

保存用
調査統計課

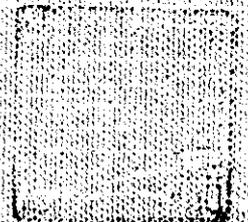
RAPPORT SUR LES ÉTUDES DE LA MISE EN VALEUR

DES RESSOURCES MINÉRALES DE MADAGASCAR

AGENCE DE COOPÉRATION TECHNIQUE D'OUTRE-MER

TOKIO

AOÛT 1964



P R É F A C E

Le Gouvernement japonais a préparé le plan des études fondamentales de la mise en valeur des ressources minérales de la République Malgache, sur sa demande, et confié la réalisation de ce plan à notre Agence qui est l'organe pour la réalisation de coopération technique d'outre-mer.

Notre Agence a organisé la mission qui consiste à 7 spécialistes, dont le chef est D^r Yoshikazu HORIKOSHI (Directeur, the Overseas Mineral Resources Development Co., Ltd.) qui en a fait les études pendant deux mois environ, et tous les membres de cette mission ont retourné au Japon sains et saufs. Maintenant, nous proposons le Rapport sur les Etudes.

Notre Agence a été établie en juin 1962 comme un organe pour la réalisation de coopération technique d'outre-mer par le Gouvernement japonais; depuis ce temps-là, il envoie les spécialistes aux pays développants, reçoit les étudiants de ces pays et fait les études fondamentales sur le plan du développement, c'est que tout est la réalisation de coopération technique entre les gouvernements. Nous avons abouti progressivement des résultats favorables. Nous sommes très heureux que ce Rapport sur les Etudes serve, pourtant un peu, au développement des ressources minérales de la République Malgache, à l'amitié profonde et à la communication économique entre Madagascar et le Japon.

Finalement, nous en remercions de tout notre cœur aux personnels du Gouvernement de la République Malgache qui ont eu la bonté de bien vouloir supporter et assister nos études.

JICA LIBRARY

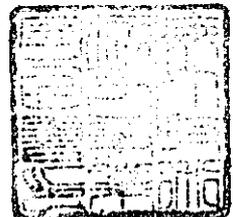


1062957[4]

Shinichi SHIBUSAWA

Directeur général de l'Agence
de Coopération Technique d'Outre-mer.

Août 1964



国際協力事業団

受入 月日	'84. 3. 27	409
登録No.	01988	66.1 KE

TABLE DES MATIÈRES

I	INTRODUCTION	5
	1. Les Raisons et les Buts pour envoyer la Mission d'Etudes	5
	2. L'Organisation de la Mission	5
	3. Le Programme de Voyages de la Mission	6
	4. Remerciements	16
II	GÉOGRAPHIE PHYSIQUE	20
	1. Position	20
	2. Topographie	20
	3. Climat et Terrain naturel	21
	4. Plantation	23
	5. Animal	23
	6. Population	23
	7. Histoire	24
	8. Industrie et Communication	25
III	SITUATION ACTUELLE DE MADAGASCAR	31
	1. La Situation politique	31
	2. L'Economie	32
	3. La Culture etc.	34
IV	INDUSTRIE MINIÈRE	37
	1. Généralités	37
	2. L'Administration de l'Industrie minière	37
	3. Lois et Ordonnances de l'Industrie minière	38

V GÉNÉRALITÉS DE LA GÉOLOGIE DES GISEMENTS MINÉRAUX 49

VI EXPOSITIONS DÉTAILLÉES DE L'INVESTIGATION DES DIVERSES MINES 54

A	Métal non-ferreux	54
a.	Or	54
b.	Cuivre	55
c.	Plomb	60
B	Fer et Alliage de Fer	63
a.	Fer	63
b.	Chrome	67
c.	Nickel	77
C	Métal rare	87
a.	Uranium	87
b.	Monazite	99
D	Métal léger	106
a.	Aluminium	106
E	Métalloïde	109
a.	Silice et Sable siliceux	109
b.	Kaolin	118
c.	Talc	131
d.	Pierre calcaire	132
e.	Dolomite	143
f.	Graphite	144
g.	Barytine	167
h.	Mica	171
i.	Cyanite	195

j. Pierre semi-précieuse	1 9 8
k. Pouzzolane	2 0 2
F Eau thermale et Eau	2 0 4
VII CONCLUSION ET OPINIONS	2 0 6
1. Généralités	2 0 6
2. La Situation actuelle	2 0 7
3. Les Ressources des Métaux	2 0 7
4. Les Ressources céramiques	2 0 8
VIII DOCUMENTATIONS	2 1 0

I Introduction

1. Les Raisons et les Buts pour envoyer la Mission d'Etudes

Le Service Géologique du Gouvernement français a déjà fait sur les ressources minérales de Madagascar, et à présent, le Gouvernement de Madagascar les fait. On dit qu'il y a les réserves abondantes des ressources minérales partout dans cette île à en juger par la situation géologique.

Le Gouvernement de Madagascar a demandé au Gouvernement japonais, en observant ces ressources pas encore exploitées, la coopération d'études quant à la possibilité de l'exploitation minérale en janvier 1964.

Le Gouvernement japonais, reçu cette demande, a confié à l'Agence de Coopération Technique d'Outre-Mer (Kaigai Gijitsu Kyōryoku Jigyō Dan) de faire les études fondamentales des ressources minérales dans toutes les régions de cette île. Par conséquent, cet Agence a organisé une mission à y envoyer.

2. L'organisation de la mission d'études

Chef, D^r Yoshikazu HORIKOSHI: Directeur, Overseas Mineral Resources Development Co., Ltd.

Membre, D^r Toshio ANZAI: Personnel chargé, Overseas Mineral Resources Development Co., Ltd.
(Géologue, Geological Survey of Japan)

" D^r Shosuke ITO: Personnel chargé, Overseas Mineral Resources Development Co., Ltd.
(Géologue, Showa Mining Co., Ltd.)

" M. Mitsuo YORA: Dito.
(Géologue, Mitsubishi Metal Mining

Co., Ltd.)

- " M. Koziro ODA: Dito.
(Géologue, Sumitomo Metal Mining Co.,
Ltd.)
- " M. Tadanao NAKANO: Dito.
(Géologue, Dowa Mining Co., Ltd.)
- " M. Tomoya KIKUCHI Dito.
(Ingénieur Nittetsu Mining Co., Ltd.)

3. Le Programme du voyage pour l'investigation

Date	Programme du Voyage
29 mars (dimanche)	Départ de Tokio 14:45 (MM. Horikoshi et Anzai)
30 " (lundi)	Changé d'avion à Rome, arrivés à Paris 15:40.
31 mars	Consultation avec M. le Conseiller Uchida, et M. le Secrétaire Yamashita à l'Ambassade du Japon. Visité la section de l'industrie minière du Ministère du Commerce et de l'Industrie de la France.
1 avril (mercredi)	Recherché les documentations concernant à l'investigation à l'Association africaine, B.R.G.M.
2 avril (jeudi)	idem. MM. Yora, Ito, Oda, Nakano et Kikuchi sont parti de Tokio 14:45.
3 avril (vendredi)	Partis de Paris avec M. le Secrétaire Yamashita 22:15. Changé d'avion à Karachi. Rencontré à Nairobi.

- 4 avril Tous les membres de la Mission sont arrivés à TANANARIVE
(samedi) à 14 : 30.
- 5 avril Consultation avec le Kawakami Outre-Mer Commerce S.A.
(dimanche)
- 6 avril Visité la Direction de l'Administration de Mine, et visité
(lundi) pour y étudier l'installation.
- 7 avril Consultation de l'investigation. Visité B.R.G.M.
(mardi)
- 8 avril Consultation de l'investigation.
(mercredi)
- 9 avril Entrevue avec M. le Vice-Président de la République Malgache.
(jeudi)
- 10 avril Visité M. le Ministre des Finances, Invités à dîner offert par
(vendredi) le Ministre ce soir.
- 11 avril Préparation de départ pour l'investigation. M. le Secrétaire
(samedi) Yamashita a retourné à Paris.
- 12 avril Le premier groupe (organisé de MM. Horikoshi, Ito, et Nakano) est
(dimanche) parti pour TANANARIVE-ANTSIRABE par auto, et en route, il a visité l'endroit abandonné d'exploitation de Pouzzolane, uranium, pegmatite, et béryl.
- 13 avril Visité l'endroit abandonné d'exploitation de minerai d'uranium, les gisements, de pierres précieuses de pegmatite, marbre, dolomite et talc au sud de ANTSIRABE. Logé à ANTSIRABE.
(lundi)
- 14 avril Recherché la source minérale de
(jeudi)
- Le second groupe (organisé de MM. Anzai, Yora, Oda, et Kikuchi) est parti pour TANANARIVE-TAMATAVE par auto, et en route, il a étudié géologie de la région. Logé à TAMATAVE.
- Recherché le gisement de chrome au nord de TAMATAVE, et celui de sable siliceux au sud. Visité M. le Gouverneur de la Province. Inspecté le port. Logé à TAMATAVE.
- Recherché la Mine de graphi-

(mardi)	VISY KELN, glaise d'uranium et roches calcaires. Logé à AMBOSITRA.	te d'AMBALARONDRA. Logé à ANTSIRAKAMBO.
15 avril (mercredi)	Recherché la Mine de cristal de roche d'ANTAMBOLEHIBE. Logé à AMBATO-FINANDORAHANA	Recherché la Mine de graphite d'ANTSIRAKAMBO. Logé à AMBATOMITAMBA.
16 avril (jeudi)	Recherché le gisement de Mn-Fe. Logé à AMBOSITRA.	Recherché la Mine de graphite d'AMBATOMITAMBA. Logé ici.
17 avril (vendredi)	Départ de AMBOSITRA. Arrivé à TANANARIVE.	Départ de AMBATOMITAMBA. Arrive et logé à MOROVINTSY.
18 avril (samedi)	Consultation de deuxième voyage.	Recherché la Mine de graphite de MAROVINTSY. Logé ici.
19 avril (dimanche)	Préparation de départ.	Recherché l'endroit abandonné d'exploitation d'or de GRI-GRI et sable siliceux de MOSSE. Logé à MORAMANGA.
20 avril (lundi)	idem	Recherché sable siliceux de MORAMANGA et le gisement de nickel d'AMBATOVY. Retourné à TANANARIVE.
21 avril (mardi)	Départ de TANANARIVE par auto. Visité AMBOSITRA, et visité M. le Gouverneur de la Province	Visité la station centrale d'électricité à l'est de TANANARIVE.
22 avril (mercredi)	Recherché l'endroit abandonné d'exploitation de la mine de cuivre de PACHOUD-COLONIE. Logé ici.	Arrangement et préparation de départ.

23 avril (jeudi)	Recherché le gisement de nickel de VAROZORO. Logé ici.	idem
24 avril (vendredi)	Départ d'AMBOSITRA. Arrivé et logé à FASINTSAKA.	Départ de TANANARIVE (par avion). Arrivé et logé à AMBILOBE.
25 avril	Recherché le gisement de minerai de fer. Logé idem.	Visité le Gouverneur de la Province. Recherché le gisement de barytine d'ANJAVIMILAY. Logé ici.
26 avril (dimanche)	Départ de FASINTSAKA. Arrivé et logé à MANANJARY.	Recherché le gisement de calcaire d'ANTSAMBALAHY. Logé ici.
27 avril (lundi)	Visité M.le Gouverneur. Recherché le gisement de cyanite. Arrivé et logé à FIANARANTSOA.	Recherché le gisement de barytine, plomb et or d'AN- DRAFIALOVA. Logé ici.
28 avril (mardi)	Départ de FIANARANTSOA. Arrivé à TANANARIVE.	Départ d'AMBILOBE (par auto). Visité pour instruction au port de DIEGO-SUAREZ. Départ de DIEGO-SUAREZ (par avion). Arrivé à TANANARIVE.
29 avril (mercredi)	Consultation de l'investigation après la troisième voyage à la Direction de l'Administration de Mine.	

30 avril	idem	
(jeudi)		
1 mai	Arrangement	
2 mai	idem	
(samedi)		
3 mai	idem	
(dimanche)		
4 mai	Consultation du changement du programme	
(lundi)		
5 mai	idem	
(mardi)		
6 mai	idem	
(mercredi)		
7 mai	Le premier groupe (organisé de MM. Horikoshi, Itô et Oda) a visité le Ministre des Finances pour s'entreparler avec lui en frais de l'investigation.	Le second groupe (organisé de MM. Anzai, Yora, Nakano et Kikuchi) est parti de TANANARIVE (par avion). Arrivé et logé à FORT-DAUPHIN.
(jeudi)		
8 mai	Préparation de départ.	Visité M. le Gouverneur de la Province, et la branche de la Direction de l'Administration de Mine.
(vendredi)		Départ de FORT-DAUPHIN (par auto). Arrivé et logé à BERAKETA.
9 mai	Départ de TANANARIVE (par avion)	Recherché le Mine de mica d'AMPANDRANDAVA.
(samedi)	Arrivé et logé à FORT-DAUPHIN.	Logé ici.

10 mai (dimanche)	Visité la ville et le port. Logé ici.	Recherché les Mines de mica d'AMBARATA et MAFILEFY. Logé ici.
11 mai (lundi)	Visité l'usine de manufacture de mica. Recherché la Mine de monazite d'AN- TÉTÉ. Logé ici.	Départ de BERAKETA. Arrivé et logé à BETSIOKY.
12 mai (mardi)	Recherché la mine de mica de 30 km à l'ouest d'ici. Logé ici.	Recherché la mine d'uranium de CEA. Logé ici.
13 mai (mercredi)	Départ de FORT-DAUPHIN (par avion). Arrivé à AMPANIHY. Recherché le gisement de kaolin, le gisement et l'usine de grenat. Logé à BETSLOKY.	Départ de BETSIOKY. Recherché la mine d'uranium d'ANDRANONDAMBO. Arrivé et logé à FORT-DAUPHIN.
14 mai (jeudi)	Départ de BETIOKY. Arrivé et logé à TURÉAR.	Visité l'usine de manufac- ture de mica dans la ville. Départ de FORT-DAUPHIN (par avion). Arrivé à TANANARIVE.
15 mai (vendredi)	Visité le port et la source. Logé ici.	Arrangement
16 mai (samedi)	Départ de TURÉAR. Arrivé à TANANARIVE.	idem
17 mai (dimanche)	Arrangement et préparation de départ.	
18 mai (lundi)	Préparation de départ.	

19 mai (mardi)	Le premier groupe (organisé de MM. Hori- koshi, Yora et Kikuchi) est parti de TANANARIVE (par avion) et arrivé à ANDRIAMENA. Recherché le gisement de chrome.	Le second groupe (orga- nisé de MM. Anzai, Itô, Oda, et Na- kano) est parti de TANA- NARIVE (par avion) et arrivé à MAJUNGA, et ensuite il a visité la ville. Logé à MAJUNGA.
20 mai (mercredi)	Recherché le gisement de chrome. Départ d'ANDRIAMENA (par avion). Arrivé à TANANARIVE.	Visité l'usine de ciment. Recherché la mine de cal- caire. Logé à MAJUNGA.
21 mai (jeudi)	Arrangement et préparation à retour au Japon.	Recherché le calcaire, Visité M. le Gouverneur de la province.
22 mai (vendredi)	idem	Visité le port. Départ de MAJUNGA (par avion) Arrivé à TANANARIVE.
23 mai (samedi)	Arrangement et préparation à retour au Japon.	
24 mai (dimanche)	idem	
25 mai (lundi)	idem Déjeuner offert par le Ministre de l'Economie. Dîner offert par le Directeur de la Direction d'Administration.	

26 mai Le premier groupe (organisé de MM. Ho-
(mardi) rikoshi et Yora) a fait la visite de
remerciement pour en prendre congé.

27 mai Départ de TANANARIVE.
(mercredi)

28 mai Arrivé au CAIRE.
(jeudi)

29 mai Les pass-ports des membres de la
(vendredi) Mission ont été remplis à l'Amba-
ssade du JAPON.

30 mai Départ du CAIRE, arrivé à ROME.
(samedi)

31 mai Examen des documentations de l'in-
(dimanche) vestigation.

1 juin Départ de ROME.
(lundi) Arrivé à PARIS.

2 juin Visité l'Ambassade du JAPON pour faire
(mardi) un rapport.

3 juin Visité B. R. G. M.
(mercredi)

4 juin Départ de PARIS en direction du JAPON.

Le second groupe (orga-
nisé de MM.

Arzai, Itô, Oda, Nakano
et Kikuchi, est parti de
TANANARIVE ce soir.

Il est arrivé et logé à
DAR-ES-SALAAM (Tanganyika).

Départ de DAR-ES-SALAAM.

Arrivé et logé à NAIROBI
(Kénya).

Visité le Consulat Géné-
ral du Japon.

Arrangement à l'investi-
gation.

Départ de NAIROBI, arrivé
au CAIRE.

Examen des documentations
de l'investigation.

Départ du CAIRE en direc-
tion du JAPON.

4. Remerciement,

Le Gouvernement de la République de Malgache a donné toutes les convenances, en chargeant à la Direction de l'Administration de Mine du Ministère de l'Economie, à notre investigation et assisté l'opération de l'investigation de notre mission.

Nous exprimons nos remerciements les plus profonds au Gouvernement et le peuple de ce pays en ce que notre mission a pu finir avec succès l'investigation dans les endroits inconnus et dans toutes les régions de ce pays, de sorte qu'elle l'a pu pratiquer sans délai et à bref période de 6 mois seulement.

En particulier, lorsque nous avons fait pratiquement l'investigation dans certains endroits, les ingénieurs de ce Gouvernement nous ont guidés, et en outre, l'autorité a donné un interprète et des véhicules, ce que la convenance à notre activité de l'investigation est la plus grande. Nous avons été assistés par l'Ambassade du Japon à Paris, la Direction des Mines du Ministère du Commerce et de l'Industrie de la France, le Bureau des Recherches Géologiques et Minières (BRGM), la branche de ce Bureau à Madagascar et les branches des sociétés japonaises en ce que nous avons collecté les matériaux ou eu la liaison au TANANARIVE. Les noms des collaborateurs de ce pays sont au - dessous:

Le Gouvernement de la République Malgache :

M. TSIEBO (Calvin),

Vice-Président

M. RABEMANANJARA (Jacques),

Ministre d'Etat chargé de
l'économie nationale,

M. RAMILAMANANA,

Gouverneur de la Province de
TAMATAVE

(Le Ministre)

M. NATAI,

Gouverneur de la Province.

MAJUNGA

(Le Ministre)

M. ANDRIANTSITOFAINA,	Chef de Secrétaire générale du Ministère de l'Economie Nationale.
M. ZAFIMANOVA (Jean),	Directeur de la Direction des Mines et de l'Energie.
M. RAJAONIZELINA (Robert),	Secrétaire de la Direction des Mines et de l'Energie.
M. COSTES (Georges),	Conseiller de la Direction des Mines et de l'Energie.

La Direction des Mines et de l'Energie:

M. BEAUDOUARD,	Chef du Service des Mines.
M. RAKOTONIRINA (Michelain),	Membre du Service des Mines.
M. RAZAFINIPARANY (Andriatefiscn),	Vice-chef du Service Géolo- gique.
M. BEHIER (Jean),	Membre du Service Géologique.
M. NOIZET (Georges),	"
M. WELTER (Karl),	"
M. RASOAMAHENINA-ANDRIAMAZOTO (Josoa),	"
M. DE SAINT-OURS,	Chef du Service Hydrogéolo- gique.
M. PILAIR,	Membre de la branche de Fort-Dauphin.
M. RATOVOSON,	Gouverneur de la Province d'ALBOSITR.
M. RAJASBELINA,	Chef du port de TAMATAVE.
M. RAKOTO,	Directeur de la Direction de l'Economie de la Province de MAJUNG.

Les Sociétés et les Mines de MADAGASCAR:

* Graphite

La Société de GALLOIS

M. MATHIEU,

Directeur.

M. DE JUVANCOURT,

Vice-Chef de la Mine d'ANT-SIRAKAMBO.

M. LESPORT,

Chef de la Mine de MAROVINTSY.

La Société de LYONNAIS

M. BAUCHERT,

Chef de la Mine d'AMBATOMITAN-BA.

* Chrome

M. BLANC,

Chef de la Mine de RANOMENA.

M. BOUTIN,

Chef de la Mine d'ANDRIAMENA.

* Mica

M. SEYRIG,

Chef de la Mine d'AMPANDRAN-DAVA.

M. DEDA,

Chef de la Mine d'AMBARARATA.

M. ESQUER,

Chef de l'usine de FORT-DAUPHIN de la Société SMGI.

* Uranium

La Mine que le Commissariat à l'Énergie Atomique Français exploite.

(CEA)

M. HARÉL,

Chef de la Mine.

M. MPREAU,

Chef de la section de la Géologie de cette Mine.

M. MASSON,

Chef de la section des Recherches de cette Mine.

M. DELAUNAY,

Chef de la section du Développement.

M. HIBON,

Chef de la Mine d'ANDRAMONDAM-
BO.

* Monazite

M. LHULLERY,

Chef de la Mine d'ANTIÉTÉ.

* Ciment

La Société de Ciment de MADAGASCAR

L'usine de MAJUNGA

M. VAN SWIETEN,

Directeur de technique.

M. FRANÇOIS,

Ingénieur.

La branche de BRGM à MADAGASCAR

M. DEVILL,

Chef de la branche.

M. KLEIBER,

Ingénieur.

M. JOURDE,

"

II LA GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

1. Position

L'Ile de MADAGASCAR est la plus grande île à l'Océan indienne et la quatrième grande île dans le monde (Elle est plus petite que l'Ile Verte, Nouvelle-Guinée et Bornéo.) Elle se situe à environ 400 km de l'est de MOZAMBIQUE PORTUGAIS de l'Afrique est et il y a le Détroit de MOZAMBIQUE entre cette Ile et ce Continent.

Son axe long est environ parallèle à la côte de ce continent, et son position géographique est à 12° - 16° de la latitude sud et 45° - 51° de la longitude est. La distance du CAP SAINTE MARIE à l'extrême endroit sud et le CAP D'AMBRE au nord-est d'environ 1.600km, et elle est égale à la distance de l'extrême nord de la Formose et l'Ile de Cebu au milieu des Philippines. La largeur de Madagascar est 500km maximum et 450km en moyenne, et ensuite toutes les superficies sont environ 590.000km^2 , ce qui est égal à 1.7 fois de la superficie japonaise.

2. Topographie

On peut généralement diviser cette île en Zone basse de la côte est, Zone du Plateau central, et Zone basse de la côte ouest. La Zone basse de la côte est est la côte basse et étroite géographiquement en forme perpendiculaire, la Zone ouest est l'endroit vaste et n'est pas divisé de la Zone du Plateau central. Celle-ci est, c'est-à-dire, le quasi-plateau qui consiste à une plaine et une colline de 1.200 - 1.500m, au-dessus du niveau de la mer. Le plus haut sommet des montagnes de ce pays est le Mont TSARATANANA du nord, qui a la hauteur de 2.886m. Encore, les masses des montagnes au sud-ouest de la capitale TANANARIVE forment la plus haute

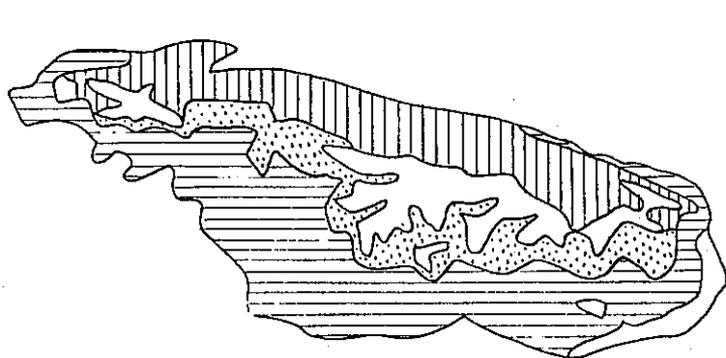
zone des montagnes, dans laquelle il y a le Mont, TSIAFAJAVONA (2.638 mètres de hauteur). Il y a plusieurs lacs dans la zone de plateau, dont le plus grand est le LAC ALAOTRA au nord de la capitale.

Les fleuves principaux coulent au sens de l'ouest. Les fleuves SOFIA, MAHAJANPA, BETSIBOKA, MANAMBOLO, IKOPA, MAHAJILO, et MONGOKY sont les grandes. Ceux-ci ont les plusieurs parties sinueuses dans les zones basses, et aussi près des embouchures de ces fleuves il y a des vastes terrains humides (SWAMP). Les lignes de côtes sont simples, de sorte qu'il n'y a guère bon port; DIEGO-SUAREZ de l'extrême endroit du nord et TAMATAVE à la côte est sont seuls bons ports.

3. Climat et Terrain naturel

A MADAGASCAR, à cause que toute l'île existe dans la zone tropicale ou subtropicale, la température atmosphérique moyenne est haute, mais il fait relativement frais dans la zone de plateau, parce que cette zone-ci existe à la hauteur de plus de 1.200m. La température atmosphérique de la zone de côte est 24°C en moyenne (35°C maximum), et celle de la zone de plateau 21°C en moyenne; on dit qu'il gele, mais pas de neige en hiver dans la zone des montagnes.

A la côte est, il pleut beaucoup (plus de 2.500mm), et dans cette région la saison des pluies est la période de janvier à avril et le climat est typical de "Humide Tropicque". La quantité de pluie est diminuée au sens de sud-ouest, et à l'extrême région du sud-ouest celle est seulement 300 - 400mm; par conséquent, le climat y est trop sec. La tempête tropicale (cyclone) descend du nord - est au sud et courbe au sud-est en passant à cett zone; et elle cause parfois des dommages à la région de la côte est.



- Type Hant Montage
- ▨ Forestiers Tropical Humide
- ▩ Steppe
- ▧ Savannah
- Desert

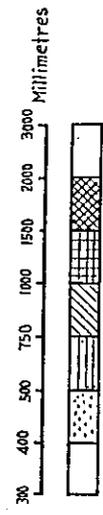
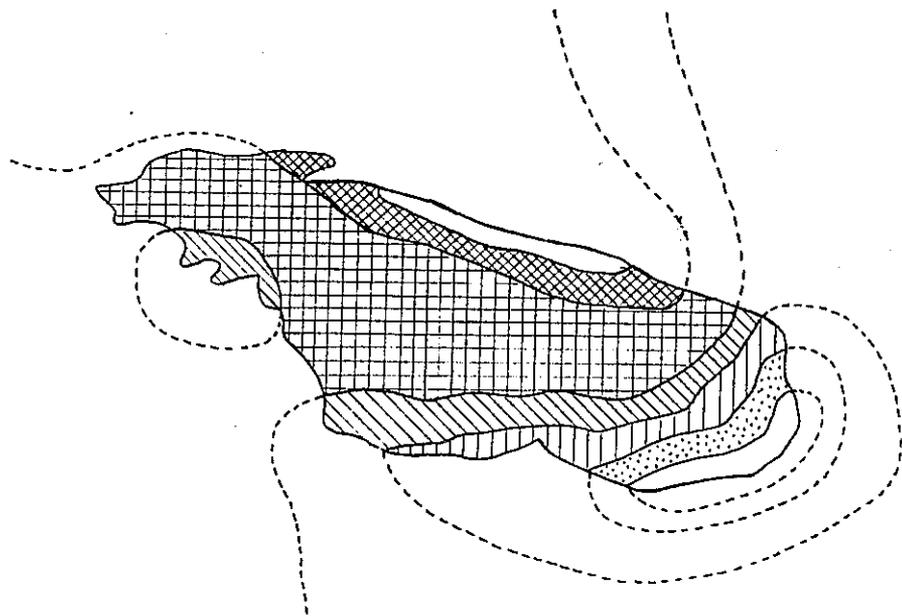


Figure 3 La Figure du Plantage Figure 2 La Figure de la Quantité d'eau tombée

4. Plantation

Ce que l'on peut connaître en condition de quantité de pluies, ce sont que les grands forêts en ceinture constitués par les arbres tropicaux existent le long du côte est de la région de la côte est et le plateau central, mais aux autres régions il y a peut-être les plaines couvertes d'herbes.

Dans les plaines basses à la côte est, la côte nord-ouest et le plateau central, il y a des rizières cultivées, mais au sud-ouest ceux-ci n'existent pas.

5. Animal

Dans MADAGASCAR, différent de l'Afrique, les grands animaux sauvages n'existent pas. Crocodile, renard-singe, caméléon et papillon vivent particulièrement, mais, en général, il n'y a guère des autres animaux. Beaucoup de bœufs, comme animaux domestiques, sont nourris. On dit que 8 millions OK de bœufs, beaucoup plus de 6 millions de la population de ce pays, sont nourris. En outre, lorsque nous avons fait l'investigation sur les montagnes et les plaines, il n'y avait pas animaux dangereux excepte le crocodile, le scorpion (zone sèche) et le moustique de malaria (une partie de la zone SWAMP).

6. Population

On dit que le Malgache ressemble généralement au Malais. Parmi les races du Malgache, le nombre du Tribu de HOVA habitant dans le plateau central (Le centre de leur habitation est la Capitale de TANANARIVE) et du Tribu de BEASIMISARAKA à la côte est est le plus beaucoup; et cette races sont divisées en Tribu de BEASILE au sud central et Tribu de SAKARABA au nord-ouest.

Néanmoins, en général, il semble que la langue malgache est parlée à toute l'île de sorte que l'opposition entre les tribus n'existe pas. On dit qu'il y a beaucoup d'Africains excepté le Malgache dans cette île, et ces deux races sont mélangées et ne sont pas clairement distinctes, mais elles ont les sentiments adverses.

50.000 - 60.000 de Français, en Européens, y ont habité, mais après l'indépendance de la République Malgache, ils sont retournés graduellement à la France, mère patrie, et maintenant environ de 30.000 de Français y habitent.

Dans Madagascar, en peuples asiatiques, environ de 10.000 d'Indiens et 6.000 de Chinois résident, parmi lesquels les Chinois résident particulièrement en un groupe à la côte est. Les Indiens et les Chinois s'occupent principalement au commerce.

Madagascar est très influencé par l'Europe, la plupart du peuple de ce pays sont les catholiques, et au part du nord-ouest, les musulmans qui sont en minorité habitent isolément. Les habitants dans cette île utilisent l'alphabet, et ils parlent les deux langues, française et malgache. L'anglais n'est pas parlé excepté un petit nombre des gens intelligents et les Français.

7. L'HISTOIRE

L'histoire de Madagascar est courte. On dit que les faits historiques il y a 100 ans ne sont pas clairs. Mais, il est évident que la communication entre Madagascar et le Continent africain a été pratiqué de l'âge ancien et la race arabe (musulman) avait été y venu. Au début du 16^e siècle, le Portugais est venu ici en allant pour l'Inde, et plus tard le Hollandais est venu. En 17^e siècle, le Français et l'Anglais sont y venus, mais celui-ci est retourné bientôt, et celui-là s'est fixé de résider. Le Français a eu

la relation intime avec le tribu de SAKALAVA. A la première période du 19^e Siècle, le tribu de HOVA a eu la puissance dominante et ensuite il a gouverné toute l'île, et aussi il a été assisté par l'Eglise anglicane. A la fin du 19^e siècle, le Français a encore eu la puissance forte pour maintenir sa position prépondérante dans Madagascar, et enfin en 1894, il a exilé la Reine RANANALONA de cette île qu'elle a dominé.

A la deuxième guerre mondiale, les armées anglaises ont temporairement occupé cette île pour défendre. Après cette guerre, le mouvement de l'indépendance est né, et en 1947, les troupes révolutionnaires ont combattu contre l'Armées françaises mais ils ont été réprimés immédiatement. Cependant, en même temps de l'indépendance des pays africains, Madagascar a eu du succès d'obtenir son indépendance, il a signé l'accord de l'indépendance avec la France. Madagascar est devenu la République de Malgache.

8. L'industrie et la Communication

Madagascar est, en un mot, le pays agricole. Cependant, il n'a que 13.000 km² des superficies de cultiver. En général, le peuple de ce pays mange toujours du riz, et il y a des champs riziers aux côtes est et nord-ouest, et à la terre basse dans la zone du plateau central, excepté la zone sèche au sud-ouest. Généralement, on peut alimenter au peuple proprement les provisions à manger. Ce pays peut exporter une partie de riz. Les autres principaux produits agricoles sont café, sucre, rafia, chanvre de saïzar, vanille, maïs, tapioca et banane, dont vanille, café, sucre, saïzar, et banane etc. sont exportés.

En général, il y a un peu de forêt dans ce pays, laquelle est la forêt vierge. L'industrie de bois n'est guère prospère. Comme nous avons écrit au-dessus, il y a beaucoup de bœufs comme le bétail, mais un peu beaucoup de chèvres et moutons sont élevés.

L'industrie de pêche de ce pays est la petite entreprise de la pêche côtière, ce que la pêche du homard et d'autres poissons est y pratiquée, mais laquelle n'est pas systématique.

En outre, l'industrie n'est pas grande, et les plusieurs usines de la fibres, l'aliments, les tabacs, et les bières etc. existent au centre d'ANTSIRABE.

Parmi les transports intérieurs de ce pays, le chemin de fer a toute la longueur de 850km, dont la distance de TANANARIVE et TAMATAVE (la côte est) est environ 250km, et en milieu, il branche de MORAMANGA au nord; et ensuite il passe jusqu'à ANDREBA (environ 200km), entre TANANARIVE et ANTSIRABE (environ 200km), entre FIANARANTSOA et MANAKARA (la côte est) (environ 200km), lequel n'est que 4 chemins de fer. A ce chemin de fer la locomotive à diesel est utilisée.

Les routes connectent les villes principales dans ce pays. La longueur des routes publiques est 3.000 km, et la route centrale passant de MAJUNGA à TANANARIVE est pavée en béton, sauf à laquelle toutes les routes ne sont pas presque pavées. Il n'y a pas de pont sur les fleuves. Au côté des plusieurs fleuves les bacs sont utilisés (particulièrement à la côte est), par conséquent le transport n'est pas bon. Les routes, auxquelles on peut passer toutes les saisons, sont totalement 23.000km.

L'AIR MADAGASCAR S.A. dirige les routes aériennes de ce pays, les avions volent entre les villes principales tous les jours ou tous les deux jours. Les avions, DC-4, DC-3 et Beechcraft etc. sont utilisées. En outre, certains mines et fermes dans les provinces ont les petits aéroports pour leur propres avions.

Les ports principaux sont DIEGO-SUAREZ à l'extrême du nord, TAMATAVE à la côte est, FORT-DAUPHIN à l'extrême du sud, MAJUNGA et TULEAR à la côte ouest. Parmi ces ports, les deux ports de DIEGO-SUAREZ et TAMATAVE peuvent

amener à leur quais les bateaux plus de 10.000 tonnes. Le port de TUREAR a une jetée de 1.000m de longueur et possible d'accoster les bateaux de l'ordre de 5.000 tonnes. Les deux ports de MAJUNGA et FORT-DAUPHIN ne peut fair chargement que par allège. Actuellement, parmi des principaux produits minéraux, le graphite est seulement embarqué au port de TAMATAVE, le mica, le minerai d'uranium et la monazite sont embarqués au port de FORT-DAUPHIN, dont il est désirable d'améliorer l'installation du port.

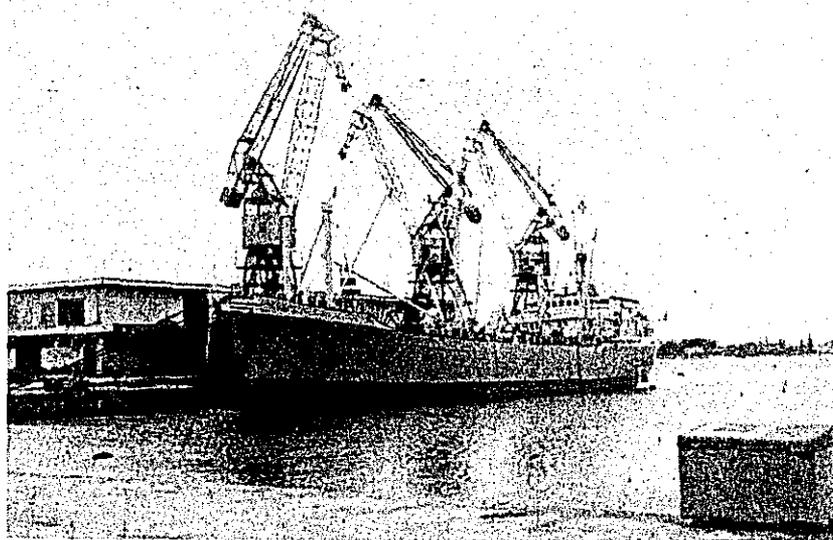


Photo - 1 Le Quai du Port de TAMATAVE.



Photo - 2 La Jetée du Port de FORT-DAUPHIN.

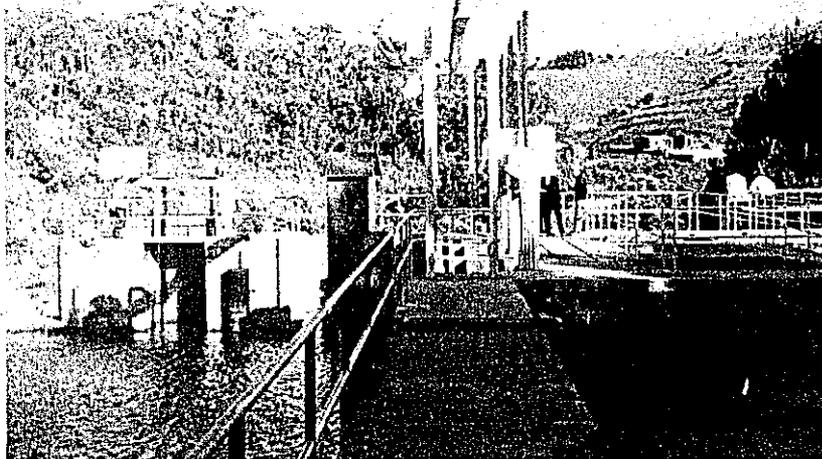


Photo - 3 La Digue et la Station centrale d'électricité de CENTELOMITA



Photo - 4 Situation d'Erosion dans la Zone de Latérite

III Situation Actuelle de MADAGASCAR

1. La Situation Politique

En 1947, MADAGASCAR a été la République autonome dans la Communauté de la FRANCE, et le 26 juin 1960, il est devenu la République indépendante dans cette Communauté, LA RÉPUBLIQUE MALGACHE, et à cette année il a associé aux Nations Unies.

LA RÉPUBLIQUE MALGACHE, à la direction des conducteurs, le Président TSIRANANA, le Ministre de l'Economie RABEMANANJARA, a un rôle directeur dans l'UAM (UNION d'AFRIQUE et MADAGASCAR) et l'OAMCE (l'Organisation d'AFRIQUE et MADAGASCAR de la Coopération Economique), et fait son effort d'arranger la politique domestique et de développer son industrie.

