

La magniotriplite ferrifère du massif des Albères (Pyrénées-Orientales, France). Une nouvelle variété.

par FRANÇOIS FONTAN,

Laboratoire de Minéralogie et Cristallographie, associé au C.N.R.S.
Université Paul Sabatier, 39, allées Jules Guesde, 31400 Toulouse, France.

Résumé. — L'étude de la magniotriplite du Massif des Albères, Pyrénées-Orientales (France), a permis la détermination des caractères de ce très rare fluophosphate des pegmatites granitiques (3^e indice au monde). Monoclinique, groupe spatial $I2/a$, $a = 12,035$, $b = 6,432$, $c = 9,799$ Å; $\beta = 108^\circ 12'$; $Z = 8$ d'après l'étude de la structure (Tadini, 1981).

La comparaison des diagrammes de poudre de magniotriplites et de wagnérite montre de nettes similitudes; on note en revanche certaines différences avec la triplite. Pléochroïsme faible X et Y incolores, Z jaune très pâle, $n_p = 1,648$, $n_m = 1,653$, $n_g = 1,644$; biaxe (+), 2V moyen, $r < v$; $d_{mes.} 3,59$, $d_x 3,68$. L'analyse chimique par voie humide donne CaO = 0,05; MgO = 18,00; FeO = 31,68; MnO = 8,25; TiO₂ = 0,30; P₂O₅ = 36,03; F = 6,50; H₂O⁺ = 1,40; total = 102,21; O = F = 2,74; total 99,47 %.

Les analyses thermiques différentielles dans l'azote et dans l'air montrent des courbes presque semblables; des pesées avant et après chauffage indiquent des pertes de poids voisines de 3 %; à 1 000 °C la magniotriplite se transforme en hématite, magnétite et en Mg₃(PO₄)₂.

La teneur élevée en fer en fait une nouvelle variété située à mi-distance entre les pôles Mg (magniotriplite) et Fe (zwiéselite).

Mots clés : pegmatite granitique, fluophosphate, magniotriplite ferrifère, Albères, Pyrénées.

Ferroan magniotriplite from Albères Mountain (Pyrénées Orientales, France). A new variety.

Abstract. — The study of magniotriplite discovered in Albères Mountain (Eastern Pyrénées France) permitted the definition of the following characteristics, of this very rare pegmatite fluophosphate (3 rd. occurrence in the world). Monoclinic, space group $I2/a$; $a = 12.035$, $b = 6.432$, $c = 9.799$ Å; $\beta = 108^\circ 12'$; $Z = 8$ defined by the structure study (Tadini, 1980).

X-ray diffraction diagrams of magniotriplite and wagnerite are fairly close but comparison with triplite shows some difference. Weak pleochroism, X and Y colourless, Z very pale yellow, $n_p = 1,648$, $n_m = 1,653$, $n_g = 1,644$, biaxial (+), 2V moderate, $r < v$; $d_{mes.} 3.59$, $d_x 3.68$. The chemical analysis gives: CaO = 0.05, MgO = 18.00, FeO = 31.68, MnO = 8.25, TiO₂ = 0.30, P₂O₅ = 36.03, F = 6.50, H₂O⁺ = 1.40; total 102.21, O = F = 2.74; total 99.47 %.

Differential thermal analyses carried out in normal atmosphere and in nitrogen are almost similar. Losses of weight during heating are about 3 %. At 1 000 °C, magniotriplite is transformed in hematite, magnetite and Mg₃(PO₄)₂.

Due to its high Fe content this mineral is a new variety located half-way between Mg (magniotriplite) and Fe (zwiéselite) end-members.

Key words : granitic pegmatite, fluophosphate, ferroan magniotriplite, Albères, Pyrénées.

INTRODUCTION

Il y a quelques années nous avons décrit (Fontan *et al.*, 1970) une wagnérite ferrifère provenant des pegmatites granitiques du Massif des Albères; une publication récente sur une wagnérite de Santa Fe (Colorado, U.S.A.) (Sheridan *et al.*, 1976) nous a amené à reconsidérer cette détermination.

