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

Band: 71 (1991)

Heft: 3

Artikel: La présence de Sb-rutile dans les concentrations manganésifères de St. Marcel-Praborna (V. Aoste - Italie)

Autor: Perseil, E.A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-54369

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: 17.07.2025

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

SCHWEIZ. MINERAL. PETROGR. MITT. 71, 341–347, 1991

La présence de Sb-rutile dans les concentrations manganésifères de St. Marcel-Praborna (V. Aoste – Italie)

par *E.A. Perseil* [1]

Abstract

At St. Marcel-Praborna (V. Aosta – Italy), antimony-enriched grains of rutile have been discovered in manganese formations metamorphosed in the eclogite facies. The grains of rutile occur either as inclusions in strontiopiemontite or in its rim associated with magnetite and priderite. The maximum MnO content of the magnetite is 3 wt%. The composition of the priderite lies between the Ba^{2+}end-member and the Sr^{2+}end-member.

Detailed studies of rutile grains by scanning electron microscopy and energy dispersive X-ray analysis reveal a complex compositional zoning in which antimony is gradually enriched from the core to the rim. Cores of rutile grains indicate an eclogite paragenesis, whereas the zoning of antimony enriched rims reflects a posteclogitization process. The enrichment in antimony is accompanied by iron and strontium.The typical features of rutile transformation (the presence of priderite and the enrichment in antimony) are related to the activity of late fluids which affected the manganese formations of St. Marcel-Praborna.

Keywords: Rutile, metamorphic manganese formations, eclogite, antimony enrichment, priderite, St. Marcel-Praborna, Italy.

Résumé

Des plages de rutile enrichies en antimoine ont été découvertes dans les formations manganésifères métamorphisées en faciès éclogite de St. Marcel-Praborna (V. Aoste – Italie). Les plages de rutile concernées par l'enrichissement en antimoine se trouvent, soit en inclusions dans les strontiopiémontites, soit à leur périphérie, associées à la magnétite et à la pridérite. La teneur en MnO de la magnétite peut atteindre 3%; quant à la pridérite, il s'agit d'un terme intermédiaire entre le pôle riche en strontium et celui riche en baryum.

Les observations au microscope électronique à balayage permettent de constater que l'enrichissement en antimoine des plages de rutile est progressif, du centre vers la périphérie et qu' il produit une certaine zonation partielle. La partie centrale des plages de rutile, qui n'a subi aucune transformation, reste un témoin de l'éclogitisation des formations manganésifères, alors que la partie zonée des plages, enrichie en antimoine, témoigne des transformations qui ont suivi la postéclogitisation. Le fer et le strontium suivent l'enrichissement en antimoine. Principales manifestations de la transformation des plages de rutile, la présence de la pridérite ainsi que l'enrichissement en antimoine sont liés aux solutions tardives qui ont affecté les formations manganésifères de St. Marcel-Praborna.

Les formations manganésifères de St. Marcel-Praborna (V. Aoste – Italie), métamorphisées dans le faciès éclogite, enferment plusieurs niveaux à piémontite et oxydes de manganèse (Martin-Vernizzi, 1982). Les oxydes de manganèse se trouvent dans une gangue silicatée où l'on note la prédominance des pyroxènes (de composition aegyrine-jadéïtique), accompagnés par le quartz, la phengite et la piémontite. De nombreuses veinules (de quartz, albite, microcline, phlogopite, amphibole, piémontite, sphène et calcite) traversent les formations manganésifères. C'est dans le niveau où la piémontite est associée à la jadéïte ferrifère que le strontium commence à se manifester d'une manière significative, pour donner naissance à une véritable strontiopiémontite (Mot-

[1] Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, Laboratoire de Minéralogie, URA 736, 61, rue de Buffon, F-75005 Paris, France.

Tab. 1 Composition ponctuelle de la piémontite associée au Sb-rutile dans les minéralisations de St. Marcel-Praborna (V. Aoste – Italie).