Son système politique a déjà été la forme république, et son parlement a eu les deux systèmes parlementaires, c'est-à dire l'Assemblée Nationale et le Sénat, et beaucoup de parties politiques ont existé; cependant, actuellement les parties sont unies en partie sociale démocratique (PSD), partie de majorité, et partie d'assemblée indépendante (AKFM). Le président s'élit indirectement par le corps électoral, dont le terme de la service est 7 ans, et aussi il est possible de la réélection. Le président est le chef d'Etat, en même temps qu'il peut gouverner le pays en Premier Ministre du gouvernement. L'administration de ce pays est exécutée en divisant tout le pays en 6 régions et 18 départements. Madagascar, à la politique diplomatique, envoient les ambassadeurs à l'Allemagne de l'Ouest, le Royaume Uni, aux Etats Unis et aux Nations Unies, et pourtant les 12 pays envoient leur ambassadeurs à ce pays; le Japon y envoie l'ambassadeur à la France pour exécuter son service.

La relation entre Madagascar et la France est très intime, de sorte que

ces deux pays concluent vastement les divers accords de coopération concernant à la domaine de diplomatique, d'économie et de culture.

2. L'Economie

La population de ce pays est peu nombreux, et en addition, la plupart d'habitants sont les paysans et les pasteurs proprement dit; à Madagascar il semble que l'industrie n'est pas développée progressivement.

Les monnaies en circulation sont les Francs africains (CFA), c'est-à-dire, les Francs de Madagascar, dont la Banque de Madagascar et Comores a le pouvoir d'émettre ces monnaies en circulation.

Le gouvernement règle la proportion d'échange de monnaie en 50 FMG. = 1 Fr. = environ 1,46 yen japonais, de sorte que si le Franc est stable, le FMG est stable. L'investissement public à Madagascar est beaucoup de l'aide de la France et les pays dans l'EEC, qui est le fonds pour construire les écoles, les hôpitaux, les routes, l'utilisation de l'eau, et les ports aux diverses domaines.

En résumant le commerce extérieur de ce pays, il a l'extrême excédent d'importation, et par exemple, en 1960, la liste des articles importés ont été au-dessous:

	Millions de CFA
Provisions	4.505,5
Combustibles	1.258,6
Matières premières et Demi-produits	5.435,7
Matériaux d'installation	5.847,7
Matériaux de consommation	<u>11.492,7</u>
	27.540,

La plupart des pays qui fournissent ces articles sont la France, les pays d'expression française, l'Iran, les Etats Unis, l'Allemagne de l'ouest, le Pays-Bas, l'Angleterre. A la même année, Madagascar

a exporté 18.484,6 millions CFA. Les articles exportés ont été principalement les produits agricoles, et en outre les produits laitiers, les produits minéraux, lesquels ont été principalement exportés à la France et aux pays d'expression française.

En considérant la relation du Japon et Madagascar, en 1962, celui-ci a importé les articles de 683.671.000 yen et exporté ceux de 273.719.000 yen. Les principaux articles importés du Japon ont été les articles fibreux, les machines, les autres produits et les articles divers etc., et ensuite les articles exportés ont été le café, le fer de masse et le mica. Le Livre Blanc Japonais (1963) a publié la statistique du commerce entre Madagascar et le Japon:

La statistique du commerce entre Madagascar et le Japon

(en 1000 dollars)

	1959	1960	1961
L'Importation	1.953	1.713	1.745
L'Exportation	65	986	2.011

Madagascar, à cause de minorité de la population et la constitution nationale consistée par les relativement pauvres paysans cultivant soi-même, a l'industrie qui n'est pas suffisamment en progrès; et quoiqu'il y ait les fleuves enrichies de quantité de l'eau dans ce pays, l'entreprise d'électricité ne développe pas, et plutôt cette raison-ci devient un obstacle du développement économique. Actuellement, il y a la station centrale de hydro-électricité puissant de 13,000kW, et en outre celle d'électricité par diesel et une petite station; la quantité de puissance alimenté par an est 65,000,000kWh (1960). Cependant, le Gouvernement s'efforce extrêmement pour industrialiser son pays et faire des progrès des plans divers, par

conséquent, Madagascar marche à se développer graduellement pour sa prospérité, semble-t-il.

3. La Culture etc.

Le Gouvernement de Madagascar fait ses efforts de répandre particulièrement l'instruction. La proportion, des habitants d'entrer aux écoles primaires augmente graduellement, celle est 51.4% en 1960, 56.5% en 1961 et environ 70% récemment dit-on. En outre, l'Université de MADAGASCAR situé dans la capitale et les écoles spéciales de la science de l'administration, l'agriculture, la science de l'entreprise publique, et la médecine existent, mais la plupart des instituteurs aux écoles supérieures sont enseignés par l'étranger (le Français), ce qui est la situation actuelle dans ce pays.

Les publications dans Madagascar, comme journal, revue et magazine sont publiées par la langue malgache en majorité; pourtant, le journal puissant est publié par la langue française.

Jusqu'au présent, Madagascar avait une seule petite station de radio-diffusion ayant la puissance de 5kW, quant à l'entreprise de diffusion, et en une entreprise de répandre l'éducation, il va de construire les deux postes centrales de radio-diffusion puissant 100kW et 25kW qui sont récemment presque en achèvement; néanmoins, beaucoup de transistor radiorécepteurs manufacturés au Japon sont importés, parcequ'il y a pauvre diffusion d'électricité dans ce pays.



Photo - 5

Le Paysage de la Capitale, TANANARIVE



Photo - 6 Le Ministère de l'Économie

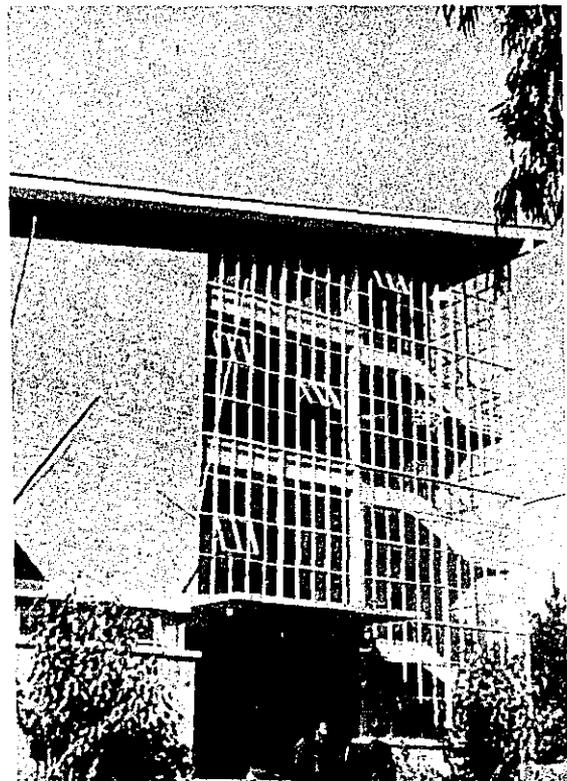


Photo - 7 La Section de la Géologie et la Section de la Géologie et l'Utilisation de l'Eau de la Direction des Mines et Énergie.

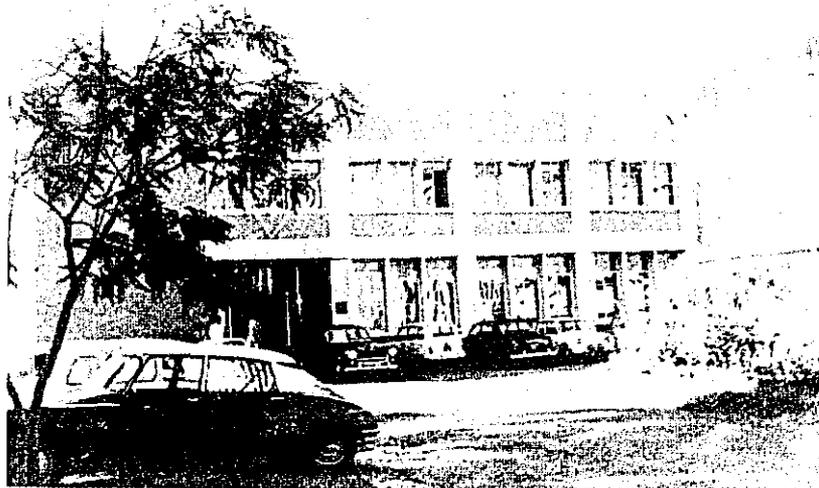


Photo - 8 La Chambre des échantillons des minerais.

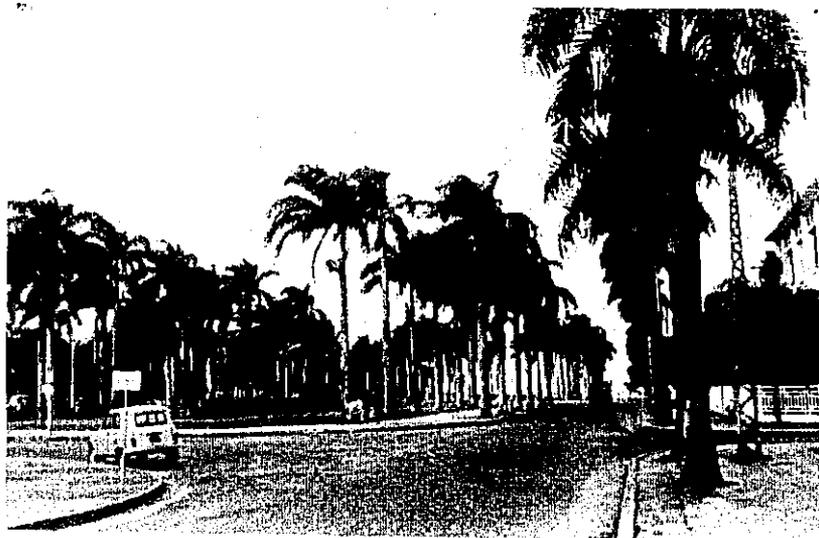


Photo - 9 La ville de TAMATAVE, le Paysage de la Côte de l'Est

IV INDUSTRIE MINIÈRE

1. Généralités

La production minérale de Madagascar correspond à 1 - 2% de quantités totales de production, dont tous les produits sont exportés, de sorte que la quantité d'exportation devient 6 - 7% de celle d'exportation totale. Les principaux minerais sont graphite, mica et minerai d'uranium qui s'occupent à plus de 80% de tous les produits minéraux, et monazite, minerai de ferrochrome et quartz sont un peu moins produits. La quantité d'exportation des produits minéraux de 1955 à 1962 et celle de production et d'exportation sont indiquées dans le Tableau ci-après.

Les directeurs qui administrent ces mines-là sont tous le Français, parmi lesquels un peu du Français et l'Européen contrôlent les occupations minières en ingénieur, et ensuite les Malgaches travaillent en technicien.

Les principaux produits minéraux, c'est-à-dire graphite et mica, tendent à réduire leur production graduellement à cause de compétition productive des pays étrangers. On constate que les réserves abondantes de charbons existent dans la région de SAKOA au sud, et les gîtes de faible teneur de nickel et de fer, existent, et ensuite le sable bitumineux existe dans la région de MAJUNGA. Actuellement, les recherches de pétrole continuent. L'existence de bauxite est déjà connue, et la Société Pechiney en fait des investigations. Cependant, ces minerais ne sont pas produits.

2. L'Administration de l'Industrie minière

L'Industrie minière est sous l'autorité du Ministre d'Etat chargé de l'Economie Nationale (M. le Ministre RAREMANANJARA, Jacques), et contrôlée directement par la Direction des Mines (M. le Directeur de la Direction des

Mines, ZAFIMHOVA, Jean). Celle-ci a les divers Services ci-dessous.

Service de Mines
Service de Géologique
Service de Hydrogéologique
Service d' Autonome d'Energie
Service des Additions d'Eau
Laboratoire

En outre, les branches de cette Direction sont situés à TAMATAVE et FORT-DAUPHIN, les personnels sont y totalement 45; parmi ceux les ingénieurs délégués de NU sont 5. La Direction des Mines administre l'exploitation des minerais, pourtant le Secrétaire de Province contrôle seulement l'exploitation des carrières utilisées à la construction, et celle-là n'administre que les affaires de Sécurité.

3. Lois et Ordonnances de l'Industrie minière

En 1962, la Loi Minière a été promulguée. Les principaux contenus de cette Loi sont ci-après: Les gîtes naturels de minéraux sont classés en Carrières et en Mines. Les gîtes sont considérés comme carrières, qu'ils soient exploités à ciel ouvert ou par des travaux souterrains, les gîtes de matériaux de construction, de matériaux pour l'industrie céramique, de matériaux d'amendement pour la culture des terres, de tourbières. Les gîtes de toutes substances minérales qui ne sont pas classées dans les carrières sont considérés comme Mines. Les carrières sont réputés ne pas être séparées de la propriété du sol. Les gîtes de substances minières appartiennent à l'Etat Malgache. Les titres miniers sont accordés à toute personne de nationalité malgache. Les sociétés dont la majorité des capitaux est détenus par un gouvernement étranger ne peuvent prétendre à l'obtention

d'un titre minier à moins qu'ils n'aient obtenu l'accord du Gouvernement de la République Malgache.

Les titres miniers sont accordés à personne possédant les capacités techniques, financières et morales suffisantes.

La prospection est libre partout où le terrain n'est pas recouvert par des droits miniers. Le droit de faire des recherches minières ne peut être acquis qu'en vertu d'un permis des recherches minières. Le droit d'exploiter une mine ne peut être acquis qu'en vertu d'un permis d'exploitation minière, ou d'une concession minière, sauf le cas d'autorisation d'orpillage.

Voici quelque permis et concession:

Droit exclusif de
prospection, et de
recherches:

Permis de Recherches Minières

Permis Ordinaires de Recherches

Permis de Recherches A.

Permis de Recherches B.

Valable pour 4 ans: Permis d'exploitation.

Valable pour 50 ans: Concession

Autorisation d'exploitation

des gîtes alluvionnaires

d'or. Valable pour 2 ans: Autorisation d'orpillage

Les taxes sont deux de taxe de district minier et celui de production minière. Le taxe de district minier est réglé par la base du loi n° 63 - 003. Les principales taxes de production minière sont indiquées ci-après:

Monazite	0,91% X Prix F.O.B. - 10 FMG/kg
Chromite	300 F.M.G./tonne
Graphite + 40 mailles	0,70% X Prix F.O.B.

Autres Minerais	0,55% X Prix F.O.B.
Mica: Bloc Marchands	0,90% X Prix F.O.B.
Autres	0,45% X Prix F.O.B.

ÉVOLUTION DES EXPORTATIONS MINIÈRES

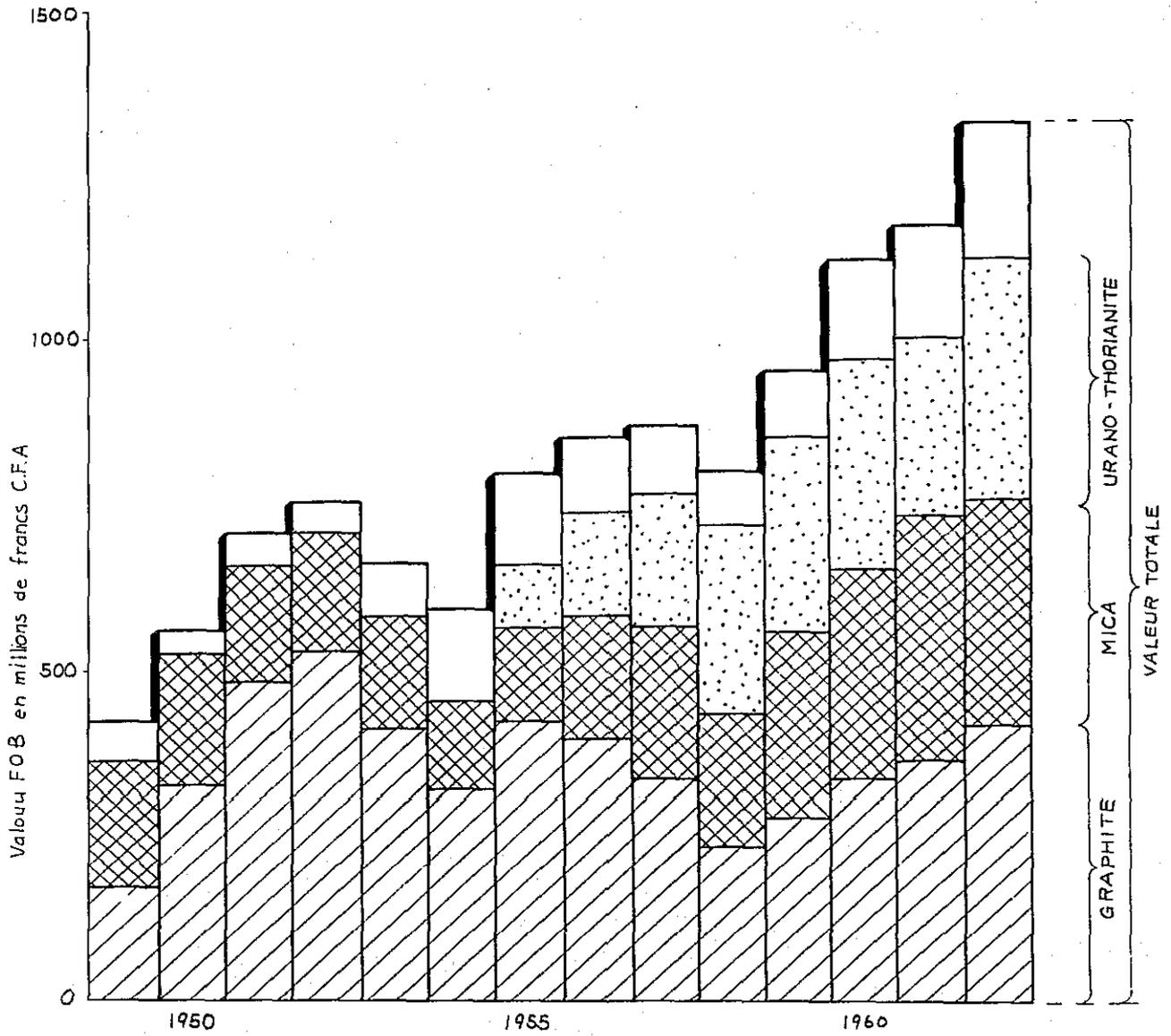
	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
GRAPHITE : Paillettes	10.655	9.830	7.729	4.444	5.312	6.343	6.570,8	5.845
Poudres	5.287	6.150	7.936	6.485	6.772	8.673	8.826,8	11.014
Total	15.942	15.980	15.665	10.929	12.084	15.016	15.397,6	16.859
MICA : Blocs Marchands	47,8	48,1	71,8	61,4	59,5	119,2	66,2	63,8
Splittings	622,8	592,7	748,0	802,1	834,1	960,1	745,4	823,8
URANOTHORIANITE	210,0	360,0	340,0	540,0	581,0	511,0	410,0	544,1
MONAZITE	50,2	-	-	-	118,1	365,4	436,3	578,0
BÉRIL INDUSTRIEL	153,8	186,2	390,9	112,8	315,3	575,3	673,0	595,1
COLUMBO-TANTALITE	22,8	11,7	6,5	9,8	7,1	20,6	12,5	5,1
CHROMITE	-	-	-	-	-	-	9,000,0	18,000,0
GRÉNAT : Industriel	191,5	110,3	328,2	247,7	0,1	100,0	50,5	126,4
De pivoterie	0,5	1,6	1,0	1,2	0,6	1,7	0,7	1,3
QUARTZ : Piezo-electrique	18,5	17,4	15,2	12,3	8,5	3,9	4,7	8,5
Ornementation	7,1	11,1	10,5	14,7	9,5	15,2	12,0	10,7
Fonte	5,8	7,1	10,9	8,6	25,8	15,0	2,2	5,9
PHOSPHATES	2.706	2.625	3.515	5.000	9.000	4.460	-	-

Tonnages exportés

Valeurs F.O.B. en millions C.F.A.

GRAPHITE : Paillettes	335,22	297,07	211,79	119,08	150,90	171,85	181,92	166,34
Poudres	94,11	104,40	126,87	116,36	128,57	162,21	186,35	255,55
Total	429,33	401,47	338,66	235,44	279,47	334,06	368,27	421,89
MICA : Blocs Marchands	28	34,31	57,50	42	50,61	70,19	33,82	38,41
Splittings	107,20	128,28	167,78	157,66	231,48	253,27	333,41	298,84
Total	135,20	162,59	225,28	199,66	282,09	323,46	(1)369,54	(1)341,79
URANOTHORIANITE	97	163	185	292	300	322	275	389
MONAZITE	5,02	-	-	-	7,03	19,98	27,24	37,12
BÉRIL INDUSTRIEL	11,53	12,10	23,45	9,10	25,44	53,30	60,73	52,62
COLUMBO-TANTALITE	22,80	8,78	4,16	8,82	6,39	11,38	11,07	4,71
CHROMITE	-	-	-	-	-	-	30,75	60,30
AUTRES MINÉRAUX MÉTAL- LIQUES	2,40	0,42	0,11	0,15	0,31	3,32	0,10	0,35
GRÉNAT : Industriel	3,83	2,21	6,56	5,82	-	2,50	1,26	3,28
De pivoterie	1,00	3,49	2,34	1,08	2,45	4,52	2,52	5,24
QUARTZ : Piezo-electrique	74	69,60	60,80	25,46	18,36	11,63	11,14	36,47
Ornementation	0,71	1,11	1,05	1,69	1,14	4,44	6,26	4,75
Fonte	0,29	0,35	0,55	0,30	0,93	0,66	0,20	0,98
Total	75,00	71,06	62,40	27,45	20,43	16,73	17,60	42,20
AUTRES PIERRES	5,80	12,70	12,80	1,92	1,03	3,41	15,49	1,35
PHOSPHATES	5,41	5,25	7,03	7,50	14,94	7,72	-	-
VALEUR TOTALE	794,32	842,07	867,79	788,94	939,58	1.102,48	1.179,57	1.359,85

(1) Total comprenant les poudres et déchets de mica.



EXPORTATIONS MINIERES
 GRAPHITE, MICA, THORIANITE

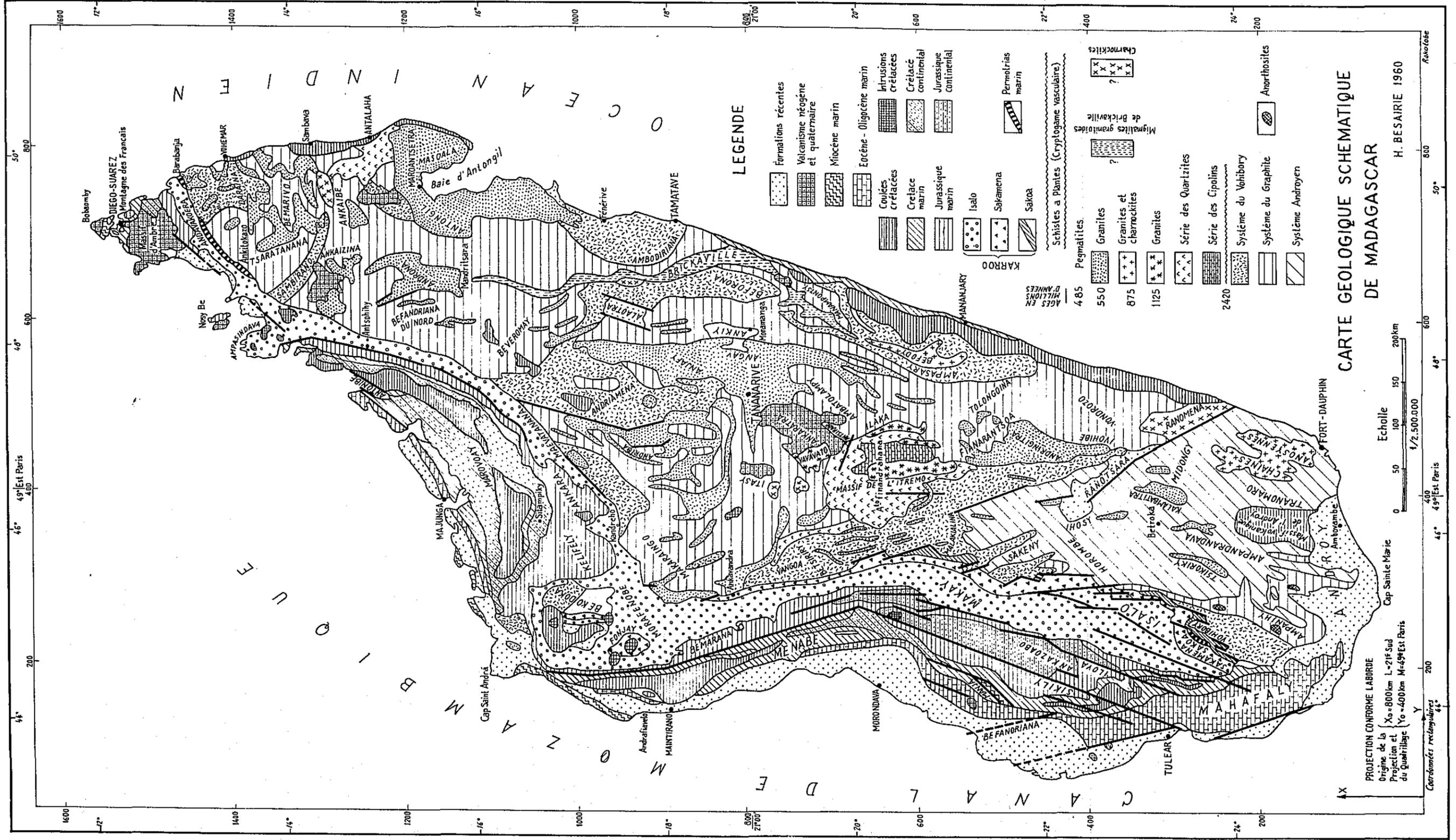


Figure 4 Le Schéma géologique de MADAGASCAR

V Généralités de la Géologie de gîtes minéraux

La plupart de Madagascar consiste aux roches de Précambrien, et la région au long de la côte est couverte par une bande de roches de sédimentaires de Post-cambrien. (Voir Figure 4).

Les roches de Précambrien, étant la base de cette île, sont divisée de la partie supérieure à celle inférieure ci-après:

Pegmatites

Granites

Granites et Charnockites

Complexe intrusif d'Ambatotinandrana

Série des Quartzites

Série des Cipolins

----- Orogenèse majeure -----

Systeme du Vohibory

Systeme du Graphite

Systeme Androyen

Le Systeme Androyen est distribué au sud de cette île, et il consiste principalement à gneiss, leptynites et pyroxénites avec cipolins et quartzites. migmatite n'existe guère. Le gîte minier de thorianite et phlogopite existe dans pyroxénite de ce systeme.

Le systeme du Graphite est à la domaine la plus vaste dans cette île, et consiste à gneiss, leptynites, micaschistes et migmatite avec graphite.

Les couches de leptynites et gneiss existent abondamment.

On peut exploit la mine de graphite à l'endroit où les couches à graphite

sont influencées par la latéritisation, dont l'exploitation est facile. En outre, il y a une certaine région où les quartzites à magnétite existent ou les gîtes de bauxite sont exposés sur la surface, mais l'exploitation n'est pas toujours exécutée.

Le Système de Vohibory consiste à gneiss, leptynites, micaschist, et amphibolites, et celui caractérise en consistant à l'amphibolites changés de roches basiques d'effusion et d'intrusion. Ceux-ci sont partiellement influencés par la migmatisation et la granitisation.

Il y a les gîtes de Cr. et Ni. avec roches ignées et basiques dans ce système. On a découvert les gîtes de Cu et Pb, mais les gîtes exploitables ne sont pas encore découverts. Cependant, il y a les filons de quartz au quelque endroit, dans lesquels Au est quelquefois contenu. Aussi, à certaine région il y a les quartzites à magnétite, qui a qualité basse et petite quantité, n'est pas le but d'exploitation. Une partie de la surface de roches basiques produit les cuirasses ferrugineuses.

Il y a les couches de cipolins et quartzites dans la partie centrale de cette île à cause que les systèmes de graphite et Vohibory ont les formes irrégulières. Dans ceux-là il n'y a pas gîte qu'on peut exploiter.

En résumé, Madagascar produit granites et pegmatites, quartz, béryl, grenat et columbo-tantalite.

La formation géologique que nous avons expliqué au-dessus est la base de Madagascar, dont à la côte ouest les couches après Permien sont distribuées, et celles-ci sont nouvelles au sens de l'ouest. Leur partie basse est la couche qui consiste principalement à la couche formée de terre s'appellant le groupe du Karroo Malgache, et celle supérieure devient la couche formée de mer graduellement de bas à haut.

Le Groupe du Karroo Malgache consiste de Permien à Jurassique, et ce groupe est divisé, de la période ancienne à celle moderne, ci-après.

Groupe de la Isalo

Groupe de la Sakamena

Groupe de la Sakoa

Il y a la couche du charbon dans le groupe de la Sakoa, et on dit que la quantité totale du charbon est plus d'un billion de tonnes, pourtant la quantité exploitable du charbon ayant relativement bonne qualité est 5 - 60.000.000 tonnes, de celui de 6500 - 6900 cal.

A Bemolanga, les grès bitumineux sont découverts dans le Groupe de Isalo et leur quantités sont un billion de tonnes.

Au nord de l'île, les veines de barite quartz existent principalement dans le système du Vohibory près du bord du groupe de l'Isalo et du système du Vohibory, et dans un certain cas, elle contient la petite quantité de Pb.

Les couches formées de mer et de terre couvertes le groupe de Karroo et existant de Jurassique à Miocène distribuent à la côte ouest de cette île. Parmi ceux, les pierres à chaux en Jurassique et Paléogène. On exploite ces pierres qui sont matières de ciment près de MAJUNGA.

Il y a les matières accumulées de Neogène Récente couvertes ceux-là partout dans cette île. Dans celle-ci, les gîtes de sable siliceux, schistes bitumineux, sable de monazite, sable d'ilménite et kaolin existent, et sont exploitées.

En outre, à Madagascar il y a les diverses roches volcaniques de Crétacée à Récente, celles-ci ne sont pas importantes en ressource.

Le détail que nous avons expliqué est résumé dans le tableau ci-après.

La Relation entre les couches et les gîtes

Note: Les gîtes n'est pas indiqués par période de naissance, mais par les roches encaissantes qui les contiennent.

地層と鉱床の關係

Formation	Roches Importantes	Gisements
Néogène ~ récentes	Sables argiles	Monazites, Ilumenites et Zircon des plages.
Tertiaire	Calcaires, Marnes	Kaolin, Lignites, Schistes, Bitumineux
Crétace	Grès, Marnes.	Pierre à chaux
Jurassique	Calcaires, Marnes.	Pierre à chaux
Le Karroo Malgache Issalo	Grès Schistes, Calcaires.	Bitumen
(Permien ~ Jurassique) Sakamena	Schistes, Grès Calcaires	Charbon
Sakoa	Calcaires, Schistes, Tillites	
Schistes à plantes (Carbonifère)	Granites, Charnochites, Pegmatites	Quartz, Beryl, Grenat, Columbo-tantalite
Préambrien Granites et pegmatites	Cipoline	
Série des Cipoline	Quartzites	
Série des Quartzites	Gneiss, Leptynites	Nickel, Chromite, Fer, Berytine (Cu, Pb, Au)
Système du Vohibory	Amphibolites	Graphite, Fer, Bauxite
Système du Graphite	Gneiss, Leptynites, Micaschistes	
Système Androyen	Migmatites	Thorianite, Phlogopite
	Gneiss, Leptinites, Pyroxénites	

(註) 鉱床は生成時代を示すものではなく胚胎する母岩による。

VI EXPOSITION DÉTAILLÉES DE L'INVESTIGATION DES DIVERSES MINES.

A. Métal non-ferreux

a. Or

1. Le gîte d'or de GR1-GR1

Position : Le gîte d'or de GR1-GR1 se situe près d'AMPASIMBE et à la place pénétrée environ 200 mètres de la route nationale (Route 2)

Communication : On doit marcher à pied de cette route.

Géologie et Gîte minéral: Il y a plusieurs gîtes contenant quartz dans le gneiss du système de Vohibory, dans lesquels minéral sulfaté comme pyrite et chalcoppyrite et une petite quantité d'or existent avec ceux-là.

Dans cette mine les minerais contenant beaucoup de quartz deviennent les latérites, et Au est contenu à la condition enrichie dans les latérites.

Exploitation : Il y a 30 - 40 ans, pendant environ 10 ans, les habitants dans cette région ont continué d'exploiter les minerais d'or, et ils les ont vendus à la COMPAGNIE LYONNAISE. Alors, ils ont introduit l'eau en passant dans le canal, et coulé latérites d'exploiter or par le lavage à la batée. Ils ont abandonné les masses de quartz nonlatérisé à l'endroit incliné. On ne peut connaître la profondeur de cet endroit, mais son étendue a été environ 70 m². Une partie de la trace de galerie reste maintenant.

La qualité des minerais a été 3 g/t, et on a produit environ 25 kg d'or par an.

Situation présente et prévision future: Actuellement, l'exploitation n'est pas exécutée, mais il semble que l'investigation est possible.

(29) Voir le gîte de baryum d'ANDAVAKOREA

(30) Voir le gîte de sable de caïnite

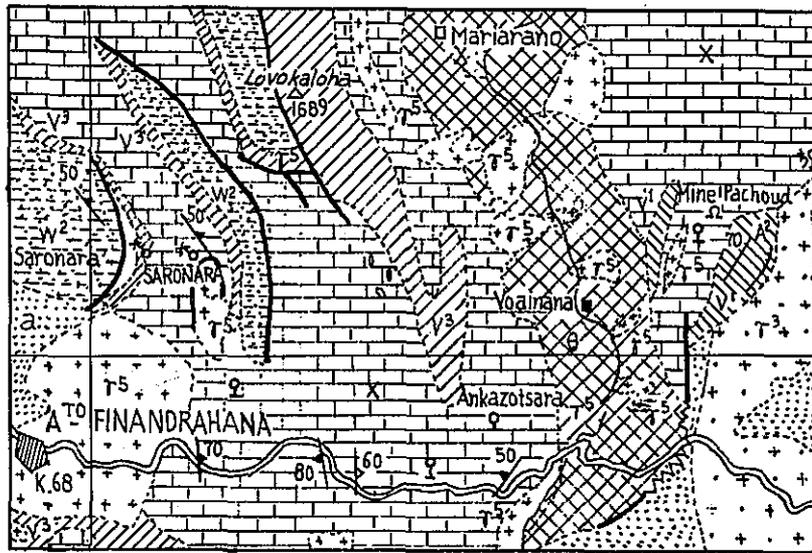
b. Cuivre

2. Le gîte de cuivre de PACHOUD-COLONIE

Position : Le gîte de cuivre de PACHOUD-COLONIE se situe à 30 km de l'ouest d'AMBOSITRA

Communication : On arrive à IVATO en allant 15 Km au sud de la route principale d'AMBOSITRA, et ensuite au point branché en allant environ 45 km à la direction d'ATO FINANDRAHANA à l'ouest d'ici. On arrive encore au sommet du plateau en allant environ 5 km de la route du nord, sur laquelle le camion peut passer. Finalement, on peut atteindre à la mine en allant environ 5 km de la route dans la savane de ce sommet.

Histoire: Cette mine est, à Madagascar, une seule mine de cuivre qui est pratiquement exploitable, dont la période de découverte et le commencement d'exploitation n'est pas claire en détail, et en 1870 environ, (l'ère de la reine), c'est la tradition que l'exploitation et le raffinage de cuivre a été pratiqué et les monnaies de cuivre ont été produites. En 1909, le raffinage a été partiellement



- ∴ Pegmalites
- r⁵ Granites Alcalins
- r³ Granites Mongonites
- θ Diorite, Gabbro
- w² Quartzites à Muscovite
- v³ Schistes
- v' Micaschistes à Muscovite à Biolite
- X Cipolins
- / Faille
- ♀ Cuivre
- ♂ Fer

Figure 5 Le Schéma géologique près de la Mine de Cuivre de PACOUD et le Gisement de Fer de SAGONARA

pratiq  . Depuis ce temps-là, les Sociétés de PACHOUD et COLONIE ont été unies, et la société-ci a fait systématiquement le creusage de tranch  e et galerie d'exploitation, et néanmoins on n'a pas obtenu bon résultat, de sorte que cette mine n'est pas op  r  e maintenant.

Topographie: Cette mine est situ  e au milieu de la surface inclin  e (30°) du nord-ouest de la montagne dont le sommet est du nord-est au sud-ouest, et la surface au-dessous de cette mine est inclin  e lentement et connecte au plateau au loin.

Géologie: Cette région est l'extrême partie qui consiste l'endroit où les pierres calcaires existent ins  r  es entre diorite et granite. A la surface inclin  e où le gîte existe, dont à la côté arrière, c'est-à-dire, à la surface inclin  e du sud-est mica-schist est distribu  e.

Il y a ce gîte près les roches mères qui sont pierres calcaires perc  es par les roches de granite. Les roches mères près de ce gîte sont cristalloïdes et silicifi  es, et la direction de couche générale est n. 20° à l'est, et son inclinaison est $40^\circ - 50^\circ$ à l'ouest.

Le gîte minéral: Malgré que la plupart des gîtes ait déjà détruit, nous avons pu faire l'investigation un principal gîte parmi plusieurs gîtes d'exploiter. Voilà les pierres calcaires qui sont les formes de veine réticulaire avec un pendage raide et en même temps qu'ils ont les diverses directions de couche. Il n'y a pas principal gîte dense et filonien, et chaque gîte contient seulement minerais oxydés ayant moins de 10 cm de largeur

de veine.

Cependant, par la littérature minérale, il y a déjà été certainement le gîte qui a eu plus de 30 cm de largeur de veine à l'âge ancien et été exploité. On estime que le plan de minéralisation est dans la domaine de 200 m x 50 - 60 m au point de vue de la trace minérale d'exploitation et la situation géologique au voisinage de la région.

Les minerais : Les minerais de cuivre sont contenus dans les deux veines de quartz et pierre calcaire silicifiée, mais beaucoup de ceux-là sont les minerais secondaires, c'est-à-dire malachite, azurite, cuprite, chalcosite et chrysocolle, et parmi ceux-ci la quantité de malachite est le plus beaucoup, et la malachite est coloré verte. En outre, il y a chalcopryrite dans le dépôt des milieux. Le guide a expliqué qu'il y a eu Au, Ag et Cu, mais pas de Pb et Zn.

L'Histoire: La plupart des galeries ont été déjà tombés ou détruits, mais les 3 principaux endroits de la trace d'exploitation restent. L'exploitation a commencé de faire premièrement au gîte apparu dans la partie supérieure au milieu de la colline minérale, et ensuite on a exploité sélectivement ce gîte; sa méthode a été l'exploitation à ciel ouvert accompagnée de celle de souterraine. La domaine du plan est petite ou grande; cependant il semble qu'elle est environ 15 m x 8 m. Depuis ce

temps- là, il semble qu'il y a 2 - 3 endroits où
on a foncé les descenderies sous la terre sur une
profondeur de 50 m , et beaucoup de débris sont apparus.
Et, aussi, à la période ultérieure (Elle est estimée la
période relativement récente), la pente de la montagne
a été tranchée. La part tranchée est 10 m de la distance,
environ 10 m de la largeur et 200 m² de la domaine. En
1909, on dit que 12 tonnes de cuivre ont été produits.
Il semble que le raffinement comme le procédé "Mabuki"
a été fait, et il y a été des substances restés d'un four
de fer (diamètre 0.7 m et profondeur 1 m) et une aile,
et quantité de scorie reste.