L'étude cristallographique effectuée par Mrose *in* Sheridan *et al.* (1976), sur la magniotriplite du Turkestan décrite par Guinzburg *et al.* (1951) et sur deux wagnérites ferrifères, Hällsjöberget (Suède) (Henriques, 1957) et du Massif des Albères (France) (Fontan *et al.*, 1970) montre que ces trois minéraux ont le même groupe spatial $I2/a$ ($Z = 8$) identique à celui de

la triplite, mais différent de celui de la wagnérite, $P2_1/a$ ($Z = 16$ par doublement du paramètre b). Toutefois Sheridan *et al.* (1976) soulignent: « It is interesting to note that the patterns of the two ferroan wagnerites and the magniotriplite are identical and show a closer resemblance in spacings to the pattern of wagnerite than to that triplite. The powder pattern of wagnerite, however, is visually distinguishable from the powder patterns of ferroan wagnerite and magniotriplite by the presence of a line at 5,66 Å ». Notons tout de même que cette raie à 5,66 Å montre des intensités très variables suivant les 6 échantillons dont on possède des diagrammes allant de 7 à 1 et qu'elle est même absente de la wagnérite de Kjachta (Finko, 1962); Sheridan *et al.* (1976) ajoutent que les

données cristallographiques « ... lead to the conclusion that the so-called « ferroan wagnerite » is actually magniotriplite, the Mg dominant member of the triplite series, and that, therefore, this material should not be referred to as ferroan wagnerite ».

Ceci nous a incité à effectuer, en collaboration avec l'Université de Pavie (Italie), une étude structurale de la magniotriplite des pegmatites granitiques du Massif des Albères. Cette étude corrobore les conclusions de Mrose (*in Sheridan et al.*, 1976). D'après Tadini (1981) « La structure de la magniotriplite $I2/a$ se rapporte à la pseudo-maille de la wagnerite, $Mg_2(PO_4)F$ avec $b = 1/2b'$ de la maille véritable de la wagnerite $P2_1/a$. Il faut attribuer les différences structurales surtout aux atomes (F, OH) qui dans la magniotriplite sont distribués statistiquement ».

En conséquence, la wagnerite ferrifère que nous avons brièvement décrite en 1970, sur la base du diagramme de poudre, de l'analyse chimique et des caractères physiques, serait, tout comme la wagnerite de Suède ⁽¹⁾ (Henriques, 1957), une magniotriplite. Ce qui nous a conduit à faire une étude plus approfondie de ce minéral.

ÉTUDE DE LA MAGNIOTRIPLITE DU MASSIF DES ALBÈRES (PYRÉNÉES-ORIENTALES)

La localisation géographique et la situation géologique des pegmatites granitiques ont déjà été précisées (Fontan *et al.*, 1970).

Macroscopiquement la magniotriplite se présente dans les Albères en nodules de 0,5 cm maximum de diamètre, inclus le plus souvent dans de la vivianite, qui forme une auréole d'altération autour de la graftonite; cette dernière contient sous forme de fines inclusions lamellaires du sarcopside et de la triphylite; on observe aussi, mais plus rarement, des plages de magniotriplite en enclave dans la graftonite. La couleur varie suivant la fraîcheur du minéral et va du jaune ambre orangé au marron caramel, la cassure est esquilleuse, l'éclat résineux, la poussière blanc beige.

Propriétés cristallographiques.