	1	2	3	4	5	6
SiO_2	36.00	34.40	35.54	35.43	35.58	35.57
Al_2O_3	19.49	18.00	18.85	18.94	19.95	19.83
Fe_2O_3	6.78	9.01	8.96	8.88	12.75	12.97
Mn_2O_3	10.70	9.27	8.08	8.86	4.17	4.17
CaO	19.54	19.31	19.14	18.32	18.13	17.77
SrO	3.62	3.30	4.01	4.87	5.64	6.19
PbO	0.00	2.34	1.05	1.11	0.00	0.00
H_2O	3.44	3.33	3.38	3.41	3.42	3.40
Total	99.57	98.96	99.01	99.82	99.64	99.90
Si	3.13	3.09	3.14	3.11	3.11	3.12
Al	1.99	1.90	1.96	1.96	2.06	2.05
Fe^{3+}	0.44	0.60	0.59	0.58	0.84	0.85
Mn^{3+}	0.70	0.63	0.54	0.59	0.27	0.24
Total	3.13	3.13	3.09	3.13	3.17	3.14
Ca	1.82	1.85	1.81	1.72	1.70	1.67
Pb	0.00	0.05	0.02	0.02	0.00	0.00
Sr	0.18	0.17	0.20	0.24	0.28	0.31
Total	2.00	2.07	2.03	1.98	1.98	1.98

TANA et GRIFFIN, 1986; PERSEIL, 1987; BONAZZI et al., 1990). Le strontium a été également signalé (PERSEIL, 1988) – et pour la première fois – dans la structure des oxydes de manganèse de ces formations. La présence, l'importance et les transformations des plages de rutile, aussi bien en inclusions dans les plages de piémontite qu'à leur périphérie, en bordure, s'ajoutent aux particularités du niveau à strontiopiémontite de St. Marcel-Praborna. L'observation microscopique en lumière réfléchie de la strontiopiémontite permet la mise en évidence, d'une part, à l'intérieur des plages, de nombreuses inclusions de magnétite et de rutile, et d'autre part, de nombreuses et fines baguettes de rutile bordant souvent ces plages.

Les inclusions dans la piémontite

Le caractère trouble en lumière transmise de la partie centrale des plages de piémontite (fig. 1) est essentiellement imputable à la présence de nombreuses inclusions de magnétite et de rutile; la périphérie claire de la piémontite semble recristallisée. L'analyse ponctuelle de la périphérie des plages de piémontite où le strontium dépasse 6% en teneur, met également en évidence des teneurs en plomb qui peuvent atteindre 2% (tab. 1); le baryum par contre est totalement absent dans ces plages de piémontite. Dans l'analyse ponctuelle (tab. 1) tout le manganèse est calculé en Mn^{3+}, ce qui explique que les sites Y se trouvent en excès. Compte tenu de ce que la formule générale de la piémontite est: $X_2Y_3Z_3$ (O,OH,F) on peut en déduire qu'une faible partie du manganèse à l'état de Mn^{2+} doit se trouver à côté du Ca, du Sr et du Pb^{2+} dans les sites X. L'analyse de l'image X du strontium, au microscope électronique, révèle une répartition irrégulière, comparable à celle présentée par la piémontite de Falotta, Grisons, Suisse (PERSEIL, 1990).

Si l'analyse ponctuelle des inclusions de magnétite indique qu'elle est assez riche en Ti, l'analyse au microscope électronique à balayage nous permet de constater la présence de très fines inclusions de rutile à l'intérieur des inclusions de magnétite (fig. 2a). Les teneurs en titane de la magnétite sont entièrement redevables à ces micro-inclusions. L'absence du titane dans la magnétite entre les inclusions est en effet attestée par de nombreuses analyses; on constate par contre la présence du manganèse jusqu'à 3% (en MnO_2) dans les analyses ponctuelles de la magnétite. Les inclusions de magnétite dans les plages de piémontite recouvrent des dimensions très variables et peuvent enfermer, non seulement des aiguilles de rutile, mais aussi d'autres inclusions d'une morphologie irrégulière. L'analyse de ces inclusions nous indique un passage progressif, dans la même plage, du centre vers la périphérie, d'une phase très proche du rutile (tab. 2) à un oxyde où le Ti^{4+} est remplacé progressivement par le Sb^{3+}.

Tab. 2 Composition ponctuelle des auréoles autour des plages de rutile.

