

APPROCHE METALLOGENIQUE DE LA BASTNAESITE D'ANKASINA-ANDAKANTANIBE MANANDRIANA, MADAGASCAR

Dieudonné Razafimahatratra¹, Lala Andrianaivo², Alfred Andriamamonjy³, Miadana Andriamifidisoa²

- 1- Ecole Normale Supérieure, Université d'Antananarivo, BP 881 Antananarivo 101, Madagascar.
Email : raddoks@yahoo.fr
- 2- Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo, Université d'Antananarivo, BP 1500 Antananarivo 101, Madagascar.
- 3- Sciences de la Terre et de l'Environnement, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, BP 906 Antananarivo 101, Madagascar.

Résumé

Le gîte de bastnaésite d'Ankasina se trouve dans la commune rurale d'Andakantanibe district de Manandriana. Les filons minéralisés sont des pegmatites granitiques à faciès alcalins appartenant à la suite magmatique de type Ambalavao-Kiangara-Maevarano d'âge panafricain qui recoupe la série Schisto-Quartzo-Carbonatée (SQC) du sous domaine d'Itremo. Ce sont des filons altérés, caractérisés par l'association minérale de la bastnaésite, monazite, biotite, zircon, feldspath potassique, quartz et du rutile. Ils présentent une direction N120 à pendage 60° SE. Les analyses chimiques de la bastnaésite montrent une somme de Terres Rares légères (La+Ce+Nd) de 77,24% à 79,83%, un rapport Ce/La de 0,71 à 0,72 et l'absence d'anomalie en europium. Ceux-ci la caractérisent comme minerais de Terres Rares légères riches en lanthanum et d'origine alcaline.

Mots clés : Gîte, Ankasina, bastnaésite, pegmatites, granites, alcalins Terres Rares.

I. INTRODUCTION

Le gîte de bastnaésite d'Ankasina se trouve dans la commune rurale d'Andakantanibe district de Manandriana. Il se situe à une vingtaine de kilomètres à l'Est d'Ambatofinandrahana. Il se localise dans un environnement granitique alcalin appartenant à la suite magmatique de type Ambalavao-Kiangara-Maevarano d'âge 550 Ma (Andriamampihantona, 1984). Cette suite recoupe la série Schisto-Quartzo-Carbonatée (SQC) du sous domaine d'Itremo. Les filons minéralisés sont de type hydrothermal. Les minéralisations de bastnaésite sont liées à des pegmatites granitiques altérées de direction N120 et de pendage 60°SE. Ces gisements ont été exploités durant l'époque coloniale puis abandonnés depuis 1970. Besairie (1965) a constaté l'épuisement de ce gisement mais il est nécessaire de le réétudier pour revaloriser sa potentialité.

II. CARACTERISTIQUES DE LA BASTNAESITE

La bastnaésite est un fluocarbonate de terres cériques, de formule générale $(La,Ce)[CO_3](F,OH)$; en général, le lanthane domine mais il peut être remplacé par les Ce, Nd, Pr, Th et Y ; une substitution complète d'OH par F est possible. C'est un minéral hexagonal à forme en tablettes ou en masses informes, granulaires ou lamellaires, transparent à translucide. La bastnaésite présente un effet de changement de couleur selon la nature de la lumière qui l'éclaire : jaune en lumière blanche et orangé en lumière incandescente. Sa dureté est de 4 à 4,5 et de densité 4,78 à 5,20. Elle présente un clivage imparfait et une cassure irrégulière avec un éclat résineux.

Il existe plusieurs catégories génétiques de bastnaésites (Fleisher, 1978) : bastnaésite hydrothermale, bastnaésite de roche carbonatitique, bastnaésite des roches alcalines, bastnaésite de pegmatite granitique et de granite. Elle se trouve parfois dans des formations pneumatolytiques où elle a été signalée dans des skarns de contact comme à Bastnaes (Suède).

III. CONTEXTE GEOLOGIQUE

Le gîte de bastnaésite d'Andakantanaibe se localise dans le groupe des Schistes-Quartzites-Cipolins (SQC) du sous-domaine d'Itremo, d'âge paléoprotérozoïque (Cox et al., 2004 ; Tucker et al., 2012). Cette série est recoupée par les intrusions magmatiques de type Imorona-Itsindro et Ambalavao-Kiangara-Maevarano, formées respectivement de gabbros, de syénites et de granites (Figure 1).

