

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 31 (1978)
Heft: 3

Artikel: Présence de parnauite : un nouveau sulfo-arséniate de cuivre, dans la mine de la Garonne (Var, France)
Autor: Sarp, Halil / Deferne, Jacques / Liebich, Bernard W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-739424>

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: 01.05.2026

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

PRÉSENCE DE PARNAUITE, UN NOUVEAU SULFO-ARSÉNIATE DE CUIVRE, DANS LA MINE DE LA GARONNE (VAR, FRANCE).

PAR

Halil SARP¹, Jacques DEFERNE¹ et Bernard W. LIEBICH²

Parmi les minéraux oxydés de la mine de La Garonne figure la parnauite, un minéral récemment découvert par W. S. Wise au Nevada (U.S.A.). Il s'agit d'un sulfo-arséniate de cuivre. La parnauite de La Garonne est de couleur vert émeraude et se présente en agrégats de petits cristaux tabulaires. Le minéral est orthorhombique, appartient au groupe spatial $P2_122$. Les paramètres sont $a = 15.10$, $b = 14.25$, $c = 6.03$. Les raies de diffractions les plus intenses sont $14.250(100)$ (010) $10.355(70)$ (110) , $7.128(10)$ (020) , $6.434(5)$ (120) , $4.525(60)$ (130) , $4.001(40)$ (230) , $3.44(30)$ (330) , $2.949(20)$ (430) (510) (012) , $2.850(10)$ (050) , $2.580(25)$ (302) , $2.540(20)$ (032) (312) (151) , $2.520(15)$ (521) (600) . Les indices principaux sont $\alpha = 1.682$, $\beta = 1.706$, $\gamma = 1.715$, $2V_\alpha = 63^\circ$.

Au cours d'une révision de minéraux d'une série d'échantillons de la mine de La Garonne (Var, France), nous avons remarqué un minéral dont les caractères optiques et les diagrammes de diffraction ne correspondaient à aucune donnée connue.

Nous avons entrepris l'étude complète de ce minéral en vue de le proposer comme nouvelle espèce minéralogique à la Commission internationale de minéralogie (I.M.A.). Entretemps, un article de William S. WISE, paru dans le fascicule de Juillet-Août de l'*American Mineralogist*³ décrivait les propriétés d'une nouvelle espèce minérale, la parnauite, un sulfo-arséniate hydraté de cuivre provenant de la mine de Majuba Hill, Pershing County, Nevada, U.S.A.

L'identité des caractères optiques, radiocristallographiques ainsi que la grande ressemblance des habitus entre notre minéral et celui de Majuba Hill nous permet d'affirmer que l'échantillon de la Garonne est bien de la parnauite.

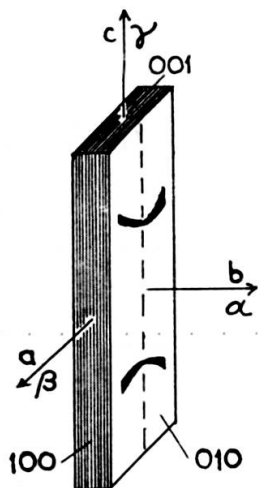
¹ Département de minéralogie du Muséum d'Histoire naturelle, 1, route de Malagnou, 1211 Genève 6.

² Laboratoire de Cristallographie aux rayons X, Université de Genève, 24, quai Ernest-Ansermet, 1211 Genève 4.

³ *The American Mineralogist*, 63, pp. 704-708 (1978).

DESCRIPTION DE LA PARNAUITE DE LA MINE DE LA GARONNE

Il s'agit d'un fragment d'environ 3 sur 4 cm constitué de quartz et partiellement recouvert de minéraux oxydés parmi lesquels on note essentiellement de la brochantite vert-émeraude et de la cyanotrichite bleu-clair, finement fibroradiée. La parnauite couvre une surface de quelques mm². Ce sont des cristaux en plaquettes extrêmement minces. La longueur et la largeur de ces plaquettes atteignent presque le millimètre alors que leur épaisseur ne dépasse que rarement 0.01 mm. La parnauite se présente en groupements de plaquettes formant par endroits des rosettes. Parfois elles sont en lamelles isolées, allongées selon γ . Les propriétés optiques sont les suivantes:



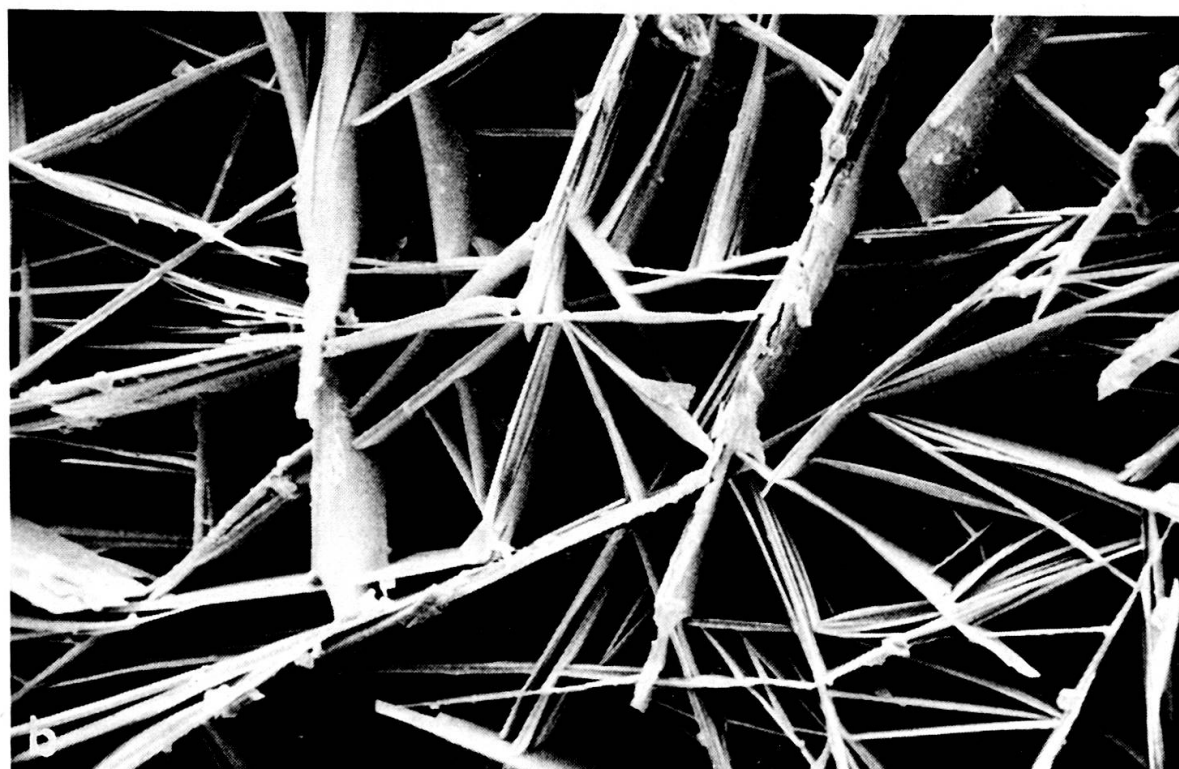
$$\begin{array}{ll} \alpha = 1.682 \pm 0.002 & 2V_{\alpha} = 63^{\circ} \text{ (biaxe négatif)} \\ \beta = 1.706 \pm 0.002 & \text{allongement positif} \\ \gamma = 1.715 \pm 0.002 & \text{dispersion non perceptible} \\ \text{pléochroïsme faible: } \alpha \text{ vert pâle, } \beta \text{ vert-jaune, } \gamma \text{ vert-bleu;} & \\ \text{plan des axes optiques parallèle à (100);} & \\ \alpha = b, \beta = a, \gamma = c & \end{array}$$

FIG. 1. — Disposition des éléments optiques dans les lamelles de parnauite.