	1	2	3	4	5	6	7	8
TiO_2	67.21	61.91	62.52	60.59	61.60	61.72	57.40	53.68
Sb_2O_3	20.90	23.48	23.61	24.52	24.33	23.90	27.00	30.02
FeO	9.18	10.56	10.72	10.11	10.59	11.52	11.77	13.36
MnO	1.25	1.19	1.26	1.46	1.40	1.28	1.57	1.29
SrO	1.43	1.74	1.75	1.36	1.60	1.72	2.15	2.20
HfO_2	0.65	0.36	0.81	0.31	0.71	0.36	0.48	0.25
Total	100.62	99.24	100.67	98.35	100.23	100.50	100.37	100.80
Ti^{4+}	0.815	0.784	0.782	0.779	0.778	0.776	0.746	0.714
Sb^{3+}	0.139	0.163	0.162	0.172	0.168	0.164	0.192	0.219
Fe^{2+}	0.123	0.148	0.149	0.144	0.148	0.161	0.170	0.197
Mn^{2+}	0.015	0.016	0.017	0.021	0.020	0.018	0.023	0.019
Sr	0.013	0.017	0.016	0.013	0.015	0.016	0.021	0.025
Hf^{4+}	0.003	0.001	0.003	0.001	0.003	0.001	0.002	0.001
Total	1.118	1.129	1.129	1.130	1.132	1.136	1.154	1.175

Cette évolution s'accompagne d'un enrichissement de ces plages en fer, strontium et manganèse (tab. 2). Les points les plus riches en Sb^{3+} se trouvent à la périphérie, ainsi qu'on le constate sur l'image X du Sb (fig. 3). La différence sensible observée au microscope électronique à balayage entre les densités électroniques de la magnétite, de l'ilménite, du rutile et du Sb-rutile nous permet de faire les remarques suivantes:

– Chaque plage de rutile (gris foncé) présente de nombreuses exsolutions d'ilménite (gris-blanc); le Sb^{3+} est absent dans cette microstructure. Compte tenu des données de HAGGERTY (1983), cette association peut correspondre aux conditions caractéristiques des éclogites.

– Les plages de rutile sont entourées par une auréole blanche qui commence à s'enrichir progressivement en Sb^{3+}; c'est dans la zone périphérique blanche que l'on enregistre les teneurs les plus fortes en Sb^{3+}. On peut noter également la présence de quelques plages de rutile (fig. 4) où les auréoles riches en antimoine prennent l'aspect d'une véritable zonation vers la périphérie des plages. Cette zonation partielle semble liée à des phénomènes de recristallisation. Dans la plupart des cas où le rutile est enrichi en antimoine, on remarque une zone gris moyen (à l'intérieur des auréoles), où le remplacement du titane par l'antimoine est progressif (fig. 2c). La présence du strontium dans cette microstructure pourrait être imputée aux solutions tardives qui ont affecté les formations de St. Marcel (MARTIN-VERNIZZI, 1982). Les propriétés physiques de cette auréole autour du rutile sont identiques à celles de la lindsleyite de la série de la crichtonite (HAGGERTY et al., 1983).

La microstructure du rutile enrichi en antimoine (fig. 2c) est comparable à celle du rutile-lindsleyite (HAGGERTY et al., 1983). La formule générale des membres de la série de la crichtonite est $AM_{21}O_{38}$: A est occupé par des cations volumineux (Sr = crichtonite; Na = landanite; Pb = senaite; Ca = loverengite; U + REE = davidite; Ba = lindsleyite et K = mathiasite); on trouve dans M des cations à petit rayon ionique: (Ti,Cr,Fe,Mg, Zr,Nb), et dans le cas analysé, le Sb^{3+}. Les analyses ponctuelles (tab. 2) indiquent un remplacement progressif du titane par l'antimoine pour aboutir à un antimoniate-titanate. Si, comme le suggère HAGGERTY et al. (1983), une partie du titane se trouve sous la forme Ti^{3+}, son remplacement par le Sb^{3+} semble le cas idéal, compte tenu que la valeur du rayon ionique du Sb^{3+} est identique à celle du Ti^{3+}.

