

NATIONS UNIES
CONSEIL
ECONOMIQUE
ET SOCIAL



54027
Distr.
LIMITEE

E/CN.14/MIN/15
7 février 1968

Original : FRANCAIS

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE
Cycle d'études sur les métaux
et minéraux nouveaux
Addis-Abéba, 5-10 février 1968

NOTE SUR LES METAUX ET MINERAUX NOUVEAUX A MADAGASIKARA

(Communication présentée par le Gouvernement de
la République Malagasy)

NOTE SUR LES METAUX ET MINERAUX NOUVEAUX

LE BERYLLIUM, LE CERIUM, LE COLUMBIUM, LE HAFNIUM, LE SCANDIUM, LES TERRES RARES, LE TANTALE, LE TITANE, L'YTTRIUM ET LE ZIRCONIUM A MADAGASIKARA

Résumé

Le Beryllium et la Monazite sont deux des plus importants produits de l'économie minière malgache (avec le Graphite et le Mica).

Les Terres Rares représentées essentiellement par les Columbo-Tantalates sont relativement fréquentes à Madagascar. Elles présentent des formes de minéralisations exceptionnelles. Outre la curiosité minéralogique, les usages actuels des Terres Rares leur confèrent un intérêt croissant. Le Béryl, minerai de Beryllium ainsi que les minéraux des Terres Rares gisent dans des pegmatites réparties en "champs" au hasard du front magmatitique au travers de la Grande Ile.

Du point de vue économique, le béryl et la monazite malgaches connaissent actuellement des problèmes de vente, dus au bas prix proposé par les consommateurs.

LE BERYLLIUM

Madagascar en 1962 avec 758 tonnes se situait au 4e rang des producteurs mondiaux de béryl. En 1966 les prix proposés par les maisons Américaines spécialisées dans l'achat de ces minerais, étant insuffisamment élevés, ont fait tomber la production de béryl à 12.192,500 kg.

GISEMENT

Le béryl malgache vient uniquement de pegmatites dont la prospection a commencé au début du siècle pour gemmes, puis fut reprise pour minéraux uranifères (1913) et ensuite pour muscovite. Dès 1921 la plupart des champs pegmatitiques étaient connus et A. Lacroix en donnait une première description dans "Minéralogie de Madagascar".

Dès 1947 la prospection des pegmatites, puis du béryl fut reprise par le CEA. En 1953 le Service Géologique de Madagasikara entreprit l'étude systématique des champs de pegmatites à Béryl. Enfin en 1956 le BUMIFOM (puis le BRGL) continua cette étude. Aucun de ces travaux n'amena la découverte de pegmatite importante nouvelle. On distingue dans les divers types de pegmatites, des amas trizonés, bizonés ou non zonés, des filons dits "à blocs" suivant la terminologie russe et des filons homogènes ou non zonés. Tous ces types sont classiques dans le monde. La particularité de tous les champs pegmatitiques malgaches est de ne pas comporter de pegmatites à cassitérite ou à wolfram, ces minéraux ne se présentant qu'exceptionnellement.

EXPLOITATION ET ECONOMIE DU BERYLLIUM A MADAGASIKARA

Seulement 12 tonnes de béryl ont été exploitées en 1966. Le manque de rentabilité dû au bas prix proposé par les consommateurs a désintéressé les exploitants.

La production totale de béryl à Madagasikara en 1963 atteignait 6276 tonnes dont plus de la moitié venait de 8 pegmatites (A4, F3, Marivolanitra, Ampandramaika 1, Antsakoa 1, Analila-Analalava, Ambondrona, Androfia).

Malakialina A4 était la pegmatite la plus importante, son exploitation a cessé en 1963 ce qui a fait chuter la production du béryl malgache.