Prévision de l' avenir: Concernant à cette mine, son environnement et
sa partie profonde ont été déjà suffisamment exploité,
par conséquent, nous pouvons juger que la future de
cette mine n'est pas bonne.

Conclusion: Comme nous avons écrit au-dessus, nous ne nous attendrons pas
à l'avenir de cette mine, mais en tout cas, il est important
qu'il y a le gîte de cuivre dans cette région. Par conséquent,
à l'endroit au dehors de la région d'exploitation, par exemple,
à la zone de quartz ou celle de contact, il est possible que
l'on découvre le gîte de cuivre. Dès maintenant, nous
considérons qu'il faut faire l'investigation sur la structure
géologique et sa caractéristique détaillée.

Documentation: Comptes Rendus De La Semaine Géologique, 1963.

C. Plomb

(29) Voir le paragraphe du gîte de barytine d'ANDAUAKOREA.



Photo - 10 Le Paysage de la Mine de Cuivre de
PACHOUD-COLONIE



Photo - 11 La Partie exposée du Gisement de Fer de FASINTSARA. Ce Gisement est couvert de taillis, dont la Partie exposée est Schiste à Magnétite et un peu faible à teneur.

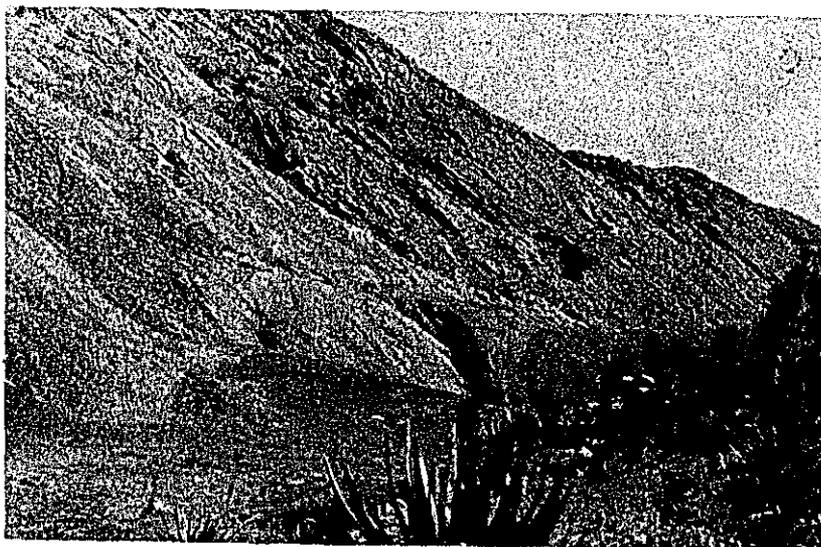


Photo - 12 Le Gisement de Fer de SARONARA
Le Corps de Montagne est Silice, et la Partie obscure au Pied est Quartz Schiste à Hématite. La Partie proche où l'herbe croît est Roche Calcaire et chaque Couche de Roche est concordante. Quartz Schiste à Hématite est foncé ou léger, mais celui peut poursuivre à la direction de couche de plusieurs dizaine mètres.

B Fer et Alliage de Fer

a. Fer

3. Le gîte de fer de FASINTSARA

Les sortes de minerais: FER

Position: Ce gîte se situe à 550 km au sud-est d'AMBOSITRA en ligne droite
(6 km au sud-est de FASINSTRA en ligne droite).

Communication: Ce gîte se situe 90 km à vol d'oiseau au nord-ouest du port de MANANJARY, et donc, si la route passant VOHILAVA de MANANJARY à ANAIAMARINA est élongée jusqu'à FASINTSARA, le transport sera commode mieux. Maintenant, à la route d'AMBOSITRA à FASINTSARA les camions peuvent passer, et à la distance de 5 km de cette route les jeeps peuvent à peine passer, mais à la route d'ici jusqu'à la partie où les minerais riches existent dans ce gîte l'on doit marcher à pied. (environ 10 km)

Géologie: Il y a les gîtes de gneiss aux environs de toute la zone, au milieu desquels les quartzites sont insèrent avec magnétite, dont la direction de couche est 25° E., avec, un pendage de 60° ouest.

Gîtes minéraux: Les endroits où nous avons cherché sont considérés en ceux auxquels la tranche est faite et ayant la partie de minerais enrichies (le nord des gîtes), on dit que les gîtes s'étendent sur plusieurs km. de longueur et la teneur en fer est 17 - 40%, et une partie de la surface de terre est transformée en hématite ou

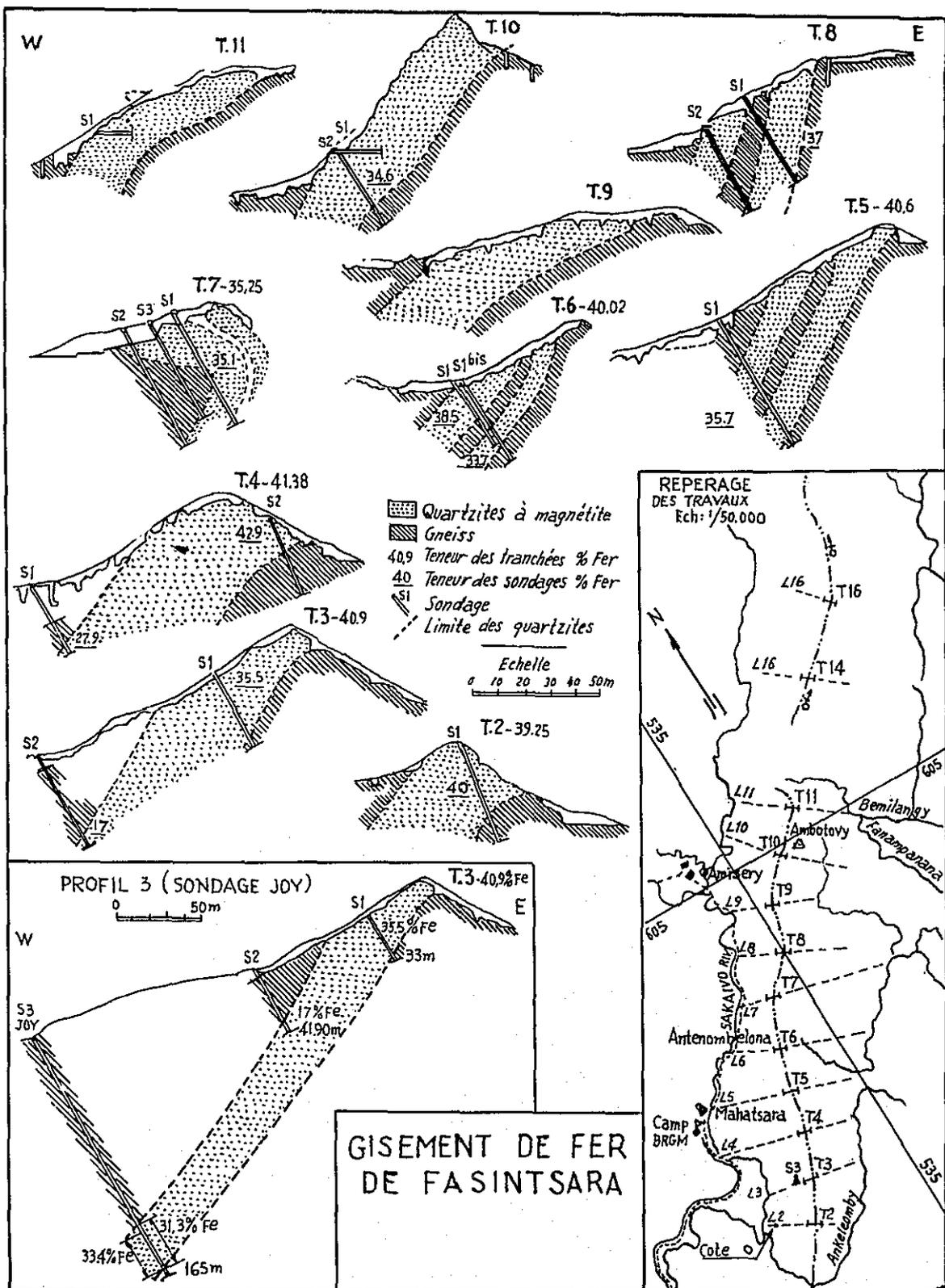


Figure 6 Le Gisement de Fer de FASINTSARA

limonite, mais celle profonde transformée seulement en magnétite, dont l'épaisseur est transformée jusqu'à un certain degré et environ 20 - 45 m.

Situation actuelle: Les recherches étaient avancées par les tranches et les sondages pour étudier la quantité et la qualité des minerais. Il semble qu'il y a environ 30 millions de tonnes de réserves de minerais avec des teneurs de 36%, et sans doute on ne les exploite pas à présent.

Exploitation : Maintenant, l'exploitation à ciel ouvert est pratiquée, c'est sans obstacle, et par le pendage raide des gîtes minéraux, il faut considérer l'exploitation souterraine à l'avenir.

Concentration du minerai: Les minerais, à la raison que le quartz est la forme sucrée, peuvent être aisément broyés, et nous considérons que la concentration magnétique est applicable.

Prévision de l'avenir : Il faut pratiquer la concentration magnétique, parce que la qualité de minerai est pauvre et l'exploitation pour le but d'exporter seulement les minerais est difficile parce qu'il est très loin d'ici au port de MANANJARY et la route de transport n'est pas pavée.

Conclusion : Nous considérons que lorsque la demande domestique de ce pays proviendra, ce gîte est suffisamment considéré applicable

d'exporter les minerais.

Documentations: Comptes Rendus De La Semaine Géologique.

4. Le gîte de fer de SARONARA

Les sortes de minerais: FER

Position : Ce gîte se situe à 10 km au nord d'A^{TO} FINADORAHANA.

Communication : Il y a la route où le camion peut passer, mais elle n'est pas bonne.

Géologie : Il existe quartz schiste à hématite, et la base est quartzite, la part supérieure, schiste cristalline, dont la direction de couche est nord 10° ouest, avec, un pendage de 50° est.

Gîtes minéraux: La teneur de fer est faible, mais dont l'épaisseur est plusieurs dix mètres. Lorsque nous avons cherché ce gîte, nous avons pu suivre plus de 10 km de son élongation. L'endroit où nous avons cherché se place à l'extrême du sud, et il y a principalement limonite et le gisement résiduel avec une petite quantité d'oxyde de manganèse dans le terreau à la plaine de la côté de l'est. A cet endroit, l'exploration de tranchée a été faite pour le but des minerais manganésiens, dont la plupart sont des limonites.

Situation actuelle: L'exploration cesse maintenant.

Conclusion : La domaine de gisement résiduel est très petite, et la quantité de minerais manganeux est aussi peu. Dans le domaine que nous avons cherché, la qualité de fer contenu dans le schiste de quartz à hématite est pauvre. Cependant, nous considérons que cette zone est importante et expectable à l'existence de minerai riche parmi ceux, parce que le schiste de quartz à hématite continue à la longue distance vers la direction d'élongation.

b. Chrome

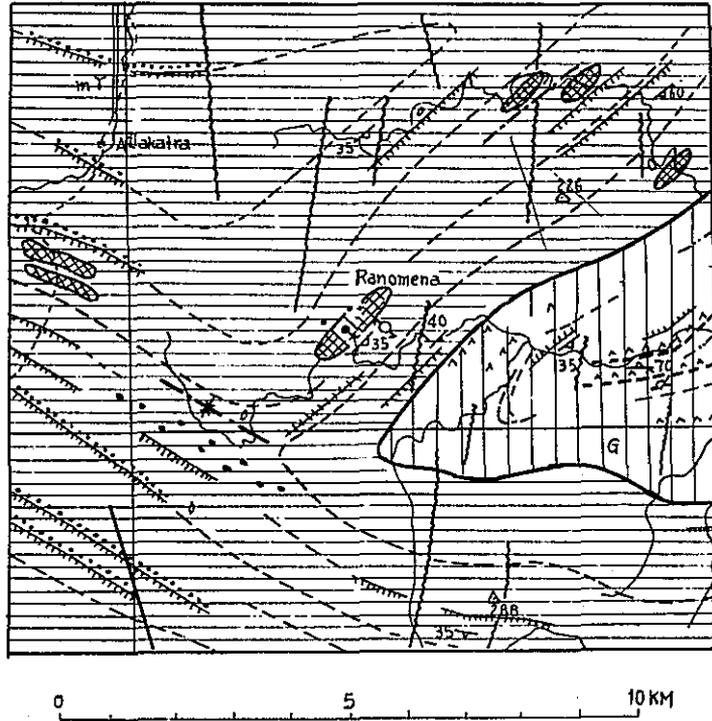
5. Le gîte de chrome de RANOMENA

Les sortes de minerais: CHROME

Position : Ce gîte se situe à 22 km au nord-ouest-ouest de TAMATAVE en ligne droite.

Communication: Il est 30 km de TAMATAVE, dont le 12 km est la route de la Mine (Pavé par asphalte)

Géologie : Il y a la masse de pyroxénite environnée par gneiss appartenant au système de Vohibory dont la domaine de cette roche est 500 x 1000 m et élongée du nord-nord-est à sud-sud-ouest. La partie de la surface de terre consiste à latérite.



- G Gneiss biotite, amphibole et graphite
khondalites, migmatites
- Mr Migmatites et gneiss à biotite
micaschiste à deux micas, séricite
- Facies ocellés
- /// Amphibolites
- //// Amphibolites feldspathiques granatifères
- //// Pyroxénites à diopside scapolithe et sphène
- //// Bancs à sillimanite
- /// Quartzites
- Chromite
- △ Corindon
- ⊗ Harzburgites, Arthropylites, Serpentes, Actinolites
- /// Dolérites
- ⊗ Nickel > 0.45 %
- ⊗ Exploitation abandonnée

Figure 7 Le Schéma géologique près de la Mine de Chrome de RANOMENA

Gîtes minéraux : Ce sont les gîtes de chromite dans pyroxénite, dont la partie de la surface de terre consistant à latérite peut être exploitée. Les analyses suivantes donnent la composition du minerai.

	Cr ₂ O ₃	FeO	SiO ₂	Cr/Fe
La partie de la surface de terre	43,60	25	1,20	1.50
	41,15	20,11	2,55	1.78
	42,70	29,13	2,20	1,29
La partie profonde	38,00	20,60	10,60	1,63
	29,10	28,08	10,75	0,91
	35,75	21,18	11,70	1.48

Il y a plusieurs dizaine de corps de minerais dans pyroxénite, et minerais exploitables constatés sont 65,000 tonnes, dont les plus grands sont 40,000 tonnes et exploités maintenant.

L'Exploration: Ce gîte est exploré par le sondage et la galerie, cependant nous n'avons pas pu regarder la situation présente.

L'Exploitation: Dans ce gîte, l'exploitation à ciel ouvert est pratiquée, dont la méthode enlève la régolith et les roches mères par le bull-dozer, perce les minerais par la perforatrice avec jambes, et les transporte par le camion à benne basculante au port de TAMATAVE.

L'Histoire: La Société d' UGINE (France) a exploré de 1956 à 1958, et elle a commencé exploiter en 1961.

La Production par an : A présent, la production par an de minerais est 20.000 t/an.

Le Personnel employé : 50 du personnel sont employés dans les mines, camions, et l'office de TAMATAVE.

Les Equipments : Elle a 2 compresseurs à diesel de 30 C.V., 4 perforatrices, 4 camions à benne basculante, 2 bull-dozers, un excavateur et 2 appareils de sondage.

Les prix de minerais : Les prix de minerais sont 3.350 FMG par tonne, F.O.B. au port de TAMATAVE (Les frais de leur transport à Marseille sont 2.500 F.M.G.) Néanmoins, dans les prix de 3.355 FMG les frais au-dessous sont contenus:

Les frais d'usage de la route minière

164.000.00 FMG/an

Les frais diverses au port 50 "

Les frais d'exploration de gîte 100 "

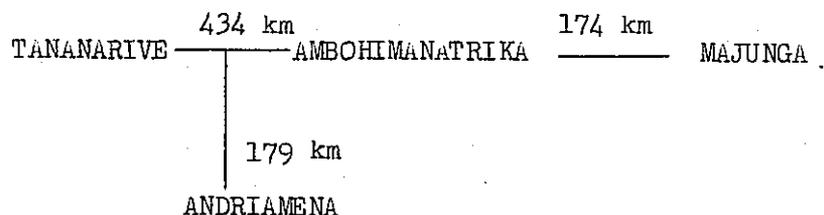
Conclusion : L'avenir de cette mine n'est pas favorable parce que les gîtes son petits et les minerais ne sont pas bons. Cependant, il est possible que par le développement d'explorations les gîtes pareils soient désormais découverts.

6 Le gîte de chrome d'ANDRIAMENA

Les sortes de minerais : CHROME

Position : Ce gîte se situe à 170 km au nord de TANANARIVE en ligne droite et près d'ANDRIAMENA.

Communication : Le gîte d'ANDRIAMENA est au milieu de la route qui passe d'AMBOHIMANATRIKA où est le long de la quatrième route nationale de TANANARIVE - MAJUNGA à MANAKANA.



Le bureau de la Mine est placé à TELOMITA d'environ 10 km au sud d'ANDRIAMENA, et les routes de TELOMITA passent à chaque partie exposée de minerai. Il n'y a pas bonne route excepté la route entre TANANARIVE-MAJUNGA. Il y a l'aéroport d'AMBODIBONARA près d'ANDRIAMENA, et le nouvel aéroport est maintenant en construction près de TELOMITA.

Geologie : La région environnée consiste à gneiss du système de Vohibory. Pyroxénolite existe insérée en forme de lentille dans ce gneiss. Une partie de celle-ci est gabbro ou pierre à savon. Filon de norite et granite existe en perçant ceux. Chromite existe en forme de lentille dans pyroxénolite, et à plus de 300 gîtes. Chaque corps accuse, excepté Bemanevika, un tonnage de plusieurs mille tonnes à 200.000 tonnes, et en moyenne 35.000 tonnes. Les réserves certaines de BEMANEVIKA sont de

1.300.000 tonnes et les réserves probables peuvent atteindre
4 - 500.000 tonnes.

Les endroits où nous avons cherché sont ANKAZOTALANA, BEMANEVIKA et LENTILLE A. Les minerais d'ANKAZOTALANA sont les corps horizontaux de 50 (EST-OUEST) x 100 (NORD-SUD) x 5 m et exposés au sommet de la montagne. Les minerais de BEMANEVIKA ont Nord 30° ouest et 75° Nord-Est de 700 m de l'élongation de la direction de couche, et 60 - 80 m de l'élongation en profondeur, 6 m de l'épaisseur, et parmi 700 m de la direction de couche, une partie de 200 m est absente dans les affleurements sur la surface de la terre, et on ne peut pas constater la continuation des gîtes. Lentille A est le gîte découvert premièrement et à N 45° ouest, 80 m de l'élongation de la direction de couche, 50 m de l'élongation en profondeur, et 4 m d'épaisseur, et sa quantité est 70.000 tonnes, et aussi, il y a un petit gîte de 50 cm d'épaisseur au lieu d'environ 5 m de la côté du toit.

Les analyses suivantes donnent la composition du minerai, excepté BEMANEVIK:

Cr ₂ O ₃	37%
SiO ₂	10%
Cr/Fe	2

Les analyses suivantes se rapportent aux concentrés après concentration:

Cr ₂ O ₃	48 - 49%
SiO ₂	2 %
Cr/Fe	2

Les analyses suivantes donnent la composition du minerai de BEMANEVIKA:

Cr ₂ O ₃	42%
--------------------------------	-----

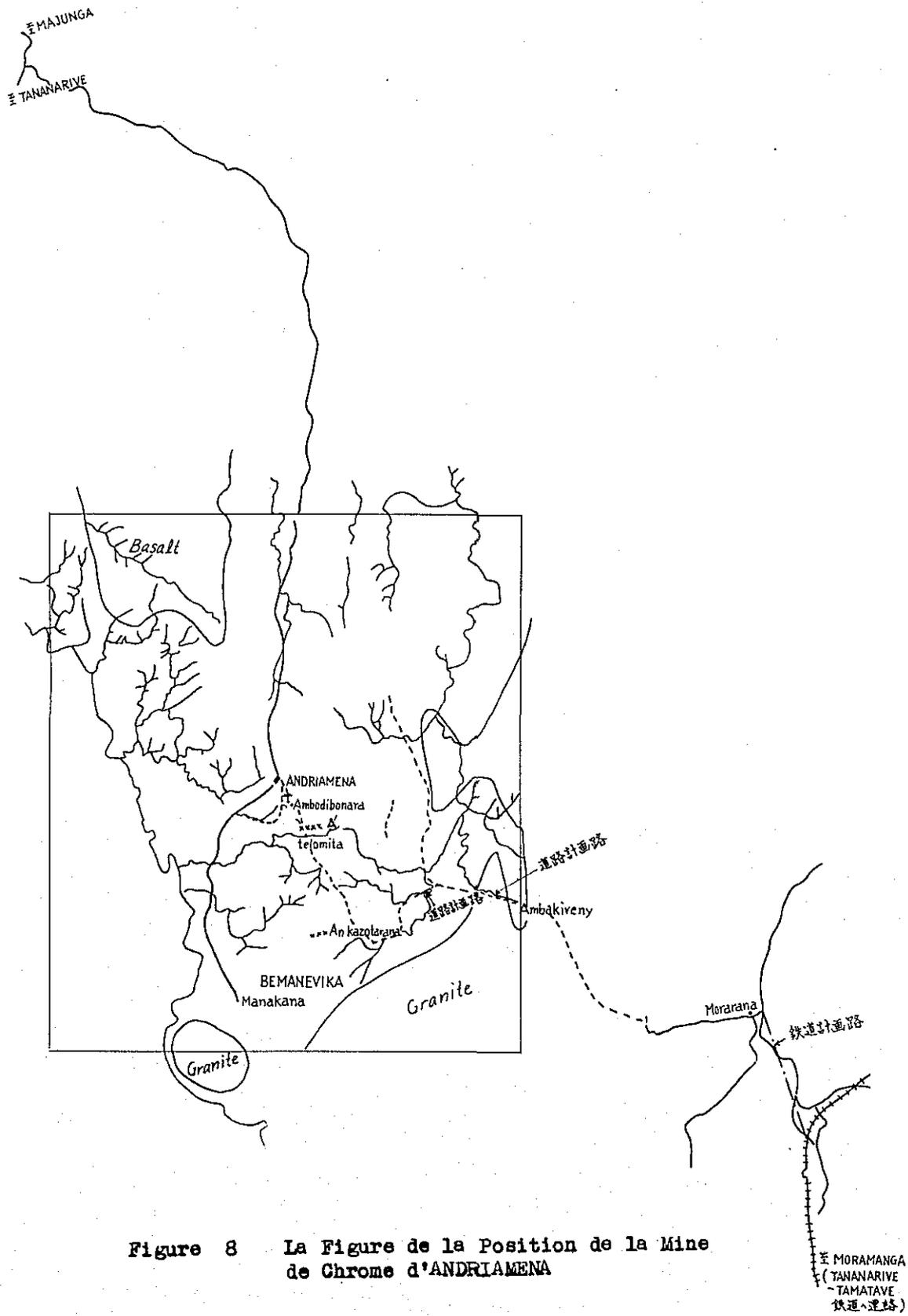


Figure 8 La Figure de la Position de la Mine de Chrome d'ANDRIAMENA

Voici analyses des concentrés:

Cr ² O ³	50%
Cr/Fe	2.7 - 2.8

L'Histoire et l'Environnement: En environ 1920, on a connu que sable de chromite est existé, mais en 1945, on a découvert les gîtes de chromite, et la Société d'UGINE a donc exploré. La méthode d'exploration a été celle qu'on a connu les gîtes par un sondage aussitôt que les gîtes ont été saisi en forant le trou par le foret de la longueur de 300 m. Le sondage est, jusqu'à présent, pratiqué environ 18.000 m.

Il y a des inconvénients à communiquer à ces gisements, et aussi les gîtes sont distribués vastement, on a donc construit environ 300 km de la route joignant des diverses gisements.

Actuellement, on explore pour le but les gîtes de BAMANE-VIKA par chaque appareil de XC, XCH, XF. 3 européens s'occupent ici et les employés de la base sont environ 30.

Le problème future: Ce gîte se situe dans la localité très éloignée, donc la société d'UGINE a le plan qu'elle construira 100 km de la route et 20 km de chemin de fer, et joignant le chemin de fer de MORAMANGA à AMBOTON-DRAZAKA, mais il semble que 2 billions FMG sera nécessaire pour ce plan.

Conclusion : Malgré que la transportation est imparfaite et le capital nécessaire de l'entreprise est très énorme, les réserves de minerais sont pauvre. Par conséquent il semble que le commencement de l'entreprise de ce gîte est difficile. Cependant, si ces minerais seront utilisés en matière première réfractaire comme céramique et pas en chrome métallique, on peut considérer le commencement d'entreprise.

Documentation : Comptes Rendus de la Semaine Géologique 1963.

C Nickel

7 Le gîte de nickel d'AMBATOVOY

Les sortes de minerais : FER et NICKEL

Position : Ce gîte se situe à 5 km au nord-est de MORAMANGA

Communication : On arrive à ce gîte en passant environ 8 km de la route nationale et environ 12 km de la route dans la forêt.

Géologie et Gîtes minéraux: Il y a la masse de gabbro - syénite dans VOHIBORY migmatite, et laquelle est distribuée dans la domaine de 5 x 10 km. Dans laquelle il y a les corps de roche ultrabasique consistant à péridotite et pyroxénite, et lesquels sont percés par gabbro-syénite, dolérite, et basalt, mais au point de vue vaste, ceux sont les deux roches d'AMBATOVOY et ANALAMY. Leur dimensions sont 7.5 km² et 6 km².

(Figure annexe)

A la partie de la surface des régions distribuées les roches ultrabasique, il y a la croute de limonite, sous laquelle le latérite contenant 1 - 2% de nickel existe. La section de modèle est au-dessous, et son ordre est de la partie supérieure à celle inférieure.

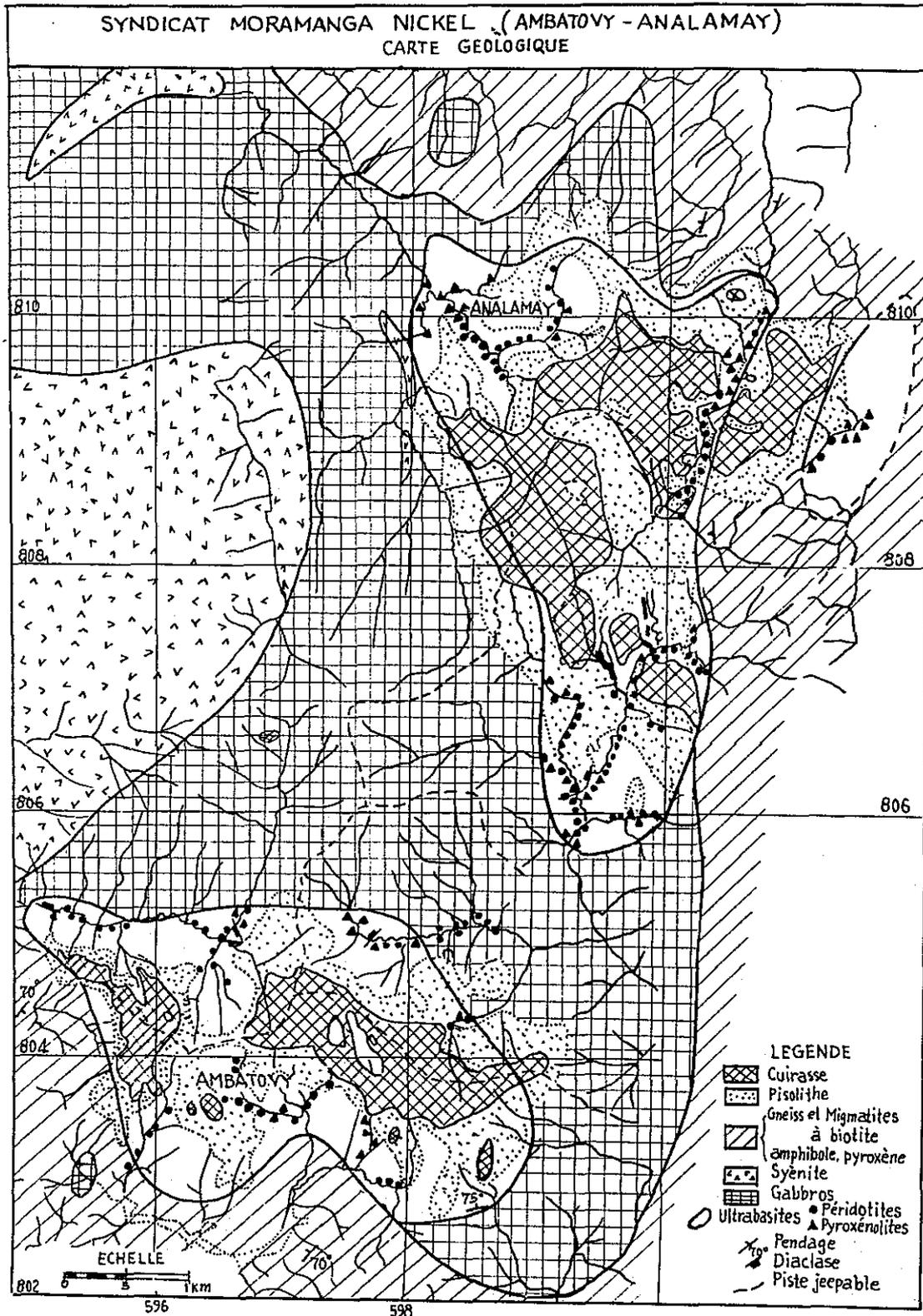


Figure 10 Le Schéma géologique du Gisement de Nickel d'AMBATOVOY

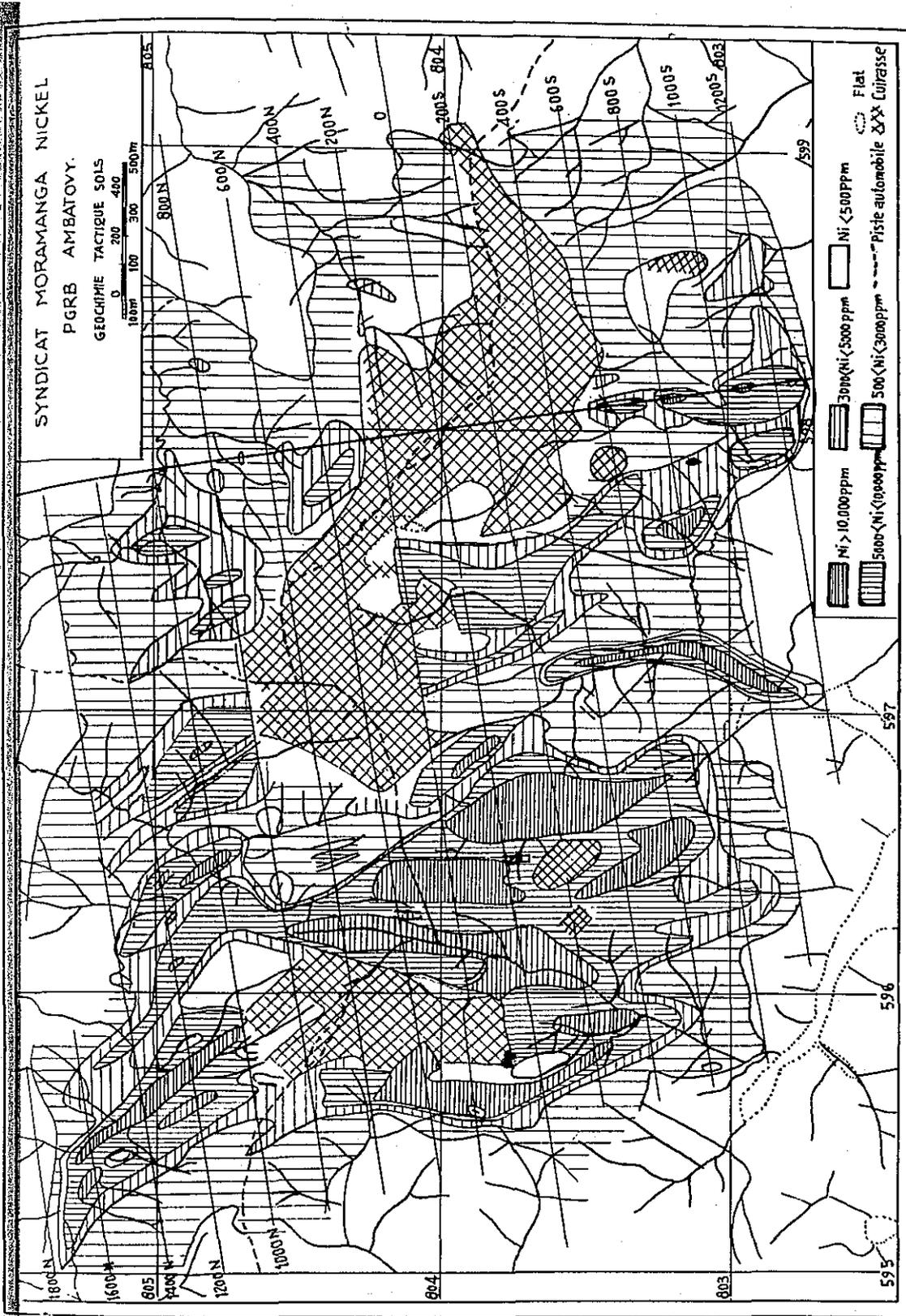


Figure 11 La Figure des Quantités du Gisement de Nickel d'AMBATOVY

(à l'ordre de 10 - 20m
50m de maximum)

1. La croute de minerai de fer (1 - 2 m)
2. Les grains de latérite brun rouge et minerais de fer (2 - 3m). Les grains de minerai de fer est, selon que l'endroit ou ceux existent est plus profond, petit.
3. Les minerais sont accompagnés de latérite, gibbsite et goethite.
4. Il y a le petit filon de l'argile rouge restant la structure de roche primaire, le petit filon de fer et manganèse, et le spot.
5. Il y a la masse de péridotite serpentini-
fère et l'argile brune ou jaune-brune (environ 1 m), dans laquelle et au bord de la masse de péridotite le petit filon de garniérite existe.
6. Péridotite un peu serpentini-
fère.

La quantité de minerai de fer à la surface de terre sont ci-après:

	Quantité de minerai	Fe	Ni	Cr	Ti
AMBATOVOY	15.000.000 t	46%	0,7%	0,63%	2,07
ANALAMAY	23.000.000	47	0,15	1,11	1,35

Quant au minerais de nickel, sa quantité de minerai et sa qualité en moyenne ne sont pas encore publiées, mais par le résultat de l'exploration chimique à la surface de terre, celles-là indiquent plus de 3.000 ppm de Ni dans celle de pyroxénite, et moins de 500 ppm dans celle de gabbro. (Voir la Figure annexe) En regardant le résultat que nous avons cherché

la situation des puits, nous considérons que Ni contenu dans péridotite est 0,4%, sur laquelle la partie contenant garniérite comprend 2-3% de Ni, et aussi sur laquelle jusqu' au-dessous les couches comprennent 0,5 - 2,5% de Ni et la quantité contenant Ni en moyenne est l'ordre de 1.5%. (Voir la Figure annexe)

L'Exploration: Ce gîte a été découvert en 1960, et la Service Géologique a exploré le minerai de fer; et ensuite en 1961 - 62, Le B.R.G.M. et La Société d'UGINE ont exploré le minerai de nickel avec coopération. A cette exploration, 106 sondages de 2321 m et 21 puits de 285 m ont été utilisés, et en outre l'autre exploration chimique a été pratiquée.

Le titre minier: La concession appartenant à l'Etat Malgache .

Le problème future: Comme en ANDRIAMENA, l'affaire qui est la prémisses du développement, a le chemin de fer branché et la route de transports, est importante à considérer.

Conclusion : Ce gîte a relativement beaucoup de quantité de minerai, mais la quantité de Ni est y contenue 1,5% en moyenne, par conséquent, Ni n'est pas le but d'exploitation à présent.

Le progrès des méthodes de concentration ou raffinement de Ni fera ce gîte en important gîte.

8 Le gîte de nickel de VALOZORO

Les sortes de minerais : NICKEL

Position : Ce gîte se situe à 35 km au sud d'AMBOSITRA en ligne droite.

Communication : Le jeep peut aller à la montagne. La distance de transport d'ici au port de MANANJARY est environ 250 km. La route est relativement bonne, et 70 km de cette route à la côté de MANANJARY sont pavés d'asphalte, cependant le port de MANANJARY est difficile d'embarquer parce que la mer d'environnement a la plage étendue et peu profonde.

Géologie : Le gisement est constitué par un massif de péridotite ou serpentine latéritisé, intrus entre des quartzites et des mica-schistes.

Le gisement est percé par beaucoup de pegmatites et de veine de quartz. Le gneiss et le granite coexistent avec des roches encaissantes.

Les gîtes minéraux : La Société d'UGINE a le droit d'exploitation et fait l'investigation suffisante (Il y a 600 puits, dont la profondeur en moyenne est 8,6 m.).

Le gisement est d'une superficie de 700 m x 640 m, avec une teneur de 1,7-1,8% Ni, contenant 7.000 t. de Ni.

L'Exploitation et la Concentration: La topographie de cette région est la colline et le terreau est peu profond, donc on peut considérer que l'exploitation à ciel ouvert est applicable, mais la proportion d'exploitation est un peu plus diminuée.