SMYTH et al. (1978) signalent pour la première fois la présence d'un Ba–Sr–Cr–Fe titanate associé à un Nb-rutile dans les nodules péridotitiques des kimberlites d'Afrique du Sud. Il s'agit d'une paragenèse de haute pression comparable aussi bien à celle décrite par SMITH et DAWSON (1975) qu'à celle de Nb-Cr-rutile signalée par HAGGERTY, 1983. On remarque en effet dans les paragenèses de St. Marcel la même bonne corrélation négative entre le Sb^{3+} et le Ti^{4+} que dans les associations décrites par HAGGERTY (1983). Dans les minéralisations de St. Marcel, l'antimoine et le fer manifestent la même bonne corrélation (fig. 5), alors que pour le manganèse, la corrélation est moins bonne. Les résultats des examens aux rayons X n'apportent aucune précision sur la nature cristallochimique de ces transformations, compte tenu de leur caractère partiel.

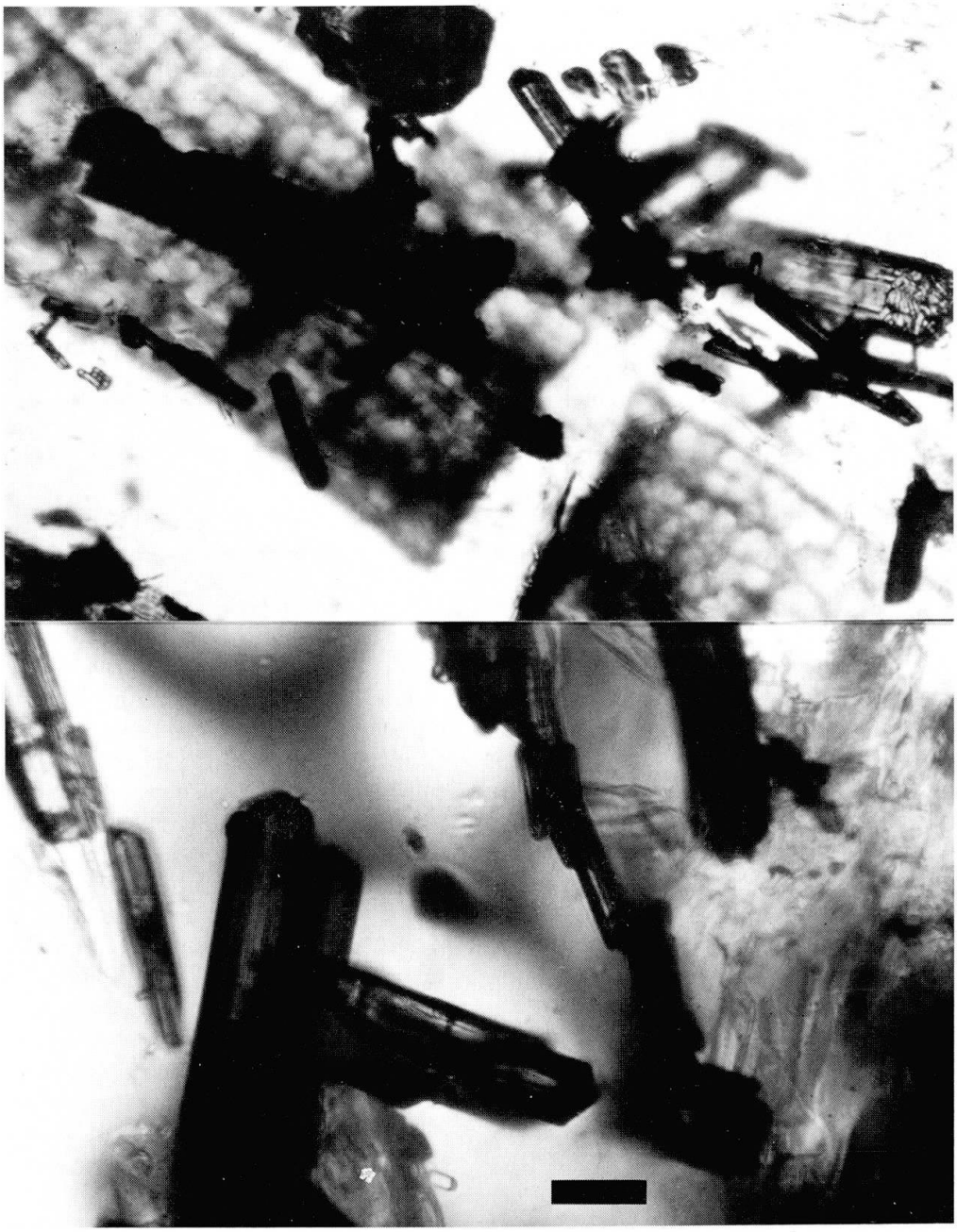

Fig. 1 Inclusions de magnétite et de rutile dans les plages de piémontite. Lumière naturelle transmise; le tiret = 50 µm.