III.1. Le Groupe Schiste-Quartzite-Cipolins (SQC)

III.1.1. Les schistes

Il s'agit de schistes pseudo-ardoisiers à grains fins (Tucker et al., 2012) à extension plus restreinte que la série des quartzites (Moine, 1974). Ils s'observent soit sous la forme d'un ensemble quartzo-micacé à schistosité plane très marquée, soit sous celle d'un banc de micaschiste homogène. Les principaux minéraux sont la muscovite et la biotite en proportion variable.

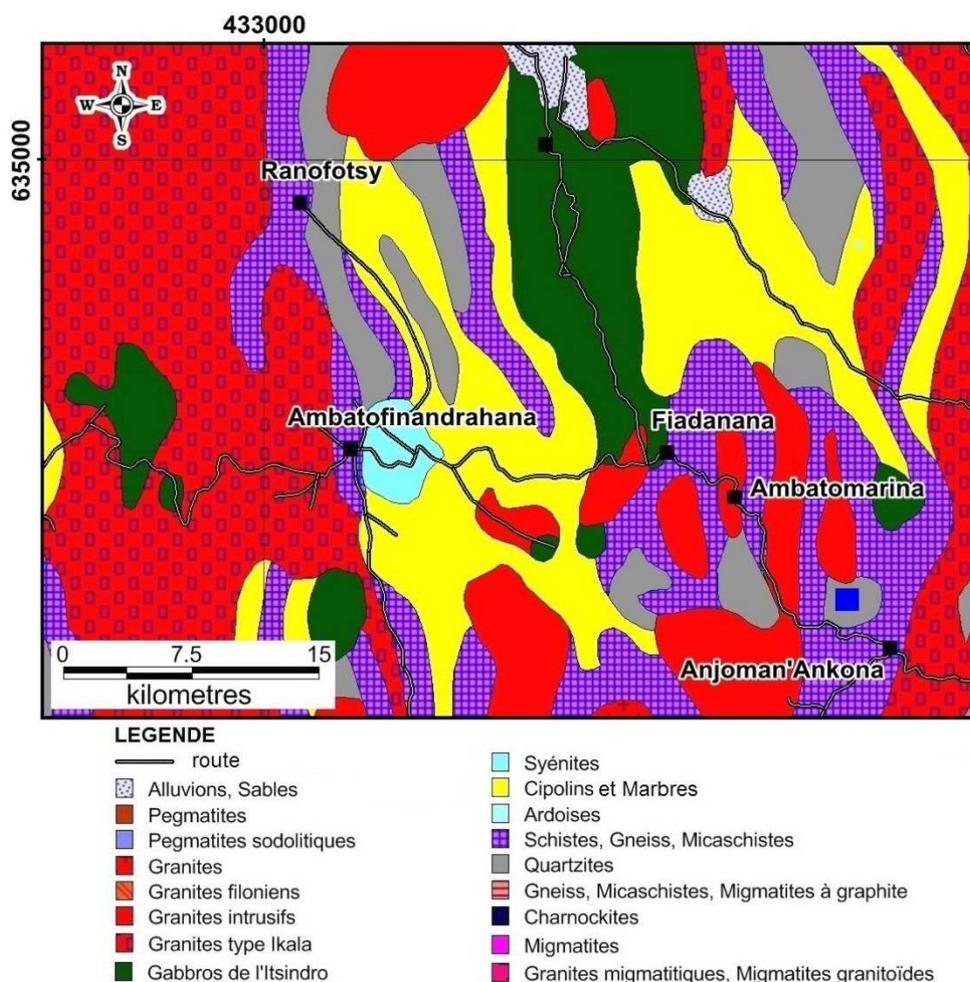


Figure 1 : Carte géologique régionale

III.1.2. Les quartzites

Ils couvrent la majeure partie du groupe SQC avec des puissances apparentes de 1500 m (cas du mont d'Ibity et d'Amporona). Ils peuvent présenter des bancs métriques ou décamétriques interstratifiés dans les autres faciès du groupe. Ils sont formés essentiellement de quartz à granulométrie variable (grains fins à gros grains) et de minéraux accessoires tels que la muscovite, la biotite, la tourmaline, le microcline et la sillimanite (Moine, 1974). Des quartzites à itacolumite c'est-à-dire des quartzites à grains très fins de quartz et de micas, engrenés d'une manière lâche et articulée, leur conférant une certaine flexibilité, sont également décrits. Les quartzites présentent le plus souvent des structures sédimentaires telles des stratifications entrecroisées, des rides sédimentaires et des niveaux conglomératiques (Moine, 1974).