Beaucoup de petits filons de 1 - 3 cm de largeur

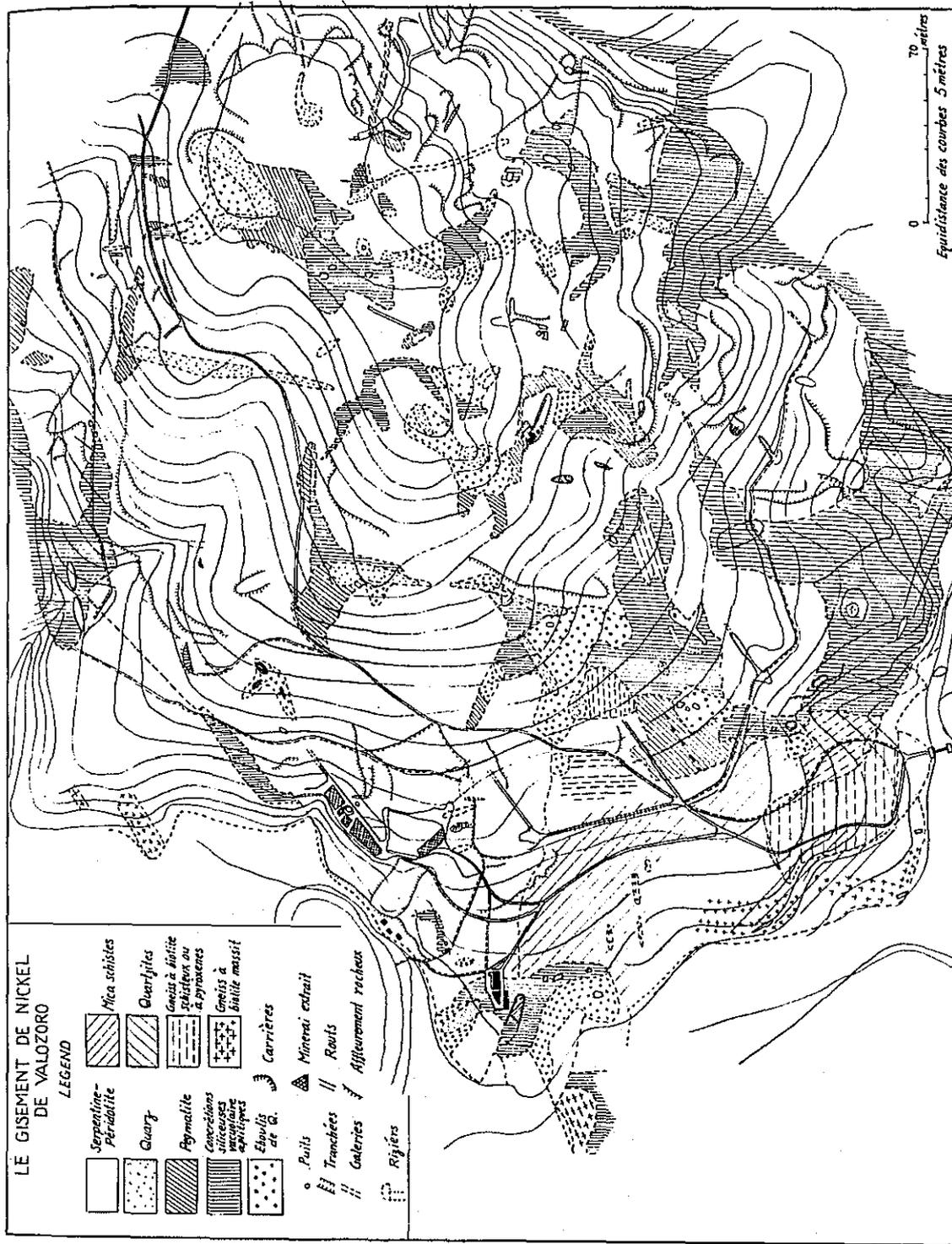


Figure 12 La Figure du Gisement de la Mine de Nickel de VALOZORO

consistés principalement à garniérite existent;
pourtant la concentration de minerai est
impossible parce que la plupart de ceux
sont les minerais de faible teneur et jaune-
verts.

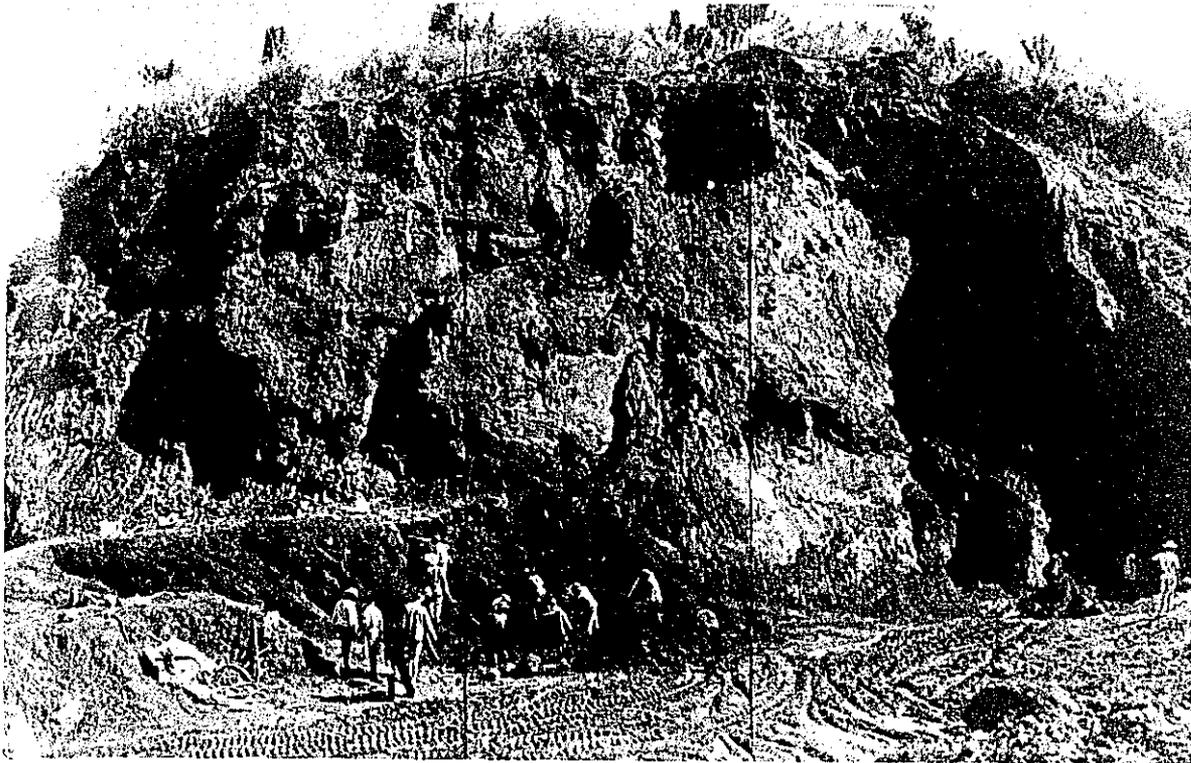


Photo - 13 Le Paysage du Chantier d'abattage du Gisement de Chrome de RANOMENA. C'est même de l'autre gisement. La partie latéritique de 10-30m dessous de la surface de Terre est le but d'Exploitation. La Partie inférieure du précipice dans le photo est le gîte.



Photo - 14 Le Paysage de la Mine de Nickel de VALOZORA. Le Chantier tracé d'Exploitation d'essai à ciel ouvert. La partie révélée en blanche sous Latérite d'épaisseur (0 - 2m) irrégulier est Serpentine nickelifère et gabbro.

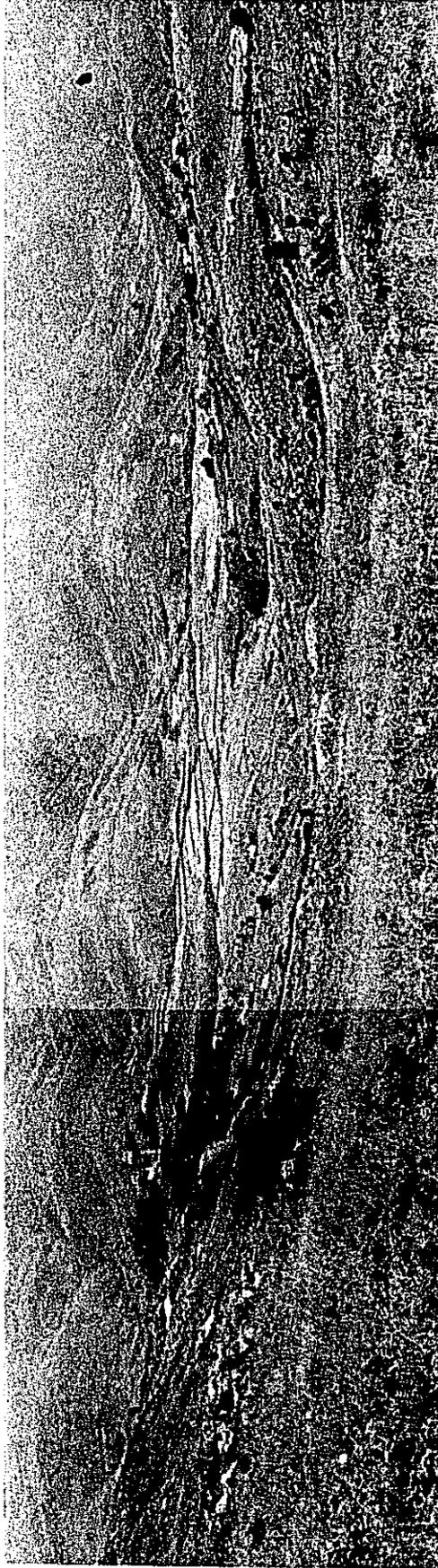


Photo - 15 Le Paysage de la Mine de Nickel de VALOZORO On
prélève le terreau, et Les Minerais sont distribués,
et applicables à l'exploitation à ciel ouvert.

C Métal rare

a Uranium

Généralités : Les gîtes d'uranothorianite sont distribués au domaine de 60 km du sud-nord et de 20 km d'est-ouest le long de la fleuve de MANAMBORO au nord-ouest de FORT-DAUPHIN. En 1953, M. HIBON les a découverts, et désormais plusieurs entrepreneurs et CEA les ont développés. En même temps que le CEA a dirigé les entrepreneurs, il a obtenu un district minier, ou les entrepreneurs qui ont loué au district minier, exploré et exploité vendent les minerais concentrés à CEA. Uranothorianite est le minerai exploité pour obtenir uranium, donc si la qualité d'uranium dans uranothorianite est moins de 12%, ce minerai n'est pas maintenant le but pour exploitation. CEA envoie les minerais concentrés qu'il a produit soi-même et ceux achetés à la France. A ce gîte, on exploite principalement le district où AMBATOMIKA est le centre à la première fois, mais à présent on termine presque d'exploiter, et le centre d'exploitation se meut au nord. Maintenant, il semble impossible que CEA découvrira le nouveau gîte près de la surface de terre, excepté le gîte qu'il exploite à présent.

Géologie : Les sortes de roches constituant les gîtes sont au-dessous.

Couches d'Antsakoaminary	Léptinites à cordiérite (qualité d'alumine)	et grenat quartzite fréquents
Couches de Tranomaro	Gneiss à pyroxène (qualité de Ca-Mg)	Cipolins Pyroxénite à Phlogopite
Couches de Tsilamaha	Léptinite leucocrates à cordiérite (qualité de Ca)	Pyroxénite
Granite en massif		
Complex granitoïde		

La structure de gîte en unité est complexe par l'apparence diverse, mais toutes les structures de gîtes dans cette région ne sont pas très complexes. Les principaux gisements minéraux sont distribués en bande de 50 km du N.S. et 10 km d'E.S.. A la côté d'ouest des gîtes la couche d'ANTSAKOAMINARY passant du nord au sud est la structure anticlinale, et le plan d'axe est incliné à l'ouest, donc l'aile d'ouest est inclinée 30°, et celle d'est inclinée 80° à l'ouest. La couche de TRANOMARO concevant le gîte, dont à la côté d'est les plis ayant l'axe à la direction de N-S répètent a former, continue d'exister jusqu'à la zone de granite dans la partie d'est de cette région. Sa largeur est environ 20 km et elle insère une couche intermédiaire de granitoïde complexe qui présente les diverses phases de roche à la partie de contact de granite et Pré-cambrien à l'est.

Les gîtes minéraux : Beaucoup de pyroxénites et cipolins sont distribués le long de la ligne tectonique dans la couche de TRANOMARO, et les gîtes existent dans les roches

mères de Pyroxénite.

Les gîtes sont classifiés généralement comme ci-dessous:

Le Type Calcomagnésien franc, avec pyroxénite,
cipolins.

Le Type Pyroxénite à Phlogopite.

Les gîtes de BELAFA, MITRE et MAROSOHY sont appartenus au celui-là, et
le gîte d'AMBINDENORANKEMBA au celui-ci.

La situation de production: En dehors de CEA, les autres producteurs
sont ci-après.

Société des Minéraux de la Grand' Ile

Les Fils de C. Jenny

Dehaulme

Hibon Brothers

Les quantités de minerais produits sont au-dessous.

	Tonnes	Valeur	(10 ⁶ FMG)
1961	410	275	
1962	544	389	
1963	482	288	

D'après ce que nous avons entendu dire à C E A, le rendement des
minerais produits par C E A est 400 t/an, et celui de minerais achetés
des producteurs, 200 t/an. Ces chiffres sont très plus grands que ceux
du tableau au-dessus, mais il semble que la production est peut-être
pratiquée en proportion de ces chiffres. Les prix des minerais achetés
par C EA ont été 500.000 FMG/tonne de concentré en 1963, et maintenant,
ils sont très bas.

Documentation : Comptes Rendus de la Semaine Géologique, 1963.

9 Le gîte de BETSIOKY

Les sortes de minerai: URANIUM

Position : BETSIOKY

Le gîte minéral : On produit la thorianite à l'endroit où pyroxénite, charnochite, et pierre calcaire existent en forme combinée. La thorianite est ordinairement le grain trop fin, donc on peut la regarder à l'œil nu, et elle est produit parfois en cristal de plusieurs millimètres..

Nous avons visité les 3 endroits, c'est-à-dire BELAFA, MITRE et MAROSOHY.

BELAFA est le principal endroit d'exploitation, au 2 bancs d'environ 5 m à l'exploitation à ciel ouvert de 100 x 100 m. Ici, la pyroxénite existe approximativement horizontal, et à l'endroit de 35 m sous cet endroit on constate que les pierres calcaires stériles existent certainement. Les quantités des minerais sont 300.000 tonnes.

MITRE consiste aux roches calcaires, la pyroxénite et roche granitique percant celui-ci, et on dit que le gîte est on forme de tuyau, et sa quantités des minerais sont environ 40.000 tonnes, cependant, maintenant l'exploitation met en préparation.

A MOROSOHY l'exploitation expérimentale est pratiquée, on dit que ses quantités des minerais sont 120.000 tonnes.

L'Exploration : On cherche l'endroit qui a la signe de radio-activité par le compteur de Geiger, fore le puits de 10 m par le foret à voiture (capacité de 35"), dans lequel le compteur est descendu, et détecte la radioactivité.

L'Exploitation : La méthode d'ici est l'exploitation à ciel ouvert.

Son ordre de procédé est au-dessous.

On explose le puits par le foret à voiture.

On utilise 0,1 kg de dynamite et 0,1 kg de AN-FO par tonne de minerai brut.

La longueur du percement est 100 m/journée.

Le fleuret croisé est 55 mm. de diamètres.

Les minerais sont embarqués au Tournateur par le chargeur d'Emco (2 yd²).

Le tournateur les transporte au dépôt des minerais.

Les minerais sont embarqués sur le camion à benne basculante (10 tonnes) par le bull-dozer et la pelle mécanique et transportés au atelier de préparation mécanique.

La Concentration : C'est la concentration à eau. Le traitement se fait en concentration gravimétrique dont le système est indiqué dans l'autre figure. La capacité de traitement est 25 t/h. Environ 60% de minerai concentré est pris de la machine à cribler et environ 40% pris de la table.

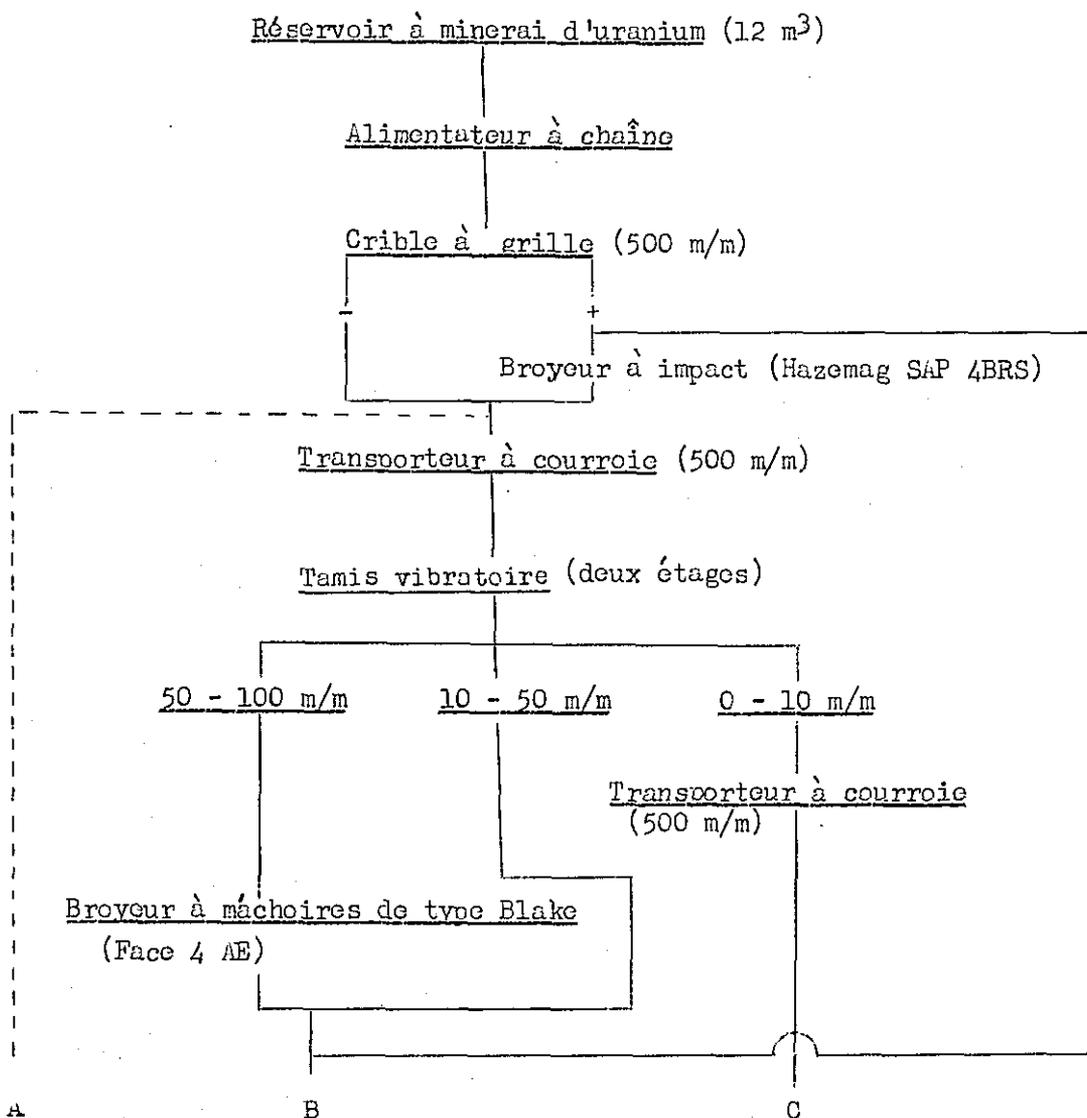
Les équipements additionnels sont 6 générateurs de 125 CV, et 6 pompes de 25 CV. Il faut utiliser 7 tonnes d'eau pour concentrer les minerais par tonne de minerai brut.

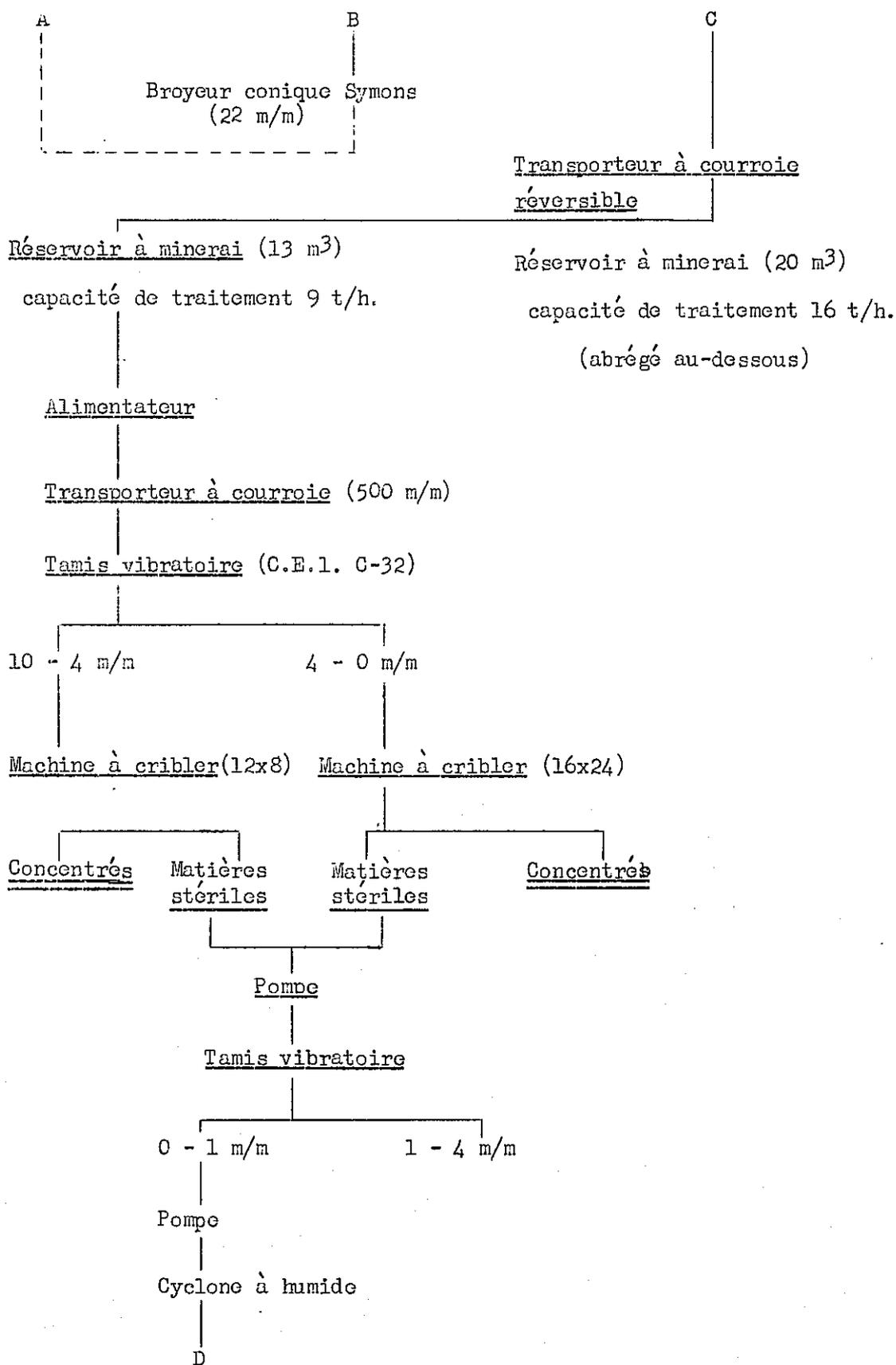
La Production : Les quantités des minerais bruts produits sont 10.000 t/mois. Le contenu d'U est environ 0,008%. Les quantités de concentrés sont 400 t/an, dont le contenu d'U est environ 20%.

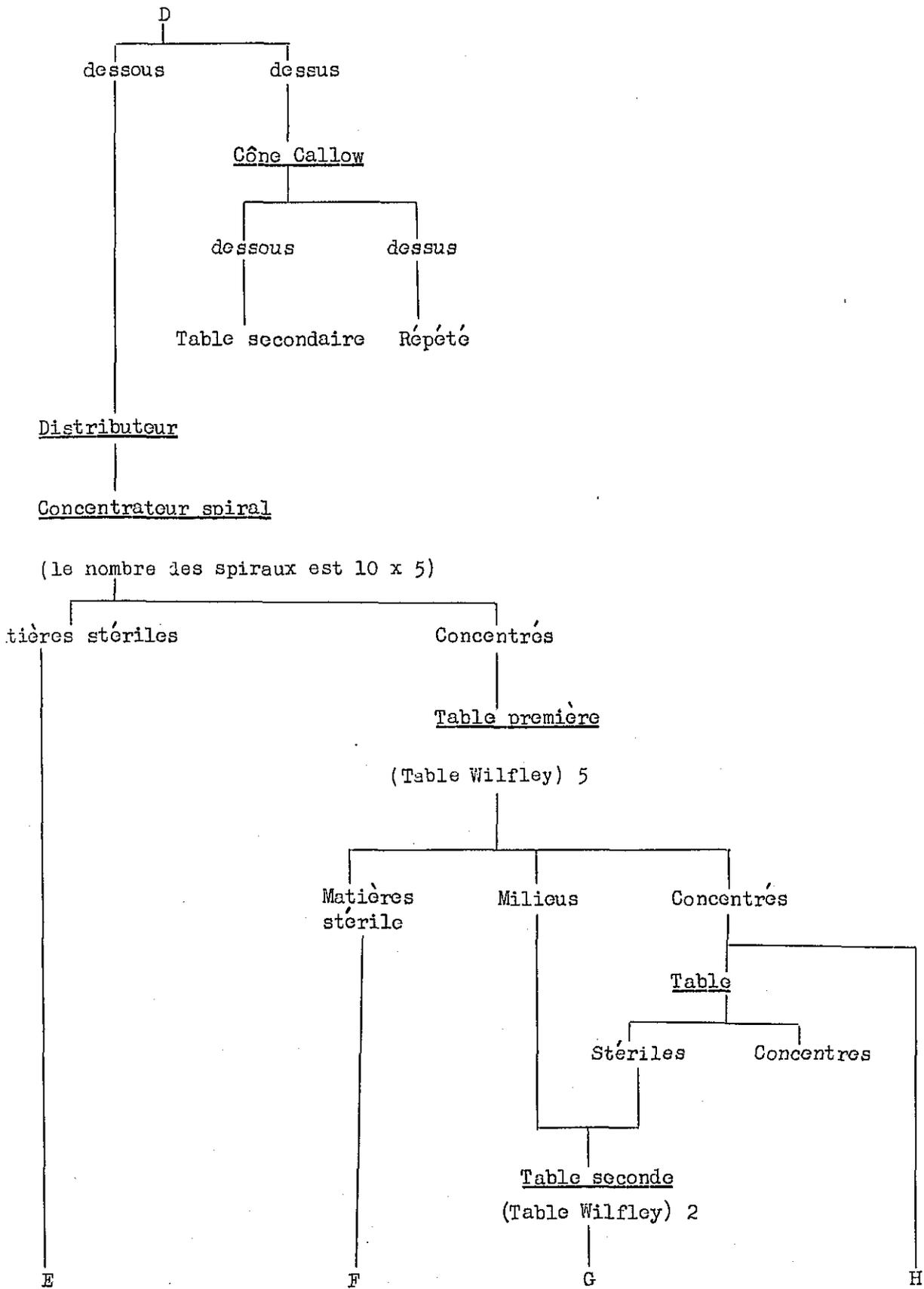
Personnel : Les Européens sont 18.

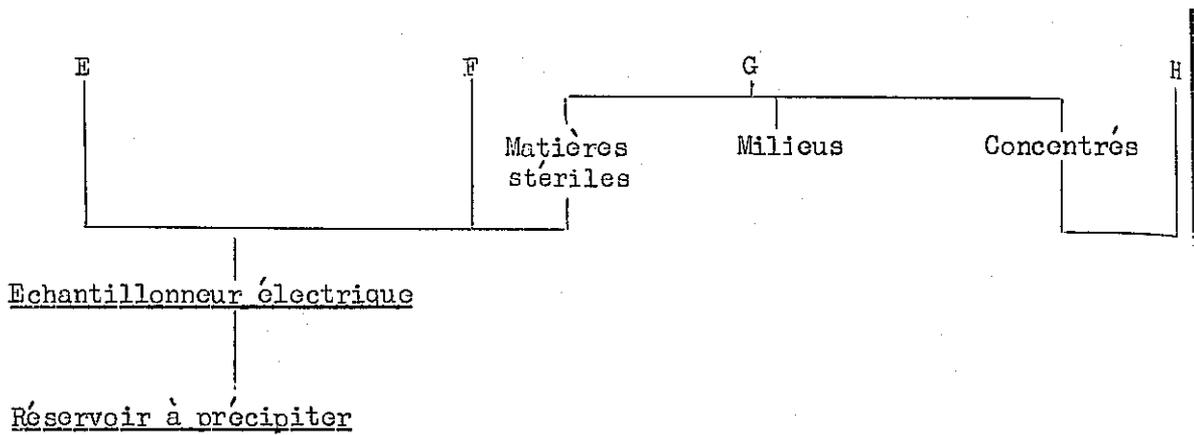
Les Malgaches sont 350.

Le schéma de concentration à la mine d'uranium de C. E. A.









10 Le gîte d'ANDRANONDAMBO

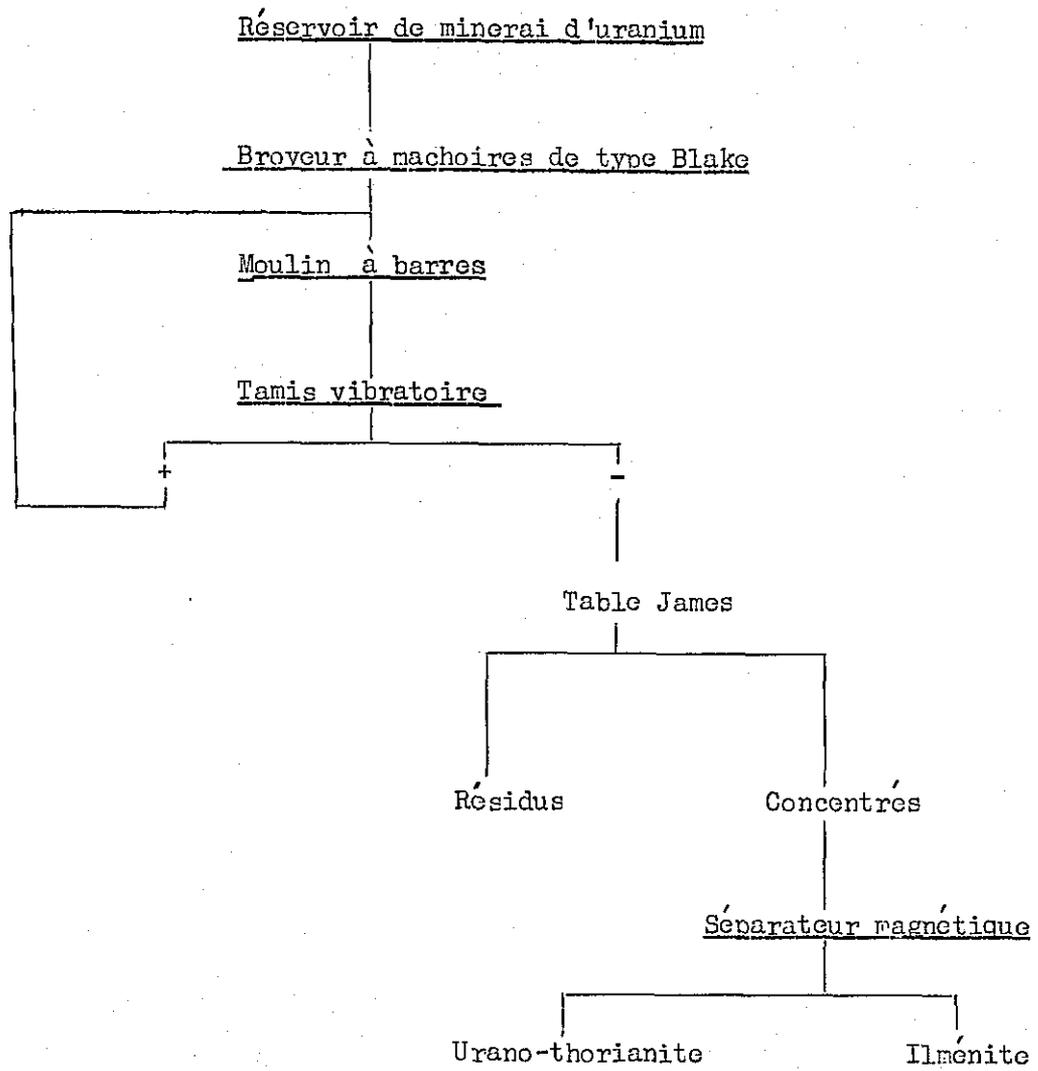
Les sortes de minerais : URANIUM

Position : Ce gîte se situe environ 10 km au sud-est de WAROMBY.

Le gîte: C'est le gîte d'Uranothorianite dans pyroxénite, et l'exploitation à ciel ouvert de 30 x 40 x 10 m est pratiquée, mais la quantité résiduelle de minerai n'existe guère. La quantité d'U dans la thorianite est probablement 12 - 14%.

L'Exploitation : Maintenant, l'exploitation n'est pas pratiquée.

La Concentration : Il y a l'usine de traitement près de la mine, dont le schéma est indiqué au-dessous.



La quantité de thorianite dans les minerais bruts est 0,2 - 0,4 %.

L'usine de concentration a la capacité à traiter 35 tonnes des minerais pendant l'opération de 8 heures, mais l'opération complète n'est pas exécutée à présent.

L'Histoire et La Production : Depuis que ce gîte a été découvert en 1954, il a produit 92 tonnes des concentrés, cependant, maintenant on traite seulement les minerais résiduels.

11 Le gîte d'uranium de VINANINIKARENA

Les sortes de minerais : URANIUM

Position : On arrive à ce gîte en séparant de la route principale au point de 12 km du sud d'ANTSIRABE et allant environ 2 km à l'est. Ce gîte se situe à la partie en forme d'épaule qui est la vallée inclinée doucement du plateau. Il y a des champs cultivés (riziers et autre champs cultivés) et savane près ce gîte.

Géologie : C'est la couche lacustre qui a le soubassement de gneiss granitique. Son épaisseur est environ 10 m, qui est transformé partout. Les couches consistent principalement à pierre de boue, dont l'épaisseur est 0,5 - 1 m. Le pendage est presque horizontal. La domaine des couches lacustres qu'on peut regarder réellement est environ 1 km², et on dit que la couche est 25 km de longueur du N-S et plusieurs km d'E - OUEST.

Le gîte minéral : Actuellement on ne peut regarder par le minerai d'uranium à œil nu, et il paraît que les gîtes consistent principalement à autunite et sont dispersés toute la domaine

sans grouper dans la couche particulière. En regardant le chantillons, nous pouvons savoir que l'autunite existe en forme de raie dans l'argile.

b. Monazite

12. Les gîtes de Monazite, Zircon et Fer titané d'ANTÉTÉ

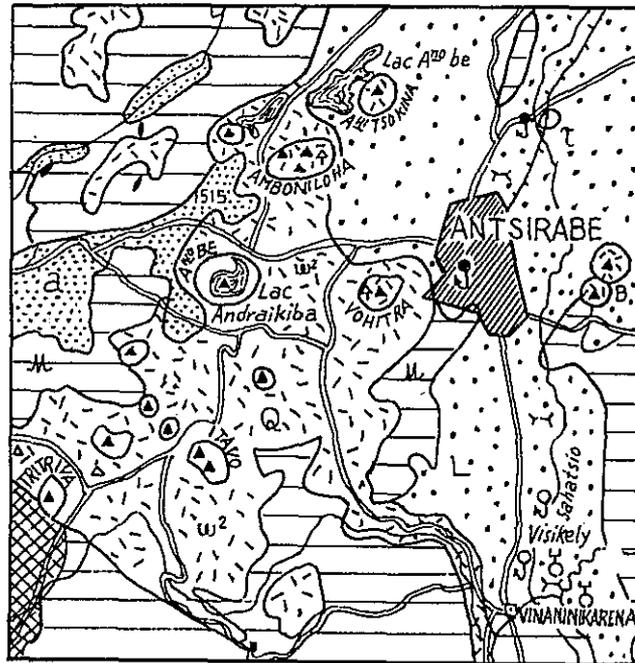
Les sortes des minerais : MONAZITE, ZIRCON et FER TITANÉ

Position : Ces gîtes se situent à ANTÉTÉ de 22 km au sud-ouest de FORT-DAUPHIN en ligne droite.

Communication : On va environ 23 km de la route pavée de FORT-DAUPHIN à l'ouest. Et ensuite on va jusqu'à le village de MANAMBARO, et d'ici on arrive au bord d'ANTÉTÉ en face de l'Océan indien en marchant environ 15 km au sud. La communication et la transportation sont très convenables.

L'Histoire : En 1956, le Service Géologique a découvert ces gîtes, et depuis 1959, cette Société continue d'exploiter.

Géologie et le gîte minéral: La base de ce gîte consiste à gneiss du système d'Androyen dans Précambrien, et est la zone en forme de sousplaine, et il y a une fleuve qui y a sa source et coule au sud d'ici, par laquelle minerais



- n Migmalite
- γ_v Granitis des Vavavato
- \cdot Pegmalite
- Q Sérce des quartzites
- L Lacustre Antsirabe
- τ Trachytes
- β Basaltes
- W_2 Basanites Basanitoides
- a Alluvions
- \odot Uranium
- \times Argile
- \bullet Source thermominarale

Figure 14 Le schéma géologique près du Gisement d'Uranium de VINANINIKARENA et Mt. ITAVO



Photo - 16 Le Paysage du Chantier d'Agattage de la Mine d'Uranium de BESTSIOKY.