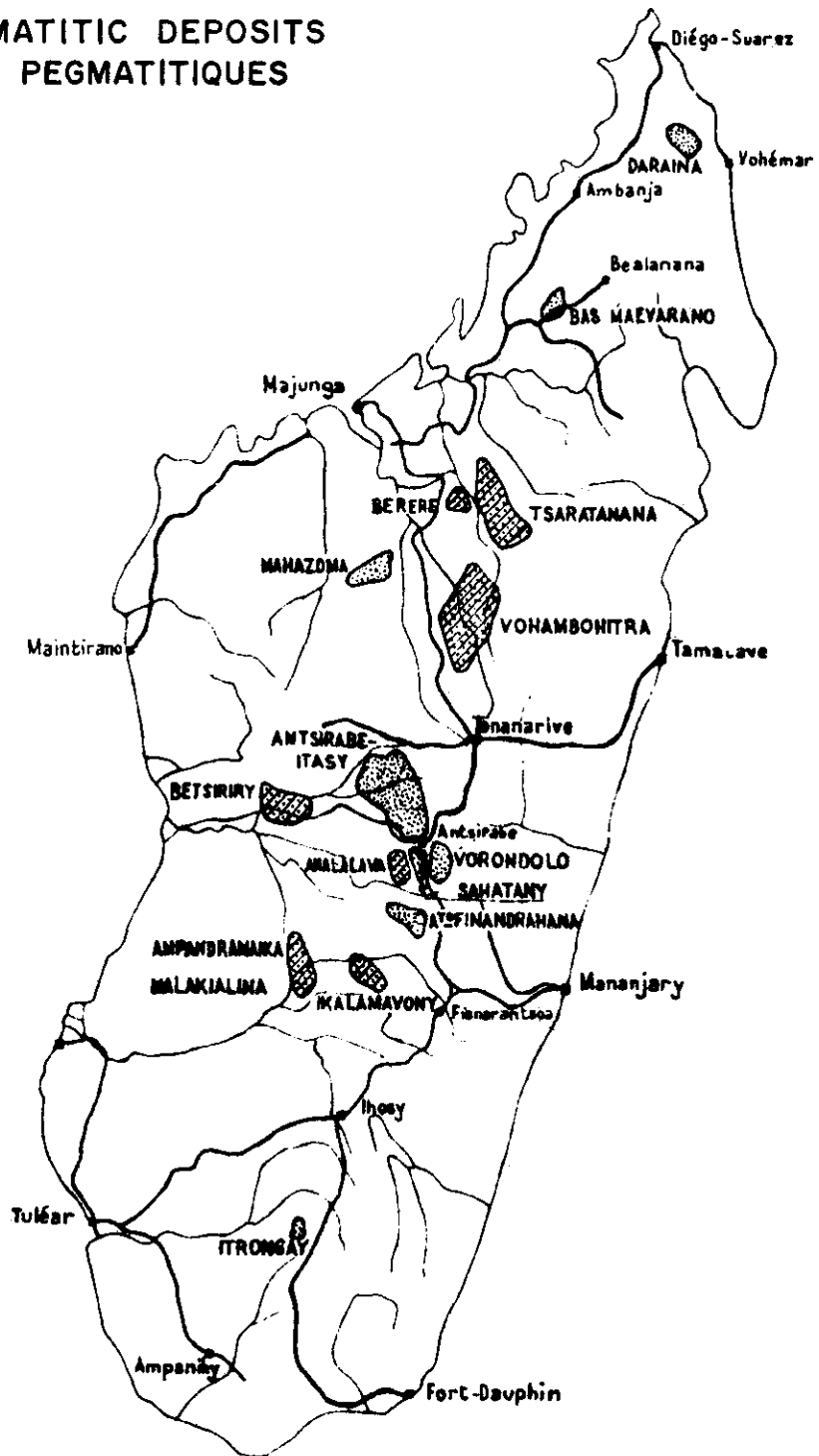
	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1966</u>
Pegmatite A4	415 T	363 T	77 T	-
Production totale	758 T	674 T	411 T	12 T

CONCLUSION - Toutes les études et prospections récentes n'ayant apporté aucun gisement notable nouveau, l'avenir du béryl à Madagasikara est lié à celui des gisements connus. Il existe des réserves importantes dans les nombreux amas exploités en carrière et en profondeur.

La crise actuelle du béryl malgache est due au prix bas proposé par les USA, principal consommateur. Cette crise pourra d'ailleurs se résorber assez bientôt, si la hausse des prix amorcée ces derniers mois se poursuit.

Le problème du béryl à Madagasikara est donc plus économique que géologique.