ETUDE RADIOCRISTALLOGRAPHIQUE

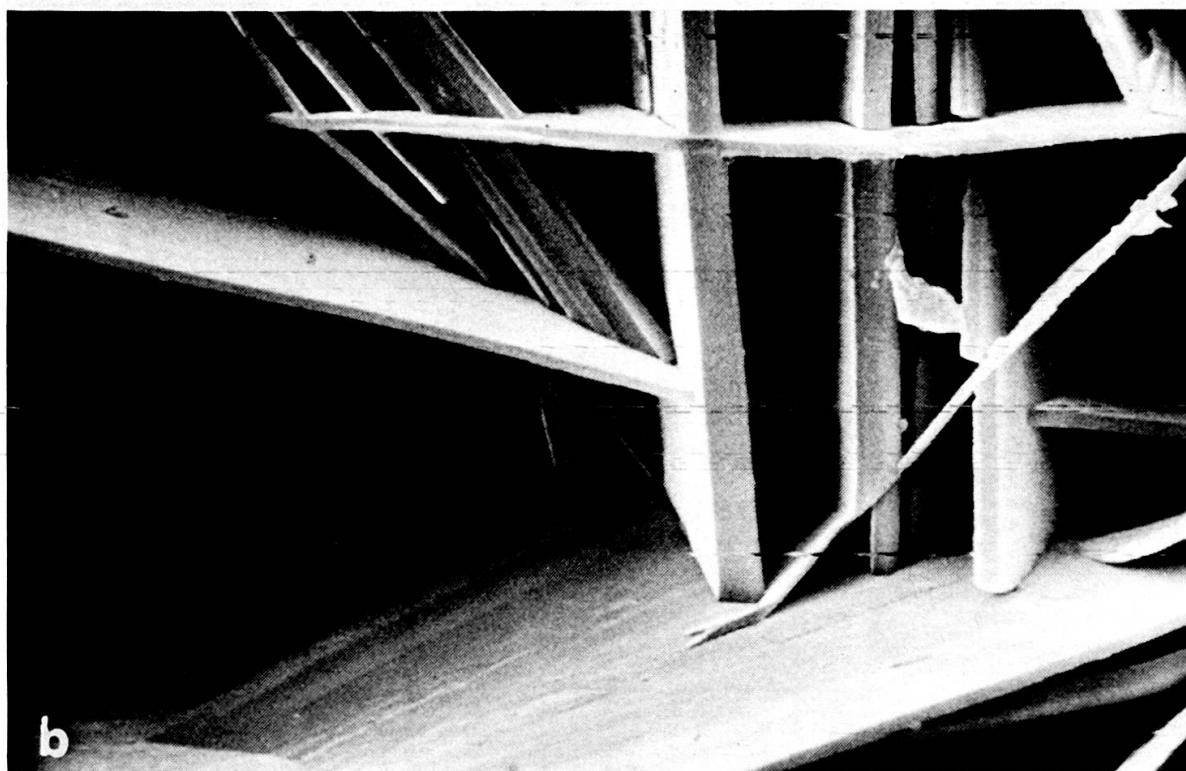
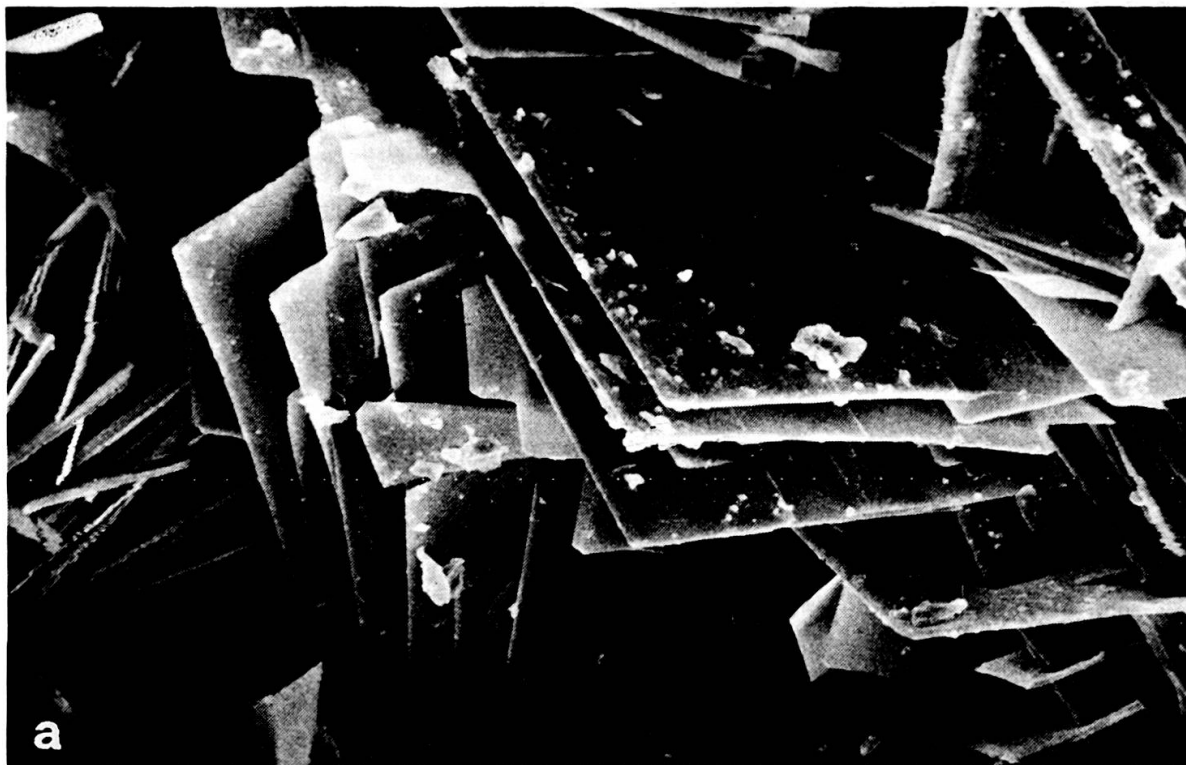
Le diagramme de poudre a été obtenu au moyen de la caméra de Gandolfi. Nous avons ensuite effectué différents diagrammes sur un monocristal que nous avons réussi à prélever sur notre échantillon. Nous avons orienté ce cristal à partir des directions de ses indices principaux. Nous avons effectué successivement un diagramme de Laue avec α dirigé parallèlement aux rayons X, puis un diagramme d'oscillation autour de γ qui nous a permis de définir le paramètre $c = 6.03\text{\AA}$ et de constater que la strate équatoriale était un plan de symétrie. Des diagrammes d'oscillation autour de α et β ont également révélé des plans de symétrie indiquant que le minéral appartenait à la classe mmm du système orthorhombique avec les paramètres $a = 15.10$, $b = 14.25$ et $c = 6.03\text{\AA}$.