Cristaux prismatiques à la périphérie des plages de piémontite (fig. 1–5)

L'analyse ponctuelle des cristaux prismatiques (très proches de la morphologie du rutile) autour des plages de piémontite (fig. 1), met en évidence, d'une part, la présence de l'oxyde que nous avons déjà trouvé dans les inclusions de magnétite et d'autre part, des termes intermédiaires de la série de la pridérite (NORRISH, 1951). L'observation de ces termes au microscope électronique à balayage nous révèle des plages grises possédant une nette homogénéité par rapport à celle du rutile enrichi en antimoine. Si l'on compare les clichés aux rayons X de ces plages homogènes avec ceux du rutile, on constate une légère différence en ce qui concerne la position de la plus forte réflexion, qui se situe ici vers 3,19 Å, alors que, pour le rutile, elle se trouve vers 2,47 Å. Le Ba, le Sr et le Pb semblent avoir ici la même place dans la structure de la pridérite que dans les termes de la série isostructurale de la cryptomélane (BYSTRÖM et BYSTRÖM, 1950; VELDE, 1968). NORRISH (1951) admet que la K-pridérite et la Ba-pridérite constituent une série isostructurale $(K,Ba)_{1.33}$ $(Ti,Fe)_8$ O_{16} analogue à celle de la cryptomélane-hollandite $[(Ba,K)_{1-2}Mn_8O_{16} \cdot x\ H_2O]$. C'est essentiellement la différence dans l'intensité de quelques

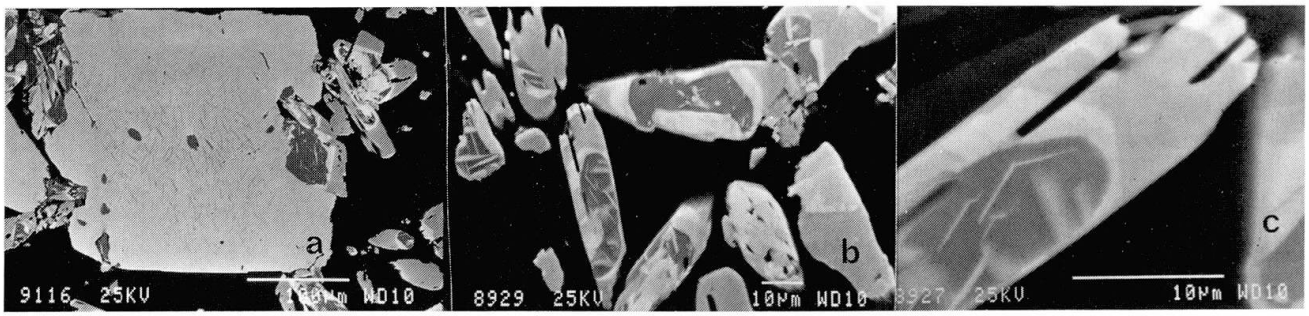

Fig. 2 Inclusions de magnétite et de rutile dans les plages de piémontite. Observations au microscope électronique à balayage. Les nuances de gris sont dues à la différence sensible entre la densité électronique de la magnétite, de l'ilménite, du rutile et du Sb-rutile.
a: la magnétite (gris moyen) avec de très fines inclusions de rutile (gris foncé);
b: plages de rutile (gris foncé – au centre, avec des inclusions d'ilménite) entourées par plusieurs auréoles.

réflexions sur les clichés aux rayons X, qui permet de distinguer les termes de ces deux séries isostructurales. Il est malheureusement impossible de reconnaître sur les clichés aux rayons X les différents membres à l'intérieur de chacune de ces séries isostructurales. Nous avons même constaté que les clichés Guinier-Nonius de quelques prélèvements microscopiques pratiqués sur ces baguettes étaient très voisins de ceux du terme intermédiaire de la série de la cryptomélane-hollandite riche en strontium (PERSEIL, 1988). La pridérite est souvent associée à la lindsleyite (HAGGERTY et al., 1983) dans les formations de haute pression.