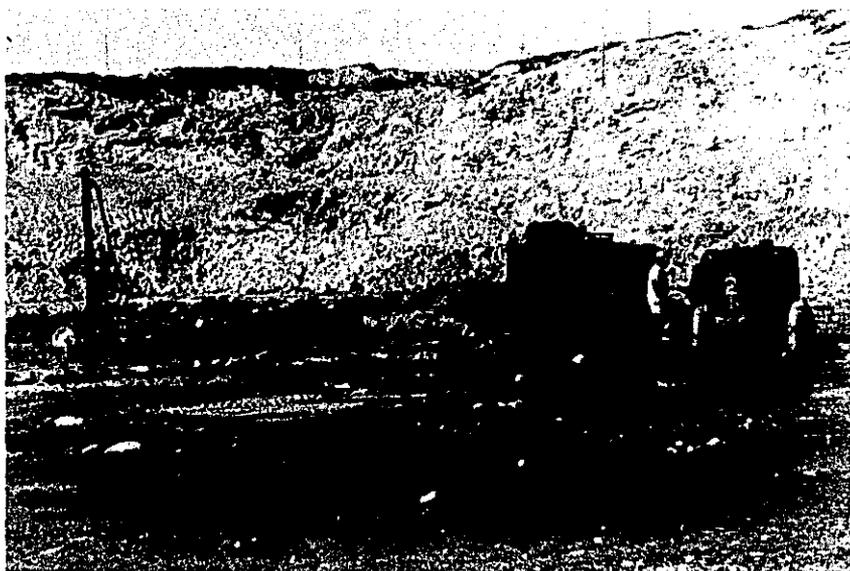


Photo - 17 Le Chantier d'Abattage de la Mine de BESTSIOKY

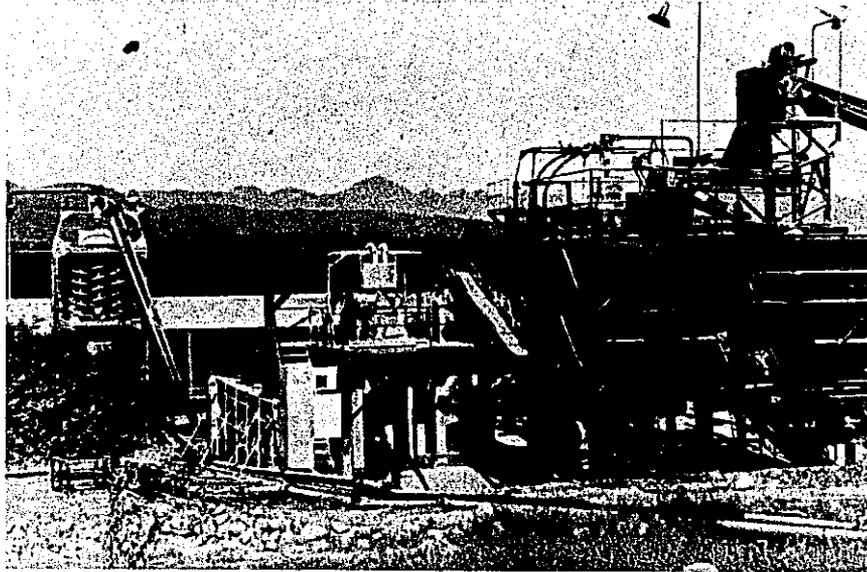


Photo - 18 Le Paysage du Chantier de concentration de la Mine d'Uranium de BETSIOKY

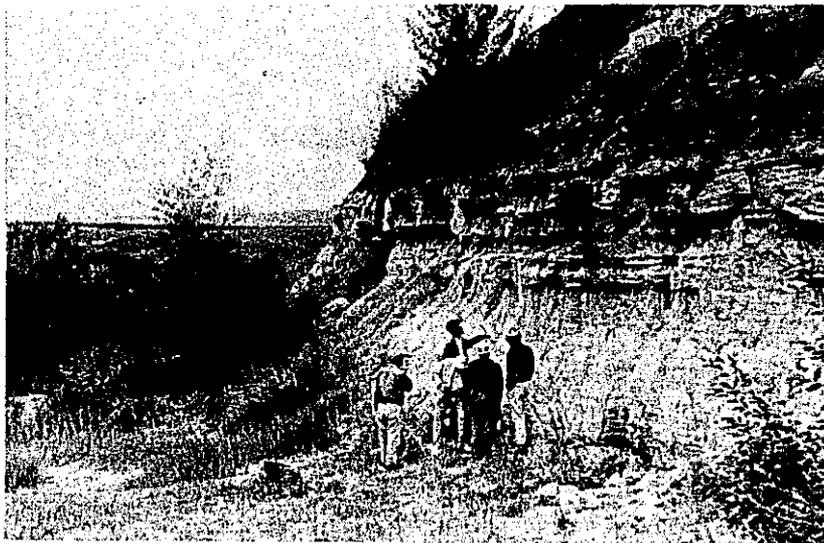


Photo - 19 La Partie exposée du Gisement d'Uranium de VINANINIKARENA.
Ce gisement est le dépôt de lac (principalement matériel argileux) dispersé à la domaine de plusieurs dizaine mètres carré, et contenu la partie de la ligne noire au lointain, dans lequel uranotite est contenu vastement.

de sable est transporté jusqu' à l'embouchure et fait l'alluvion, et celui devient l'alluvion secondaire enrichie au bord de la mer de toutes les régions par le courant marin. Ces sortes de gîte sont formés, en gîte au bord du sud-sud-est de Madagascar, à la ligne des côtes d'LALANAMAINTY, YOHIBARIKA et ANTÉTÉ, et ce gîte d'ANTÉTÉ se situe à son extrême partie du sud. C'est-à-dire, à l'est plusieurs dizaine des gîtes sont formés entre FORT-DAUPHIN et la baie de RANOFOSTY, et leur profondeur est 7 - 8 m; et ensuite on estime que les quantités de minerais sont 1.200.000 - 1.500.000 tonnes.

L'Exploration : La méthode d'échantillonnage est procédé à ce qu'on coupe les lignes géodésique en chaque 50 mètres, sur lesquelles on fore un puits à des intervalles de 10 m., on échantillonne à la profondeur de chaque 1 m, et cette méthode est pratiquée jusqu' aux 7 m et on estime la qualité du gîte de minerai. On constate que la domaine de l'existence des gîtes est environ 500 m de l'est - sud, et la profondeur est environ 7 m ; la qualité des minerai bruts, par exemple, fer titané de 20% - 35%, zircon de 1% - 2.6% et monazite de 0.7% - 2.9%, est connu, et seulement les minerais de bonne qualité sont exploités.

L'Exploitation : La domaine qui est environ 150 m de l'est-ouest, 45m du nord-sud et 1.5 m (partie d'est) - 3.5 m (partie d'ouest) de la profondeur a été déjà exploitée, et ensuite les travaux d'exploitation pratiquent au sens de la partie de l'ouest. On a constaté la partie de

6 m sous le niveau déjà exploité, et la surface de la mer existe sous la partie - là. Par percement du chantier des travaux d'exploitation, la distance à transporter les minerais est très longue, et par l'opération manuelle, par exemple celle à pousser la berline et celle à embarquer minerais, l'exploitation est difficile. Il y a deux chantiers des travaux d'exploitation, où deux berlines de capacité de 800 kg sont utilisées.

Le Concentration : Les minerais exploités sont enlevés par l'ascenseur à godets, lavés en une petite quantité avec l'eau de la mer pour enlever le boue riche en Al en flottant; après concentrer ces minerais dans le concentrateur en spiral ils sont chargés aux 3 tables Wilfley. Et ensuite, les minerais passent le filtre de pan, dont une partie est brûlée avec huile lourde à la température de 280°C ; et ils sont transportés à l'usine de concentration, où les deux séparateurs magnétiques continuent à séparer ces minerais en fer titané, monazite et zircon. Le traitement de concentration est pratiqué toute la journée en 170 t/jour, l'électricité utilisée est 120 kWh et générée à sa station d'électricité de cette Société.

La Situation actuelle : Le bureau et le chantier à concentrer les minerais sont à ANTIÉTÉ. Les minerais de sable bruts consistent à ilménite, zircon, monazite et quartz. La proportion de composants dans les minerais de sable bruts est 50% de quartz, 45% d'ilménite, 2,5% de zircon et 25% de monazite, et on exploite les minerais riches.

D Métal Léger

a. Aluminium

3 Le gisement de bauxite de MORAMANGA

Les sortes des minerais : BAUXITE

Position : Ce gisement est exposé à la coupe de la route entre
TANANARIVE et TAMATAVE.

Géologie : La domaine de la coupe est 50 m x 4 m, et celle de la
distribution de ce gisement est étroite. La quantité
d' Al_2O_3 est 50%, et celle de SiO_2 un peu.



Photo - 20 Le Chantier d'Abattage de Monazite d'ANTÉTÉ

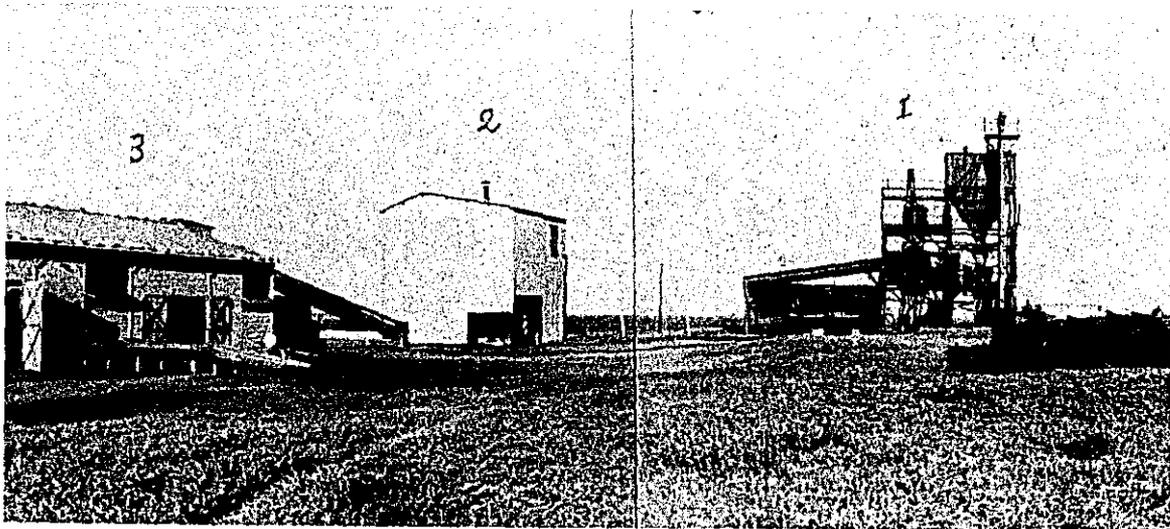


Photo - 21 Le Paysage du Chantier de concentration de Monazite d'ANTÉTÉ

1. Le Lavage avec l'eau de la mer, Séparation centrifuge, Table.
2. Le Grillage
3. Le Chantier de concentration magnétique



Photo - 22 Le Gisement de Bauxite près de MORAMANGA

Photo - 23

La Bouche du puits de la Mine de Cristal de
Roche d'ANTAMBOLEHIBE



E Metalloïde

a Silice et Sable siliceux

14 Le gîte de cristal d'ANTAMBOLEHIBE

Les sortes des minerais : CRISTAL DE ROCHE

Position : le gîte se situe 7 km à l'est d'IVATO.

Communication : Le camion peut passer.

Geologie : La roche mère est le schiste de mica, et sa direction de couche est N 70° E et son pendage est 60° N, et ensuite la qualité de cette roche est molle.

Le gîte minéral : Le gîte est le filon de quartz réticulé de plusieurs centimètres à plusieurs dizaine centimètres de largeur, et beaucoup de ce minerais sont parallèle à la schistosité.

L' Exploitation : On perce à deux mains (sans utiliser l' explosif) le filon mince de quartz, découvre le trou de cristal et exploite le cristal.
Les employés sont 12. Les endroits tracés d' exploitation est plusieurs mais le chantier présent à exploiter est 3 km de l' ouest du bureau.

La Concentration : La méthode de concentration manuelle est procédée, mais nous n'avons pu découvrir l'installation spéciale.

Les minerais : Beaucoup de cristal de quartz ont plus de 10 cm de longueur, et ceux sont accompagnés avec le cristal de fumée.

Production : Inconnue.

Situation actuelle : Il paraît que la demande de cristal pour piézo-électricité est diminuée, mais il y a la demande des échantillons minéralogiques, donc l'exploitation continue.

Conclusion : Cette mine est la petite installation en mine de cristal de roche, mais si la demande de cristal augmente à la future, il faut que l'on procède l'exploration et l'exploitation systématique. Comme le silice dispersé au milieu de la roche au bureau de cette mine a la haute pureté, il est nécessaire qu'on examine son utilisation.

Note : M. RABEZANDRY MARTIN, Chef de mine.

M. AMSTER, Propriétaire de la Compagnie Générale de Madagascar (à Paris).

M. CLAUDE BONDON, Directeur de Madagascar.

15 Le gisement de sable siliceux d'ANALABE

Les sortes des minerais : SABLE SILICEUX

Position : Ce gisement se situe environ 4 km au sud - ouest de TAMATAVE.

Communication : C'est le long de la route nationale, et la communication est très convenable.

Le gisement : La coupe de modèle suivant l'est - ouest est au - dessous. (Voir l'autre figure)

Il y a la couche de sable à la côté de l'ouest de la zone SWAMP du long au bord de la mer, et cette zone de sable siliceux est divisée en 2 districts de I et II par la fleuve roulant dans la partie centrale de cette zone au sens de l'est - ouest.

La Zone I : La superficie est 260.000 m².

L'épaisseur en moyenne est 3,3 m.

Les quantités des minerais sont 850.000 m³.

Sa qualité est 87 - 99% de SiO², et 0,4 - 2,4% de Fe₂O₃.

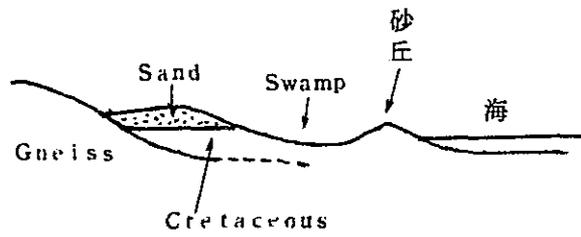


Figure 15 La Figure de la Coupe en modèle du Gisement de Sable Siliceux d'ANALABE

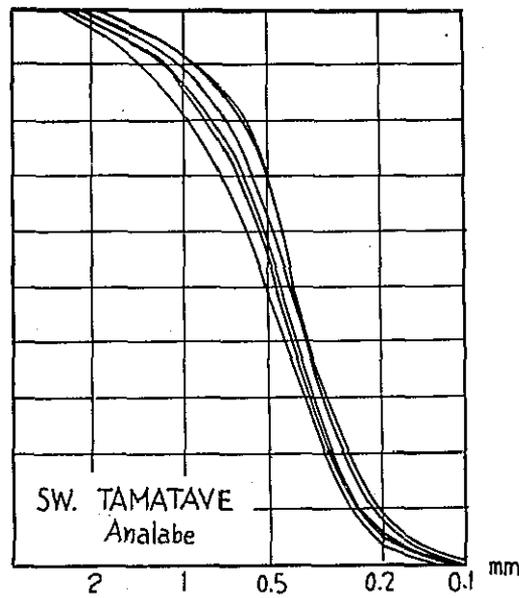


Figure 16 La Figure de la Distribution de la Granulométrie du Gisement de Sable Siliceux d'ANALABE

La Zone II : La superficie est 750.000 m².
 L'épaisseur en moyenne est 2,6 m.
 Les quantités des minerais sont 750.000 m³ et
 1.500.000 tonnes.
 Sa qualité est 87 - 99.8% de SiO² et 300.000
 tonnes de Fe²O³ est 3%, mais les autres sont
 moins 0,4%.

Fe est presque fer titané, avec une petite quantité de magnétite et
 hématite.

Entièrement, les quantités des minerais contenant 98,2% de SiO² et
 moins de 0,4% de Fe²O³ sont 2.430.000 tonnes, et celles contenant moins
 de 0,1% de Fe²O³ 680.000 tonnes.

La distribution de la granulométrie est au-dessous:

Plus de	60	Maille	2,5%
"	80	"	20%
"	100	"	22%
"	150	"	26%
Moins de	150	"	29%

L'Exploration: On perce dans la Zone I avec 24 sondages, et dans
 la Zone II avec 29 sondages.

Le Titre minier : Le titre minier n'est pas établi.

Conclusion : La granulométrie des minerais est fine, donc le
 rendement est mauvais.

Les quantités des minerais sont petites et les minerais ne sont pas si bons donc il est difficile de les exporter. Néanmoins, lorsqu'on établit l'industrie domestique de verre (bouteille), il est possible à considérer que ces minerais soient les matières premières dans le but de cette industrie.

16 Le gisement de sable siliceux de MORAMANGA

Les sortes des minerais : SABLE SILICEUX

Position : Ce gisement se situe 1 - 3 km de la ville de MORAMANGA.

Géologie et gisement : Cette région est la plaine où herbes et arbrisseaux croissent, et la relation de la région environnée n'est pas claire, mais l'épaisseur du terreau est 0,1 m - 0,15 m, et celui de la couche de sable 0,4 - 1,2 m, et ensuite les quantités des minerais sont 520.000 tonnes.

La qualité des minerais : SiO_2 98,2 - 99,3%
 Fe_2O_3 0,2 - 0,5%

Ce gisement consiste aux bruts granules angulaires de quartz et sables fines, dont la longueur de + 0,5 m/m est 11 - 64% et en moyenne 44%, et celle de - 0,1 m/m est 10%. Les minéraux noirs sont presque fer titané, et contiennent une petite quantité de zircon, dont la plupart est le grain fin de moins de 1 m/m. On charge les grains de 0,1 - 0,5 m/m dans la séparateur magnétique pour concentrer, de sorte que le minéral devient celui contenant 0,07 - 0,14% de Fe_2O_3 .

L'Exploration : On a terminé l'exploration en utilisant 145 sondages..

La Situation actuelle : Cessation de travaux.

Conclusion : Il est possible que ces minéraux soient utilisés en matières premières de l'industrie de verre (bouteille).

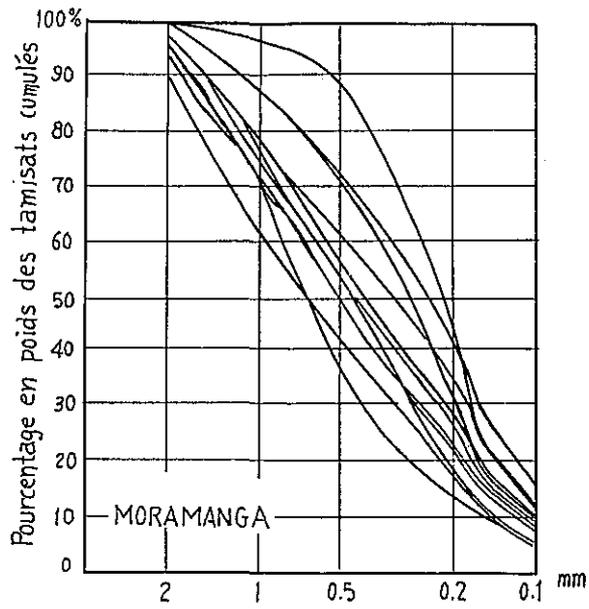


Figure 17 La Figure de la Distribution de la Granulométrie du Gisement de Sable de MORAMANGA

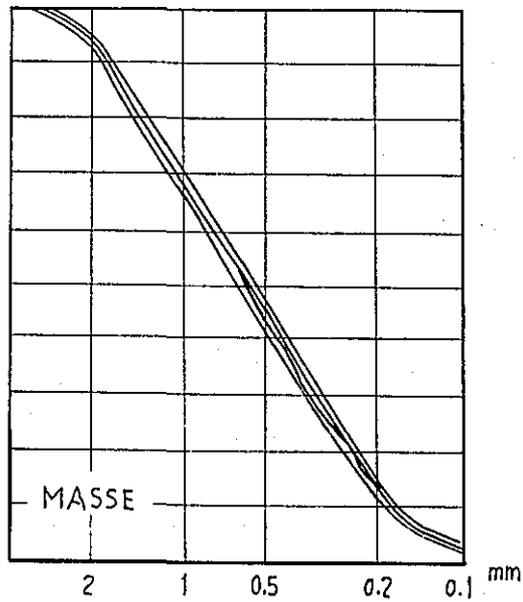


Figure 18 La Figure de la Distribution de la Granulométrie du Gisement de Sable Siliceux de MASSE

17 Le gisement de sable siliceux de MASSE

Les sortes des minerais : SABLE SILICEUX

Position : Ce gisement se situe 300m au nord de la gare de MASSE.

Géologie et gisement : Il y a la couche de sable sur la couche d'argile. La profondeur du terreau est 0,15 - 0,2m, et la couche de sable est 1 m en moyenne et 2 m en maximum. Les sables sont bruts sables angulaires ou ceux fines. Le sable de 0,5 m/m est 50 - 60% et ne contient guère le minéral coloré, et celui de 0,1 - 0,5 m/m contient le minéral comprenant fer titané, on le charge dans le séparateur magnétique pour concentrer, de sorte que le rendement réel est 99%, et SiO_2 est 99,35% et Fe_2O_3 0,07%. Les quantités totaux de minerais sont 520,000 tonnes, et la qualité en moyenne de SiO_2 est 99,25%, et Fe_2O_3 , 0,27%.

L'Exploration : On pratique avec 38 sondages.

Le titre minier : La Société de Chemin de Fer a la concession.

La Situation actuelle : Il y a le branchement d'abonné du chemin de fer, et nous avons pu regarder la trace d'exploitation, mais maintenant, il paraît que l'exploitation n'est pas mise en oeuvre.

Conclusion : La qualité de ce minéral est bon, et sa transport est très convenable.

B Kaolin

18 Le gisement de Kaolin d'AMPANIHY

Les sortes des minerais : KAOLIN

Position : Ce gisement se situe environ 4 km au sud - est d'AMPANIHY.

Communication : Le camion peut passer.

Géologie : Ce gisement est distribué près du bord de schiste à amphibole et grès rouge de SAKOA de la partie supérieure, mais la genèse du gisement n'est pas claire.

Le gisement : Ce gisement expose presque en horizontal dans la zone de demi-désert. On a constaté que la profondeur de ce gisement est environ 10 m par les sondages, et les quantités de minerais souterrain dans la domaine où on a fait les sondages sont environ 100.000 tonnes, cependant les parts exposées de minerais existent en discontinuité 30 km au sud. Aussi, en regardant la condition d'exposition près de la domaine où nous avons fait l'investigation sa situation est moins de 2 m en hauteur, et distribuée à la domaine d'environ 100 m de diamètre, et ensuite il n'y a presque pas de régolith.

Prévision de l'avenir : Ce gisement n'est pas encore exploité, mais il y a beaucoup de fentes, donc l'exploitation sera aisément faite.

Il faut que nous essayions en l'argile céramique l'échantillon que nous avons pris, mais en cas de fabriquer l'argile

céramique, il faut qu'on cherche l'eau souterraine, parce que cette région est la Zone de désert. Il y a des grands arbres près de cette zone, donc il est possible qu'on découvre l'eau souterraine.

Le minéral est très blanc et compact, et on constate que celui vaut d'essayer fondamentalement pour fabriquer l'argile céramique.

Conclusion : Si le résultat d'essai de l'échantillon est bon, il faut que nous fassions l'investigation sur le gisement et l'eau souterraine susdite, et ensuite nous examinons les installations d'usine et le moyen de transport.

Addenda : L'essai de la qualité de kaolin d'AMPANIHY

1. La détermination du minéral

Le résultat obtenu par rayons X est indiqué dans la Figure 19, il paraît que ce minéral est presque pur kaolin. Nous ne pouvons pas juger que le chiffre du minéral de n°1, 2,84 est le chiffre le plus haut, cependant, il semble que ce minéral est accompagné avec une petite quantité de minéral de carbonate (par exemple dolomite).

Le résultat de l'analyse thermo-différentielle est indiqué dans la Figure 20, et on peut identifier le kaolin. Et ensuite la pierre brute et colorée de n°1 est dans l'état le plus haut endothermique près de la température de 100°C, et si nous jugeons l'état endothermique de

n° 1 minéral près de 550°C, il paraît que n° 1 est altéré superficiellement plus ou moins. Comme nous écrivons ci-après, nous considérons que l'humidité de pierre brute est haute. Par la microélectronique photographie, comme indiqués dans les Photo-26, ce minéral est la belle forme cristale de plaque hexagonale, dont la granulométrie est trop fine. En général au Japon nous considérons que le minéral indiqué ainsi la forme cristale existe dans le gisement produit ordinairement par l'action de l'eau chaude. Il se peut que cet essai soit une référence pour étudier la genèse du gisement d'AMPANIHY.

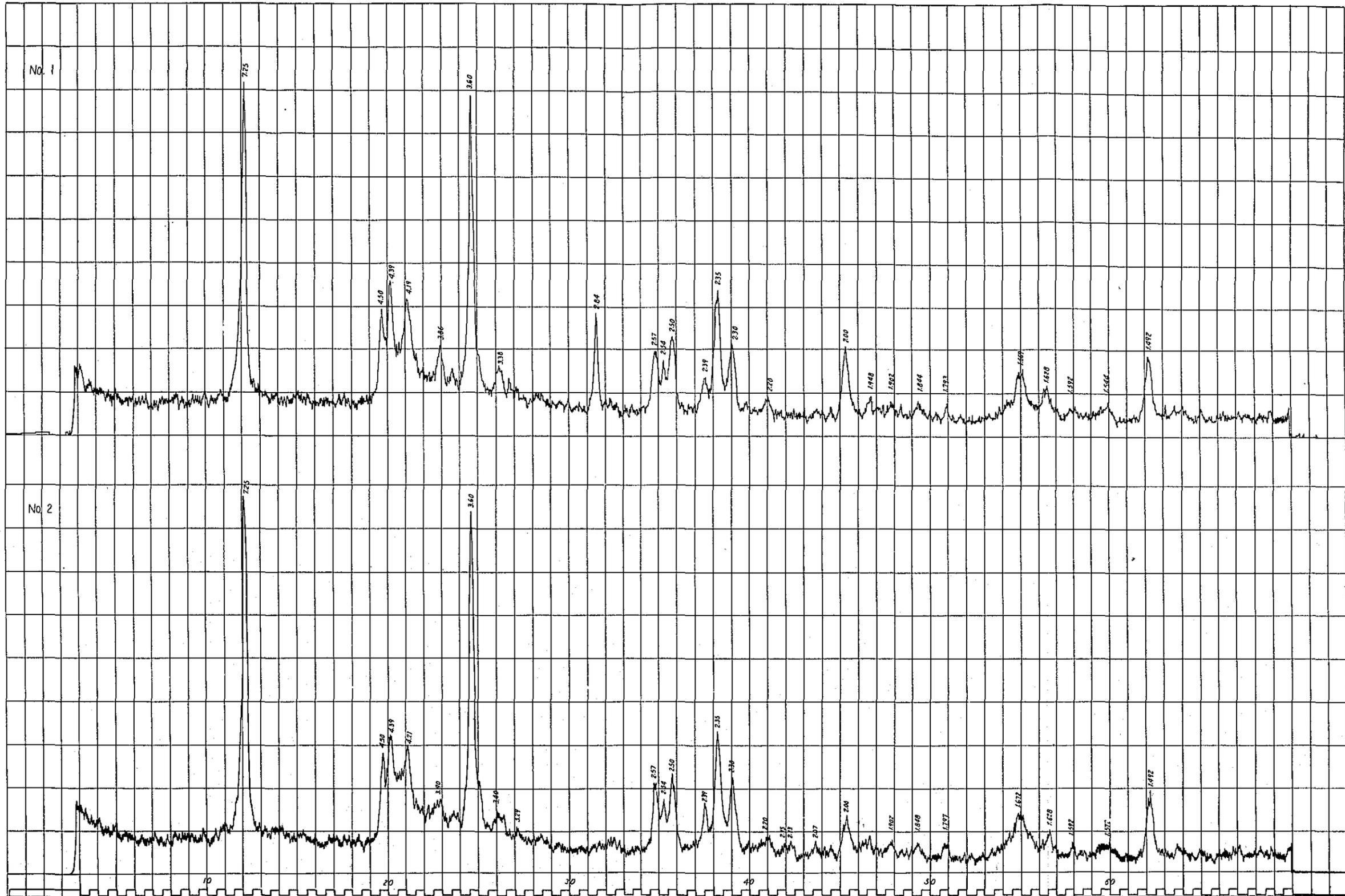


Figure 19 La Figure de la Diffraction des rayons X

2. L'essai de la cuisson.

Le résultat de la cuisson a la température de 1.300°C pendant 2 heures est indiqué au-dessous.

N° 1 : C'est coloré en couleur de crème avec taches brunes (c'est causé de taches rouge-brunes de pierre brute). La surface de ce minéral est fondue. Aussi, la partie colorée rouge-brune est décolorée.

N° 2 : C'est coloré en couleur de crème. En outre, les autres résultats d'essais sont au-dessous.

	Humidité	Quantité diminuée par cuisson	Qualité réfractaire
N° 1 :	15,0%	14,40%	SK 35
N° 2 :	3,7	16,84	SK 36

En considérant les résultats au-dessus ce minéral ne paraît pas à être les matières premières qui sont utilisées à porcelaine et cérame blanche de la classe supérieure pour exporter, mais il peut être suffisamment utilisé en matière première de cérame.

3. La distribution de la granulométrie.

On broie pierre brute, et ensuite on coupe en 15 µ par la loi de STOKES; la distribution de la granulométrie de ce minéral est au-dessous:

Diamètre des grains	- 1 µ	- 2 µ	- 3 µ	- 4 µ	- 5 µ	- 7 µ	- 10 µ	- 15 µ
N° 1	57,0	75,0	85,0	92,0	95,8	96,7	97,8	98,9
N° 2	61,0	74,0	81,2	85,5	88,2	92,0	95,1	98,0
Diamètre des grains	- 20 µ	- 30 µ						
N° 1	99,4	100,0						
N° 2	99,0	99,9						

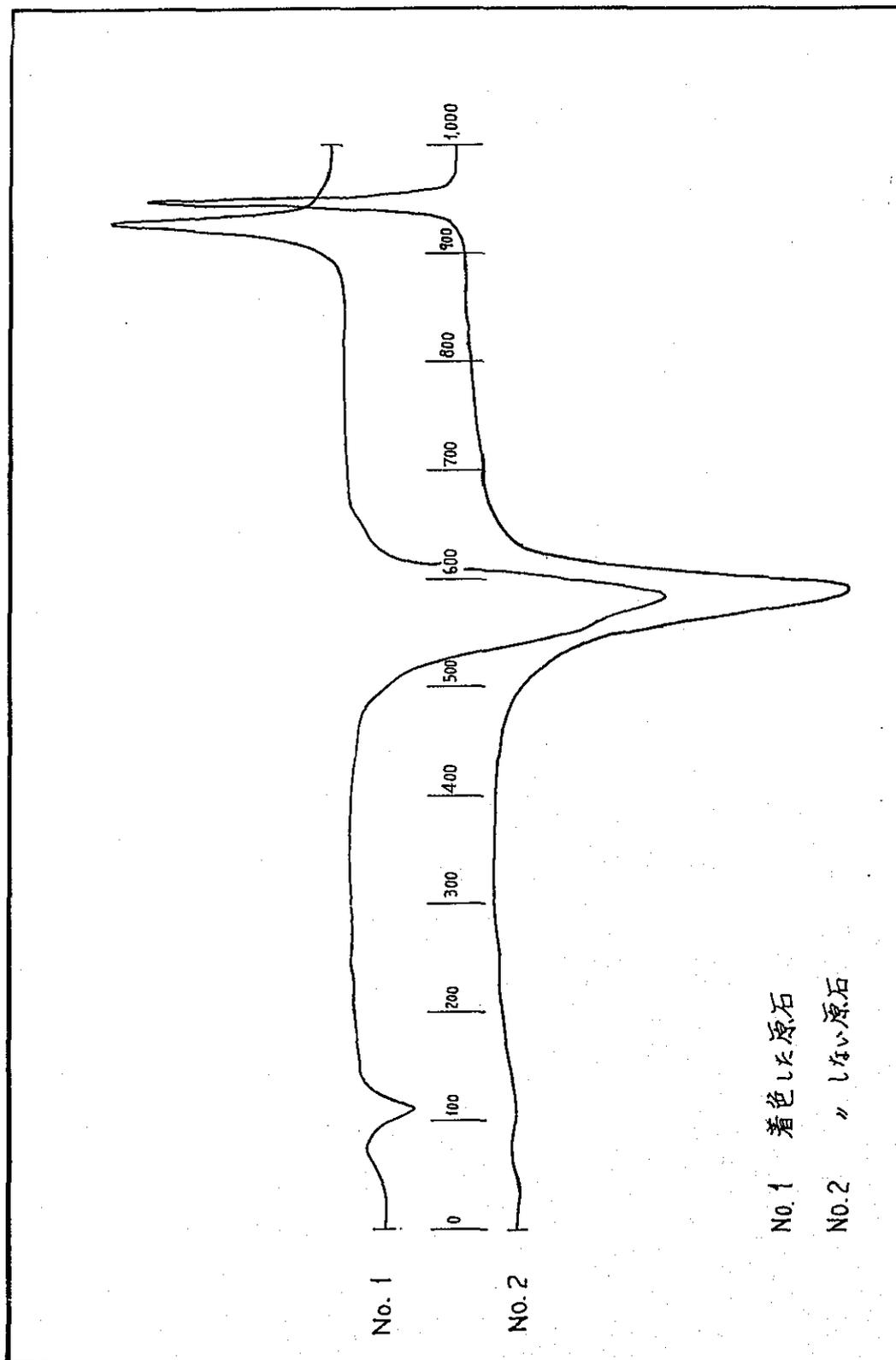


Figure 20 La courbe de l'Analyse thermo-différentielle de Kaolin d'AMPANIH

Ce résultat indique que ce minéral a beaucoup de grains fins et la vaste domaine à utiliser en agent de poudre pour fabriquer le papier. Nous avons fait l'essai de l'argile remplissante comme ci-dessous en agent de comblement, en employant ce kaolin pour voir si ce minéral est approprié à l'exportation.

4. Le degré de la couleur blanche.

On a fait la décoloration d'oxydation (poudre pour blanchir) et de réduction (zinc hydrosulfite) de l'échantillon coupé en 15 μ susdit et ensuite on a fait encore la décoloration de réduction après celle d'oxydation, et le résultat obtenu par l'essai en degré de la couleur blanche est indiqué au-dessous.

	Non-décoloration	Décoloration d'oxydation	Décoloration de réduction	Décoloration de réduction après celle d'oxydation
N° 1	68,0	68,0	75,0	74,5
N° 2	71,0	72,0	72,0	73,0

La pierre brute colorée de N°1 a été ineffective par la décoloration d'oxydation, mais effective par celle de réduction et moins de degré de la couleur blanche, et celle blanche de N°2 a été ineffective par la décoloration. C'était le résultat sans prévoir. Il est ordinairement nécessaire que le degré de la couleur blanche de l'agent de poudre à fabriquer papier de la classe supérieure est plus de 85. La méthode de la décoloration pratiquée à présent est généralement la méthode normale au Japon, mais nous considérons que les autres méthodes diverses existent, donc il est désirable à rechercher ces méthodes-ci.

5. Le degré d'abrasion

La qualité principale de cette pierre en agent de poudre à fabriquer le papier est le degré d'abrasion. Les valeurs d'abrasion par la machine à essayer abrasion de Burley, machine de standard aux Etats Unis d'Amérique, est au-dessous, et ces valeurs indiquent la bonne qualité.

N° 1	106,3 mg
N° 2	43,3 "

6. Les autres qualités

Les qualités de dispersion et aggrégation de kaolin causées par le changement de PH à l'étape de la fabrication de poudre sont les problèmes importantes. PH de la pierre brute de kaolin d'AMPANIHY est 6, mais il est difficile de disperser dans l'eau (neutre) et lorsque PH a été 1,8 par acide sulfurique, il a été en forme dispersée. Cette acidité est appropriée pour fabriquer le papier, et après décoloration, PH du produit a été 4,0 - 4,4. D'une part nous avons connu que si cette pierre est alcaline, elle a la caractéristique d'aggrégation. Sa qualité peut déshydrater aisément la pierre, donc elle est applicable au matériau tel une argile remplissante de caoutchouc.

7. Appendice

Il est regrettable que le résultat obtenu fût négatif en matière première à la porcelaine ou le cérame de la classe supérieur ou à la manufacture de papier supérieur comme nous avons expecté premièrement. Cependant, les échantillons données sont une seule partie des minéraux produits dans les grands gisements, donc il n'est pas raisonnable que nous jugions immédiatement les résultats. Nous ne pouvons pas juger les valeurs du gisement de kaolin d'AMPANIHY, à moins que nous ne fassions régulièrement

l'échantillonnage de tous les gisements. D'autre part, l'étude à agrandir le degré de couleur blanche, même si les autres pierres à bonne qualité sont découvertes, au point de vue d'utilisation des ressources non-utilisées, est très importante.

Même si les autres qualités sont bonnes, lorsque une seule qualité est mal, les minéraux n'ont pas de valeur d'utilisation, par conséquent l'étude de l'utilisation de minéral de métalloïde a beaucoup de points difficiles. Cependant, il est désirable que l'étude et l'investigation des ressources des minéraux de métalloïde soient exécutées activement, parce que ce pays est favorisé par les ressources des minéraux métalloïdes.

19 Le gisement de kaolin d'ANKARAHARA

Les sortes des minerais : KAOLIN

Position : Ce gisement se situe environ 2 km d'ANKARAHAR (A) et au nord-ouest (B) le long de la route nationale entre TANANARIVE-TAMATAVE.

Géologie : Ce gisement consiste au sédiment de Néogène couvrant le complexe du fondement et la couche d'argile de kaolin est inséré entre les couches de sable.

Au point de A, l'épaisseur de sol de kaolin est 0,3 - 0,5 m, et le terreau est plus de dix mètres. La domaine exposée est environ 150 m le long de la coupe de la route.

Au point de B, son épaisseur est 1,5 m, et le terreau est plus de dix mètres. La domaine exposée est environ 50 m le long de la coupe de la route. Le gisement de kaolin du point de B est plus plastique que celui de A.

La situation actuelle : Nous ne faisons pas l'investigation.

Conclusion : La qualité de minerai est bonne, mais l'épaisseur du terreau est grand et celui de sol de kaolin est mince, donc il est difficile de l'exploiter économiquement.



Photo - 24 Le Gisement de Kaolin d'AMPANIHY



Photo - 25 Le Gisement de Kaolin d'AMPANIHY.
Ce Gisement est vastement distribué
à la surface de savane, et continue 30 Km
environ le long du bord de gneiss et grès.

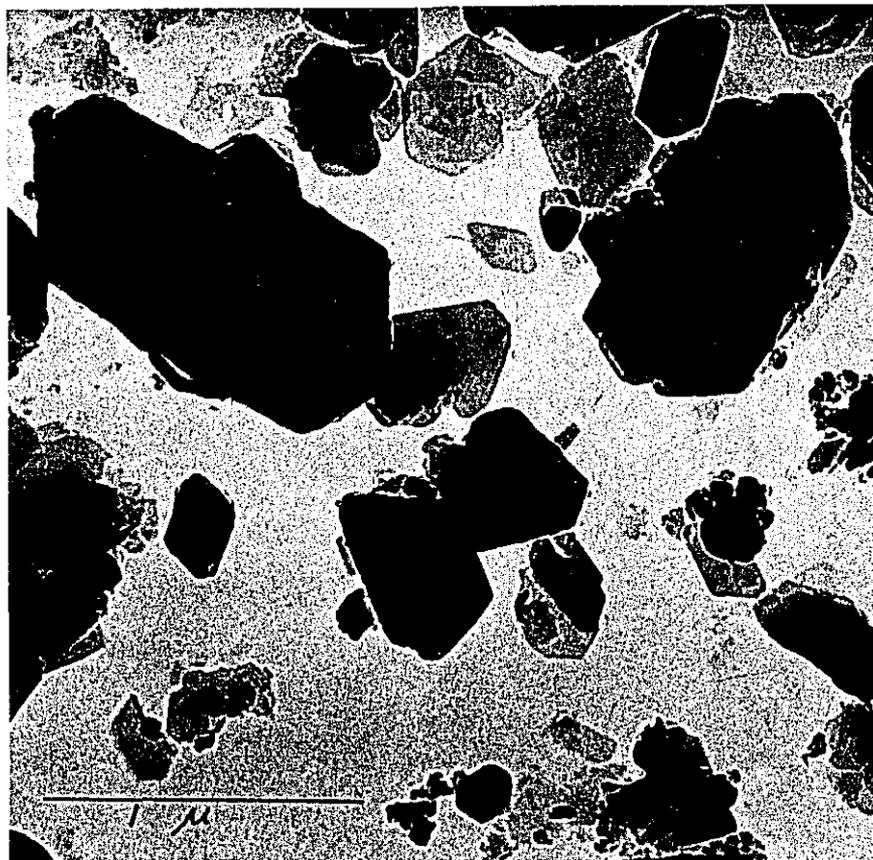


Photo - 26

L'Électromicrophoto de Kaolin d'AMPANIHY.
Cet échantillon indique l'excellente
forme cristalline, et c'est particulier que
ce minéral ne contient guère les autres
minéraux.

C Talc

20 Le gisement de talc de MT. ITAVO

Les sortes de minerai : TALC

Position : Ce gisement se situe au pied de Mt. ITAVO de 16 km au sud-ouest d'ANTSIRABE.

Communication : Le petit camion peut passer.

Géologie : Les roches mères sont les schistes de quartz et de mica.

Le gisement : La direction de couche est N. 45° Ouest, avec un pendage de 80° N. (parallèle à la formation sédimentaire), dont l'épaisseur est moins de 10 m.