MAIN PEGMATITIC DEPOSITS CHAMPS PEGMATITIQUES



Main pegmatitic deposits
Principaux champs pegmatitiques



Deposits with beryl
Champs à béryl

LE NIOBIUM (COLUMBIUM) ET LE TANTALE

GISEMENT

Deux types de gisements sont actuellement connus à Madagascar :

- Dans les intrusions alcalines jeunes, à pyrochlore de la province d'Ampasindava, près d'Ambanja dans le nord-ouest.
- Dans les pegmatites des Hauts-Plateaux.

1. LE COMPLEXE INTRUSIF ALCALIN D'AMPASINDAVA

Le complexe intrusif alcalin de la province d'Ampasindava, montre dans le massif de Bekolosy, une localisation du pyrochlore au toit d'un sill de granite à amphibole sodique. Ce sill de granite proviendrait d'une différenciation ultime d'une syénite tertiaire. Le minerai consiste en une arène meuble de 7 m de puissance à teneur de 0,20 % de Nb_2O_5 dans 10 millions de tonnes de tout venant.

Des accumulations alluviales de pyrochlore se localisent en amont de barres rocheuses mais elles sont de faible importance.

Le pyrochlore du Bekolosy contient 53 % Nb_2O_5 , 11,5 % Ce_2O_3 - 10 % TiO_2 - 5 % La_2O_3 - 5 % CaO et 3 % Ta_2O_3 - Le ratio est voisin de 17.

Ce gisement serait comparable à celui du granite altéré à riebeckite du Kaffo (Nigéria) à 0,26 % de Nb_2O_5 .

2. LES PEGMATITES

Deux minerais principaux sont liés aux pegmatites. Il s'agit de l'euxénite et de la fergusonite.

EUXENITE

L'euxénite est, après la bétafite, le minerai uranifère le plus répandu à Madagascar et il entre pour une petite part dans la production ancienne de ces minéraux. Il tient de 18 à 20 % de terres yttriques et une faible quantité de terres cériques (2 %). L'exploitation des pegmatites uranifères est abandonnée et on ne peut plus compter sur les gisements épuisés en surface et dans la zone d'altération accessible aux travaux artisanaux.

FERGUSONITE

La fergusonite est fréquente dans les pegmatites potassiques de Madagascar mais elle n'est jamais abondante. On la rencontre dans les pegmatites uranifères de l'Itasy qui furent exploitées de 1913 à 1921 et de 1949 à 1952. Dans les exploitations récentes du champ à béryl de Berere, les pegmatites d'Antsakoà, Ambatocharana, Befilao, Analila, ont fourni une très faible production non chiffrée. Ces derniers gisements sont actuellement en sommeil.

EXPLOITATION ET MARCHÉ DES NIOBO-TANTALATES A MADAGASIKARA

En 1966, 1156 kilogrammes de Niobo-tantalates ont été exploités.

CONCLUSION

Les réserves mondiales en Nb_2O_5 sont évaluées à 14.577.000 tonnes. Elles ne sont pas évaluées pour le tantale. Les columbités malgaches sont souvent riches en Ta_2O_5 .

La Columbo-tantalite malgache doit être considérée sur le plan du minerai de tantale. Il en existe plusieurs milliers de tonnes à faible teneur, dans les déblais des pegmatites exploitées, dans les zones finement grenues de gros amas pegmatitiques.