Un diagramme de Weissenberg de strate $hk0$ a montré que les réflexions $h00$ existent pour $h = 2n$ et qu'il n'y a pas de conditions spéciales pour $0k0$. Un diagramme de la strate hkl a révélé la non-existence de conditions restrictives pour les réflexions hkl . Ces observations nous ont suggéré le groupe spatial $P2_122$.



Enchevêtrement de plaquettes de parnaute de Cap Garonne.
a) grossissement 315 × ; b) grossissement 800 × .

Photos prises au microscope électronique à balayage du Muséum de Genève par le Dr Jean Wüest.



a) lamelles de parnauite aplatiées selon (010) et allongées dans la direction (100).
Grossissement 800 ×.

b) lamelles de parnauite montrant les grandes faces (010). Les facettes verticales (100) ne dépassent pas 0.001 mm de largeur. Grossissement 4000 ×.

Photos prises au microscope électronique à balayage du Muséum de Genève par le Dr Jean Wüest.

TABLE I
*Comparaison des propriétés cristallographiques et optiques
 de la parnaute de La Garonne (France) et du Nevada*

| | NEVADA (U.S.A.) | LA GARONNE (FRANCE) |
|-------------------------------------|---|---|
| Système cristallin | orthorhombique | orthorhombique |
| Groupe d'espace | P2 ₁ 22 | P2 ₁ 22 |
| Paramètres de la maille élémentaire | a = 14.98 b = 14.223 c = 6.018 Z = 2 | a = 15.10 b = 14.25 c = 6.03 Z = 2 |
| Couleur | vert à vert-bleu, bleu pâle | vert à vert-bleu, bleu pâle. |
| Eclat | — | vitreux |
| Clivage | — | [010] bon |
| Densité | 3.09 (mesuré) | 3.0 (mesuré) |
| Dureté | 2 | — |
| Extinction | parallèle | parallèle |
| Allongement | — | positif |
| Signe optique | négatif | négatif |
| 2V _α | 60° | 63° |
| Indices de réfraction | α = 1.680 (±0.003) β = 1.704 » γ = 1.712 » | α = 1.682 (±0.002) β = 1.706 » γ = 1.715 » |
| Pléochroïsme | faible: α vert pâle β vert jaune γ vert bleu | faible: α vert pâle β vert jaune γ vert bleu |

COMPOSITION CHIMIQUE

La paragenèse du gisement de Cap Garonne nous a fait supposer qu'il devait s'agir d'un sulfate ou d'un arsénate. Nous avons préparé des échantillons et des standards pour l'analyse par microsonde. Toutefois cette analyse n'est pas encore terminée. Cependant la parution de l'article de S. WISE nous a incité à faire paraître cette note plus tôt que nous l'avions prévu. Nous reproduisons donc ici l'analyse de la parnaute du Nevada à titre indicatif.

TABLE II

*Comparaison des distances réticulaires calculées (groupe spatial $P2_122$)
et observées sur des diagrammes de poudre
pour la parnaute de La Garonne et du Nevada.*