L'Exploitation : On cesse d'exploiter ce gisement après le percer environ 2 m, le long de la route. Nous considérons que l'exploitation a cessé, parce que la largeur du filon est étroite.

Les minerais : Il paraît qu'il y a beaucoup de mica en voyant à l'œil nu.

Production : Il y a environ 6 tonnes de stockage des minerais.

Situation actuelle : On n'exploit pas ce gisement maintenant.

Conclusion : Ce gisement n'a pas de valeur à exploiter parce que l'équipement est petit.

D Pierre calcaire

21 Le gisement de pierre calcaire de la COMPAGNIE DES CEMENTS MALGACHES.

Les sortes de minerai : PIERRE CALCAIRE

Position : Ce gisement se situe à AMBOANIO de 25 km au sud de MAJUNGA, et en face du bord de la mer.

Communication : Le grand camion peut passer.

L'Histoire : Près de 1933, l'Allemand a installé les machines d'équipements et exploité ce gisement, et désormais l'Indien a fait son exploitation, en 1957 cette Société (Compagnie des Ciments Malgaches) l'a acheté et construit l'usine de ciments, à présent ce gisement est travaillé par cette Société.

Géologie : Les couches de roche calcaire de Néogène Tertiaire est distribué presque en horizontal sur la colline d'environ 20 m de hauteur au nord de l'usine, et elles sont trois stades. Le schéma de coupe de modèle est au-dessous. En outre, la roche calcaire est généralement brute, mais dont la partie fondue par l'eau souterraine et redéposée est relativement dure.

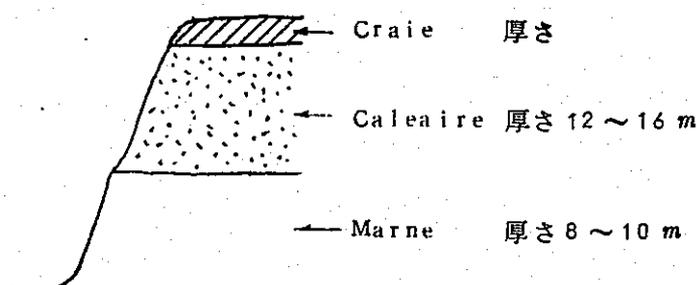


Figure 21 La Figure de la Coupe en modèle du Gisement Calcaire de la COMPAGNIE DES CEMENT MALGACHES

Les quantités des pierres calcaires : Les quantités des pierres calcaires déposées souterraines et constaté d'être par le sondage sont 500 million tonnes, mais autrement, près de ce gisement, la roche calcaire est distribuée à la vaste domaine.

En voici quelques analyses de chaque couche:

	Ca CO ³	MgO	Note
Craie	-	-	contenu Craie
Calcaire	90%	-	
Marne	70%	-1,5%	

L'Exploitation : Le gisement est divisé en couche supérieure et inférieure, et l'exploitation de banc est pratiqué, c'est-à-dire, on utilise un foret à voiture et une pelle mécanique à la couche supérieure, et une pelle mécanique à la couche inférieure. Et ensuite, on utilise la machine à percer le puits à la couche dure où on ne peut pas exploiter par épierrer ou utiliser la pelle mécanique. Leur quantités d'exploitation sont 2000 t/mois, (En 1963, environ 100.000 tonnes), et les calcaires bruts sont transportés par la locomotive Diesel au dépôt de calcaires près de l'embouchure à alimenter. Les employés travaillant en exploitation de calcaires bruts ont été environ 10.

La Concentration : La concentration n'est pas, en particulier, pratiquée. Craie existant à la couche supérieure ne paraît pas être dans ce chantier à percer, et le terreau est très mince.

Le Manufacture : Puisque les calcaires bruts sont adhérents dans la saison des pluies, donc, on emploie une voie humide. Le taux de mélange des calcaires bruts est 45 - 50% de calcaire, 45 - 50% de marne, et \pm 3% de sable siliceux excavé au bord de la mer environ, et parfois on utilise l'argile rouge (principalement latérite) excavé près du port pour ajouter Al_2O_3 et Fe_2O_3 . La part de $CaCO_3$ dans les matières premières mélangées est 78 - 79%. Parce que les calcaires sont adhérents, on a trouvé un moyen expédient de broyage, c'est-à-dire, le broyeur, à cylindre simple et le broyeur à marteau sont utilisés. Le four rotatif utilisant le charbon en combustible est 65 m de la longueur et 2,5 - 3,8m de diamètre. Le mâchefer est mélangé 4% de plâtre et 6% de pouzzolane. Les pays où sous-matières premières sont achetées ou importées sont ci-après:

charbon	La République Sud - Africaine
plâtre	La France
pouzzolane	Comores (noir)
	domestique (rouge)

Le Rendement : Cet usine a déjà produit 25.000 tonnes par an, mais à l'année dernière (1963) il a enregistré le rendement de 45.000 t/an. En outre, les quantités de ciments d'importer prochainement à Madagascar sont environ 100.000 tonnes par an, dont environ 86000 tonnes sont importés de la France, et une petite quantité est importé respectivement de dix pays. On dit que l'usine a le plan à augmenter la production parce que le demande s'accroît maintenant. Autrement, le prix des articles vendus directement à l'usine est 15.000 yen/tonne (10.000 FMG), et le prix des ciments importés est 135 - 140 Sh (C. I. F.)

La Transportation : Le port est la plage étendue et peu profonde, donc l'embarquement est fait au large, et les bateaux s'ancrent à 2 km du large du quai, pendant ce temps-ci, le petit bateau à embarquer est utilisé. Cependant, ce petit bateau ne peut pas s'ancrer au quai, excepté le temps de marée haute, donc c'est un problème difficile à résoudre. Et, autrement, la méthode de transport par terre à TANANARIVE est pratiqué, à laquelle le camion de capacité de 2 tonnes est utilisé, mais il paraît que la quantité à embarquer sur le camion est diminuée parce que les ponts sont mal construits .

Les employés : Les employés sont 320 - 350, dont les européens sont 6, et un européen est le chef de l'usine.

Prévision de l'avenir : Il n'y a pas aucune inquiétude au sujet des réserves des calcaires pour le plan à augmenter la production.

Conclusion : Cette usine est petite mais bien opérée.

Note : Equipement d'électricité où l'on utilise le charbon.

Le générateur à Diesel : 800 CV 700 KVA un générateur
1600 CV 1300 KVA deux générateurs

22 Le gisement de pierre calcaire d'ANKARANA

Les sortes des minerais : ROCHE CALCAIRE

Position : Ce gisement est distribué à environ 30 km à la direction du nord est de près d'ANTSAMBAHY à environ 20 km du nord-nord-ouest d'AMBILOBE.

Communication : Il y a la route pavée entre AMBILOBE-DIEGO-SUAAREZ, dont la route branche passe a ANTSAMBOHY.

Géologie et gisement: Il y a pierre calcaire de marine jurassique couvrant Isalo Formation. Ce gisement est la direction de couche au NE avec un pendage au N-Ouest. La partie extrême du nord-ouest est coupée par la dislocation dirigée du nord-nord-est au sud-sud-ouest et couverte par la couche quaternaire, donc la domaine exposée est distribuée étroitement au sud et vastement au nord.

La surface de la terre se forme la topographie Rapiere avec une pente rapide, et nous avons constaté que son épaisseur était 50 m maximum par l'investigation. La qualité de ce gisement est colorée de gris et compacte, et a une petite quantité de MgO et argile.

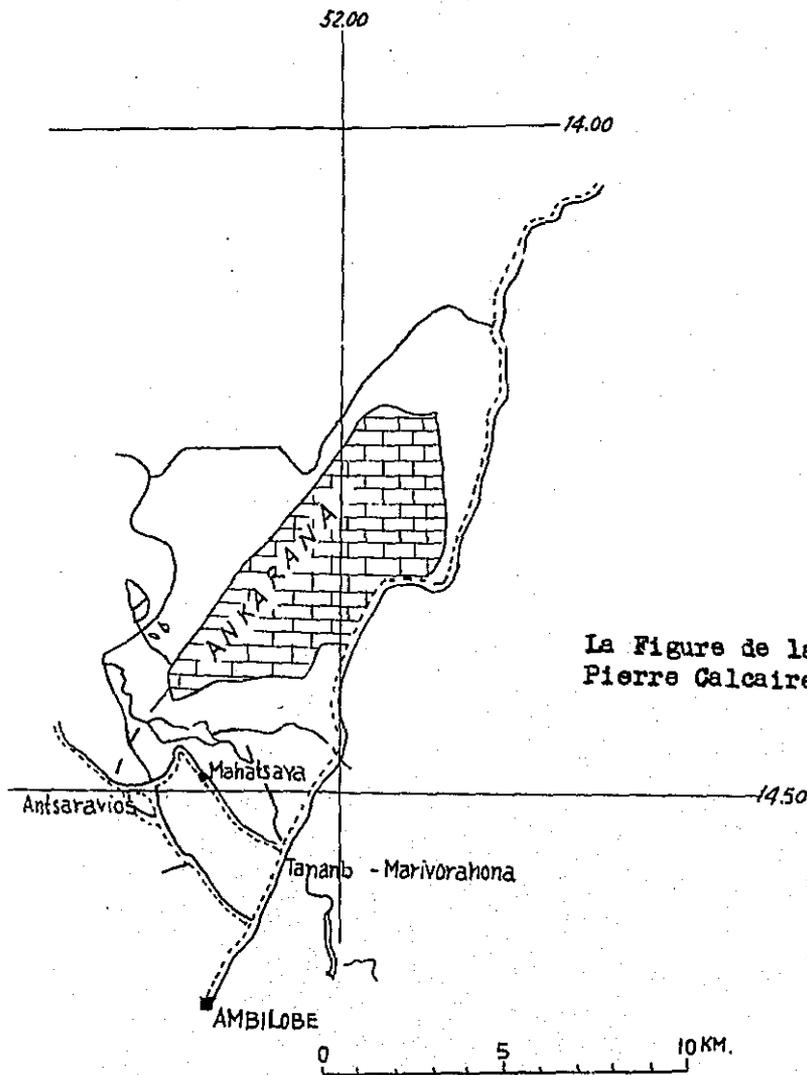


Figure 22

La Figure de la Position du Gisement de Pierre Calcaire d'ANKARANA

Situation actuelle : Maintenant, ce gisement n'est pas exploité.

Conclusion : Sa qualité est bonne et il n'y a pas de régolith donc l'exploitation est facile. Si la demande des minerais s'est produite, ce gisement pourra être considéré comme les ressources qui promettent.

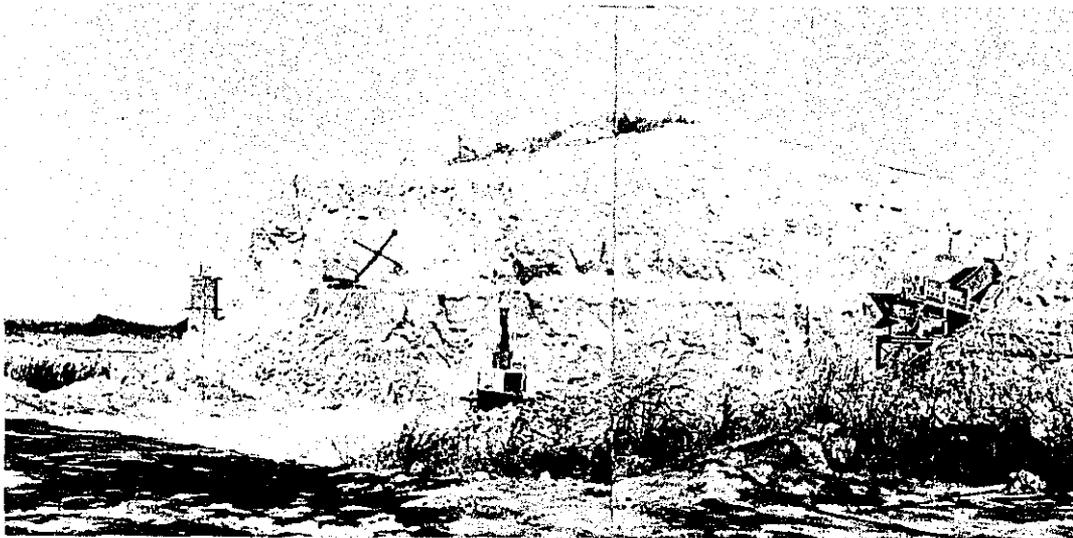


Photo - 27 L'Usine de Ciment et le Chantier d'Abattage de Pierre Calcaire de MAJUNGA. La partie supérieure est Pierre Calcaire de haute pureté, et celle inférieure Pierre calcaire mélangée d'argile, ceux sont mélangés à fabriquer les matières premières. Il n'est pas nécessaire de mélanger l'autre argile. C'est la pierre molle de Tertiaire, donc on peut exploiter seulement par pelle.

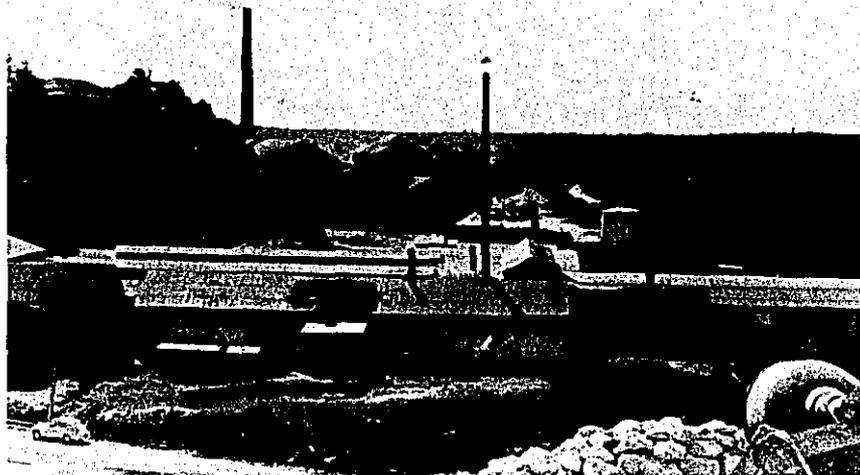


Photo - 28 L'Usine de Ciment de MAJUNGA



Photo - 29 Le Gisement de Pierre d'ANKARANA

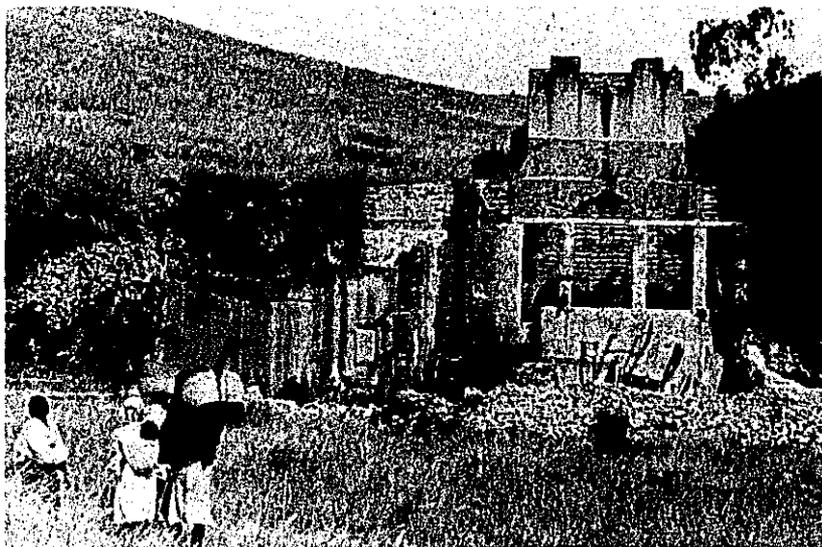


Photo - 30 L'endroit tracé de la Four de Cuisson de Pierre Calcaire près Mt. ITAVO.

23 Le gisement de pierre calcaire cristalline de Mt. IVATO.

Les sortes des minerais : ROCHE CALCAIRE CRISTALLINE

Position : Ce gisement se situe à la zone (environ 2 km à l'est de la zone de pegmatite), de plateau (savane) au pied de Mt. IVATO de 6 km au sud-ouest d'ANTSIRABE.

Communication : Le camion peut passer.

Géologie : Ce gisement est dans la zone de roche calcaire cristalline. La direction de couche est N 60° ouest, et avec un pendage de 30° S E, et son épaisseur est plusieurs dizaine de mètres.

Le gisement : Le gisement s'étend sur 600 m de longueur. La granulométrie de cristal est 2 - 3 m/m. Il y a plusieurs parties sableuses.

Situation actuelle : Maintenant, ce gisement n'est pas exploité.

Conclusion : Le plan d'entreprise n'est pas réalisé, mais si la demande des minerais proviendra, ces pierres seront utilisées pour le marbre.

Note : Il y a beaucoup de cette sorte de roches calcaires partout, si l'on exploite ainsi le gisement, il faut que l'on choisisse l'endroit ayant la meilleure condition. Le trace de l'endroit où l'on a fabriqué la chaux vive existe (le combustible est le bois de chauffage.), mais il paraît que l'on a échoué à l'entreprise parce que les pierres calcaires ont été cristallines. Nous considérons que l'on peut fabriquer le carbonate de calcium en broyant ces calcaires avec le broyeur Raymond etc.

Voici quelques analyses:

SiO^2	7,43
Al^2O^3	0,60
Fe^2O^3	0,18
CaO	51,21
MgO	0,36
SO^3	tr
Perte au feu	40,01

e. Dolomite

24 Le gisement de dolomite de Mt. ITAVO.

Les sortes de minerai : DOLOMITE

Position : Ce gisement se situe au pied du sud-est de Mt. ITAVO
de 16 km au sud-ouest d'ANTIRABE.

Communication : Le petit camion peut passer.

Le gisement : L'orientation de couche est $65^{\circ}E$ et le pendage $80^{\circ}S$,
et épaisseur de plusieurs dizaine mètres.

L'Exploitation : Le terreau est peu profond, et l'on exploite des
pierres en utilisant le foret de 1,0 - 1,5 m de
longueur, et parfois on travaille avec l'explosif.
Et on abat des pierres avec le marteau.
Les employés sont 10.

La Concentration : On a divisé les minéraux en 3 sortes de minéral
d'environ 50 cm, 20 cm et 3 cm de diamètre, cependant
nous n'avons pas compris ce but et cette raison.

Production : Prochainement, il paraît que l'on commence à exploiter
la dolomite pour l'engrais à l'arbre. La domaine à
exploiter est environ 10 X 5 m, et on a déjà excavé
environ 150 tonnes de minerais.

Situation actuelle : On continue à fabriquer en proportion d'environ
10 t/jour.

Prévision de l'avenir : Si la demande provient, la production augmentera
sans difficulté.

Conclusion : Il y a beaucoup de réserves de dolomite, dont la qualité est bonne.

Note : 1. Un échantillon moyen du minerai a montré la composition suivante:

CaO	30,13 %
MgO	20,13 %

2. L'équipement à broyer : On vend le dolomite brut à l'usine à broyer.
3. La demande de dolomite dans ce pays est estimée à 3 - 40.000 t/an.
4. On devrait penser à la fabrication du plâtre dolomitique.

f. Graphite.

Généralités : Nous avons fait l'investigation sur les quatre mines de graphite, c'est-à-dire, la Mine d'AMBRARONDRA, AMBATOMITANBA, AMTSIRAKAMBO et MAROVINTSY. La géologie et les états d'opération minière de ces mines ressemblent l'un à l'autre, donc nous écrivons les affaires communes, et ensuite l'affaire particulière de chaque mine.

Géologie : Le gisement de graphite existe dans le système de graphite qui est un membre de base de complexe de Madagascar. Le système de graphite est constitué par amphibole plagioclase quartz gneiss, mais accompagné avec une petite quantité de graphite. Les minerais sont latéritisés à la surface de la terre, mais le graphite ne décompose pas et reste en feuille, donc, l'exploitation et la séparation sont aisément pratiqués.

Les mines actives se groupent au bord d'est de la mer au sud TAMATAVE, parce que l'eau est indispensable pour le traitement des minerais, et le transport de minerais et de matériaux est facile à le côte. Les zones des gisements consistent généralement à la colline inclinée doucement et la vallée de vaste largeur ou SWAMP, et la latéritisation est environ 10 - 40 m d'épaisseur. La hauteur spécifique de vallée et colline est environ 30 - 60 m.

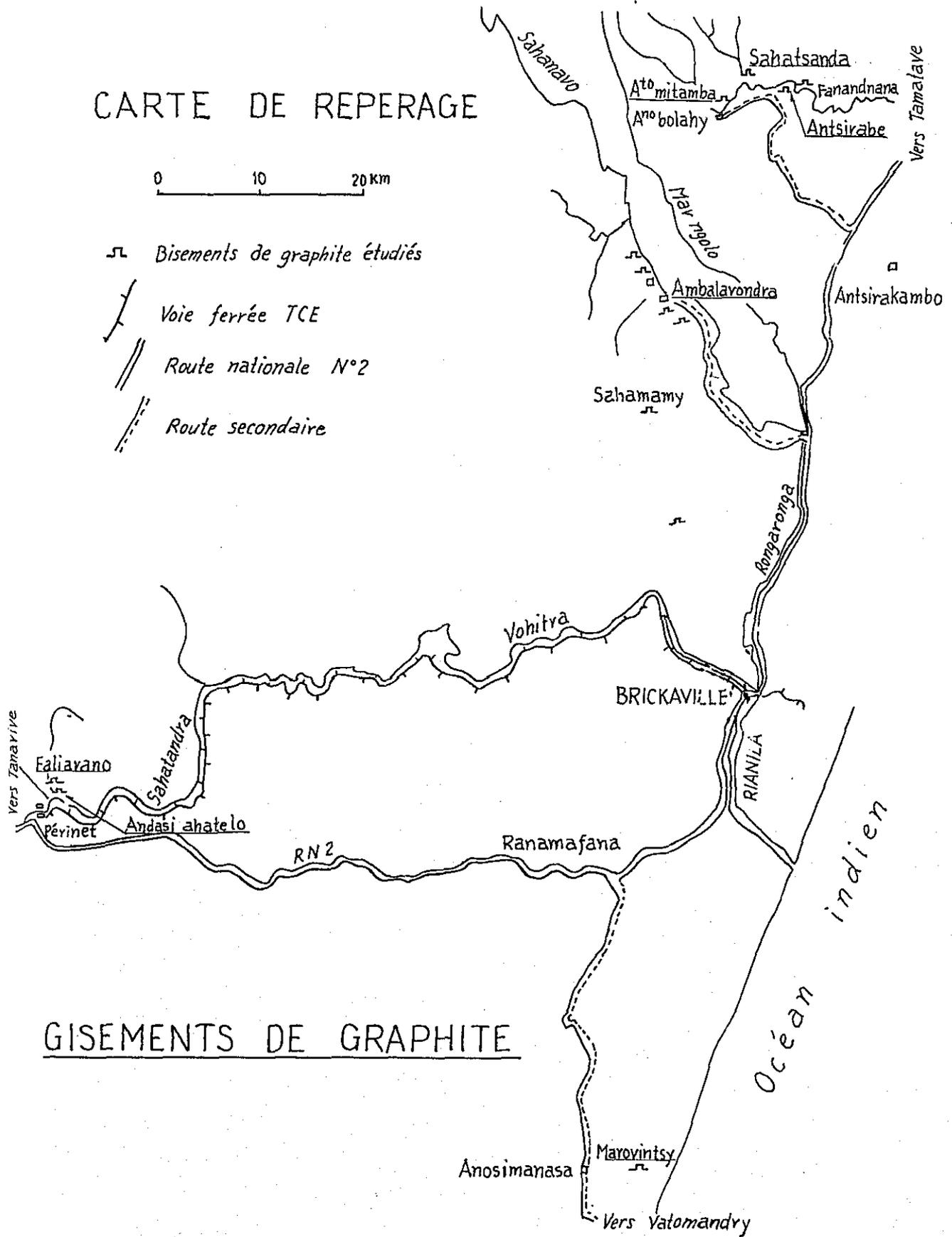
L'Exploitation : On n'exploite que l'endroit latéritique par le bull - dozer. Si la latéritisation est insuffisante et les minerais de graphite sont un peu durs, la capacité à exploiter du bull-dozer est diminuée, donc, l'on cesse l'exploitation parce que le moyen actuel d'exploitation ne peut pas récupérer le graphite. Le bull-dozer est le modèle de D4 - D6, et un chantier utilise un ou deux bull-dozers, l'on exploite 70 - 100 t par chantier. Le teneur brut est 7 - 10% de C.

Transportation : La transportation des minéraux sont pratiquée par la transportation hydraulique. C'est-à-dire, on construit la rigole dans la partie la plus basse du chantier jusqu' à l'usine de traitement et on y introduit l'eau. On coule par l'eau les minéraux poussés avec le bull - dozer et les envoie à l'usine de traitement. S'il y a l'endroit applicable à prélever l'eau, l'on l'introduit par le canal (par exemple le cas d'AMBRARONDRA), mais l'on enlève l'eau de la vallée avec la pompe (ou réservoir de barrage). Il faut que le canal à transporter les minerais soit incliné plus de 7° et l'eau soit utilisée 10 fois plus abondante que les minerais.

CARTE DE REPERAGE

0 10 20 km

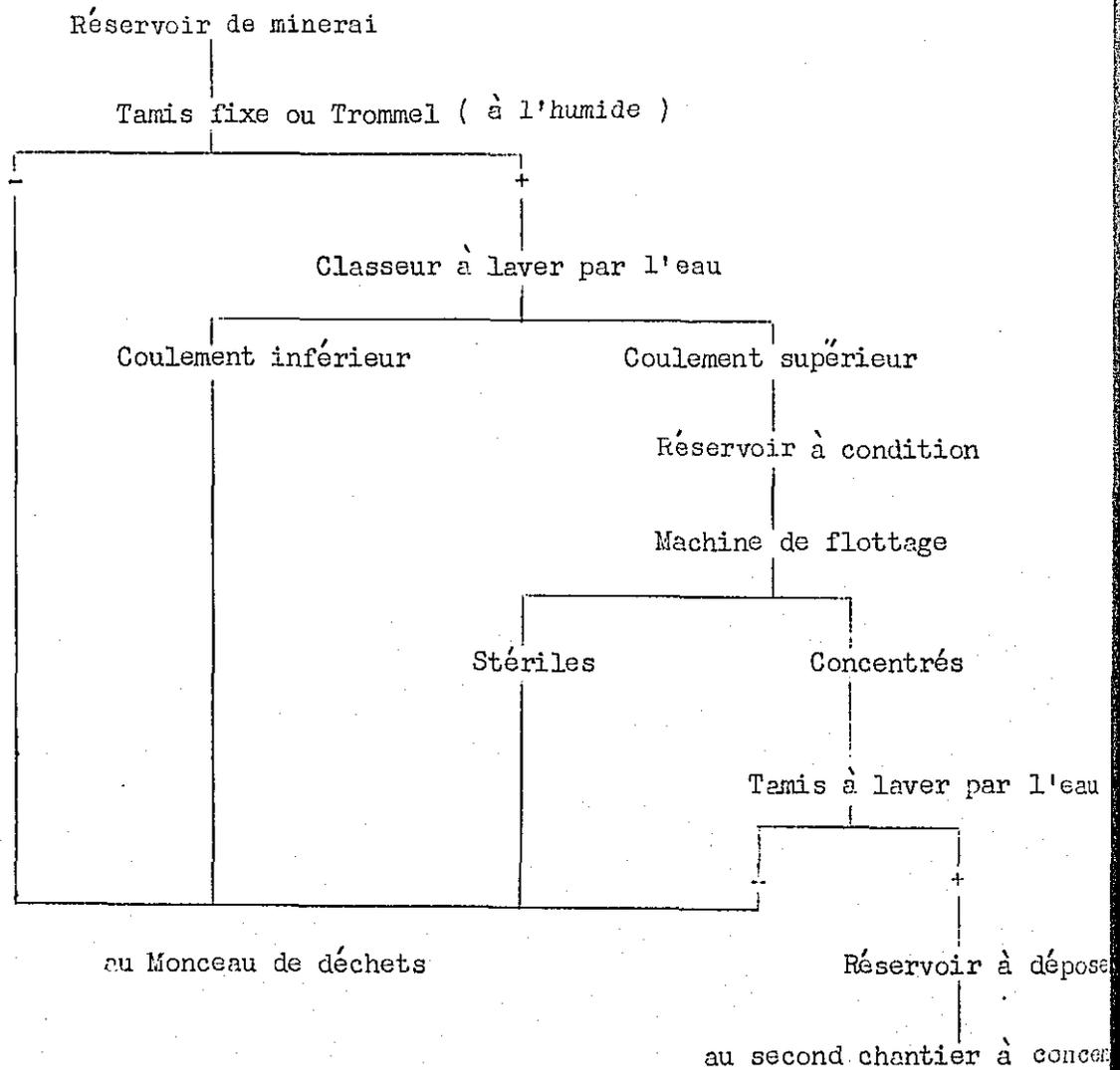
-  Biselements de graphite étudiés
-  Voie ferrée TCE
-  Route nationale N°2
-  Route secondaire



GISEMENTS DE GRAPHITE

Figure 23 La Figure de la Position de la Mine de Graphite

La Concentration : L'eau susdite est utilisée pour la concentration. Par conséquent, par la forme du terrain (La position du premier chantier à concentrer est décidé.), la quantité des minerais exploités est influée extrêmement. Le schéma de concentration de minerai est ci-dessous:



Il y a un chantier à concentrer dans un chantier d'abattage. On traite le minerais exploité par une journée. La qualité de concentré est 65 - 75% de C.

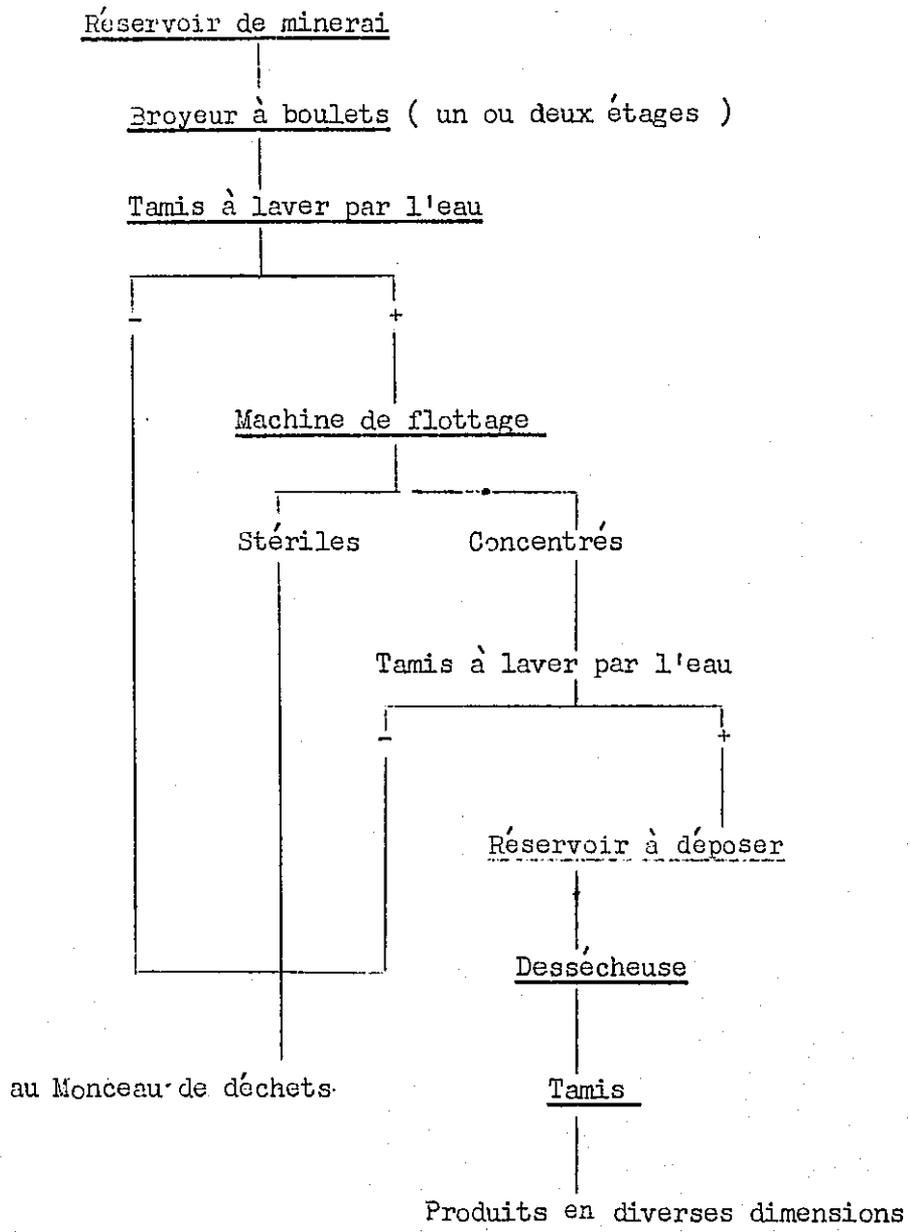
En flottation, il y a des chantiers, l'un équipé du réservoir à condition ou l'autre où l'air est aspiré avec l'eau de la base du réservoir, sans réservoir à condition. (L'exemple MALOVINTSY)

On utilise l'huile de pin, en agent de flottage et l'huile à brûler en collecteur.

A MALOVINTSY, on fait la flottation à deux étages dans le premier chantier à concentrer, et en flottation secondaire, on additionne la chaux vive pour varier la valeur de PH et on controle les milieux. On dit que la flottation est très effective quand le nontronite et le montmorillonite mélangent à ces minerais.

Raffinage : Outre la Mine d'AMBATOMITAMBA, une mine a plusieurs fronts d'attaque, et on raffine les concentrés collectés de chaque front d'attaque dans l'usine de raffinage. La Mine d'AMBATOMITAMBA a un front d'attaque, donc elle fait la concentration et le raffinage dans une usine.

La figure ci-joint donne le schéma de raffinage:



Le broyeur à boulets est celui de ϕ 400 m/m X 3m environ, dont boulets sont utilisés ceux en forme de cylindre de ϕ 30 m/m X 750 m/m. La machine de flottage est la même machine en cas de concentration. La dessécheuse est celle de rotatoire à brûler l'huile lourde ou celle à en forme de cylindre ou pilier à brûler le bois en combustible. Les produits sont ordinairement divisés avec les trois tamis de maille de 40, 60 et 80,

et sont vendus, si l'on est reçu l'ordre spécial, en mélangeant les produits.

Transportation : La colline de sable est élongée au bord de l'est de la mer, donc dans la côté intérieure de cette colline beaucoup de Swamp existent. En connectant cette région à TAMATAVE avec le canal artificiel de plus de 200 km de longueur, on construit la route importante de transport. MAROVINTSY et ANTSIRAKAMBO près de la ligne des côtes l'utilise en route de transport des produits et matériels. En outre, le transport par camion est pratiqué, mais excepté la route nationale N° 2 entre TANANARIVE-TAMATAVE, les routes ne sont pas bonnes.

Produits : Le prix des produits de plus de maille 40 et de 83% de C est 14.000 FMG de F.O.B. TAMATAVE, et celui des produits de plus de 95% de C est 25.000 FMG de F.O.B. (ANBATOMITAMBA). Cependant, la situation de vente des produits n'est pas bonne, donc chaque mine diminue les temps d'opération, et elles ont beaucoup de stockage des produits.

Salaire : Les salaires des travailleurs ordinaires sont 150 - 200 FMG/jour. Les salaires des chauffeurs de bull - dozer sont 15.000 - 20.000 FMG/mois.

25 Le gisement de graphite d'AMBALARONDRA

Les sortes des minerais : GRAPHITE

Position : Ce gisement se situe 55 km au sub-ouest de TAMATAVE en ligne droite.

Gisement de Graphite

SAHANAVO

Ambalarondra

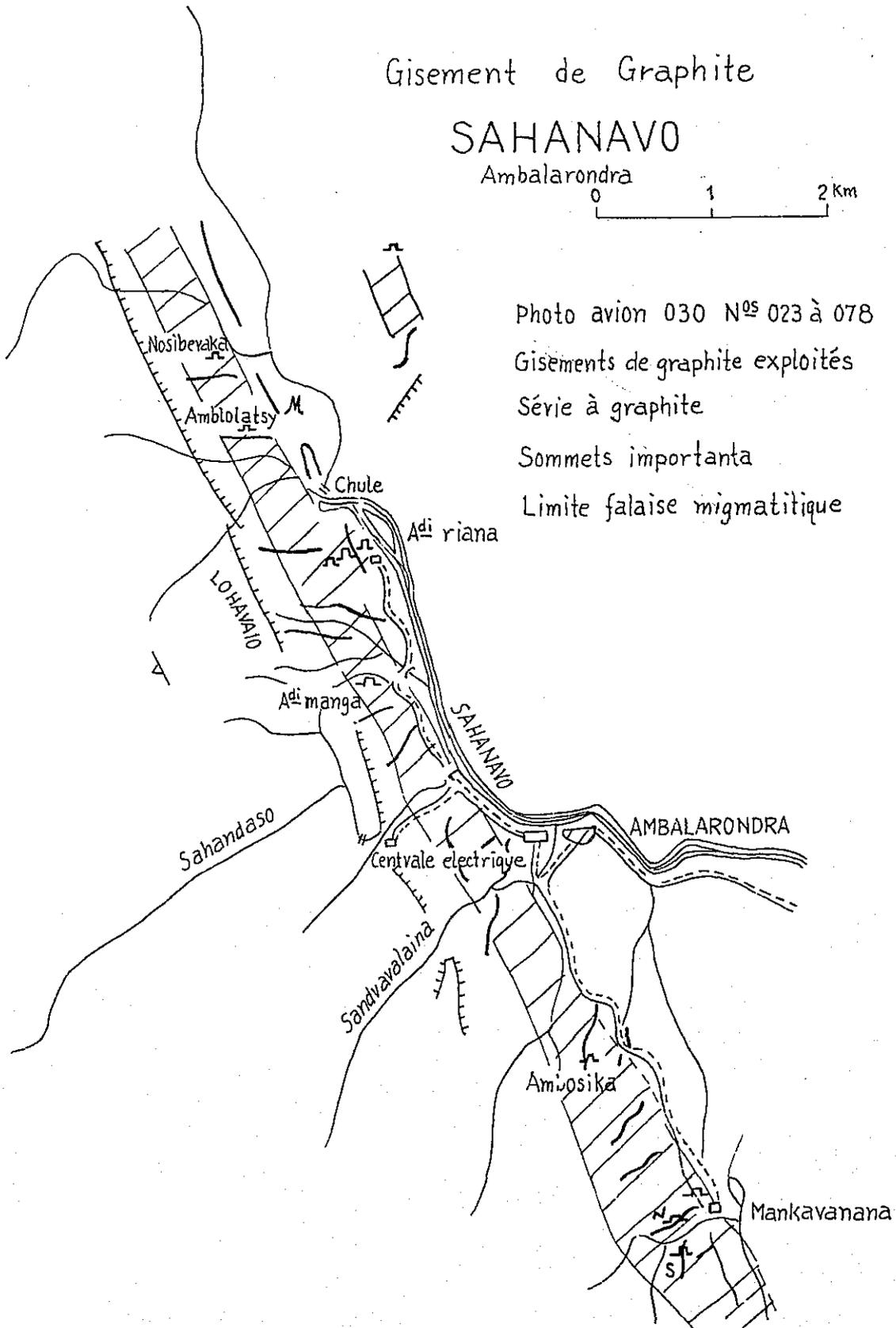
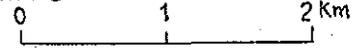


Figure 24 La Figure du Gisement de la Mine de Graphite d'AMBALARONDRA

Communication : Il y a 100 km de la route de TAMATAVE, dont 60 km est la route nationale et pavée, et 40 km est celle très mauvaise.