III.1.3. Les cipolins

Ce sont des roches carbonatées considérées comme le sommet de la colonne stratigraphique du Groupe SQC (Lenoble, 1936). Deux faciès majeurs y sont reconnus avec un marbre blanc à stromatolite (construction discoïde ou mamelonnée due à l'activité d'algues bleues - Cyanophycées) et un marbre brun sableux. Ces roches sont constituées de calcite et de dolomite, du quartz, de la trémolite, du diopside, de la biotite, du péridot, de la phlogopite, du microcline et de disséminations sulfurées à pyrite, chalcopryrite et galène ; quelques fois, des bancs de cipolin renferment des minéraux du cuivre comme à Ambatovarahina (Moine, 1974).

III.2. Les suites magmatiques

Les formations SQC sont recoupées par les suites magmatiques de l'Imorona-Itsindro et d'Ambalavao-Kiangara- Maevarano (Tucker et al., 2012). La suite magmatique d'Imorona-Itsindro, datée entre 820 et 760 Ma, présente des faciès allant des granites alcalins aux syénites quartziques. Elle comprend également des faciès basiques avec des termes de gabbro à diorite voire des gabbronorites (Tucker et al., 2012). La suite magmatique d'Ambalavao-Kiangara-Maevarano, datée entre 550 et 510 Ma, forme des complexes granitoïdes à orthogneiss pré à syn-tectoniques et plutons intrusifs, parfois à structures emboîtés, tardi- à post-tectoniques. La majorité de ces corps plutoniques sont porphyroblastiques, d'autres sont gneissiques parfois ocellés à feldspath potassique, ou pegmatitiques. Cette suite couvre les domaines des syénites jusqu'aux granites fins (Tucker et al., 2012).

IV. DESCRIPTION DES GITES

Le granite d'Ankasina se localise dans un versant à 3km au NE de la commune rurale d'Andakantanibe. C'est un petit massif intrusif dans les micaschistes environnants (Figure 2).

Les affleurements sont constitués des granites en boules (figure 3A). C'est un granite à structure grenue, riche en feldspaths, et présente des tachetées millimétriques des minéraux ferromagnésiens avec d'autres minéraux accessoires (oxydes).

Un filon pegmatitique à bastnaésite recoupe le granite. Ce filon est altéré et bien localisé dans les anciennes carrières à ciel ouvert (Figure 3B). Il présente une direction N120 à pendage 60° SE. D'autres filons de quartz de direction N90 et de pendage subvertical de 80°S recoupent aussi le granite (Figure 3C). Le filon de pegmatite altéré est la porteuse de bastnaésite avec l'association minéralogique de monazite, biotite, zircon, rutile.