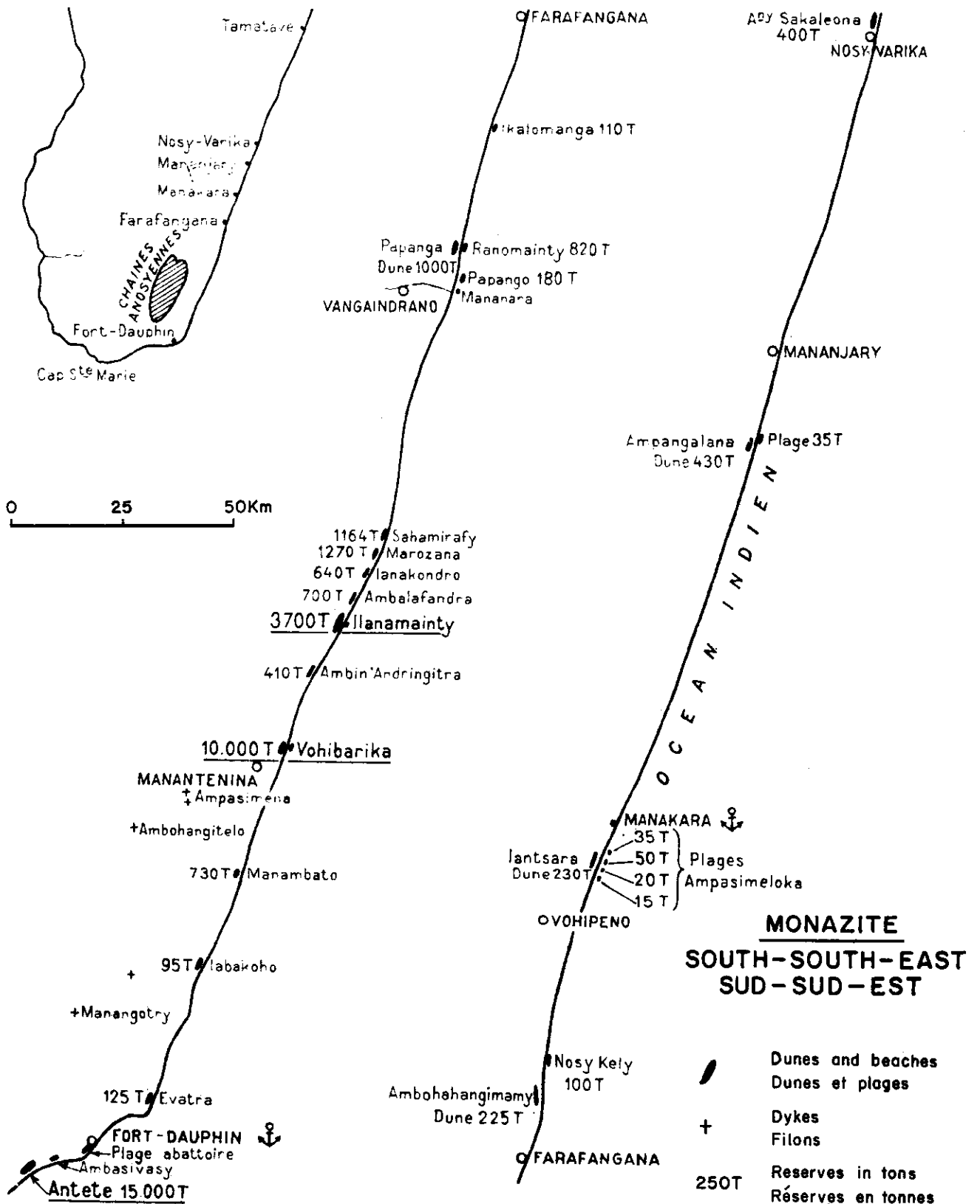
TERRES RARES-CERIUM-YTTRIUM

La monazite, minéral très répandu dans le monde, renferme une importante quantité de terres cériques. Elle est très commune à Madagascar et presque tous les concentrés d'alluvions sur le socle cristallin en renferment des teneurs notables.

La bastnaésite, carbonate de terres rares, a pris dernièrement une importance notoire sur le marché des terres rares malgaches.

LA MONAZITE

Les seuls gisements importants se trouvent sur les plages et les dunes anciennes du sud-sud-est. La monazite y est associée à l'ilménite et au zircon.



La présence de monazite de plage était signalée pour la première fois par le CEA en 1952. L'étude de ces plages amenait à des estimations de 32.000 tonnes réparties en deux gisements : Antete et Vohabarika.

La monazite est principalement issue des granites et charnockites des chaînes anosyennes.

MARCHE DE LA MONAZITE MALGACHE

La situation est difficile. La monazite malgache subit une forte concurrence de la part des productions étrangères et particulièrement de l'Australie. Les prix ont baissé dans des proportions telles que les exploitations malgaches ne sont plus rentables.

Actuellement l'exploitation de la monazite est arrêtée. Les réserves restent immenses.

BASTNAËSITE

La bastnaésite a été exploitée dans un type très spécial de pegmatites fluo-carbonatées qui n'est connu que dans la région d'Ambatofinandrahana. Ces pegmatites forment des filons de petite dimension grossièrement intercalés dans la foliation d'un granite alcalin. Les principaux gisements sont à Andakatany et dans la vallée de l'Imorona : Karovalava, Itorendrika, Lesada, Ifasina. La bastnaésite d'Itorendrika titre 40 % de Ce_2O_3 et 36 % de $(La, Di)_2O_3$.

