

La guilleminite, une nouvelle espèce minérale

PAR R. PIERROT,

Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Paris.

J. TOUSSAINT,

Université de Liège.

ET T. VERBEEK,

Union Minière du Haut-Katanga (Jadotville).

Résumé. — La guilleminite se présente en cristaux orthorhombiques jaune serin d'environ 4/10 mm de long. $a = 7,25$, $b = 16,84$, $c = 7,08$ Å. Groupe spatial $Pn\bar{c}m$. Raies intenses du diagramme de poudre 8,39 F (020) 7,29 F (100) 3,55 mF (210) 6,68 m (110).

Clivage parfait (100) — $d_{100} = 4,88$; $d_{110} = 4,92$.

Biaxe négatif : $2V = 35^\circ$. Dispersion forte avec $r > v$ — $n_g = 1,805$, $n_m = 1,798$, $n_p = 1,720$.

L'analyse quantitative fournit les résultats suivants :

$SeO_2 = 16,8\%$, $BaO = 10,8\%$, $UO_3 = 64,5\%$, $H_2O = 7,1\%$

total : 99,2 et conduit à la formule : $Ba(UO_2)_3(OH)_4(SeO_3)_2 \cdot 3H_2O$. La courbe thermopondérale est donnée.

Ce nouveau minéral provient de Musonoï (Katanga), gîte cuprocobaltifère de type stratiforme. Les échantillons types sont conservés à l'École Nationale Supérieure des Mines de Paris. Le nom de guilleminite est proposé en l'honneur de C. GUILLEMIN.

HISTORIQUE ET ÉTYMOLOGIE.

Ce nouveau minéral, un sélénite hydraté d'uranium et de baryum, a été découvert par les géologues et minéralogistes de l'Union Minière du Haut-Katanga, dans le gîte de Musonoï, qui est l'un des gisements cupro-cobaltifères du Katanga.

Une étroite collaboration entre les laboratoires de l'Union Minière à Jadotville, de l'Université de Liège et du Bureau de Recherches Géologiques et Minières de Paris, a permis de préciser les caractères de ce nouveau minéral.

Nous tenons à remercier bien vivement la Direction Générale de l'Union Minière du Haut-Katanga qui a bien voulu autoriser cette publication ainsi que M. G. Demesmaeker, directeur du Département Géologique de cette Société pour le soutien qu'ils nous ont apporté.

Le nom de guilleminite est proposé pour la nouvelle espèce minérale en l'honneur de C. Guillemin, ingénieur en chef au B. R. G. M. et professeur de Minéralogie à l'École Nationale Supérieure des Mines de Paris.

Ce nouveau nom a été approuvé par la Commission française de Nomenclature puis soumis à la Commission internationale des Nouveaux Noms et des Noms de Minéraux, qui l'a à son tour approuvé par 15 voix contre 0.

DESCRIPTION DE LA GUILLEMINITE.

Aspect macroscopique.

La guilleminite se présente en enduits d'environ 1/2 mm d'épaisseur, soit poudreuse, soit microcristalline. Elle forme des masses soyeuses,

presque fibreuses, pouvant atteindre 1 cm². La couleur est jaune serin assez intense et correspond au jaune 286 du Code Seguy. Dans des géodes, des monocristaux peuvent atteindre 4/10 de mm de longueur. Ce sont des tablettes rectangulaires simples, formées par les faces p (001), h^1 (100) et g^1 (010), de 2/10 de mm de large, aplaties sur g^1 (010) et allongées suivant c . Au microscope il apparaît, sur certains cristaux, des petites facettes a^1 (101) inclinées de 45° environ sur l'allongement c (angle ca^1 calculé : 44°19').

Les cristaux sont généralement opaques ou translucides avec une terminaison transparente.



FIG. 1. — Cristaux de guilleminite ($\times 50$) sur malachite.

Seuls quelques très fins cristaux, assez rares, sont entièrement transparents. La figure 1 montre des cristaux de guilleminite sur un lit de cristaux aciculaires de malachite.

Propriétés cristallographiques.

La guilleminite est orthorhombique, le groupe spatial le plus probable est $Pn\bar{c}m$ (n° 53). Les valeurs des paramètres de la maille élémentaire, mesurés d'une part au rétigraphe de Buerger et d'autre part à la chambre de Weissenberg, sont consignées dans le tableau I.

TABLEAU I.

Paramètres (en Å) de la guilleminite obtenus :
1) au rétigraphe de Buerger
2) à la chambre de Weissenberg.

	1	2
a	7,29 \pm 0,02	7,25 \pm 0,02
b	16,87 \pm 0,05	16,84 \pm 0,04
c	7,07 \pm 0,02	7,08 \pm 0,02

Le diagramme de poudre obtenu avec un double monochromateur de rayons X a été indiqué ; il est donné dans le tableau II.

TABLEAU II.

Diagramme de poudre de la guilleminite.

Méthode Seeman-Bohlin par transmission. Chambre de 180 mm de circonférence. Radiation $\text{CuK}\alpha$, $\lambda\text{K}\alpha_1 = 1,54051 \text{ \AA}$.