Dans le tableau I nous avons regroupé les diagrammes de poudre des magniotriplites du Turkestan (Guinzburg *et al.*, 1951) (gisement type), de Hällsjöberget (Suède) (Henriques, 1957), du Massif des Albères (France), de la wagnerite de Santa Fe Mountain Colorado (Sheridan *et al.*, 1976), et de la triplite du Mozambique (J.C.P.D.S. 23-1116). Cette comparaison met bien en évidence la bonne concordance entre les diagrammes des trois magniotriplites et celui de la wagnerite, notamment pour les raies de plus fortes intensités. Ces similitudes sont à l'origine de la confu-

sion ayant eu lieu entre la wagnerite et les magniotriplites de Hällsjöberget (Suède) et du Massif des Albères (France). On observe en outre de très sensibles différences entre les diagrammes des magniotriplites et celui de la triplite malgré un même groupe spatial. Les paramètres de la magniotriplite ont été déterminés par Tadini (1981) : $a = 12,035$ (5), $b = 6,432$ (4), $c = 9,799$ (2) Å ; $\beta = 108^\circ 12'$ (2); $Z = 8$; ces valeurs sont très voisines de celles déterminées pour la magniotriplite type, par Mrose *in Sheridan et al.* (1976).

Propriétés physiques et optiques.

La densité a été mesurée dans la liqueur de Clérici diluée à 20 °C $d_{mes.} = 3,59 \pm 0,02$ (moyenne de trois mesures); la densité calculée à l'aide des paramètres donnés plus haut et de l'analyse chimique (Tableau III) $M = 196,54$ et $Z = 8$ vaut $d_x = 3,68$. La différence entre les densités mesurée et théorique doit être attribuée à la présence de nombreuses fractures visibles en plaques minces.

Nous comparons dans le tableau II, les caractères optiques des magniotriplites du Turkestan (Guinzburg *et al.*, 1951), de Hällsjöberget, Suède (Henriques, 1957), du Massif des Albères (n_p , n_m , n_q , longueur d'onde Na) (présente étude) et de deux triplites ayant de fortes teneurs en Mg, 7 U 7 Ranch (Hurlbut, 1936) et Mica Lode (Wolfe and Heinrich, 1947). Comme l'on pouvait s'y attendre, on constate une augmentation des indices de réfraction, parallèles à la diminution des teneurs en Mg; toutefois l'on ne dispose pas d'un nombre suffisant de données pour fixer les lois de variation.

Composition chimique.

L'analyse par spectrographie d'émission a décelé Mg, Mn, Fe et P comme constituants principaux, Ca et Ti en moindre abondance et Al et Cu en traces, le fluor a été mis en évidence par formation de HF et attaque d'une lame de verre. Les éléments ont été dosés quantitativement de la façon suivante : Ca et Mn par absorption atomique, F par distillation silicifluorhydrique, Fe^{++} par volumétrie, Mg et P par gravimétrie, Ti par colorimétrie et H_2O par la méthode de Penfield.

Les résultats des analyses sont donnés dans le tableau III en comparaison avec ceux des fluophosphates déjà étudiés pour les caractères optiques. On constate dans les magniotriplites, la présence constante de Ti en teneur faible mais non négligeable, présence qui ne peut être attribuée à des impuretés. Il serait en effet extraordinaire que le titane soit présent dans les magniotriplites des trois gisements actuellement connus, avec des teneurs du même ordre et que cela soit uniquement le fait du hasard; par conséquent, cet élément doit être pris en considération dans l'établissement de la formule structurale. Toutefois, dans le cas de la magniotriplite de Hällsjöberget, l'auteur ayant groupé Al_2O_3 , Fe_2O_3 , et TiO_2 , il n'a pas été possible de connaître la teneur exacte de ce dernier élément.

⁽¹⁾ Cette wagnerite ferrifère était en fait l'ancienne talk-triplite de Igelström (Henriques, 1957).