Une reprise de l'exploitation de ce minerai a fourni 30 tonnes de bastnaésite dans la région d'Ambositra. 10.139 kg ont été exportés aux USA en 1966.

XÉNOTIME

Elément rare dans les pegmatites uranifères, le xénotime est fréquent dans les pegmatites à béryl pierreux du champ de Berere (Befilao, Antsako, Analila, Ambatocharana) mais en sous-produit très mineur, non susceptible de production économique.

Le xénotime de la haute Betsiboka renferme 0,4 % de thulium, ce métal étant coté environ 16.000 FFG le gramme.

AUTRES MINERAUX

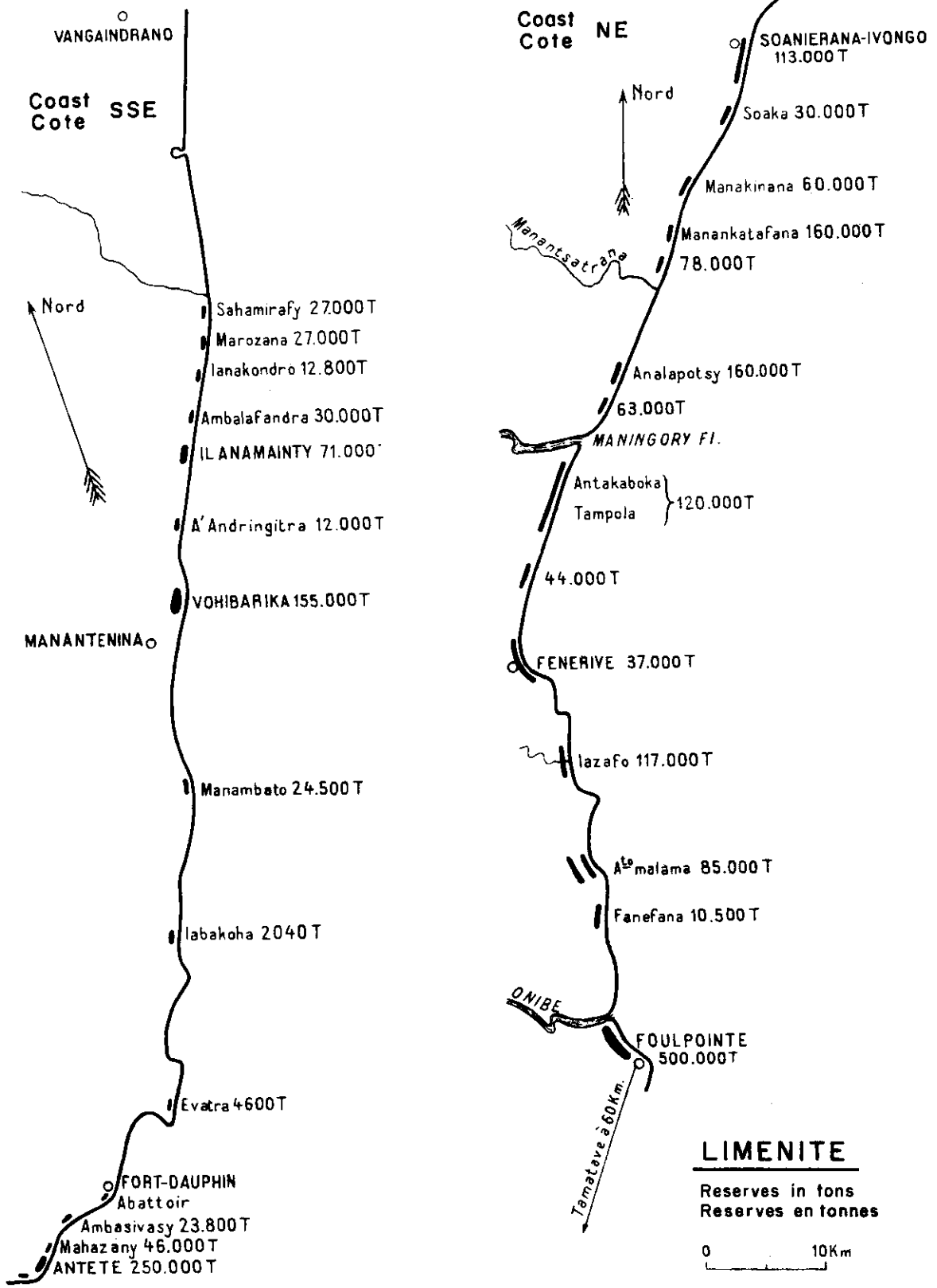
Les autres minéraux renfermant des terres rares, samarskite, ampan-gabéïte, priorite sont trop peu abondants pour être pris en considéra-tion. L'allanite (orthite) des pegmatites et des gisements de phlogopite est rare. Ce minéral constitue un élément accessoire du granite; il ne se conserve pas dans les alluvions. La betafite ne renferme que très peu de terres rares (1 à 2 %). Le pyrochlore du Manongarivo ne tient que 3 % de Ce_2O_3 . L'eudialite, minéral accessoire du granite alcalin parti-culier (fasibitikite) d'Ampasibitika (Ampasindava) tient 22,5 % de terres cériques. En 1966 Madagasikara a exporté 26,800 kg de Betafite ainsi que 70 kg d'orthite comme échantillons minéralogiques.