Le gisement: Cette région consiste à Brackville migmatite et gneiss du système de graphite. Ces formations sont anticlinaux de N30° Ouest. Le flanc de l'ouest, avec un pendage de 30° ouest, se trouve le long du quai droit de SARANAVO. L'affleurement des gisements est situé près du mur de Brackville migmatite, avec une superficie de 1 km X 10 km où il y a 8 fronts d'attaque. L'épaisseur du gisement latéritisé et exploitable varie de 20 à 30 mètres.

L'Exploitation : On estime que cette mine a deux bull - dozers, et son employés sont constitués par deux opérateurs de bull - dozer et les autres 2, et ensuite la capacité d'exploitation est 200 t/jour environ. L'eau est introduite par le canal du cours supérieur de la fleuve.

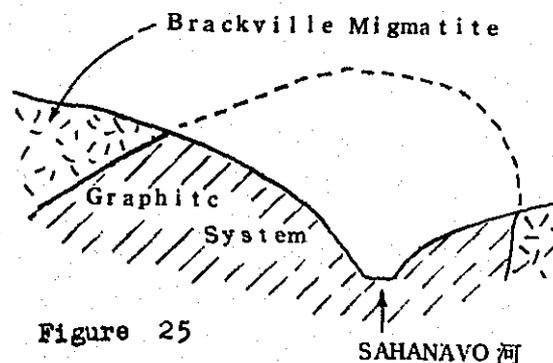


Figure 25

La Figure de la Coupe en modèle du Gisement d'AMBALARONDRA

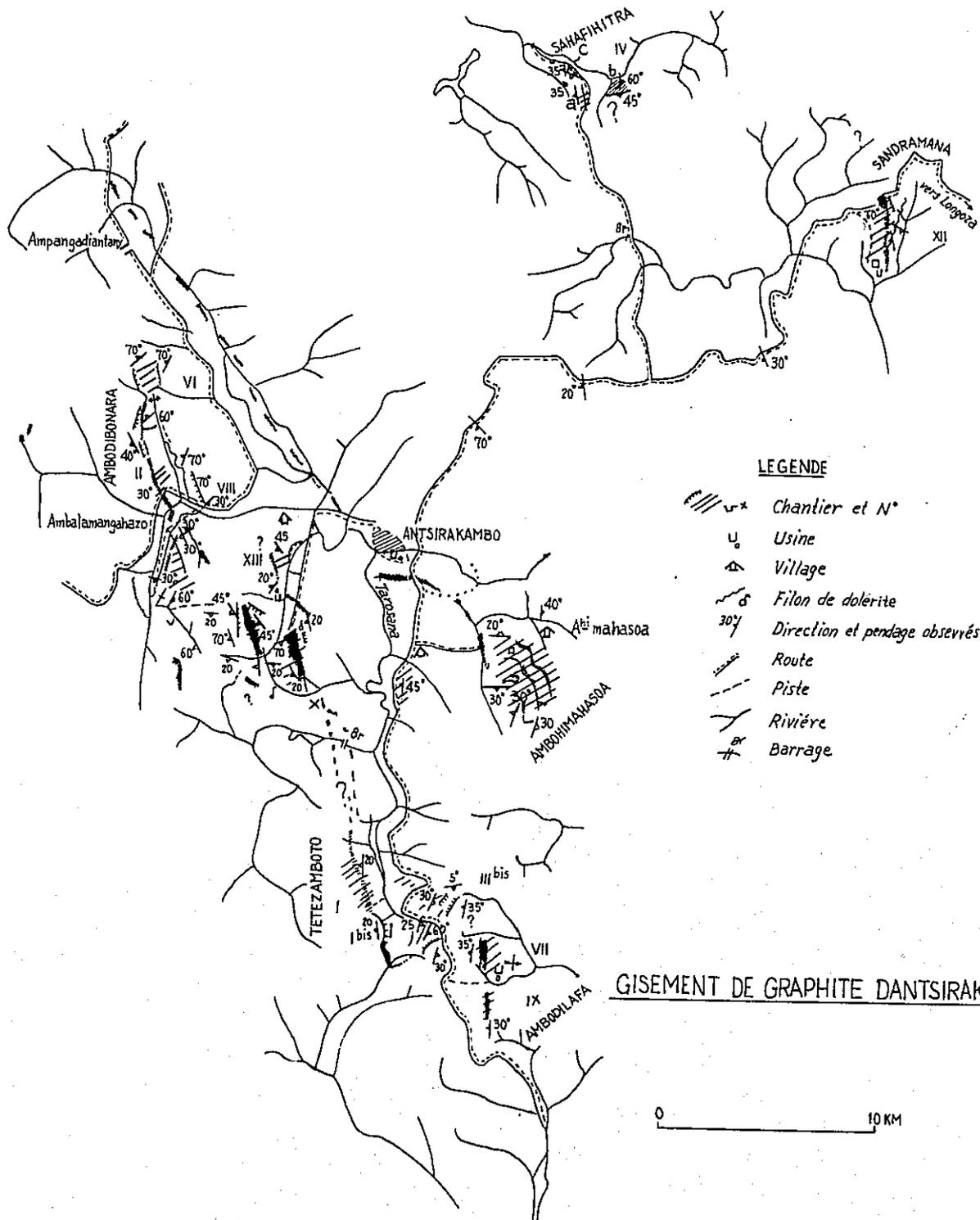


Figure 26 La Figure du Gisement près de la Mine de Graphite d'ANTSIRAKAMBO

La Concentration : La machine à flottage est celle du type à prélever des écumes des deux côtés, c'est le point différent à l'autre machine.

La raffinage : Il n'y a pas de point différent.

Production : 3.000 tonnes/an, C 85%.
+ 60 maille est 40% et 60 - 80 maille est 60 %.

Situation actuelle : L'Etablissements GALLOIS a le gisement d'AMBODIRIANA, qui a été abandonné. La Société Malgache d'Exploitation Minière Sahanova a les autres gisements, et maintenant, la Société - ci exploite les gisements d'AMBODIMAMGA, AMBOSIKA, et MANKARANA. Nous avons visité seulement les fronts d'attaque d'AMBODIMANGA.

26 Le gisement de graphite d'ANTSIRAKAMBO

Les sortes de minerai : GRAPHITE

Position : Ce gisement se situe environ 40 km au sud-ouest de TAMATAVE et entre la route nationale (la route 2) et le bord de la mer.

Communication : L'automobile peut passer. Le camion transporte les minerais à LONGOZA et le bateau les transporte à TAMATAVE.

Géologie: La géologie, consiste au système de graphite et l'orientation des couches est N20° Ouest et le pendage 20° - 40° ouest. Le système de graphite est recoupé par le dyke de dolérite. Ce gisement s'étende sur

4 - 5 km de longueur. L'épaisseur du régolith est environ 5 m, et sous lequel l'on peut exploiter le gisement à la partie de 20 - 30 m.

L' Exploitation : Il y a quatre chantiers d'exploitation, et nous avons visité l'un d'eux. A ce chantier, l'on exploite par deux bull-dozers (D4). On enlève l'eau par la pompe à la distance d'environ 32 m de la vallée. La domaine d'exploitation est environ 300 mètres carrés. L'épaisseur du régolith est environ 5 m, et l'épaisseur de la partie exploitable est 20 - 40 m.

Raffinage : On exploite en deux journées. Le graphite est séché par le sécheur à brûler du bois, et parfois l'on utilise le sécheur rotatif à brûler l'huile lourde.

L'installation d'électricité : Il y a deux générateurs de 50 KVA et 220 V et l'électricité n'est que utilisée à l'usine de raffinage et aux lampes électriques.

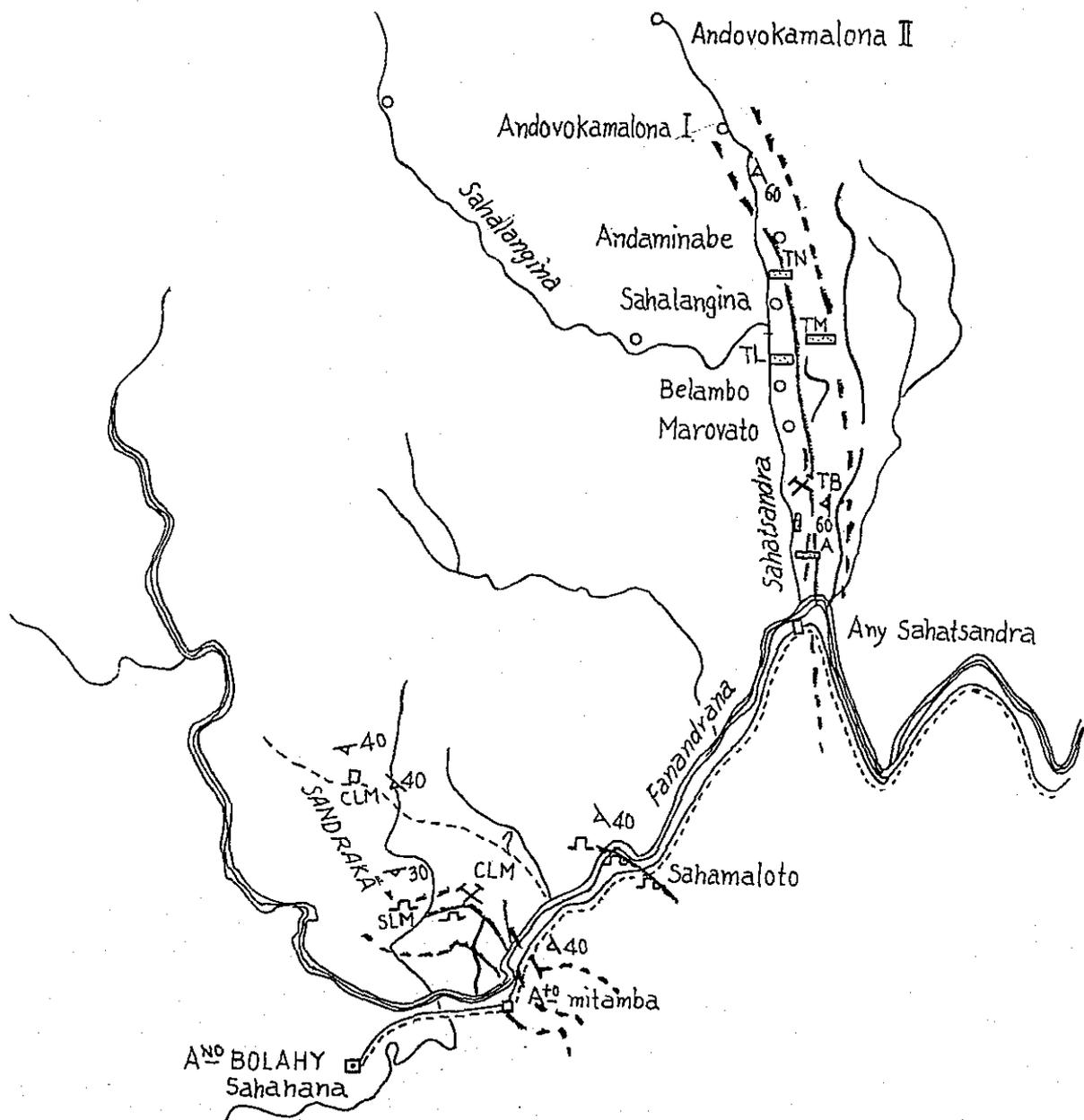
Production : A un chantier on produit les concentrés 4 t/jour.

+ 40 maille	est	40%
40 - 60 maille	est	30%
60 - 80 "	est	30%

Le rendement total est 8,700 tonnes.

Employés : 175.

Le Titre minier : E^{TS} GALLOIS.



GISEMENTS DE GRAPHITE

A^{to} mitamba SLAM 1 Sahatsandra SLM

- | | | | |
|-------|-------------------------|-------|---------------------|
| ⚡ | Exploitations actuelles | △40 | Pendage |
| - - - | Anciens chantiers | ~ | Avêtes topogvahiqes |
| ▭ | Tranchée de prospection | ▣ | Lavevie |
| ○ | Indices importants | — — — | Route du Fanandrana |

Figure 27 La Figure du Gisement de la Mine de Graphite d'AMBATOMITAMBA

27 Le gisement de graphite d'AMBATOMITAMBA

Les sortes de minerai : GRAPHITE

Géologie et gisement : Les terrains sont constitués par le système de graphite et la foliation est N 40° Ouest, plongeant 25°-40° sud-ouest. La domaine d'exploitation est, comme indiqué à la Figure au-dessous, environ 250 mètres carrés, et le gisement s'étend au dehors au nord et au sud.

L'Exploitation : Il y a un chantier d'abattage, et l'on le divise en trois fronts et exploite alternativement. Il y a deux bull - dozers, mais l'un d'eux ne fonctionne pas toujours. On enlève l'eau par la pompe à la hauteur de 30 m environ de la vallée.

La Concentration et le Raffinage : Il y a un seul front d'attaque , donc une seule usine opère en étage de concentration et raffinage.

Le broyeur à boulets est presque celui de 0,9 m X 1,5 m et l'on utilise les boulets en forme de cylindre et de balle.

L'Histoire et la Situation actuelle : Il y a 20 ans, on a commencé à exploiter, le gisement et jusqu'à présent, 30.000 t de graphite sont produits. Prochainement, le marche de graphite est inactif, donc cette mine a diminué le nombre d'employés à demi, et maintenant environ 80 d'ouvriers produisent 5 t/jour, le stockage des mineraux est environ 2.300 t. Le prix à vendre des produits est en moyenne 20.000 FMG de F.O.B. TAMATAVE, et le frais de transport de cette mine à TAMATAVE est 4.000 FMG.

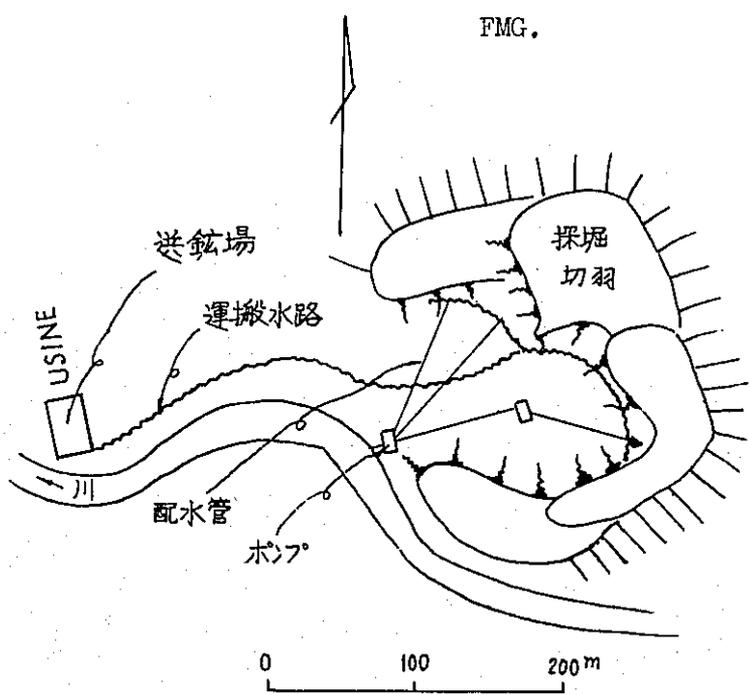


Figure 28 La Figure en modèle du Chantier d'Abattage de la Mine de Graphite d'AMBATOMITAMBA

28 Le gisement de graphite de MALOVINTSY

Les sortes de minerai : GRAPHITE

Géologie : C'est le gisement dans le système de graphite et à la foliation de Nord 20° - 30° Ouest avec un pendage 50° - 80° ouest. Les lentilles des minerais riches se situent 3 km au sud et au nord, c'est - à - dire au nord leur épaisseur est 50 m, et au sud 300 m, avec la plus haute teneur de 15% C. On dit que les réserves de minerais sont estimées à la quantité suffisante pour exploiter pendant à peu près 100 ans.

L'Exploitation : Il y a quatre chantiers d'abatage, on exploite pendant 5 jours par semaine, et l'on peut exploiter des minerais bruts de 6.000 t/mois environ. On enlève l'eau par la pompe de la vallée.

La Concentration : Il y a un appareil à concentrer dans chaque chantier d'abattage, lequel est fonctionné par le moteur Diesel.

Le raffinage : L'opération à sécher est faite en brûlant le bois.

La transportation : On utilise le bateau en plaque de fer passant le canal. La capacité d'embarquement du bateau est en 30 t/un bateau, et l'on fait aller et venir trois bateaux connectés entre cet endroit et TANANARIVE.

Il semble qu'un aller et venir nécessite quatre jours et le frais de transport est 800 FMG/t.

L'Histoire et la Situation actuelle : Depuis autrefois, on a exploité ce gisement en petite entreprise, mais il y a 2 ans environ, la société de GALLOIS l'a acheté. A l'année dernière, 250 employés ont produit 500 t/mois et à présent, 200 employés produisent 300 t/mois environ. Il paraît que le prix de revient à la mine est 10.000 yen/t environ, parce que le frais du travail est 25% du prix de revient.

GISEMENT DE GRAPHITE

MALOVINTSY Est GALLOIS

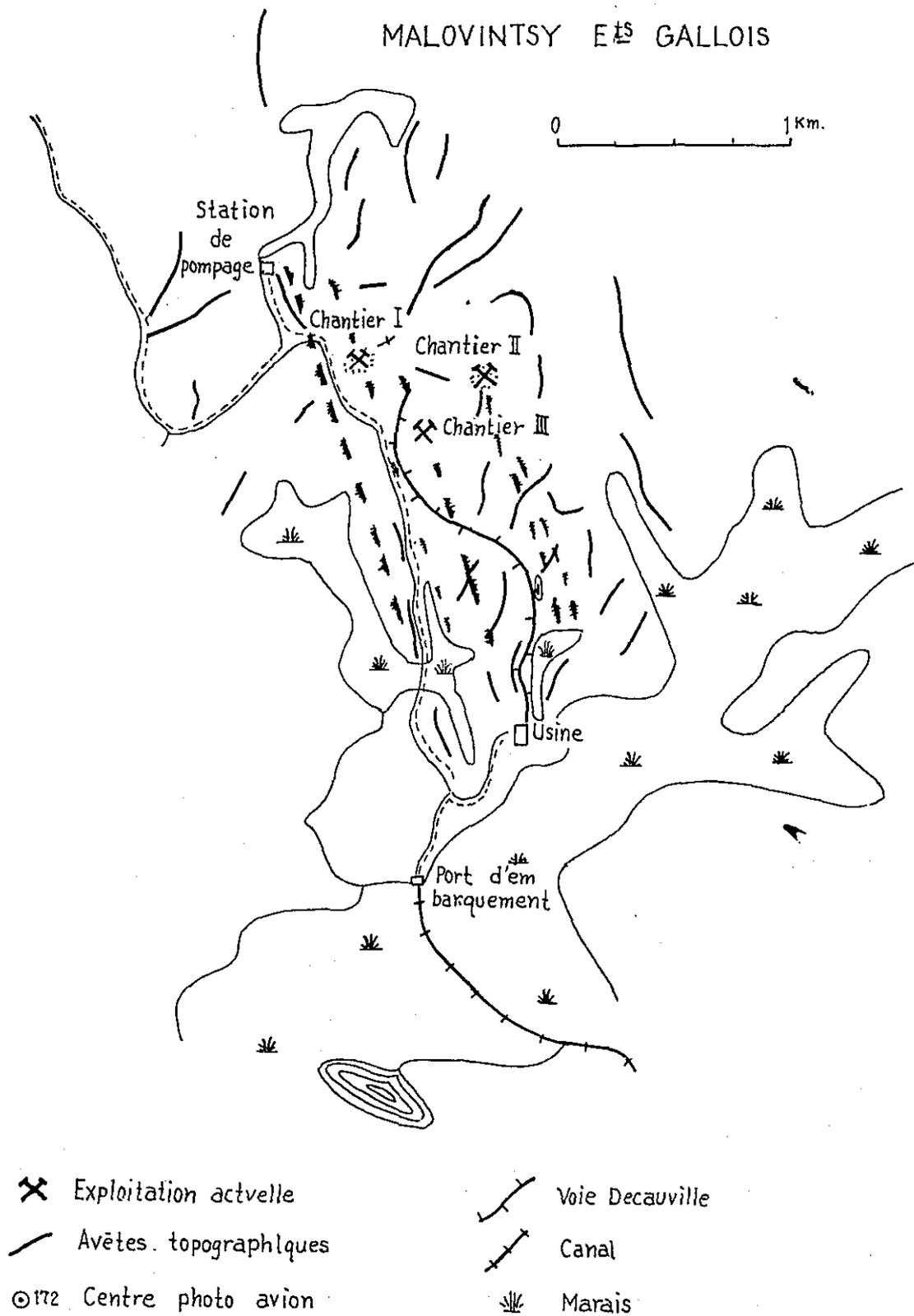


Figure 29 La Figure du Gisement près de la Mine de Graphite de MALOVINTSY

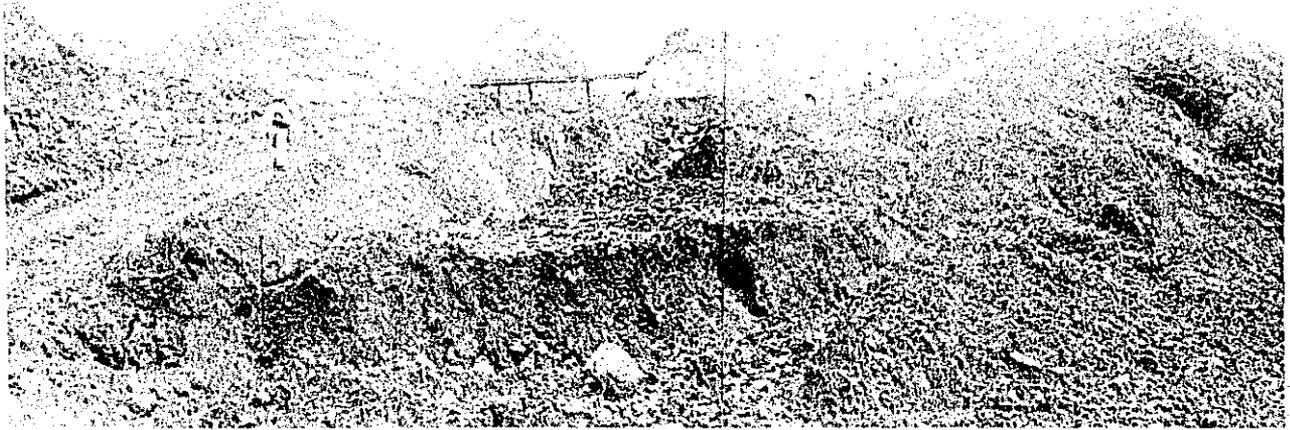


Photo - 31 Le Paysage du Chantier d'Abattage de la Mine de Graphite d'AMBALARONDRA

Photo - 32

Une partie du Paysage.
Ce Gisement est la roche appelée migmatite graphiteuse et l'on peut exploiter la partie molle de 10 - 30 m dessous de in surface de la terre. La partie dans le Photo est celle un peu dure, mais l'on peut exploiter ici.



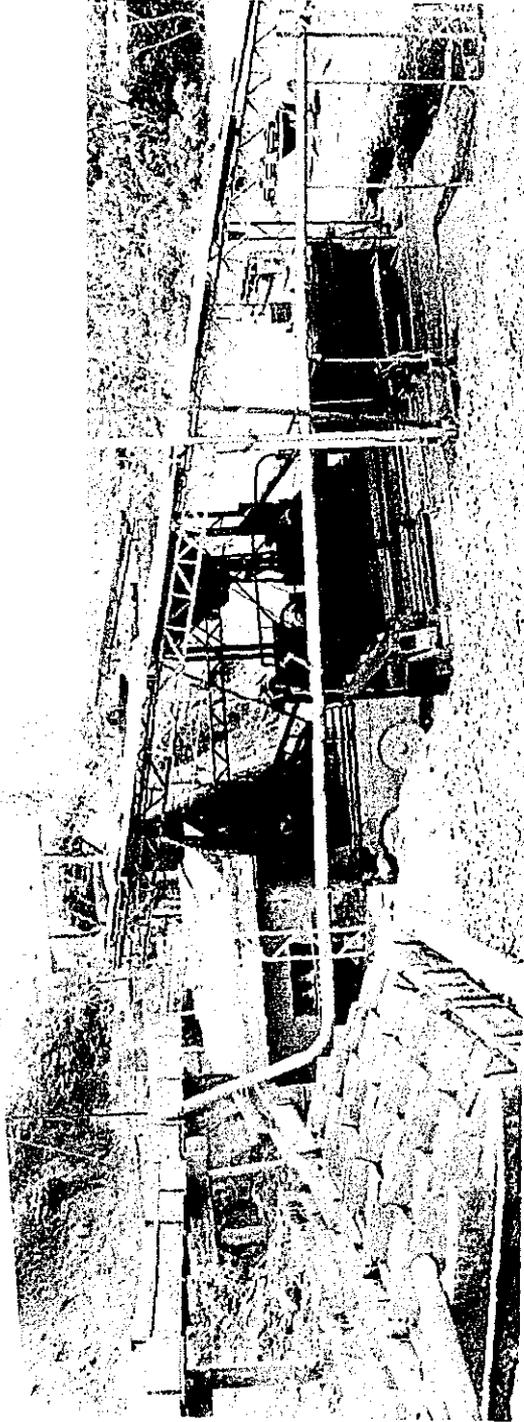


Photo - 33 Premier Chantier de concentration

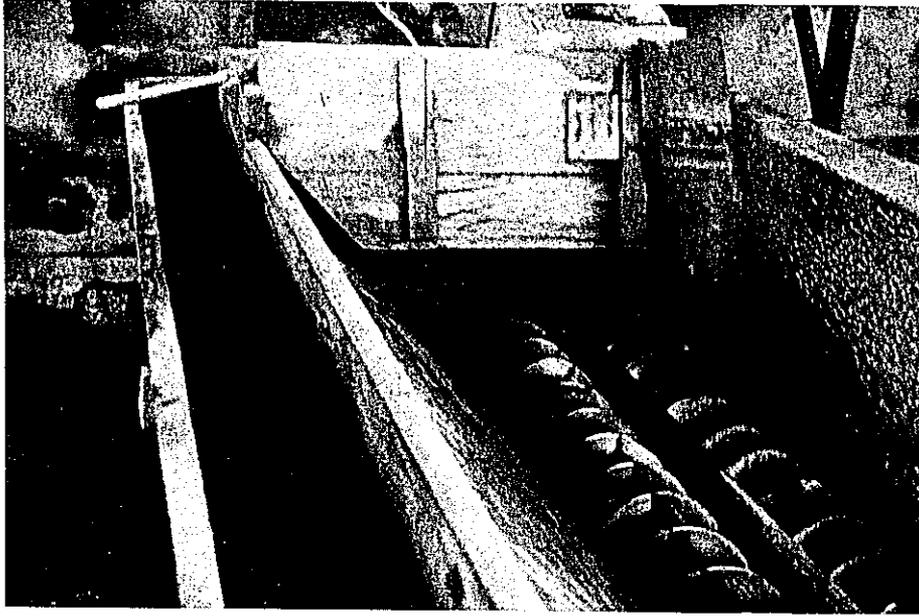


Photo - 34 La Machine de Flottage de Graphite du Chantier



Photo - 35 Le Chantier d'Abattage de la Mine de graphite de MAROUINTSY

On dit que toute la mine est entièrement les minerais. On exploite la partie molle de la surface de la terre par le bull-dozer.



Le Paysage du Chantier d'Abattage de la Mine
de graphite d'AMBATOMI TAMBA

Photo - 36

g Barytine

29 Le gisement de barytine d'ANDAVAKOERA

Les sortes de minerai : BARYTINE

Position : Ce gisement est toute la zone où BETSIKA est le centre et BETSIKA est 20 km environ à l'est d'AMBILOBE.

Communication : On arrive à BETSIKA en allant à 24 km de la route pour VOHEMAR de ISSESSY, qui est 9 km environ vers DIEGO-SUAREZ d'AMBILOBE.

Géologie : Les terrains consistent au quartz schiste à mica quartz, amphibolite du système Vohibory couvert disconcordant par le grès et le schiste argileux d'origine marine de Permotrias et le schiste argileux et ferrugineux, le grès et le conglomérat de la formation d'Isalo. La foliation du système de Vohibory est Nord-Est avec un pendage de 60° - 80° Nord et les roches sédimentaires de la partie supérieure sont la direction nord-est avec un pendage douce au nord. Ceux sont coupés par la dislocation du Nord-Est à Sud-Ouest.

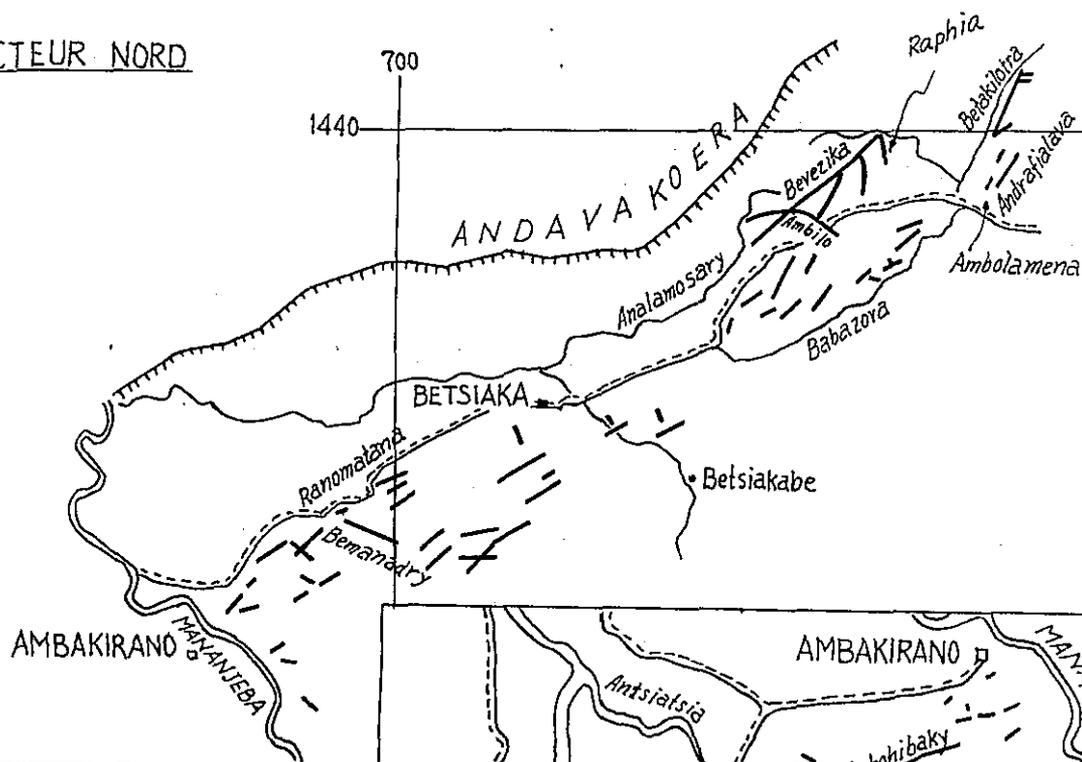
Le gisement : Ce gisement est la veine de barytine et quartz et existent dans le système de Vohibory, dont une partie, existe dans les sédiments de la partie supérieure, mais ce filon est barré par les schistes argileux. L'activité ignée de cette région a continué du crétacé jusqu'à présent, et nous considérons que ce gisement a la relation de cette activité.

Premièrement la combe de quartz s'est formée et ensuite la barytine s'est formée dans la même fissure, donc la plupart de ce gisement consistent à barytines (ordinairement), mais dont une partie consiste à quartz.

Le quartz est accompagné avec Au, et dans la domaine latéritique au-dessus du niveau de la nappe aquifère le gisement est formé en celui enrichie et exploitable; pendant 10 ans au début de cette siècle, 25 t. d'Au ont été produits, et maintenant on dit que les minerais sont déjà épuisés par l'exploitation. Le barytine est accompagné partout avec galène, il paraît que celui-là contient environ 3% de Pb. Il y a un gisement produisant une petite quantité de sphalérite et pyrite. La largeur du filon est 1 - 5 m et cette longueur atteint à 2 - 3 km dans le filon long, et est parallèle à la foliation du système de Vohibory ou à la direction de couche rectangle. Le pendage est rapide plus de 60°. Cette fois nous avons fait l'investigation sur RANOMAFANA, BEMANONDRY, BERESIKA et RAPHA : On dit qu' il y a beaucoup de même filons dans la domaine de 60 km environ à la direction du sud-ouest et de la largeur de 5 km.

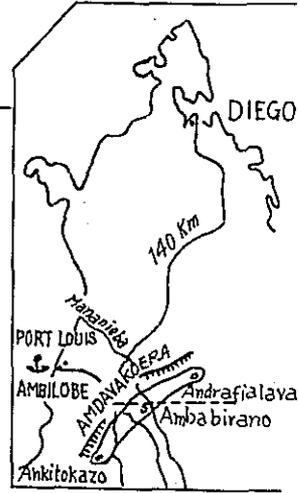
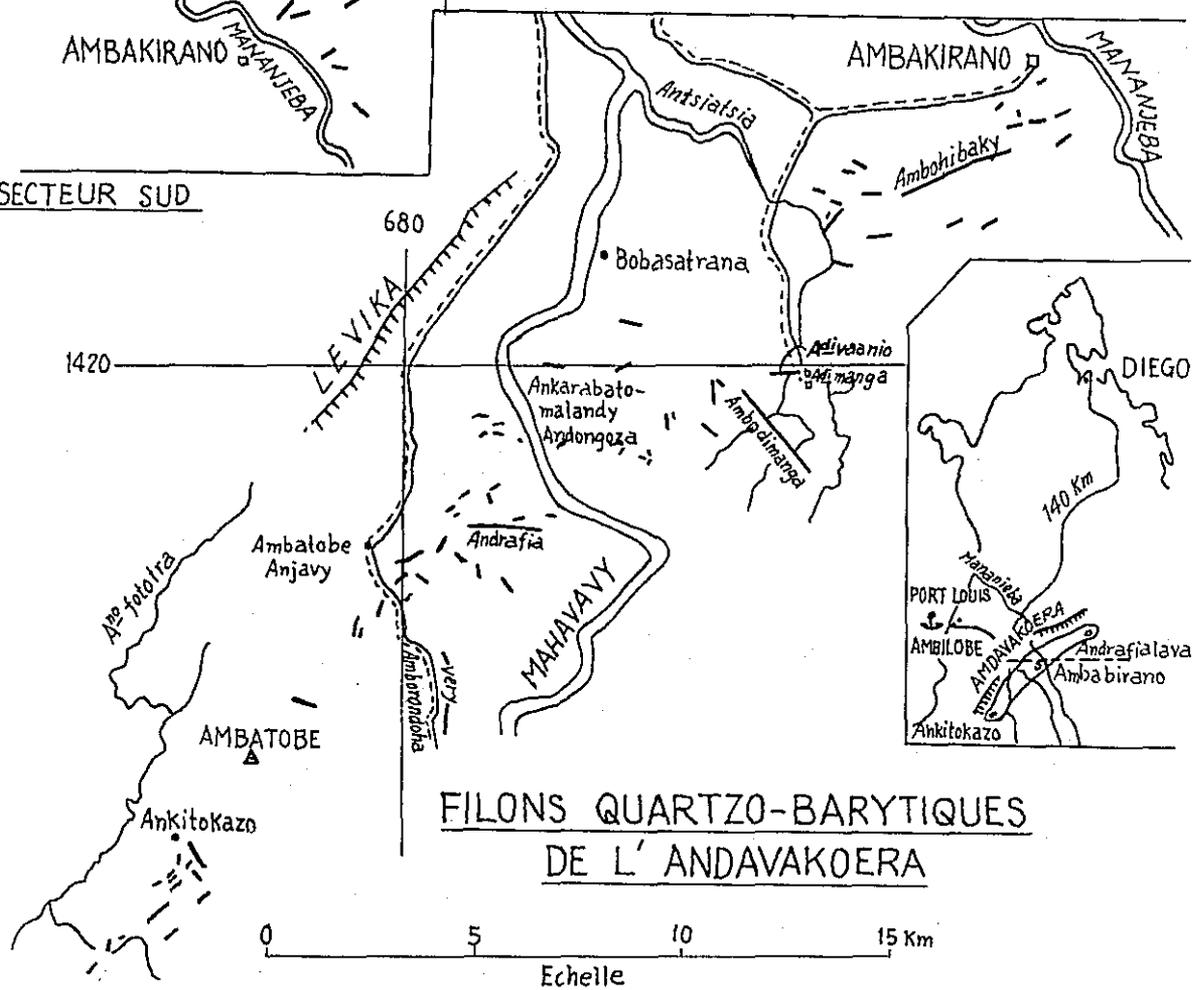
SECTEUR NORD

700
1440 1440



SECTEUR SUD

680
1420



**FILONS QUARTZO-BARYTIQUES
DE L' ANDAVAKOERA**

0 5 10 15 Km
Echelle

Figure 30 La Figure du Gisement de Barytine d'ANPAVA KOEBA

Le tableau ci-joint donne les analyses reproduites des documents:

SiO^2	1,3 - 6,4 %
BaSO^4	90 - 98 %
Fe^2O^3	Moins de 0,1 %
$\text{H}^2\text{O}^{(-)}$	0,1 - 0,2 %
Gravité Spécifique	4,2 - 4,4

La Situation actuelle : Il y a partout les traces des chantiers d'exploitation à ciel ouvert d'autrefois, mais on n'exploite pas le gisement à présent.

Conclusion : Ce gisement est grand en celui de barytine, et les réserves s'élèvent à plusieurs millions de tonnes de minerai interne.

Il paraît que Pb est exploité à quelques endroits comme sous-produit, mais il est difficile à exploiter seulement Pb. Cependant il est intéressant que nous cherchons la situation l'existence des minerais métalliques par le sondage. Maintenant, à Madagascar il n' y a pas du tout la demande de barytine. Néanmoins, il faut que nous examinions en ce que le percement des puits pétrolifères en Arabie sera pratiquée.

Documentations : ALSAC CLAUDE : Contribution à l'étude des gisements de Barytine de l'Andarakorea, Seso, Géol. Tana, 1963.
Documentation du Bureau Géologique n° 161.

h. Mica

Généralités : Nous avons visité les mines de mica d'AMPANDRANDAVA, AMBARARATA et MAFILEFY. Parmi celle, la mine d'AMPANDRANDAVA exploite toujours, et celle de MAFILEFY cesse à exploiter à présent. Aussi, nous avons visité les usines d'AMPANDRANDAVA et FORT-DAUPHIN. Nous écrivons les généralités des mines de mica par les résultats d'inspection et les documentations au-dessous.