Wagnérite		Magniotriplite								Triplite	
1		2		3		4				5	
d. (Å) mes.	I/I ₀	d. (Å) calc.	h k l	d. (Å)	I/I ₀						
5,662	7			5,234	10	5,27	10	5,293	011		
5,211	7	5,25	20			4,287	10l	4,280	211	4,31	6
4,226	11			4,245	20					3,69	18
3,827	5										
3,533	5	3,59	30	3,557	30	3,587	50	3,582	211	3,48	20
3,287	60	3,33	100	3,319	80	3,324	50	3,341	112	3,31	35
3,244	5										
3,114	60	3,14	100	3,150	90	3,162	70	3,162	202		
2,970	100	2,97	100	2,993	100	3,015	80	3,015	121	3,05	100
										2,902	25
						2,864	100	{ 2,867 2,860	402 400	2,880	50
2,839	85	2,84	100	2,839 2,830	100 10					2,843	6
2,804	11			2,793	20	2,794	60	{ 2,803 2,796	220 013		
2,766	3	2,77	100	2,762	70						
2,748	30									2,749	6
2,697	21			2,713	60	2,728	20	2,725	411	2,703	2
2,555	5	2,58	30	2,553	30	2,576	30	2,582	222	2,615	10
										2,529	8
2,468	15	2,50	30	2,487	40	2,506	20	2,504	321	2,504	6
		2,43	30	2,423	30	2,427	20	2,437	204		
2,363	7									2,355	2
				2,312	10					2,320	6
2,289	5			2,283	10						
2,251	6	2,26	30	2,261	30	2,268	20l	{ 2,277 2,273 2,255	114 213 222	2,264	< 2
2,239	5	2,21	30	2,212	50	2,223	5			2,232	8
2,220	6									2,190	6
2,197	11										
						2,149	10	{ 2,156 2,140	402 422	2,173 2,155	6 6
2,137	4			2,124	10						
2,114	7									2,119	8
2,076	13	2,09	50	2,093	40	2,097	30l	{ 2,105 2,089	123 031		
2,058	7	2,00	30	2,073	40	2,000	10	{ 2,008 1,995	231 602	2,050	60
1,9782	15			1,994	20					1,984	2
		1,95	30	1,943	40	1,951	10l	{ 1,963 1,955 1,943	132 204 224	1,941	6
1,9229	11	1,90	30	1,929	30	1,913	10l	{ 1,906 1,904	600 611	1,924	6
				1,908	30						
1,8856	18			1,898	40					1,893	< 2
1,8552	4									1,864	2
1,8428	3									1,839	2
										1,826	6
1,8128	5									1,819	6
1,7918	11	1,79	30	1,804	30					1,801	6
1,7720	4			1,788	20	1,779	10l	{ 1,796 1,789 1,774	424 015 415		
1,7585	11			1,763	10					1,766	2
		1,75	30	1,748	10	1,745	15	{ 1,746 1,745	431 521		
1,7368	5			1,734	40					1,731	< 2
1,7233	11	1,70	30			1,702	10	1,696	314		
				1,685	40					1,689	2
1,6701	11									1,650	14
1,6440	5										
1,6275	11	1,64	20								
		1,60	50	1,596	30	1,607	10l	{ 1,607 1,599	233 602	1,604	2
				1,591	30						
1,5831	11	1,58	50			1,579	10l	{ 1,587 1,380 1,579	406 334 215		
1,5673	4										
1,5565	18										
1,5526	18										
1,5388	7	1,54	30	1,547	20	1,552	10l	{ 1,557 1,548	615 240		

TABLEAU I. — Comparaison des diagrammes de poudre, de wagnérite, magniotriplite et triplite.

1) Wagnérite de Santa Fe Mountain, Colorado (U.S.A.) (Sheridan *et al.*, 1976). 2) Magniotriplite du Turkestan (U.R.S.S.) (Guinzburg *et al.*, 1951). 3) Magniotriplite de Hällsjöberget (Suède) (Henriques, 1957). 4) Magniotriplite du Massif des Albères, chambre de 360 mm de circonférence, radiation K α Cu filtré Ni (présente étude). 1 = large. 5) Triplite Nuaparra (Mozambique) fiche J.C.P.D.S. 23-1116.