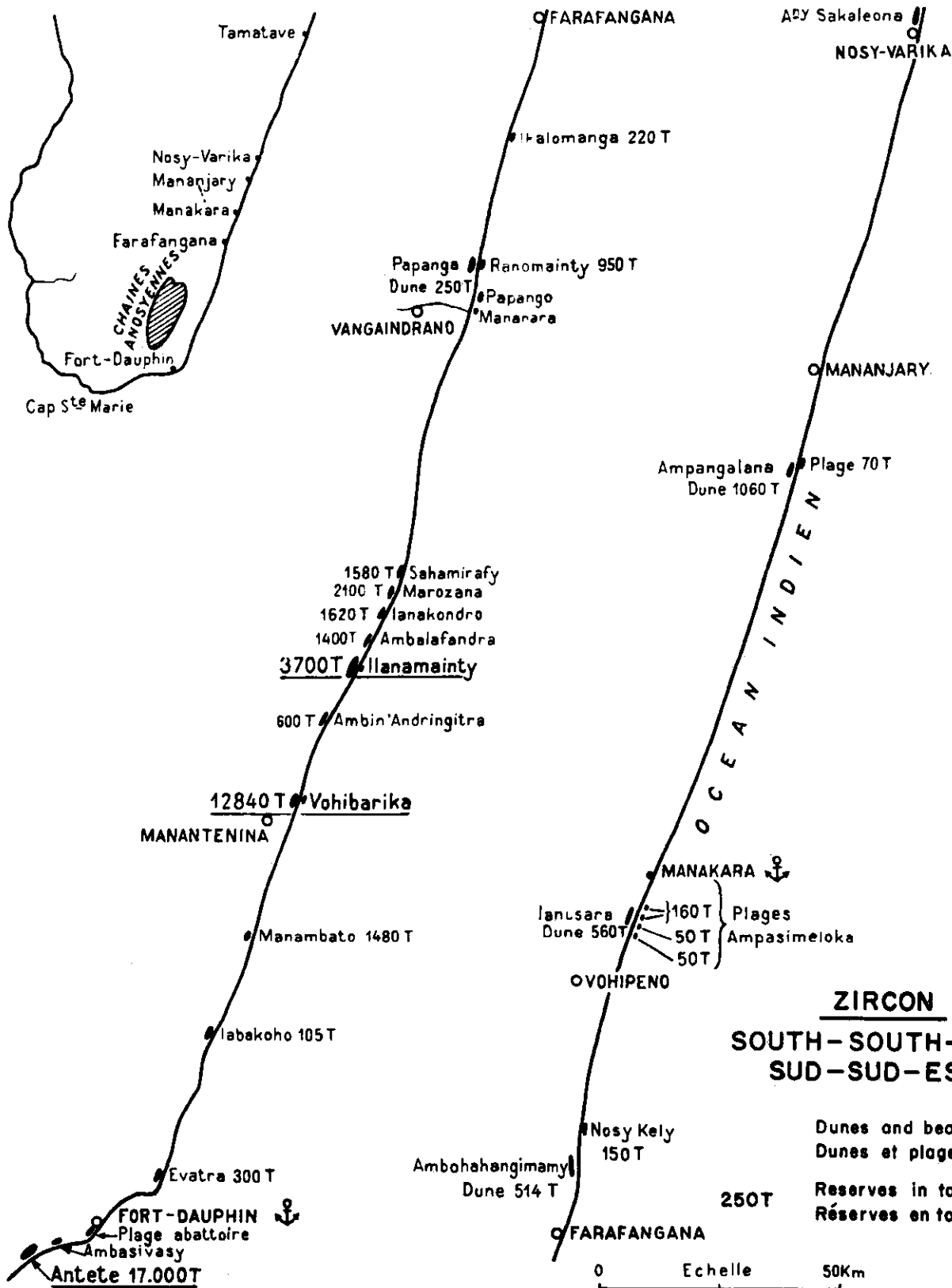
CONCLUSION

Les conditions actuelles du marché mondial de la monazite ne permet-tent plus à la production malgache d'être compétitive. D'autres instal-lations analogues dans le monde, particulièrement en Australie, traitent des sables pour en retirer des minerais tels que le rutile et l'ilménite. La monazite n'est qu'un sous-produit, ce qui permet de l'écouler à des prix inférieurs à ceux d'exploitations où la monazite est le minerai principal. L'exploitation de la monazite malgache est actuellement en sommeil. Les réserves restent immenses. Un léger accroissement d'acti-vité semble se porter sur les autres minéraux des Terres rares.

LE TITANE

La question du titane n'est pas neuve à Madagasikara et on y a recherché rutile et ilménite. Il est probablement possible d'écarter définitivement toute prospection du rutile, car on en connaît seulement de très faibles indices dont le plus important, une pegmatite située au nord d'Andriba, n'a donné que 3,5 tonnes de rutile avant épuisement. Par contre, il y a de réelles possibilités pour l'ilménite, soit dans les sa-bles de plages de l'est et du sud-est, soit dans des roches en place ou dans leurs éluvions ou alluvions, les gisements en roche étant nettement moins évidents.





SABLES DE PLAGES

Des études du Service Géologique ont attiré l'attention sur les plages de l'est, de Vohémar au Landrare, et sur les plages du sud, du Landrare à l'Onilahy. Deux régions furent reconnues particulièrement intéressantes et ont fait l'objet de prospections plus approfondies et orientées vers l'étude des possibilités d'exploitation.