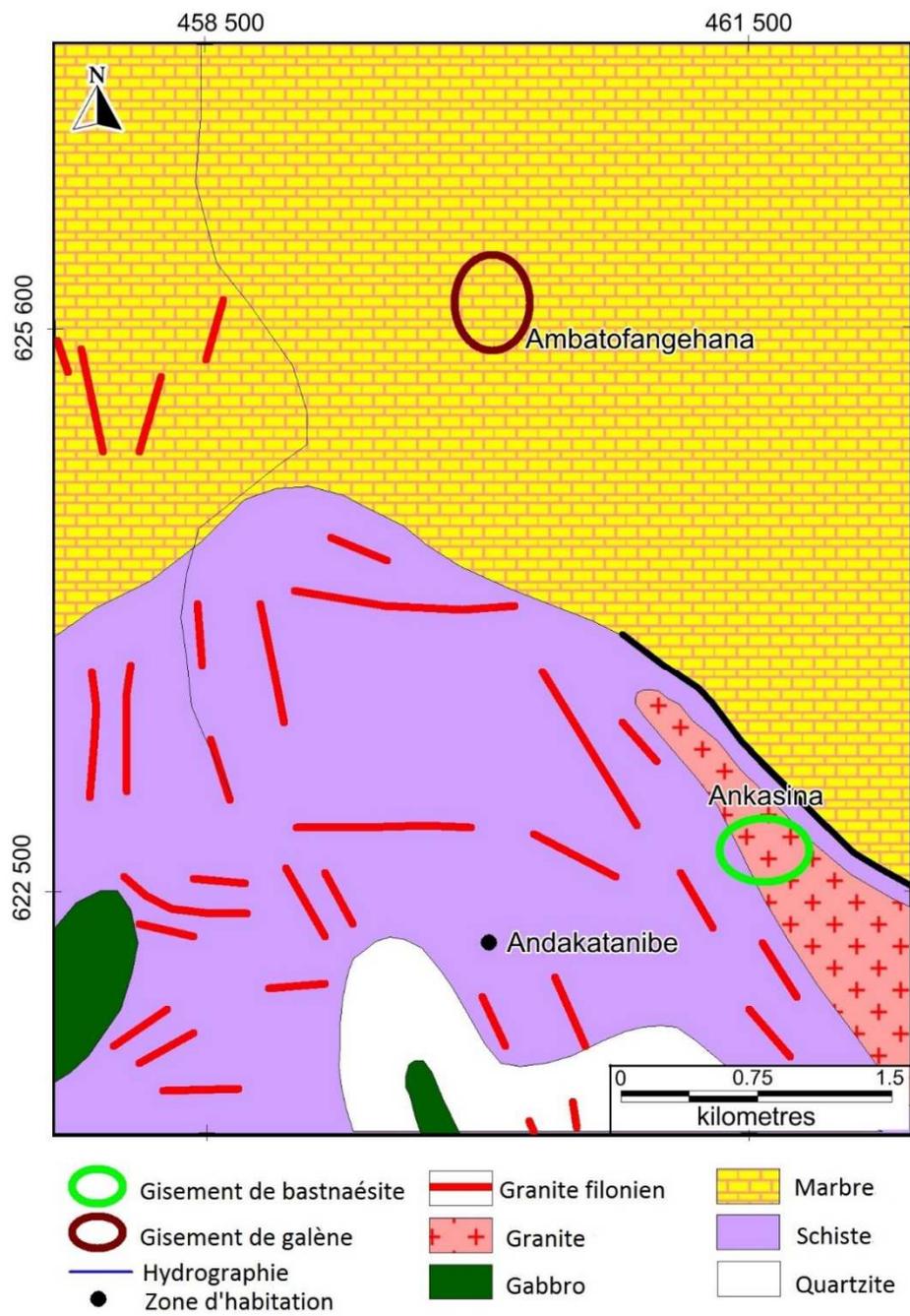


Figure 2 : Carte géologique montrant la localisation des gisements de la bastnaésite d'Ankasina (Andakantanibe)

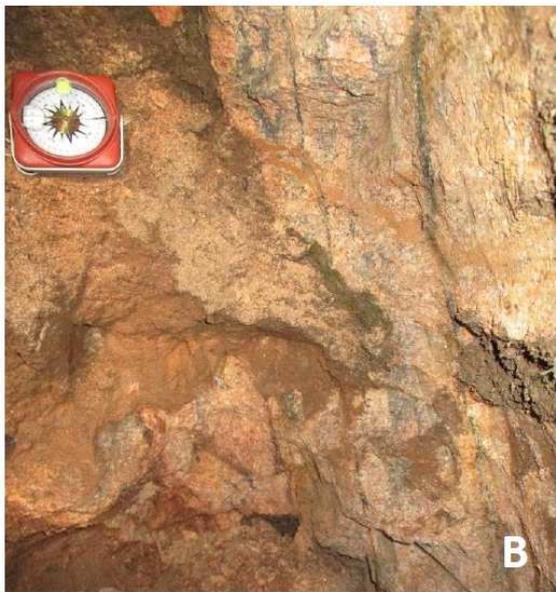


Figure 3 : A- mode des affleurements des granites d'Ankasina ; B- Filon de pegmatite granitique porteur de la bastnaésite ; C- Filon de quartz minéralisé en bastnaésite ; D et E : échantillons des roches minéralisées en bastnaésite.

V. GEOCHIMIE DE LA BASTNAESITE D'ANKASINA

Les analyses de la bastnaésite ont été effectuées à partir des grains de bastnaésite broyés. Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau 1 (Bat1 et Bst2). Les autres résultats dans ce tableau montrent les teneurs de la bastnaésite de quelques roches variées selon Fleischer (1978).