Grâce aux examens aux rayons X, à l'utilisation de la différence de densité électronique lors de l'observation au microscope électronique à balayage, ainsi qu'à l'analyse ponctuelle à la microsonde, nous pouvons séparer les phases qui se rattachent au rutile de celles qui se rattachent à la série de la pridérite (les propriétés optiques étant très voisines).

Les échantillons que nous avons analysés portent, d'une part, la marque de l'éclogitisation caractérisée par la paragenèse: quartz, aegyrine, jadéïte, Mn-phengite, piémontite, rutile; et, d'autre part, la marque de la postéclogitisation caractérisée par une intense activité de fluides au long de fractures riches en manganèse et alcalins. Les travaux de MARTIN-VERNIZZI (1982) et PERSEIL (1988) ont mis en évidence les effets d'une se-

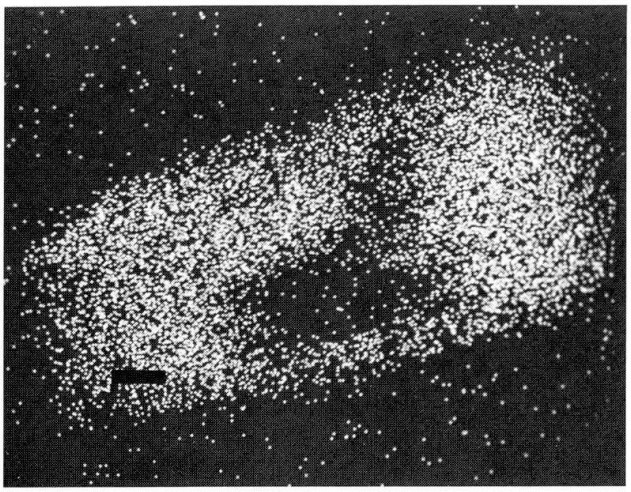

Fig. 3 Image X de l'antimoine; le tiret = 15 µm.

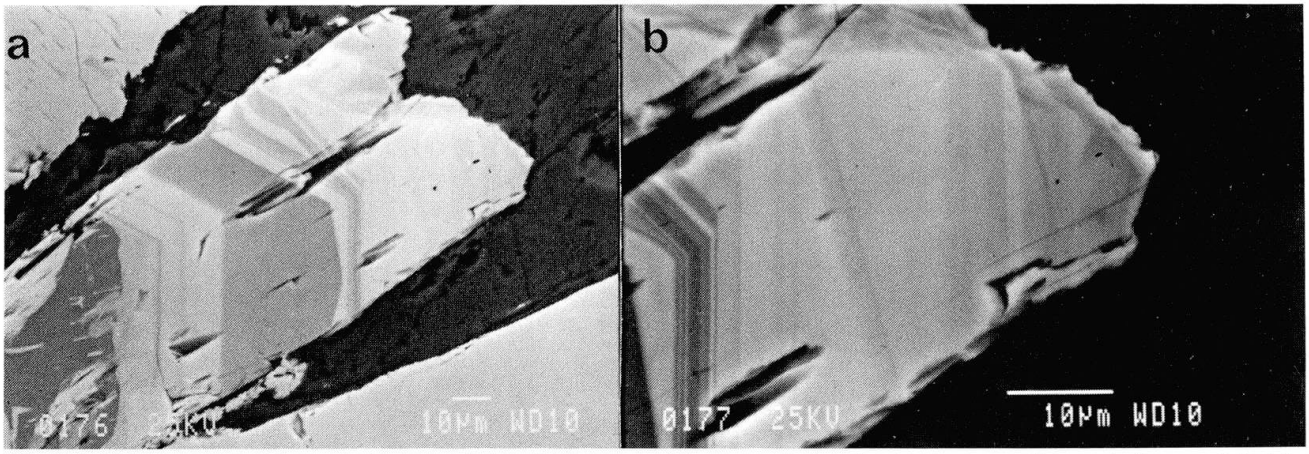

Fig. 4 Plage zonée de rutile. Les auréoles (blanches, riches en antimoine) prennent l'aspect d'une véritable zonation vers la périphérie des plages.