| LA GARONNE (France) | | | | MAJUBA HILL MINE (Nevada) | | | |
|---------------------|--------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| hkl | d _{calc.} | d _{obs.} | I _{obs.} | hkl | d _{calc.} | d _{obs.} | I _{obs.} |
| 010 | 14.250 | 14.250 | 100 | 010 | 14.22 | 14.3 | 100 |
| 110 | 10.364 | 10.355 | 70 | 110 | 10.31 | 10.38 | 24 |
| 200 | 7.550 | 7.550 | 5 | | | | |
| 020 | 7.125 | 7.128 | 10 | 020 | 7.11 | 7.14 | 10 |
| 210 | 6.672 | 6.665 | 5 | | | | |
| 120 | 6.444 | 6.434 | 5 | 120 | 6.42 | 6.42 | 8 |
| 001 | 6.030 | 6.000 | 5 | | | | |
| 101 | 5.600 | 5.602 | 10 | 101 | 5.58 | 5.61 | 2 |
| 111 | 5.212 | 5.208 | 10 | | | | |
| 220 | 5.182 | 5.179 | 5 | 220 | 5.16 | 5.16 | 1 |
| 030 | 4.750 | 4.750 | 5 | 030 | 4.74 | 4.73 | 2 |
| 310 | 4.746 | | | 310 | 4.71 | | |
| 201 | 4.712 | 4.710 | 10 | | | | |
| 130 | 4.531 | 4.525 | 60 | 130 | 4.52 | 4.52 | 60 |
| 230 | 4.021 | 4.001 | 40 | 230 | 4.00 | 4.00 | 21 |
| 400 | 3.775 | 3.772 | 5 | | | | |
| 410 | 3.649 | 3.626 | 10 | | | | |
| 040 | 3.563 | 3.572 | 10 | 040 | 3.56 | 3.55 | 6 |
| 140 | 3.467 | 3.471 | 5 | 140 | 3.46 | 3.46 | 6 |
| 330 | 3.455 | 3.440 | 30 | 330 | 3.44 | 3.44 | 7 |
| 231 | 3.345 | 3.343 | 5 | | | | |
| 420 | 3.336 | | | 420 | 3.336 | | |
| 240 | 3.222 | 3.220 | 10 | 240 | 3.21 | 3.21 | 4 |
| 430 | 2.955 | 2.949 | 20 | | | | |
| 510 | 2.954 | | | 510 | 2.93 | | |
| 012 | 2.950 | | | | | | |
| 340 | 2.908 | 2.900 | 5 | 340 | 2.90 | 2.90 | 3 |
| 050 | 2.850 | 2.850 | 10 | 050 | 2.845 | 2.849 | 19 |
| 150 | 2.800 | 2.800 | 5 | 150 | 2.795 | 2.798 | 8 |
| 520 | 2.780 | 2.765 | 15 | 520 | 2.761 | 2.757 | 3 |
| 250 | 2.666 | 2.660 | 5 | 250 | 2.659 | 2.663 | 3 |
| 302 | 2.587 | 2.580 | 25 | 302 | 2.577 | 2.577 | 7 |
| 530 | 2.548 | 2.540 | 20 | 530 | 2.532 | 2.529 | 7 |
| 032 | 2.546 | | | 312 | 2.536 | | |
| 312 | 2.545 | | | 312 | 2.537 | | |
| 151 | 2.540 | | | | | | |
| 521 | 2.525 | 2.520 | 15 | | | | |
| 600 | 2.518 | | | 600 | 2.518 | | |
| 232 | 2.412 | 2.418 | 10 | | | | |
| 402 | 2.355 | 2.340 | 10 | 402 | 2.346 | 2.344 | 2 |
| 531 | 2.348 | | | 160 | 2.341 | | |
| 160 | 2.346 | | | 412 | 2.314 | | |
| 412 | 2.324 | 2.320 | 5 | | | 2.315 | 1 |
| 601 | 2.323 | | | | | | |
| 142 | 2.275 | 2.270 | 10 | 450 | 2.265 | 2.264 | 5 |
| 450 | 2.274 | | | 332 | 2.264 | | |
| 332 | 2.272 | | | | | | |
| 360 | 2.148 | 2.145 | 5 | 360 | 2.141 | 2.141 | 2 |
| 432 | 2.111 | 2.100 | 10 | | | | |
| 512 | 2.110 | | | 640 | 2.043 | | |
| 342 | 2.093 | | | | | | |
| 640 | 2.055 | | | | | | |
| 152 | 2.052 | 2.040 | 5 | | | 2.04 | 1 |
| 522 | 2.044 | | | | | | |
| 070 | 2.035 | 2.000 | 5 | | | | |
| 711 | 2.011 | | | 460 | 2.003 | | |
| 460 | 2.010 | | | | | | |
| 003 | 2.010 | 1.954 | 5 | 270 | 1.961 | 1.96 | 1 |
| 270 | 1.965 | | | | | | |

plus 10 raies très faibles

plus 8 raies très faibles

| | | |
|--|--------------------------------|-------|
| | CuO | 58.10 |
| | Al ₂ O ₃ | 0.42 |
| | P ₂ O ₅ | 2.56 |
| Analyse chimique de la parnauite du Nevada | As ₂ O ₅ | 13.69 |
| (d'après W. S. WISE) | SO ₃ | 6.33 |
| | CO ₂ | 0.7 |
| | H ₂ O | 17.7 |
| | total | 99.50 |

Cela correspond à la formule idéalisée $\text{Cu}_9 (\text{AsO}_4)_2 (\text{SO}_4) (\text{OH})_{10} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

CONCLUSION

Malgré l'absence encore des résultats de l'analyse chimique, l'identité des caractères optiques et cristallographiques entre la parnauite du Nevada et le minéral décrit dans ce travail nous permet de conclure à la présence de parnauite dans le gisement de Cap Garonne.

BIBLIOGRAPHIE

- GUILLEMIN, C. (1952). Etude minéralogique et métallogénique du gîte plumbocuprifère du Cap Garonne (Var). *Bull. Soc. franç. Minér. Crist.*, 75, 70-160.
- PIERROT, R. (1964). Contribution à la minéralogie des arsénates calciques et calcomagnésiens. *Bull. Soc. franç. Minér. Crist.*, 87, 169-212.
- WISE, William S. (1978). Parnauite and goudeyite, two new copper arsenate minerals from Majuba Hill Mine, Pershing County, Nevada. *Amer. Mineralogist*, 63, 704-708.