Tableau 1 : Résultats d'analyses des quelques échantillons de bastnaésites

label	Bastnaésite d'Ankasina		Bastnaésite granite pegmatitique et granite (Fleischer, 1978)	Bastnaésite hydrothermale (Fleischer, 1978)	Bastnaésite des roches alcaline (Fleischer, 1978)
	Bst1	Bst2			
Echantillon (%)					
La	39.26	37.52	25.00	28.80	34.40
Ce	28.45	26.67	44.30	48.10	49.30
Nd	12.12	13.05	15.20	15.70	10.20
Sm	1.50	1.00	2.60	1.40	1.00
Eu	0.24	0.34	0.10	0.10	0.00
Gd	0.53	0.63	2.00	0.50	0.60
Dy	0.10	0.40	2.20	0.10	0.30
Er	0.04	0.10	1.40	0.10	0.10
Yb	0.02	0.01	0.90	0.10	0.00
Lu	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00
Y	0.01	0.02	0.10	0.00	0.00
La/Nd	3.24	2.88	1.64	1.83	3.37
La+Ce+Nd	79.83	77.24	84.50	92.60	93.90
Ce/La	0.72	0.71	1.77	1.67	1.43

Les études des variations géochimiques de la bastnaésite s'effectuent sur :

- Le rapport Ce/La qui indique la substitution entre ces deux Terres Rares, les valeurs 0,71 à 0,72 montre que la bastnaésite d'Ankasina a une teneur mois élevé en cérium par rapport à lantanium.
- La somme de Terres Rares légères (La+Ce+Nd) varie de 77,24% à 79,83% qui est proche de la bastnaésite d'origine pegmatitique et granitique ;
- Le rapport La/Nd qui est indicateur fiable de l'environnement de cristallisation de la bastnaésite (Fleischer, 1978). La bastnaésite d'Andakatany présente un rapport de 2,88 à 3,24 qui la place à la bastnaésite d'origine des roches alcalines.

La bastnaésite d'Andakatany est une source importante de Terres cériques avec une teneur élevée en lantanium (37,52% à 39,26%) du cerium (26,67% à 28,45%) et de néodyme (12,12% à 13,05%).

VI. CONCLUSION

Le filon à bastnaésite d'Ankasina Andakantanibe recoupe des roches granitiques appartenant à la suite magmatique d'Ambalavao-Kiangara-Maevarano, d'âge panafricain. C'est un filon pegmatitique altéré présente une paragenèse minérale de bastnaésite, de monazite, de biotite, de zircon, de rutile, de feldspath potassique et de quartz.

Les analyses chimiques montrent que la bastnaésite possède une teneur élevée en Terres Rares légères. Donc, elle constitue des minerais de Terres cériques de la région d'Ambatofinandrahana. Le rapport de La/Nd de l'ordre de 2,88 à 3,24% ainsi que l'absence d'anomalie en europium indique son origine alcaline.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- Andriamampihantona M. J. (1984). Contribution à l'étude du complexe alcalin d'Ambatofinandrahana et de ses minéralisations à lanthanides (Région centrale de Madagascar). Thèse des Doctorat. Université Joseph Fourier-Grenoble I, 191p.
- 2- Bésairie H (1965) - Géologie économique de la sous-préfecture d'Ambatofinandrahana- service géologique de Madagascar n°170
- 3- Cox, R., Coleman, D.S., Chokel, C.B., DeOreo, S.B., Collins, A.S., Kro"ner, A., De Waele, B., 2004. Proterozoic tectonostratigraphy and paleogeography of central Madagascar derived from detrital zircon U–Pb age populations. *Journal of Geology* 112, 379–400.
- 4- Fleischer M. (1978) -Relative proportions of the lanthanides in minerals of the bastnaesite group- *Canadian mineralogist*, vol.16-pp361-363.
- 5- Fournie L. (1968). Les gisements de terres cériques de la région d'Ambatofinandrahana - Possibilités en Europium. Rapport inédit du BRGM 68 TAN 2.
- 6- Lenoble, A. (1936). Sur la découverte d'une faune et d'une flore fossiles dans les formations schisteuses de la série schisto-quartzo-calcaire du centre de Madagascar. *C.R. Acad. Sci. Paris*, Vol. 202, 674-675.
- 7- Moine, B., (1967). Relations stratigraphiques entre la série « schisto-quartzo-calcaire » et les gneiss environnants (centre-ouest de Madagascar) : Données d'une première étude géochimique. *Comptes Rendus de la Semaine Géologique de Madagascar*, 49–53.
- 8- Moine, B. (1974). Caractères de sédimentation et de métamorphisme des séries précambriennes épizonales à catazonales du centre de Madagascar (Région d'Ambatofinandrahana), Approche structurale, pétrographique et spécialement géochimique. Thèse de Doctorat ès-Sciences Naturelles. Université de Nancy I, France, 293p.
- 9- Tucker, R.D., Peters, S.G., Roig, J.Y., Théveniaut, H., Delor, C., (2012). Notice explicative des cartes géologiques et métallogéniques de la République de Madagascar à 1/1 000 000. Ministère des Mines, Antananarivo, République de Madagascar, 263p.