Tab. 3 Composition ponctuelle de la pridérité de St. Marcel-Praborna (V. Aoste – Italie).

	1	2	3	4	5	6
TiO_2	71.64	76.96	78.08	78.39	79.22	79.40
Fe_2O_3	17.91	17.91	6.09	6.08	5.76	5.61
MnO_2	1.20	0.42	0.69	0.68	1.00	0.94
MgO	0.00	0.00	9.09	0.00	0.00	0.00
BaO	2.35	2.69	2.13	7.66	7.46	4.84
K_2O	0.60	0.90	1.51	4.69	4.98	4.53
PbO	1.39	0.00	0.77	0.00	0.00	0.35
SrO	2.60	0.00	1.08	1.07	1.12	1.87
Total	97.69	98.88	99.44	98.57	99.54	97.54
Ti^{4+}	6.49	6.70	6.64	7.12	7.12	7.18
Fe^{3+}	1.62	1.56	0.51	0.55	0.51	0.50
Mn^{4+}	0.10	0.03	0.05	0.05	0.08	0.07
Mg	0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00
Total	8.21	7.29	8.83	7.72	7.71	7.75
Ba^{2+}	0.11	0.12	0.09	0.36	0.35	0.22
K^+	0.09	0.13	0.21	0.72	0.76	0.69
Pb^{2+}	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01
Sr^{2+}	0.18	0.00	0.07	0.07	0.07	0.13
Total	0.42	0.25	0.39	1.15	1.18	1.05

conde activité de fluides plus tardifs, circulant à l'intérieur de la minéralisation le long de fractures pré-existantes. Cette seconde activité est caractérisée par la paragenèse: Mn-jadéïte, Mn-phengite (2e génération), albite, Mn-amphibole sodique, Sr-cryptomélane-hollandite et calcite.

Pour expliquer la présence des termes de la série de la crichtonite dans des kimberlites, HAGGERTY et al. (1983) suggèrent un lien avec le métasomatisme alcalin.

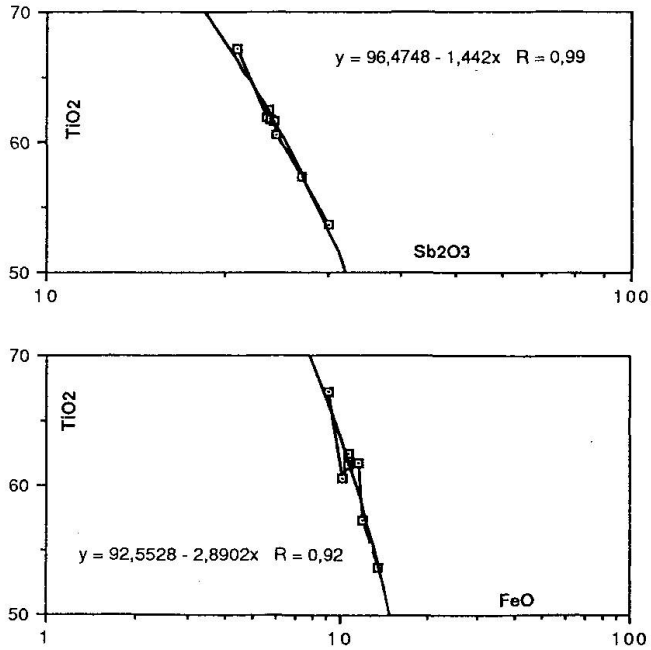

Fig. 5 La bonne corrélation entre le titane et l'antimoine et entre le titane et le fer.

Dans les formations manganésifères de St. Marcel, le rutile enrichi en antimoine se manifeste autant en inclusions à côté des inclusions de magnétite qu'à la périphérie des plages de piémontite; le terme intermédiaire de la série de la pridérite n'apparaît qu'en bordure des plages de piémontite, jamais en inclusions (voir tab. 3). Les transformations subies par les plages de rutile n'affectent jamais l'ensemble de la plage. Les observations au microscope électronique à balayage révèlent en effet que la partie centrale de la plupart des plages de rutile n'a subi aucune transformation et reste un témoin de l'éclogitisation. Le remplacement du titane par l'antimoine et l'enrichissement en strontium doivent être rapportés à l'activité des fluides liés à la postéclogitisation des formations manganésifères de St. Marcel; ces formations enferment aussi un terme intermédiaire, riche en strontium, de la série de la pridérite, qui n'avait pas été découvert à ce jour. Il est possible d'imaginer à l'intérieur de cette série une aussi grande diversité de termes qu'à l'intérieur de la série de la cryptomélane-hollandite, termes caractérisés par la présence, dans les tunnels de leur structure, de cations à rayon ionique volumineux.

