> H. BRUHL-METZGER.

Aucune partie de « l'histoire naturelle », n'ayant été délaissée par Buffon, il fut minéralogiste et même, comme nous dirions aujourd'hui, cristallographe; mais il le fut, pour des raisons très complexes, dont la plus simple est peut-être qu'il écrivait au XVIII<sup>e</sup> siècle, avec plus d'intelligente curiosité que de bonheur. Il ne faudrait cependant pas croire que son travail fût seulement de seconde main et de compi-

(1) Nouveau minéral monoclinique de la composition



d'après l'analyse de M. le professeur K. Preis.

lation; le reproche qu'on peut lui adresser, au contraire, au moins sur des questions difficiles comme la double réfraction, c'est d'avoir simplement ajouté à des hypothèses, que d'ailleurs il ne cite pas, une autre hypothèse, et de l'avoir audacieusement suivie sans pouvoir la corriger par une expérimentation notoirement insuffisante.

Depuis Erasme Bartholin <sup>(1)</sup>, qui découvrit avec étonnement la double réfraction du cristal d'Islande, jusqu'à Buffon, plus d'un observateur <sup>(2)</sup> avait cherché, en effet, moins à étudier les lois mathématiques du phénomène (études que nous pouvons du reste négliger ici, comme le fit Buffon) qu'à en trouver une explication mécanique et physique, explications hypothétiques qui auraient pu se retrouver, adoptées ou discutées, dans l'*Histoire des Minéraux*.

Moins de 10 ans après la découverte du phénomène, Huygens <sup>(3)</sup> lui appliquait-il déjà, pour en rendre compte, la théorie des ondulations, il prétendait « qu'un corps peut être transparent en deux manières, ou parce que les intervalles que les parties solides laissent entre elles sont remplies de matière éthérée, dans laquelle les ondes se continuent, ou parce que les parties solides étant dures ou à ressort prennent elles-mêmes le mouvement d'ondulation aussi bien que la matière éthérée ». Si la réfraction se faisait dans quelque corps diaphane de ces deux manières tout à la fois, « comme ces deux réfractions seraient différentes », elles feraient paraître double un même objet vu au travers.

Newton, défenseur de la théorie de l'émission, proposa

(1) *Experimenta Crystalli Islandi*, 1670.

(2) Cf. MALUS, *Théorie de la double réfraction* (*Mémoires des savants étrangers*, 1811, p. 303). — VERDET, *Leçons d'Optique physique*, 2 vol. in-8; 1870.

(3) *Dioptrique de la lumière* (*Mémoires de l'Académie des Sciences*, 1679, p. 283).