Les moyennes générales des plages du nord-est sont 44,5 % TiO^2 et 40 à 42 % Fe. Le BUMIFOM (Sainte Claire Deville 1959) a envisagé un traitement de ce minerai par réduction au charbon pour fournir un concentré d'oxyde de Titane d'où le fer serait éliminé et récupéré. Ce traitement dérive de celui qui se fait pour les ilménites du lac Allard au Canada qui tiennent 35 % TiO^2 et 40 % Fe en donnant un concentré à 72 % TiO^2 .

GISEMENTS EN ROCHES . 1. DANS GABBRO - Vangoa

Le gros massif gabbroïque de la Vangoa, à 20 km au nord de Miandrivazo renferme du fer titané, concentré en dépôts éluvionnaires et alluvionnaires. Les gisements en place sont de dimension très réduites, inclusions, filonets. La teneur moyenne en TiO^2 est faible, de l'ordre de 30 à 37 %.

2. DANS ANORTHOSITES DE L'EXTREME SUD

Les massifs d'anorthosites des régions Ampanihy, Fotadrevo, Bekitro, renferment des ségrégations d'ilménite de tonnage trop faible pour une exploitation en place. Les éluvions dérivées sont peu importantes. Les seules gîtes à considérer sont les terrasses anciennes de la Manambahy et de la Volovolo qui présentent une couche de gravillon d'ilménite, épaisse de 20 centimètres, ce qui ne donne que de faibles réserves d'un minerai dont les teneurs en TiO^2 sont comprises entre 44 et 53 %.

PRODUCTION

En 1966, il a été exploité sur les plages de Fort-Dauphin 6.187.926 kg d'ilménite associée à de la monazite et du zircon. Ce minerai n'a pas été exporté.

CONCLUSION—Le rutile se trouvant en très faible quantité à Madagascar, on peut dire que le titane n'y est représenté que sous forme d'ilménite.

Celle-ci a subi la crise qui a frappé la monazite. Les réserves restent importantes.

ANNEXE 1

Prospection du béryl et des Terres Rares.