Références

ANDERSON, A.T., BUNCH, T.E., CAMERON, E.N., HAGGERTY, S.E., BOYD, F.R., FINGER, L.W., JAMES, O.B., KEIL, K., PRINZ, M., RAMDOHR, P. and EL GORESY, A. (1970): Armalcolite: A new mineral from the Apollo

11 samples. Proc. Apollo 11 Lunar Sci. Conf., Geochim., Cosmochim. Acta, Supp. 1.34 (1), 55–63.

BONAZZI, P., MENCHETTI, S. and PALENZONA, A. (1990): Strontiopiemontite, a new member of the epidote group, from Val Graveglia, Liguria, Italy. Eur. J. Mineral. 2, 519–523.

BYSTRÖM, A. and BYSTRÖM, A.M. (1950): The crystal structure of hollandite, the related manganese oxide minerals, and α-MnO_2. Acta Cryst. 3, 146–154.

HAGGERTY, S.E. (1983): The mineral chemistry of new titanates from the Jagersfontein kimberlite, South Africa: Implications for metasomatism in the upper mantle. Geochim. Cosmochim. Acta 47, 1833–1854.

HAGGERTY, S.E., SMYTH, J.R., ERLANK, A.J., RICKARD, R.S. and DANCHIN, R.V. (1983): Lindsleyite (Ba) and mathiasite (K): Two new chromium titanates in the crichtonite series from the upper mantle. Amer. Mineral. 68, 494–505.

MARTIN-VERNIZZI, S. (1982): La mine de Praborna (Val d'Aoste, Italie): Une série manganésifère métamorphisée dans le faciès eclogite. Thèse de 3e cycle, Paris, 215 p.

MITCHELL, R.H. and LEWIS, R.D. (1983): Priderite-bearing xenoliths from the prairie creek mica peridotite, Arkansas. Can. Mineral. 21, 59–64.

MOTTANA, A. and GRIFFIN, W.L. (1986): The crystallochemistry of piemontite from the type-locality (St. Marcel, Val d'Aosta, Italie). 13th meeting of the IMA, Varna, Bulgaria. Crystal Chemistry of Minerals, 635–640.

NORRISH, K. (1951): Priderite, a new mineral from the leucite-lamproites of the west Kimberley area, Western Australia. Mineral. Mag. 29, 496–501.

PERSEIL, E.A. (1987): Particularités des piémontites de St.-Marcel-Praborna (Italie); Spectres I.R.. Congrès national des Sociétés savantes, Lyon, Sciences, fasc. I, 209–215.

PERSEIL, E.A. (1988): La présence du strontium dans les oxydes manganésifères du gisement de St. Marcel-Praborna – V. Aoste, Italie. Mineral. Deposita, 23, 306–308.

PERSEIL, E.A. (1990): Sur la présence du strontium dans les minéralisations manganésifères de Falotta et de Parsettens (Grisons – Suisse). Evolution des paragenèses. Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt. 70, 315–320.

PRIDER, R.T. (1939): Some minerals from the leucite-rich rocks of West Kimberley area, Western Australia. Mineral. Mag. 25, 373–387.

PRIDER, R.T. (1960): The leucite lamproites of the Fitzroy basin, Western Australia. Geol. Soc. Aust. J. 6, 71–118.

SMITH, J.V. and DAWSON, J.B. (1975): Chemistry of Ti-poor spinels, ilmenites and rutiles from peridotites and eclogite xenoliths. Phys. Chem. Earth 9, 309–322.

SMYTH, J.R., ERLANK, A.J. and RICKARD, R.S. (1978): A new Ba–Sr–Cr–Fe titanate mineral from a kimberlite nodule. (Abstract) EOS 59, 394.

VELDE, D. (1968): A new occurrence of priderite. Mineral. Mag. 36, 867–870.

Manuscrit reçu 20 mai 1991, manuscrit révisé accepté 16 août 1991.