Intensité : I ; FFF : très très forte, FF très forte, F : forte, mF : moyenne forte, m : moyenne, mf : moyenne faible, f : faible, ff : très faible, fff : très très faible.

d mesuré	I	hkl	d calculé
8,39	F	020	8,42
7,29	F	100	7,25
6,68	m	110	6,66
6,51	f	011	6,52
4,84	fff	111	4,85
4,39	ff	031	4,39
3,76	f	131	3,76
3,63	fff	200	3,62
3,55	mF	210	3,54
3,23	f	141	3,23
3,17	mf	211	3,17
3,12	f	112	3,12
3,04	m	051-230	3,04-3,04
2,80	m	060-151	2,80-2,80
2,56	f	241	2,56
2,50	ff	212	2,50
2,45	fff	161	2,45
2,42	fff	222	2,42
2,40	fff	310	2,39
2,17	ff	171-242-123	2,17-2,17-2,168
2,106	f	080-162	2,105-2,104
2,011	ff	341	2,009
1,980	ff	312-143	1,982-1,980
1,924	ff	223	1,925
1,860	fff	233-153	1,865-1,867
1,826	fff	280	1,820
1,780	ff	361	1,773
1,768	fff	004	1,769
1,617	ff	441-291	1,620-1,618

Propriétés physiques.

La guilleminite présente un clivage parfait (100) et un bon clivage (010) parallèle à l'aplatissement. Les cristaux sont fragiles et cassants. La densité, mesurée par une microméthode avec immersion dans le tétrachlorure de carbone, est $d_{mes} = 4,88 \pm 0,02$ pour $d_x = 4,92 \pm 0,04$.

Propriétés optiques.

Au microscope, la guilleminite se présente en plaquettes rectangulaires transparentes. L'aplatissement sur (010) fournit une orientation préférentielle pour laquelle les figures de lumière convergente sont très fugitives et très floues car elles correspondent au plan des axes optiques. Le pléochroïsme est intense avec n_g suivant l'allongement c jaune vif, et n_p suivant a incolore.

Le clivage h^1 (100) ne donne que très rarement des lamelles par suite de la très faible épaisseur des cristaux de guilleminite ; ces lamelles montrent à l'immersion une figure de bissectrice aiguë négative avec le sommet des branches d'hyperbole en bordure du champ. La trop petite taille de ces fragments ne permet pas de mesurer l'angle optique à la platine de Fedorov ; l'observation des figures de lumière convergente donne un angle $2V$ de l'ordre de 35° et une dispersion forte avec $r > v$. Les valeurs des indices de réfraction de la guilleminite sont données dans le tableau III et permettent le calcul de $2V = 32^\circ$.

TABLEAU III.

Propriétés optiques de la guilleminite.

n_g	sur c	jaune vif	$1,805 \pm 0,005$
n_m	sur b	jaune	$1,798 \pm 0,002$
n_p	sur a	incolore	$1,720 \pm 0,002$
Biaxe négatif : $-2V \sim 35^\circ$ Dispersion forte $r > v$			

Propriétés chimiques.

Les analyses ont été effectuées sur du matériel soigneusement trié à la pince sous loupe binculaire. La différenciation sélénite-séleniate a été réalisée en milieu acide à l'aide de la 3.3' diamino-benzidine tétrachlorhydrate qui donne une coloration orange pour Se^4 , Se^6 ne réagissant pas.

La méthode analytique employée est la sui-

vante : attaque chlorhydrique ; amener en milieu HCl 9 N et réduire par NH_2OH , HCl à chaud. Décantation très longue (36 à 40 heures) ; peser à l'état de Se. Amener le filtrat à sec, reprendre à l'eau, ajuster le pH à 1,5 par HCl et précipiter le baryum en sulfate. Amener le filtrat à sec, oxyder par HNO_3 et neutraliser par NH_4OH ; ajouter 2,5 % d'acétate d'ammonium et 1,2 % d'acide acétique ; porter à l'ébullition et ajouter une solution à 4 % d'oxine dans l'acide acétique à 8,5 %. On pèse à l'état d'oxinate d'uranyle, on calcine et on repèse en U_3O_8 . L'eau est obtenue sur une prise à part en employant la microméthode de Penfield.

Le tableau IV résume les différents résultats obtenus. A titre indicatif, les résultats de l'analyse à la microsonde électronique sont mentionnés, mais il faut noter que la forte teneur en uranium nécessite des corrections importantes et diminue la précision des dosages.

TABLEAU IV.

Analyse de guilleminite.

- 1) Analyse à la microsonde électronique (par M. Capitant, laboratoire B. R. G. M.) sur un monocristal ; les corrections sont faites à partir de l'hypothèse : $H_2O = 7\%$.
- 2) Analyse (par M. Barbelet, laboratoire B. R. G. M.), sur 35 mg de guilleminite en cristaux, H_2O dosée sur 20 mg.
- 3) Analyse (par M. Barbelet, laboratoire B. R. G. M.), sur 100 mg de guilleminite « poudreuse », H_2O dosée sur 50 mg.
- 4) Rapports molaire de l'analyse 2.
- 5) Rapports molaires de l'analyse 3.