	1	2	3	4	5
X	Jaune	Incolore jaune pâle	Incolore	—	Rouge brun
Y	Jaune clair	Jaune intense	Incolore	—	Jaune
Z	Jaune vineux	Jaune intense	Jaune très pâle	—	Brun rougeâtre
np	1,641	1,608	1,648	1,651	1,643
nm	1,649	1,615	1,653	1,653	1,647
ng	1,661	1,630	1,664	1,665	1,668
biaxie	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
2V	60°	66°	moyen	28°	25°
dispersion	r > v	—	r < v	r > v	r > v

TABLEAU II. — Caractères optiques des magniotriplites et comparaison avec deux triplites riches en MgO.

1) Magniotriplite du Turkestan (U.R.S.S.) (Guinzburg *et al.*, 1951). 2) Magniotriplite de Hällsjöberget (Suède) (Henriques, 1957). 3) Magniotriplite du Massif des Albères (France) (présente étude). 4) Triplite 7 U 7 Ranch Arizona (U.S.A.) (Hurlbut, 1936). 5) Triplite Mica Lode Colorado (U.S.A.) (Wolfe and Heinrich, 1947).

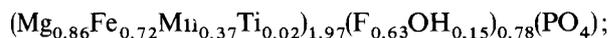
	1			2			3			4			5		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
CaO				3,81	3,94	0,26	0,05	0,05	0,00(4)	2,48	2,50	0,20	2,29	2,33	0,17
MgO	17,12	17,73	1,71	27,93	28,93	2,65	18,00	18,10	1,78	11,87	11,95	1,26	13,62	13,84	1,38
FeO	25,90	26,82	1,44	13,36	13,84	0,70	31,68	31,85	1,73	11,68	11,76	0,70	9,00	9,15	0,51
MnO	13,00	13,46	0,73	7,72	8,00	0,41	8,25	8,29	0,46	34,55	34,79	2,08	33,20	33,74	1,90
TiO ₂	0,92	0,95	0,05				0,30	0,30	0,02				0,19	0,19	
Al ₂ O ₃	0,70			2,23											
Fe ₂ O ₃													0,86		
SiO ₂	2,40			1,23											
P ₂ O ₅	36,52	36,78	1,00	37,38	38,72	1,00	36,03	36,22	1,00	33,32	33,56	1,00	34,96	35,53	1,00
F	6,00	6,21	1,26	6,56	6,80	1,31	6,50	6,54	1,35	8,02	8,08	1,80	8,52	8,66	1,82
H ₂ O ⁺	0,64	0,66	0,15	2,54	2,63	0,54	1,40	1,41	0,31	0,75	0,76	0,36	0,21	0,21	0,05
H ₂ O ⁻	0,10												0,03		
Total	103,00	102,61		102,76	102,86		102,21	102,76		103,19	103,40		102,92	103,65	
O = F	2,53	2,61		2,76	2,86		2,74	2,76		3,38	3,40		3,59	3,65	
Total	97,77	100,00		100,00	100,00		99,47	100,00		99,81	100,00		99,33	100,00	

TABLEAU III. — Composition chimique des magniotriplites et de deux triplites riches en MgO.

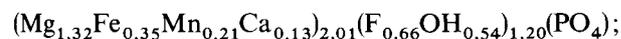
1a) Magniotriplite du Turkestan (U.R.S.S.) (Guinzburg *et al.*, 1951). 2a) Magniotriplite de Hällsjöberget (Suède) (Henriques, 1957). 3a) Magniotriplite du Massif des Albères (France) (présente étude). 4a) Triplite 7 U 7 Ranch Arizona (U.S.A.) (Hurlbut, 1936). Le total tient compte de 0,52 Na₂O %. 5a) Triplite de Mica Lode Colorado (U.S.A.) (Heinrich 1951). Le total tient compte de 0,035 % Na₂O et 0,01 % K₂O. b) Analyse ramenée à 100 %. c) Rapports molaires sur la base de P₂O₅.