Le béryl ainsi que les minéraux des Terres Rares se trouvent dans les amas et filons de pegmatites. Ces amas et ces filons sont répartis en champs pegmatitiques. Aucune loi pratique de géologie ne peut être utilisée pour conduire à des gisements. Les pegmatites ne présentent que de faibles volumes. Elles sont dispersées et ne sont mises en évidence que là où elles sont intersectées par la surface du sol. Seule la prospection à vue permet de déceler les amas à l'intérieur des champs pegmatitiques.

Il existe un détecteur à béryllium : le béryllomètre. Il a été étudié pour examen des éluvions des pegmatites et des cuttings de sondage.

Exploitation. Celle-ci est rudimentaire : les amas sont exploités en carrières ou en puits s'arrêtant toujours au niveau hydrostatique. Seuls les gisements de Malakialina A4 et F3 ont fait l'objet d'une exploitation souterraine. Quant au minerai, celui-ci est trié à la main.

Une très grande quantité de petits gisements est exploitée d'une manière artisanale et fournit une petite production.

Travaux en cours. Une étude poussée de la répartition des éléments du groupe des terres rares à Madagascar par analyses spectrales est actuellement entreprise dans le cadre des travaux du projet fonds spécial des Nations Unies pour les recherches minérales et en eaux souterraines dans le Sud de Madagascar. A la fin de 1967, 313 échantillons de monazite provenant d'une surface de 47.000 km² ont été analysés par spectrométrie. Les déterminations quantitatives pour Eu, Lu, Yb, Y et Gd sont en cours d'achèvement; les 9 autres éléments du groupe des terres rares nécessiteront la mise au point d'une technique d'analyse spectrale spéciale.

LE SCANDIUM

Le seul gisement est constitué par la pegmatite de Befanamo, interstratifiée dans des gneiss à biotite inclus dans la vaste série amphibolique de la haute Betsiboka (Système du Vohibory).

La befanamite se présente en cristaux centimétriques. Un échantillon atteignait le poids de 450 grammes. Une exploitation intensive, avec lavage des déblais a épuisé le gisement qui a fourni environ 40 kg.

La befanamite n'est actuellement pas exploitée à Madagasikara.

ZIRCON-HAFNIUM

MINERAI : Zircon = (SiO_4Zr) .

GISEMENTS : 1) PLAGES ET DUNES A MONAZITE DU SUD-SUD-EST.

Tous les gisements signalés à propos de la monazite renferment des quantités notables et d'ordre économique de zircon. Les teneurs en zircon sont comprises entre 55 et 65 pour 100.

2) ELUVIONS.

A Antetetzambato dans la région de Tsaratanàna existe un gisement éluvionnaire de zircon. Le zircon provient d'une syénite. Reconnu par le BUMIFOM en 1956, les réserves certaines s'élèvent à 6000 tonnes de zircon. Les réserves probables sont de 9000 tonnes et les réserves possibles de 12000 tonnes. L'épaisseur minéralisée varie de 3 à 10 mètres et les teneurs de 0,2 à 3 kg/m³.

Le minerai purifié renferme (en pourcentage) :

Zr	48,85	Ti	0,05
SiO ²	32,60	Fe	0,69

Le Hafnium n'a pu être dosé.

PRODUCTION.

En 1966, la production de zircon sur les plages de la région de Fort-Dauphin est de 704.533 kg.

CONCLUSION.

Les réserves de zircon sont immenses à Madagasikara. Mais le problème de celui-ci est lié à celui de la monazite.

ANNEXE 2

Prospection et exploitation des sables à monazite Fort-Dauphin

Ces sables contiennent de la monazite, de l'ilménite et du zircon. La monazite étant radioactive, la prospection des plages est faite au scintillomètre. L'étude en est complétée par des sondages.

L'extraction se fait à la pelle mécanique. Un tamisage au tamis de 60 mesh élimine 50 % du stérile du tout-venant.

Puis la séparation et la concentration se font par gravimétrie et lavage sur tables à secousses. Celles-ci sont alimentées par des spirales Humphrey. Enfin une séparation électromagnétique permet un triage ilménite-zircon-monazite.

Ce traitement permet de séparer la monazite, le zircon et l'ilménite avec une concentration de 95 %.

Ces minerais sont séchés avant d'être expédiés.