	1	2	2	3	5
$SeO_2 \dots$	$19,5 \pm 2$	16,8	16,1	2	2
$BaO \dots$	$8,0 \pm 2$	10,8	11,5	0,92	1,07
$UO_3 \dots$	$65,5 \pm 2$	64,5	65,2	3,00	3,24
$H_2O \dots$	(7,0)	7,1	6,4	5,24	5,06
Totaux. (100,0)		99,2	99,2		

Les analyses conduisent à la formule empirique suivante : $BaO \cdot 3UO_3 \cdot 2SeO_2 \cdot 5H_2O$ qui peut s'écrire : $Ba(UO_2)_3(OH)_4(SeO_3)_2 \cdot 3H_2O$.

Propriétés thermiques.

La courbe de thermobalance obtenue avec 50 mg de minéral est donnée par la figure 2. Le

départ de l'eau débute dès 50° et le point d'inflexion vers 150°, correspondant à 3,6 % de perte en poids, doit représenter les trois molécules d'eau d'hydratation (théorique 3,8 %).

De 150° au second point d'inflexion situé vers 250° on observe 2,4 % de perte en poids qui peuvent correspondre au départ des (OH) (théorique 2,5 %).

Les pertes de poids au-dessus de 520° sont très difficilement interprétables par suite des transformations subies par SeO_2 et surtout par UO_3 .

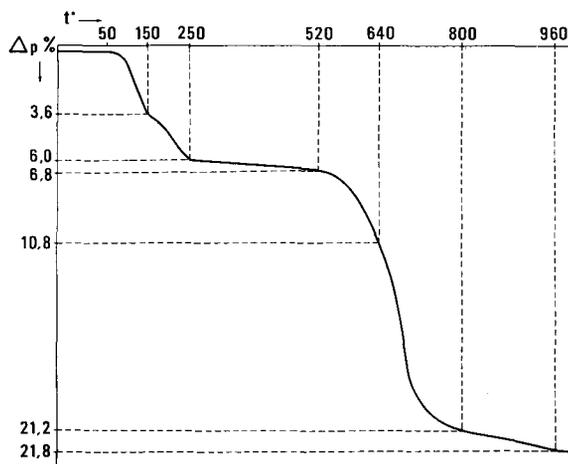


Fig. 2. — Courbe thermopondérale de la guilleminite.

GISEMENTS ET MINÉRAUX ASSOCIÉS.

Le gisement de Musonoï est un gîte cuproco-baltifère de type stratiforme situé dans les for-

mations dolomitiques de base de la série des Mines (groupe du Katanga). Ce n'est que localement, dans une zone fortement tectonisée, que se trouve une minéralisation uranifère accompagnée de sélénium. L'uranium n'y a été observé jusqu'ici que sous forme de produits de l'oxydation superficielle, tandis que le sélénium s'y trouve sous forme de digénite sélénifère (Oosterbosch, Picot et Pierrot, 1964) qui représente une minéralisation métasomatique, soit d'origine primaire, soit de cimentation.

La guilleminite est accompagnée par : malakosolite, cuprosklodowskite, uranotile, wulfénite chite, et divers sélénites de cuivre, plomb et uranium qui seront prochainement décrits.

COMPARAISON AVEC LES AUTRES ESPÈCES MINÉRALES.

Les sélénites sont assez rares dans la nature et aucun sélénite ou séléniat d'uranium n'a encore, à notre connaissance, été décrit. Tant par son diagramme de poudre que par sa composition chimique, la guilleminite paraît se distinguer nettement de tous les minéraux connus à ce jour.

CONSERVATION DES ÉCHANTILLONS TYPES.

Les échantillons-types ayant servi à la présente étude sont conservés dans la collection de Minéralogie de l'École Nationale Supérieure des Mines de Paris. Nous possédons actuellement environ 500 mg de cette nouvelle espèce répartis sur 7 échantillons macroscopiques.

BIBLIOGRAPHIE

- A. S. T. M. (1962). — *X-ray powder data file*.
 DANA'S SYSTEM OF MINERALOGY (1957). — 7^e édition, 2, Wiley, New York.
 GUILLEMIN, C., PERMINGEAT, F. et PIERROT, R. (1949-1964). — Revue des espèces nouvelles. *Bull. Soc. franç. Minér. Crist.*
 HEY, M. H. (1955). — *Chemical Index of Minerals*, 2^e édition, British Museum, Londres.
 HEY, M. H. (1963). — *Appendix to chemical index of minerals*.
 MIKHEEV, V. I. (1957). — La détermination des minéraux aux rayons X, Moscou.
 OOSTERBOSCH, R., PICOT, P. et PIERROT, R. (1964). — *Bull. Soc. franç. Minér. Crist.*, 87, 613.
 SEGUY, E. (1963). — *Code universel des couleurs*, Dunod, Paris.
 SINDEEVA, N. D. (1964). — *Mineralogy and types of deposits of selenium and tellurium*, Interscience Publisher, Londres.
 STRUNZ, H. (1957). — *Mineralogische Tabellen*, Akademische Verlagsgesellschaft Geest und Portig, Leipzig.