Les formules structurales sont calculées à partir des analyses ramenées à 100 %, sur la base de 1 PO₄ :

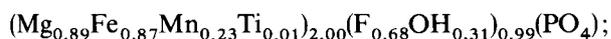
— Magniotriplite Turkestan (Guinzburg *et al.*, 1951)



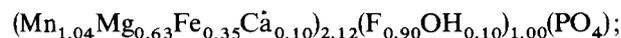
— Magniotriplite de Hällsjöberget (Henriques, 1957)



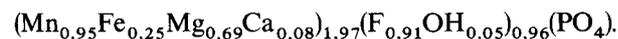
— Magniotriplite du Massif des Albères (présente étude)



— Triplite 7 U 7 Ranch Arizona (Hurlbut, 1936)



— Triplite Mica Lode (Heinrich, 1951)



La formule de la magniotriplite des Albères est pratiquement équilibrée électriquement ; les rapports Mn : Fe : Mg = 0,116 : 0,437 : 0,448 indiquent une magniotriplite qui se situe pratiquement à mi-distance entre les pôles théoriques magniotriplite Mg₂(PO₄)F et zwiéselite, Fe₂⁺(PO₄)F. C'est actuellement, des trois magniotriplites connues, la plus ferrifère, et elle mérite d'être distinguée sous le nom de magniotriplite ferrifère suivant le système adjectival de Schaller. On peut noter en outre que les trois magniotriplites sont nettement plus riches en fer qu'en manganèse et que, par conséquent, dans la nature, la série isomorphe existe plutôt avec le pôle de la zwiéselite qu'avec celui de la triplite.

Analyses thermiques différentielles.

Deux microanalyses ont été effectuées, dans des creusets en platine, en atmosphère inerte et dans l'air avec respectivement 8,21 et 8,59 mg. Les courbes sont

représentées dans la figure 1. Dans les deux expériences une forte dérive jusque vers 280 °C masque les réactions qui ont pu se produire. Les deux pics endothermiques à 1 000 °C correspondent à une fusion ; ils sont suivis de brusques pics exothermiques, très nets dans les deux courbes (Figure 1a et 1b) et qui

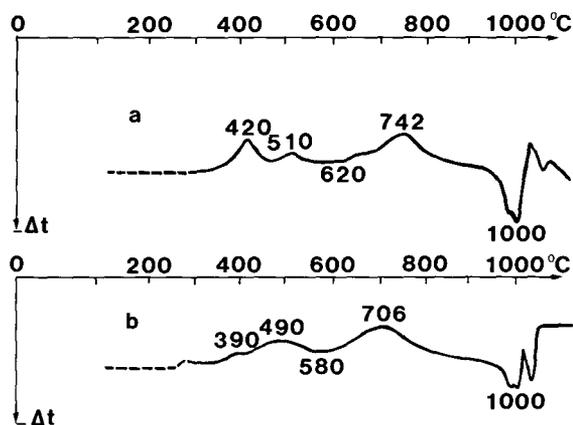


FIG. 1. — Courbes d'analyses thermiques différentielles.
a) dans l'azote ; b) dans l'air.

doivent marquer une recristallisation. Les deux diagrammes de poudre obtenus en chambre de 360 mm (radiation $K\alpha$ Fe), sur la magniotriplite chauffée en atmosphère inerte et dans l'air sont pratiquement identiques. Ils mettent en évidence un composé polycristallin dans lequel nous avons pu indiquer toutes les raies de l'hématite et de la magnétite (fiches J.C.P.D.S. 13-534 et 19-629 respectivement). Les raies supplémentaires apparaissant sur le diagramme ont pu être attribuées sans ambiguïté à un composé $Mg_3(PO_4)_2$ (fiche J.C.P.D.S. 22-1151). Des pesées avant et après chauffage indiquent une perte de poids de 3,08 % en atmosphère inerte et de 3,02 % dans l'air. Cet écart pourrait être attribué à un degré d'oxydation du fer ferreux plus élevé dans le cas de la magniotriplite chauffée dans l'air, mais il n'apparaît

pas comme suffisamment significatif compte tenu des erreurs analytiques. Si l'on considère que la perte de poids doit être attribuée aux OH (1,40 % H_2O dosée) et à une partie au moins du fluor sous forme de HF, nous pouvons écrire $1,40 \times 20/9 = 3,11 \%$, valeur qui est très voisine de celles obtenues ci-dessus.

CONCLUSION

L'étude de la magniotriplite ferrifère du Massif des Albères qui est le troisième indice actuellement connu au monde, a permis de mettre en évidence un jalon supplémentaire entre le pôle (Fe) zwiéselite et le pôle (Mg) magniotriplite. Les différents caractères minéralogiques et structuraux ont pu être précisés en collaboration avec l'Université de Pavie, de même que le comportement thermique. En outre, il paraît important de souligner le caractère magnésien des minéraux associés à la magniotriplite, puisque les rapports Mg : Mn : Fe valent pour la graponite, 0,04 : 0,30 : 0,66 pour le sarcopsite 0,13 : 0,11 : 0,76 et pour la triphylite 0,16 : 0,15 : 0,69 et qu'ils révèlent pour ces phosphates une teneur anormalement élevée en Mg. Cette association paragenétique tout à fait particulière fait l'objet d'une étude, en collaboration avec M. Fransolet de l'Institut de Minéralogie de Liège (Belgique).

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier particulièrement Mme Tadini, dont la contribution à la connaissance de la magniotriplite a été décisive, M. Gottardi pour sa collaboration, MM. Permingeat et Fransolet qui ont bien voulu nous faire part de leurs remarques et critiques, Melle Sichère qui a effectué avec beaucoup de compétence les micro-analyses thermiques.

Reçu le 5 janvier 1981

Accepté le 23 avril 1981

RÉFÉRENCES

- FINKO, V. I. (1962). — Pervaya nakhodka wagnerita V.S.S.S.R. (première découverte de wagnerite en U.R.S.S.) : *Dokl. Akad. Nauk. S.S.S.R.*, 143, 6, 1424-1427 (en russe).
- FONTAN, F., BEZIAT, P. V., LACOMME, A. et SUBRA, A. (1970). — Sur quelques phosphates des pegmatites du Massif des Albères, Pyrénées-Orientales. *Bull. Soc. fr. Minéral. Cristallogr.*, 93, 583-584.
- GUINZBURG, A. I., KRUGLOVA, N. A. et MOLEVA, V. A. (1951). — Magniotriplit novy mineral iz gruppy triplita (Magniotriplite — un nouveau minéral du groupe de la triplite). *Dokl. Akad. Nauk. S.S.S.R.*, 76, 1, 97-100 (en russe).
- HEINRICH, E. Wm. (1951). — Mineralogy of triplite. *Amer. Mineralogist.*, 36, 256-271.
- HENRIQUES, Å. (1957). — An iron-rich wagnerite, formerly named talktriplite, from Hällsjöberget (Horrnsjöberget), Sweden. *Arkiv Mineralogi och Geologi*, 2, 6, 149-153.
- HURLBUT, C. S. Jr. (1936). — A new phosphate, bermanite, occurring with triplite in Arizona. *Amer. Mineralogist.*, 21, 656-661.
- J.C.P.D.S. (1974). — Selected powder diffraction data for minerals. First edition, published by the J.C.P.D.S. 1601 Park Lane, Swarthmore, Pennsylvania, 19801 U.S.A.
- SHERIDAN, D. M., MARSH, S. P., MROSE, M. E. and TAYLOR, R. B. (1976). — Mineralogy and Geology of the wagnerite occurrence on Santa Fe Mountain, Front Range, Colorado. Geological Survey professional paper, 995, 1-23.
- TADINI, C. (1981). — Magniotriplite : its crystal structure and relation to the triplite-triplidite group. *Bull. Minéral.*, 104, 677-680.
- WOLFE, C. W. and HEINRICH, E. (1947). — Triplite crystals from Colorado. *Amer. Mineralogist.*, 32, 518-526.