L'Histoire : Le mica de Madagascar a été découvert premièrement, à la guerre première du monde, en muscovite dans la pegmatite de BETAFO, ANKAZOBE et AMBATONDRASAKA, et en 1918 on a découvert le gisement de phlogopite dans la région de BETROKA, BEKILY et AMBOVOMBE au sud de Madagascar. En 1931, la mine de muscovite a cessé d'exploiter, et à présent, une petite quantité de muscovite est produite dans la mine de beryl, et son rendement est très peu par rapport à celui de phlogopite.

Géologie : Les terrains consistent à gneiss et leptynite appartenant au système d'Androyen archéen qui est la formation la plus inférieure de Madagascar. L'orientation général de la foliation est nord - est avec le pendage rapide. La pyroxénite qui est la roche mère de phlogopite, existe en forme de couche ou lentille dans ceux-là et en général concordamment, mais une partie de celui coupe la foliation discordamment.

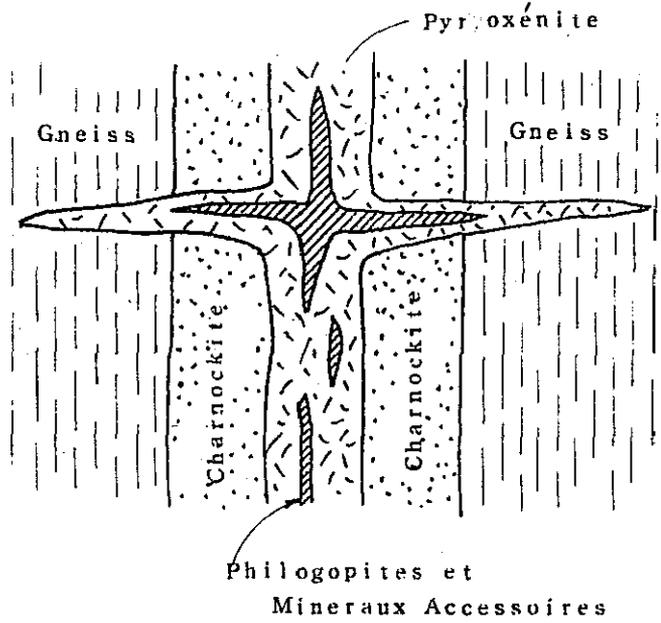


Figure 31 La Figure en modèle de la Production du Gisement de Mica.



Figure 32 La Figure de la Position de la Mine de Mica et Uranium (L'ordre de la production)

La pyroxénite n'est pas toujours accompagnée avec la phlogopite, mais la phlogopite existe certainement dans la pyroxénite, et dans ce cas, est parfois associée de la charnockite. La phlogopite coexiste presque toujours avec cristaux grands de calcite et diopside, et parfois est accompagnée avec apatite, gypse, anhydrite, wernérite, sphène, spinelle, pyrite, pyrrhotine et molybdénite.

L'Exploitation : Comme indiqué à l'exemple d'AMPANDRANDAVA, on a commencé à exploiter l'affleurement à ciel ouvert, mais à cause de la nature du gisement, on a pris la méthode à exploiter de plus en plus vers la direction inférieure le long de la couche de pyroxénite où le mica existe mais maintenant l'on change à la méthode de percer un puits vertical à l'endroit approprié et de transporter principalement les minerais à mesure que la distance de transport augmente et le problème de drainage provienne. A la mine d'AMBARARATA, à présent, on exploite par cette méthode. La profondeur du puits est 10 - 20 m. La machine d'extraction utilisée dans cette mine a été celle de moteur électrique de 10 - 20 CV, et les autres mines que nous avons visité ont utilisé la machine d'extraction fonctionnée par la machine

Diesel. Le cable d'extraction utilisée a été 12 mm. de diamètre. La plupart des chevalements sont fabriqués en bois, excepté certaines autres, et sont le type mobile simple. On utilise la benne, en forme de cylindre. La quantité d'une extraction est 0,5 - 1,0 tonne. On ne pense pas que le puits et son équipement sont permanents, et l'on utilise les équipements simples qui sont abandonnés après la terminaison de travaille dans une concession. Par exemple, à MAFILEFY les installations sont abandonnées telles quelles. A la mine d' AMPANDRANDAVA, pour exploiter plus de quantité des minerais que le niveau de quantité mise en oeuvre premièrement, on a percé la galerie passant au flanc de la montagne, dont la distance verticale a été 10 m, et au milieu de la distance l'on a fait les galeries de transport percées à la hauteur du niveau inférieur, le nombre des galeries ont été 12. A mesure que l'exploitation à la partie supérieure a progressé, on a passé à développer la partie inférieure. A cette mine, la distance des galeries principales de transport dans la partie profonde est 12 - 23 m et le nombre des galeries est 5, et ensuite la profondeur des puits verticaux de la surface de la terre a été 50 m. Aux puits profonds de moins de 50 m, on a transporté les minerais dans les galeries horizontales du milieu, et aux autres puits verticaux blindés on a atteint au niveau le plus bas.

Les méthodes d'exploitation et transportation :

La méthode première d'exploitation est celle à utiliser la foreuse ou percer dessous par les mains le long du pendage de la couche et le transport n'est que pratiqué par la puissance humaine. Et, outre que la partie pauvre de mica reste en pilier, on n'utilise pas la méthode spéciale à supporter les galeries. Après passer à l'exploitation souterraine, lorsque la partie riche de mica apparaît à la face de galerie, le transport percée le long de la direction de couche, on perfore cette partie et perce à la hauteur, et ainsi l'on prend la méthode à continuer l'exploitation jusqu' à atteindre à la galerie supérieure. On concentre le mica par les mains dans le chantier d'abattage, et lorsque le chantier est éloigné du puits vertical, on prend la méthode de transport sur rail. Pour le bien de s'assurer un vaste quartier du chantier, lorsque la partie où le mica existe est étroite, d'abord l'on fait exploser la partie de mica et après on étend la galerie par l'explosion des roches encaissantes. Après terminer à exploiter, les débris en échafaud sont transportés au dehors de la galerie avec ceux en exploitation, et aussi l'on concentre les minerais par les mains.

La Préparation des produits :

Le mica brut produit dans la galerie contient les autres minéraux, donc d'abord on les broie à enlever, et l'on déchire le mica en épaisseur de 1 - 2 mm. pour préparer aisément. Et ensuite on couple le mica déchiré en quelques parties, en regardant la fissure et l'impureté. C'est ainsi que ceux unis parmi les produits préparés sont vendus en bloc marchand.

Les autres produits sont déchirés en épaisseur de 0,015 - 0,030 mm. On les appelle morceaux de mica. Lorsque l'on déchire le mica en partie mince, le mica en forme uni s'appelle mica en forme de livre, et

l'on adhère le poudre d'une plaque de mica à l'autre et les vend. Lorsque les produits de mica mince restent pli, on les appelle morceaux secondaires de mica, les met en désordre dans la boîte et les vend. En outre de la classification susdite des produits, l'on classifie les produits en sorte et dimension et les exporte pour la demande des demandeurs. A l'usine de FORT-DAUPHINE de la Société de S.M.G.I. , l'on déchire les produits et les frappe dans la moule et ensuite l'on fabrique les pièces des appareils électriques à exporter,

Le rapport du rendement des produits contre le mica brut est diverse à cause de diverses gisements, mais, le plus meilleur est 40%, et en moyenne 15% environ.

Les Produits et l'Utilisation : Les produits, comme nous avons écrit au-dessus, sont classifiés en bloc de mica marchand, forme de livre et morceau de mica; cependant les qualités de mica sont très différentes par l'endroit de production, et aussi par la différence de ces dimensions, il y a beaucoup de sorte des produits de mica. Les produits exportés d'AMPANDRANDAVA, dont le prix a été le plus cher, ont été 4.000 FMG/kg, et ceux de prix le plus bas ont été 240 FMG/kg.

La phlogopite a moins de résistance électrique et plus de celle thermique que la muscovite, donc celle-là est utilisée en matière-réfractaire. La phlogopite produite à AMPANDRADAVA est réfractaire

à 850°C et celle coloré d'argent produite
à BENATO réfractaire à 1000°C.

La Situation de production: Les sociétés de production et les
propriétaires des mines sont au-
dessous.

Société des Minerais de la Grand Ile (S.M.G.I.)

BENATO, MIARY, AMBARARATA.

Union des Micas (U.M.)

AMPANDRANDAVA

Establisements W. Boetchi

SAKAMASY, BOUGROFF

Sahanavo (Société Malgache d'Exploitation Minières)

MAFILEFY, VOHITRAMBOA

Jehl A. Isonala

MAROVALA

Les Fils de C. Jenny

ANARA. VOHIBOLA. MANANARA.

Société des Mines de Sakasoa

SAKASOA

Il y a 225 concessions.

Les quantités d'exportation sont au-dessous.

	Tonnes	Valeur en Millions FMG. F.O.B.
1961	1.012	369,56
1962	888	341,79
1963	746	229,31

Comme nous avons écrit au - dessus, les quantités d'exportation sont diminuées graduellement. Parce que, au point de vue de prix de revient de mica, ils ne peuvent pas concourir avec l' Inde. La S.M.G.I. a les réserves des produits de 170 millions FMG. Il semble que pour résoudre cette problème difficile, l'on progresse l'abaissement du prix de revient de mica par la consolidation des sociétés. Il paraît que l'on peut produire aisément 2.000 t. par an, même si la demande augmente.

30 Le gisement de mica d'AMPANDRANDAVA

Les sortes de minerai : MICA

Position : On arrive à ce gisement en allant 13 km de la route de l'auto de 10 km en ligne droite au nord de BERAKETA au milieu de la route nationale n° 13 passant de FORT - DAUPHIN à IHOSY.

Géologie et gisement : Ce gisement de phlogopite est dans la pyroxénite. Ce gisement consiste à trois filons verticaux environ au nord - sud et est à l'élongation de la direction de couche de 3 km, et la partie élongée qu'on a déjà développé est 1,3 km et la profondeur de celle est 175 m;

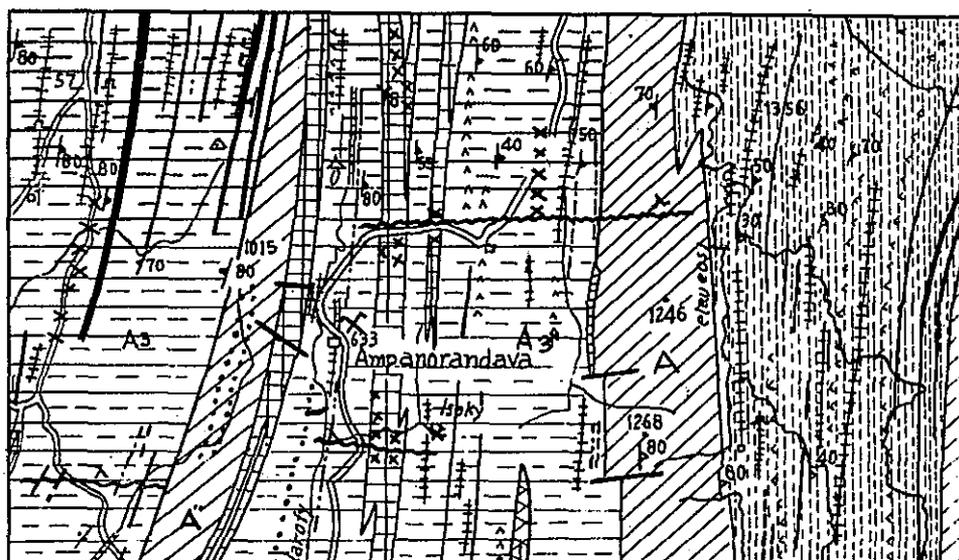
l'épaisseur de trois filons est à peu près de 50 m. Parmi 1,3 km de la partie élongées et déjà développée, il y a quatre parties enrichies des minerais, dont chaque partie s'appelle BELAMOTY - SUD, BELAMOTY - NORD, IAROFY et BESOHY, et celle - ci a respectivement l'élongation de 2 - 400 m.

L'Exploitation : On fore 1 - 2 puits verticaux en chaque gisement, creuse les galeries horizontales à des intervalles de 10 - 20 m le long de puits, explore, et exploite à la direction supérieure en arrivant à la partie enrichie des minerais. On utilise la benne de 0,5 t. environ dans le puits, et les mineurs sortent et entrent au pied dans le puits. On n'utilise pas presque de support.

La Concentration : Il y a deux chantiers de concentration dans la mine, et l'on concentre. Beaucoup de concentrés sont directement exportés, dont une partie est envoyée à l'usine de FORT-DAUPHIN de la Société de S.M.G.I.

L'Histoire et La Situation actuelle :

Ce gisement a été découvert en 1918 environ, et en 1926, on a commencé à forer les galeries et en 1939, on a foré le puits. Maintenant, cette mine et la mine de BENATO de la Société de SMGI sont celles les plus excellentes.



0 5 10 KM

- A' Couches d'Ambià
- A'' Couches du lantsisitia et Vokimanga
- A₃ Couches de mafilefy Ampandrandava
- r^e Granites esiriens
- G_m Granites migmatitiques
- Quartzites
- //// Bacs à sillimanite
- ++++ Pyroxénites à diopside
- Banc à grenat
- Banc à graphite
- ∟ Travaux miniers
- A Orthose jaune
- Matériaux dépiessement
- ✕ Exploitation minière

Figure 33 Le Schéma géologique près de la Mine de Mica d'AMPANORANDAVA

Les Employés : Mine	160
Les employées de l'usine	140
Les autres	150

(Usine hydroélectrique, réparation
de la route etc.)

Totale	450
--------	-----

En outre, on emploie temporairement 400 des hommes à préparer le mica. Il y a 3 européens, 9 techniciens malgaches. Le salaire de travailleur est 125 FMG/jour en minimum et celui de technicien malgache est 75.000 FMG/mois en maximum.

L'Installation :	Usine hydroélectrique	125 CV X 2
	Compresseur	10 " X 4
		7,5" X 3
		5" X 4
		1,5" X 1
	Machine d' extraction	10 " X 4
		20 " X 1
		5 " X 6
	Foreuse	26 "

(Fabriqué par la société d'Atlas)

La Production : En 1963, 300 t. de mica brut ont été produits et la société a eu 440 tonnes de mica allitionnés 140 t. reportés de l'année dernière, dont l'on a préparé mica à produire 20 t. de bloc de mica marchand et 170 t. des autres produits. En 1963, la quantité d'exportation de mica a été 182 t. au totale, dont

la prix le plus haut est 4.000 FFG/kg. et le plus bas 240 FFG/kg. Le pourcentage d'exportation à chaque pays est indiqué au-dessous.

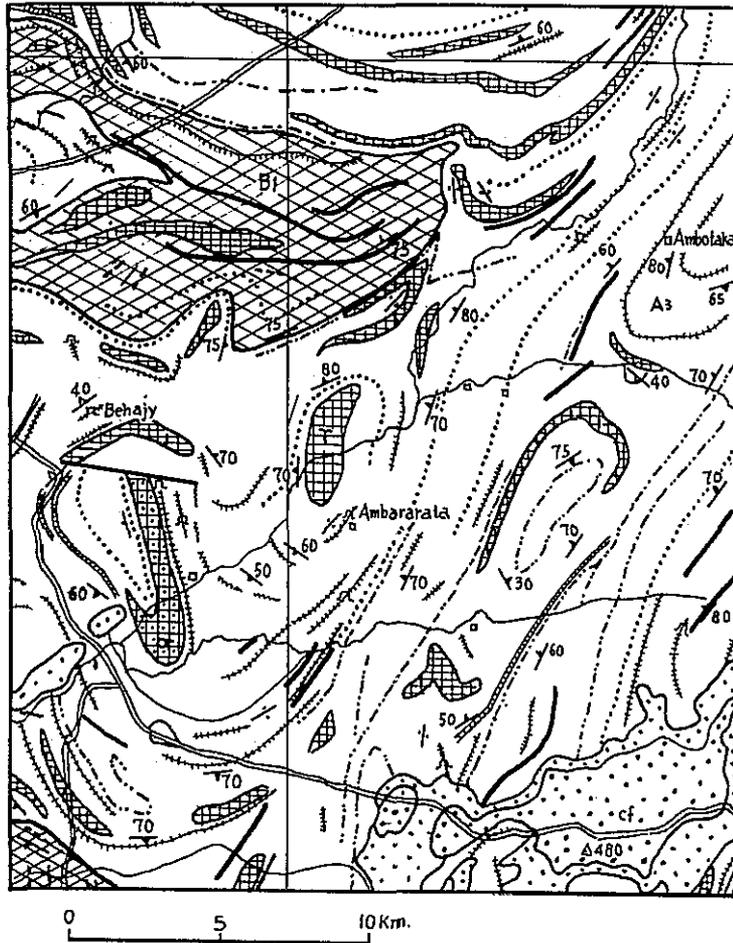
L'Allemagne	11 %
La Tchécoslovaquie	19 %
La France	23 %
Les Etats Unis d'Amérique	40 %
Le Japon	7 %

31 Le gisement de mica d'AMBARARATA

Les sortes de minerai : MICA

Position : Ce gisement se situe 27 km au sud - ouest de BERAKETA en ligne droite.

Géologie et gisement : Ce gisement de phlogopite est dans la pyroxénite à la limite de gneiss. Le gîte est distribué à 3 km du nord-sud, mais il y a pyroxénite coupant la foliation de gneiss et accompagnée avec la phlogopite à cette mine. Ce sont les mines de VELONAFARA à l'extrême partie du sud, BELAPOMPY au nord de VELONAFARA et ARDAVARE à l'extrême partie du nord où nous avons visité.



- A3 Groupe d'Amphandrandava : Gneiss à biotite, pyroxénites leptynites
- B1 Groupe d'Apanihy : Gneiss à biotite et amphibole, leptynites, graphite
- r Granite en bancs concordants
- Quartzites
- - - Leptynites
- /// Amphibolites
- ++++ Pyroxénites
- Banc à grenat
- ▲▲▲ Bacs à sillimanite
- Recherches minières

Figure 34. Le Schéma géologique près de la Mine de Mica d'AMBARATA

La mine de VELONAFARA a déjà terminé l'exploitation cependant, tandis que le gneiss a la foliation de Nord 60° Est et 85° Nord - Ouest, le gîte a le pendage Nord 65° Ouest et 55° Nord, dont l'épaisseur est 1,5 m, la longueur 60 m et la profondeur 21 m. Les minerais sont accompagnés avec une petite quantité de molybdénite. Il y a une partie où pyroxénite est concordante à la foliation de gneiss et autre partie où celle - là est rectangulaire à celle - ci. La partie rectangulaire à la foliation contient beaucoup de phlogopite, mais sa qualité est très mauvais, donc on ne peut pas la vendre.

L'Exploitation : On poursuit le gîte, l'exploitation est tout à fait irrégulière. On transporte le mica et les débris exploités en passant au puits vertical et ouvert. La benne est 0,5 t. environ.

L'Installation :	BELAPOMPY	levage		1
		Pompe sur l'auto		1
	ARDAVABE	Compresseur	12 CV	1
		levage	9 CV	1

La Production : Cette mine produit le mica foncé de couleur noire, et on l'exploite à la demande. La production de mica par an est 20 t. environ.

32 Le gisement de mica de MAFILEFY

Les sortes de minerai : MICA

Position : Ce gisement se situe 40 km au sud de BELAKETA.

Géologie et gisement : Ce gisement de phlogopite est dans la pyroxénite à gneiss. La pyroxénite est 1,5 m. de l'épaisseur, 200 m de longueur et 85 m de profondeur. Il a terminé l'exploitation. La relation de pyroxénite et gneiss est généralement concordante, et on dit qu'il y a parfois été la partie riche de minerais et rectangulaire à celui - là.

La charnockite accompagnée par la pyroxénite est associée du grenat.

L'Histoire et la Situation actuelle :

On a commencé à exploiter depuis 20 ans environ, et on a terminé d'exploitation de cette mine il y a deux ou trois ans. Maintenant, un bâtiment et la machine d'extraction restent.



0 5 10 KM.

- A1 Couches de Fort - Dauphôn et
d'Antsakoamiary
- A3 Couches de Mafilefy Ampandrândava
- B1 Gneiss à biotite et amphibole. Leptynites
- Noe Facies oëillâ
- }}} Facies migmatitiques
- Quartzites
- Leptynites
- ||||| Cipalins
- ++++ Pyroxénites à diopside
- Banc à grenat
- ⚡ Phlogopite
- ⊕ Urano - thorianite
- Υ Piene à chaux

Figure 35 Le Schéma géologique de la Mine de Mica de
MAFILEFY

33 Le gisement de mica de RANOPISO

Les sortes de minerai : MICA

Position : Ce gisement se situe 28 km à l'ouest de FORT-DAUPHIN en ligne droite.

Communication : Ce gisement est le long de la route de 3 km environ à l'entrée de la village de RANOPCSO de 38 km (28 km de cette route pavée) à l'ouest de FORT-DAUPHIN.

La communication est très convenable.

L'Histoire : Ce gisement a été découvert il y a 50 ans environ, et on l' a exploité, maintenant on cesse le travaille.

Géologie : Le gneiss du système d'Anoroyen précambrien se développe vastement, et en injectant celui - ci, le filon de pyroxénite de plusieurs dizaine mètres d'épaisseur existe à la direction de Nord 20° - 30° Est. Le gisement est la forme de poche dans la pyroxénite de la partie contacte à gneiss de roche mère, et continue la dilatation et la contraction, et ensuite celui - là est accompagné avec la calcite et le pyroxène. Particulièrement, la phlogopite se concentre le long de la fissure de roche mère (pyroxénite). Dans la domaine que nous avons cherché, ce minéral est 20 cm de diamètre en maximum, et n'est pas bon. Nous avons constaté que à l' environ de cet endroit le petit dyke de pegmatite a existé, et il paraît que le gisement est formé dans le pegmatite qui est formé par la solutiton résiduelle à la suite de

l' intrusion de pyroxénite.

L'Exploration : Il paraît que l'on a exploité la zone d'altération superficielle en descendant de l'affleurement environ 10 m le long du filon, percée par la main-l'œuvre. nous avons regardé les vieux travaux en forme de poche de 5 m carrés environ. On a exploré plusieurs endroits à la direction du dyke de pyroxénite.

Conclusion : Le gisement de mica de cette région est très petit et a la valeur peu économique.

Note: SERVICE DES MICAS (l' usine à concentrer le mica)

Position : Cette usine se situe dans la ville de FORT - DAUPHIN.

La Situation actuelle : La région du sud de Madagascar est celle principale de production de mica, et maintenant Les concentrés des micas dans les mines sont envoyés par les camions à cette usine de la Mine de BENATO située 450 km au nord de FORT - DAUPHIN et des autre 5 mines dans la région du sud. A cette usine, Les concentrés des micas des mines sont préparés par qualité, dimension et épaisseur, et mis dans les boîtes de 50 kg. On dit que 50 % des minerais bruts envoyés sont préparés aux produits.

La Société d' USINE administre cette usine, qui a la capacité de production de 40 t. par mois;

mais à présent elle ne maintient que la production de 15 - 20 t/mois parce que le marché des micas est inactif. Elle a 500 t. de stock de micas. Les employés de cette usine sont 100. Les opérations de cette usine ne sont pratiquées que presque par les mains des travailleuses. Les produits sont exportés du port de FORT-DAUPHIN pour les Etats Unis, l' Angleterre, l' Allemagne de l'ouest, le Japon et la France.



Photo - 37 Le Paysage de la Mine de Mica d'AMPANDRANDAVA



Photo - 38 Pli de Pyroxénite de cette Mine

La partie noire est Pyroxénite, et il y a Charnockite autour de celle-là. Mica est produit dans Pyroxénite.



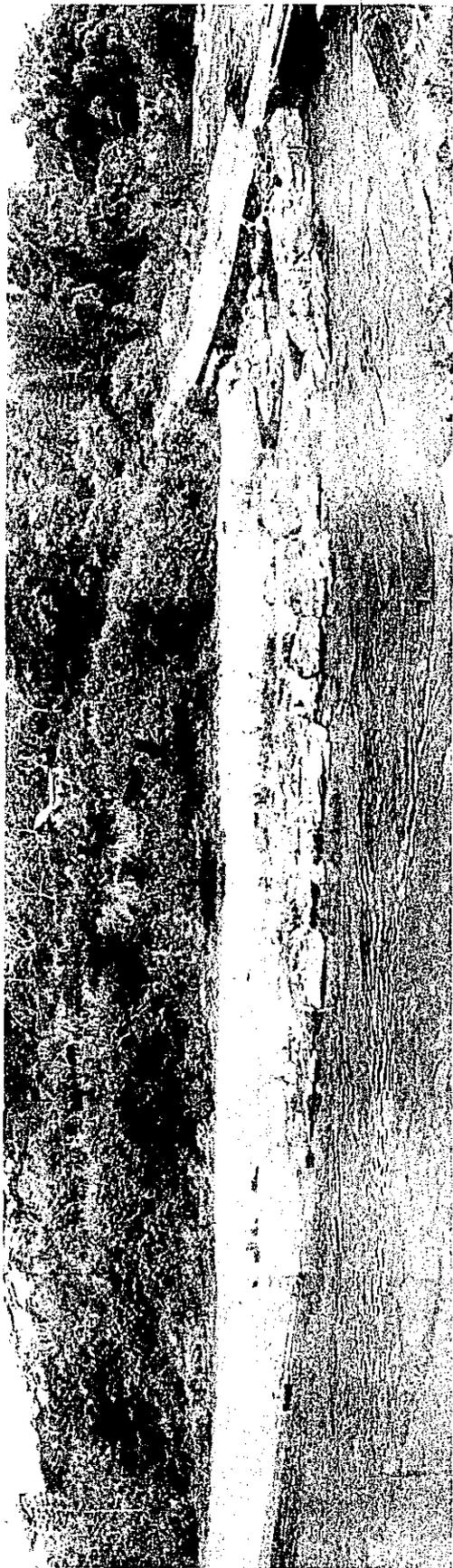
Photo - 39 La Partie intérieure de l'Usine de Préparation de la Mine de Mica d'AMPANDRANDAVA.



Photo - 40 L'Installations au dehors la galerie et le puits de la mine de Mica d'AMBARARATA.



Photo - 41 L'Endroit tracé d'exploitation de Grenat près d'AMPANIHY



- 42 Le Gisement de Kyanite de VOHLAVA

i Cyanite

34 Le gisement alluvionnaire de cyanite de VOHILAVA

Les sortes de minerai : CYANITE

Position : Ce gisement se situe au lit de la fleuve de SAKA près de VOHILAVA.

Communication : Le camion peut passer.

Géologie : Ce gisement est celui alluvionnaire de l'épaisseur de 100 m environ provenu de cyanite et sélimanite dans les schistes à micas.

Le gisement : Nous n'avons que fait l'investigation sur une partie du nord de VOHILAVA, mais à cette région nous n'avons que découvert une petite quantité de cyanite. Le cyanite n'est guère inclus dans les schistes à micas exposés au lit de la fleuve. On dit que à cette région, comme indiquée à la documentation au - dessous, la quantité contenant cyanite est moins de 1 kg/m^3 , donc nous considérons que cette région a la valeur peu économique. C'est reporté qu'il y a plusieurs endroits où le contenu de cyanite est $15 - 50 \text{ kg/m}^3$ environ (voir la figure annexe), la quantité contenue est 1.700 t. environ. Aussi l'épaisseur du gisement alluvionnaire en moyenne est 1,5 m environ.

L'Exploitation et le Concentration :

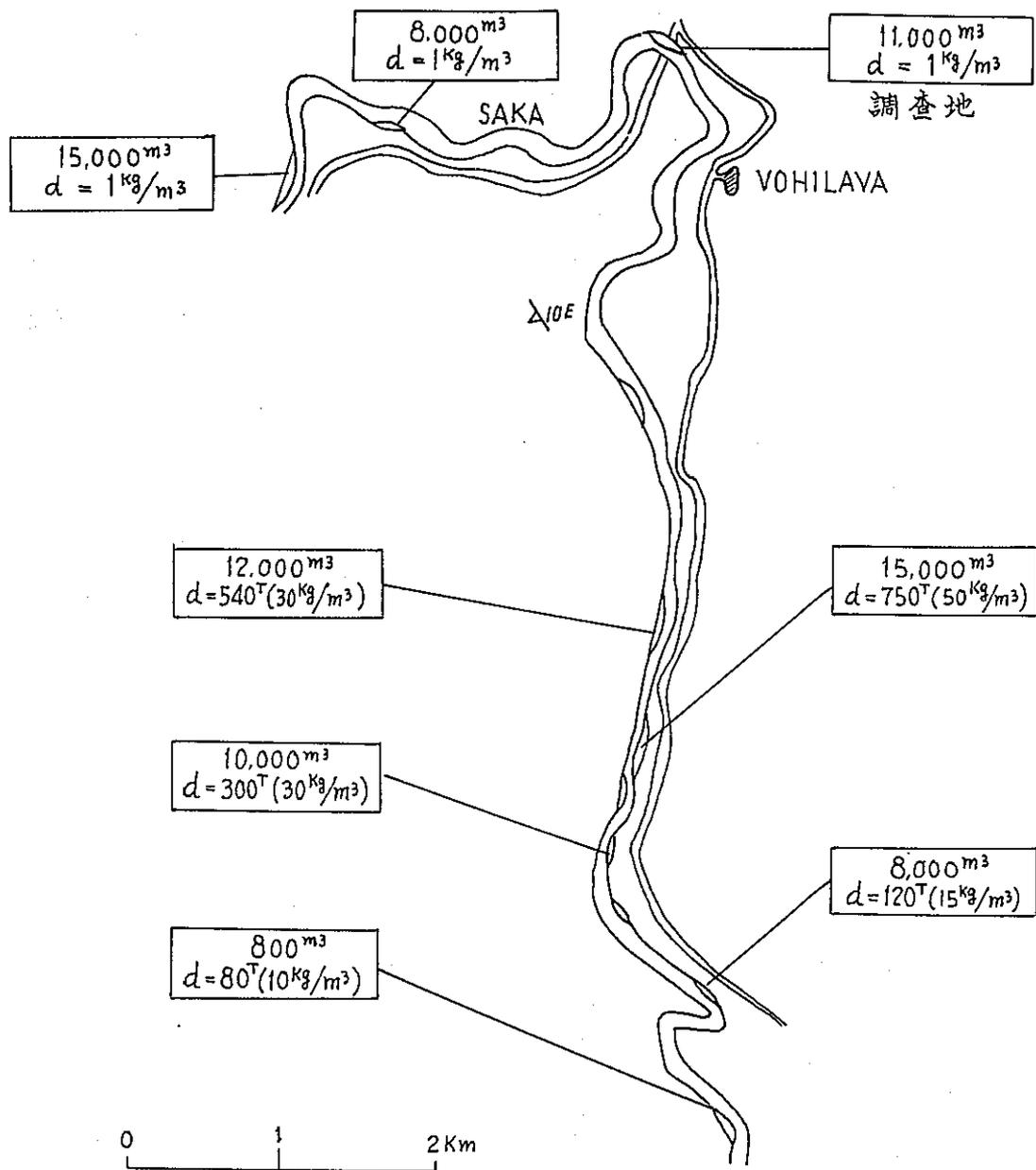
Ce gisement est petit, donc si l'on exploite ce gisement, il paraît applicable qu'on utilise les sluices japonais, et dans ce cas, si la granulométrie de minerai sableux est grande, il faut que l'on concentre par les mains.

La Situation actuelle et la Prévision de l'avenir :

Par les deux comptes rendus de 1957 et 1958 au - dessous, le changement des chiffres apparaît plus ou moins, ce que la déluge était cette raison.

Conclusion : A cette région et le cours supérieur de cette fleuve sont distribués vastement les schistes à micas et le gisement alluvionnaire d'or existe, donc à future, il semble que l'on peut exploiter le minerais sableux et d'or en entreprise petite. Cependant, il faut que l'on décide le temps d'exploitation en considérant la demande domestique de cyanite.

Documentations : GISEMENTS DE DISTHÈNE ET SILLIMANITE DE LA RÉGION DE VOHILAVA (DISTRICT DE MANANJARY) 1957 (A. 1253).
LES GISEMENTS DE DISTHÈNE ET SILLIMANITE DE LA VOHILAVA (NW DE MANANJARY) 1958 (A. 1283).



PLACERS A DISTHENE DE LA SAKA (VOHILAVA)

- Placer à disthène
- Niveau de micaschistes à disthène
- $d =$ disthène

Figure 36 La Figure du Gisement de Cyanite de VOHILAVA

j Pierre semi - précieuse

35 Le gisement de grenat de SYNDICAT MINIER

(Note : L'usine de préparation)

Les sortes de minerai : GRENAT

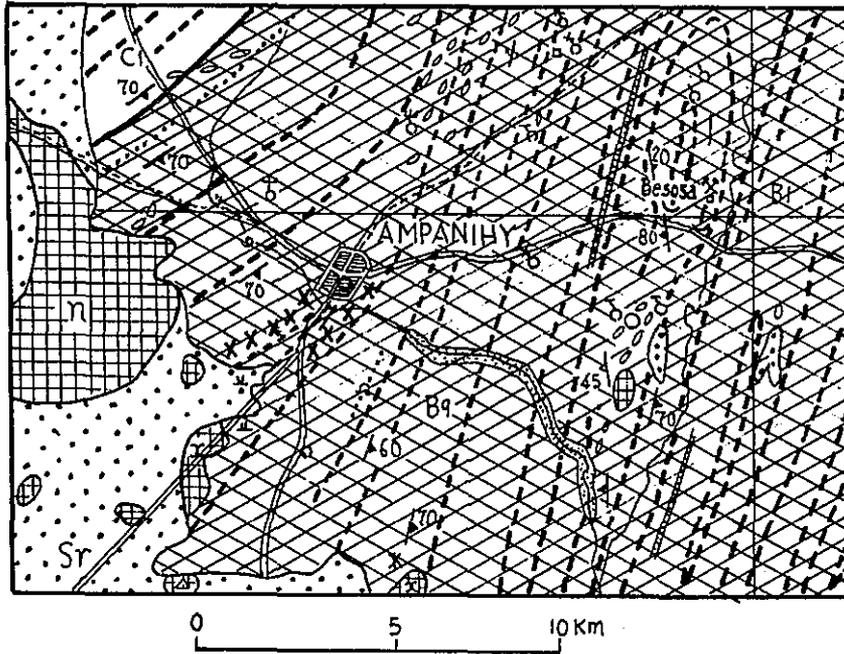
Position : L'usine de concentration se situe dans la ville d'AMPANIHY.

Communication : Ce gisement est près de l'aéroport. La communication est très convenable.

L'Histoire : Autrefois, le Suisse a exploité ce gisement, mais à présent, il paraît que l'on utilise la méthode d'administration à la mode d'association de coopération. Aussi, on a déjà exploité normalement, mais maintenant, cette Société achète et concentre les minerais collectés par les Malgaches environ.

Géologie : Nous avons visité deux endroits tracés où l'on a exploité la partie latéritique de gneiss contenant grenat à BESOSA de 10 km à l'est d'AMPANIHY.

Le gisement : Le grenat est rouge manganeux, et celui qui est grand est plus de 5 cm de diamètre. Les vieux travaux sont de plusieurs centaines de mètres de longueur, plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur et 10 mètres environ de profondeur.



- B1 Groupe d'Ampanihy : Gneiss à biotite et amphibole, leptynites, graphite
- C1 Groupe du Vohibary : Gneiss amphiboliques, leptynites, cipolins
- n Néogène : Grès, argiles
Série d'Andranoabo
- Sr Sables roux
- x Kaolin
- Grenat
- - - Banc à graphite
- |||| Apolins

Figure 37 Le Schéma géologique près d'AMPANIHY.

L'Exploitation : En utilisant l' explosif, le grenat est broyé par le clivage, donc il paraît que l'on a exploité la partie molle et bien latéritique par les mains. Récemment, comme nous avons écrit au-dessus, l'on achète les minerais collectés par les Malgaches.

La concentration : On lave et tamise le tout-venant acheté. Les travailleurs et travailleuses concentrent suffisamment les minerais en transperçant le rayon de lampe électrique aux minerais dans la chambre obscure, et ils les classifient en trois espèces de bijou, d'horloge et d'abrasif.

Prévision de l'avenir : Les pierres pour l'horloge sont exportées à l'Allemagne de l'ouest, dont le rendement et le prix ne sont pas claires. Le prix des pierres pour le polissage occupant la pluspart du rendement de ces pierres est 10 F/kg (vendu à l'usine).

Conclusion : Le grenat est le produit minéral particulier, et il y a beaucoup de points inconnus, mais il paraît que, excepté le grenat pour le bijou, la demande du grenat pour l'horloge et l'abrasif deviendra à diminuer probablement.

36 Le gisement de pegmatite de Mt. ITAVO

Les sortes de minerai : PEGMATITE

Position : Ce gisement se situe 16 km au sud \pm ouest d'ANTIRABE
(au pied du nord du Mt. ITAVO)

Communication : Le camion peut passer.

Géologie : Il y a trois chantiers principaux de pegmatite. On exploite ces minerais. La partie près de la surface de la terre s'est effleurie et décomposée, et le feldspath est kaolinisée. La forme de pegmatite est irrégulière.

Minerais : Ces minerais sont accompagnés avec une petite quantité de quartz (enfumé rose, jaune etc.), tourmaline (noir, brun, verdâtre, rose etc.), béryl et amazonite.

La Situation actuelle : Il y a une cabane. On exploite parfois.

Prévision de l'avenir : Il paraît que on peut continuer l'exploitation dans la mesure actuelle.

Conclusion : Il est intéressant que l'on exploite le minerai en échantillon de minéral, mais nous considérons que la valeur économique de quasi-bijou est douteuse.

Note : Nous avons vu MAHARITRA au loin de 4 km au nord qui est la région fameuse de production de pegmatite. Madagascar est la région fameuse de production de quasi-bijoux d'autrefois; et la citrine, l'améthyste et l'amazonite sont produits des sortes de pegmatite.

k. Pouzzolane

37 Le gisement de pouzzolane de SAMBAINA

Les sortes de minerai : POUZZOLANE

Position : Ce gisement se situe 1 km à l'ouest de SAMBAINA (30 km au nord d'ANTSIRABE en ligne droite)

Communication : Le camion peut passer.

Géologie : Les terrains sont constitués par le tuf andésitique de la partie inférieure de la coulée de basalte.

Conclusion : Il est possible d'utiliser ces minerais, mais il n' y a pas la construction de béton nécessitant pouzzolane à la région environ, donc nous considérons que l'entreprise future de cette exploitation est difficile.

38 Le gisement de pouzzolane de BETAFO

Les sortes de minerai : POUZZOLANE

Position : Ce gisement se situe 20 km à l'ouest d'ANTSIRABE (près de l'embouchure du volcan d'ANORAIKIBA)

Communication : Le camion peut passer.

Géologie : Les terrains sont constitués par le tuf andésitique de la partie inférieure de la coulée de basalte. Celui contient beaucoup de gravier.

Conclusion : Nous considérons que ces minerais contiennent beaucoup de graviers, donc ils doivent être utilisés en matière de cœur de béton.

39 Le gisement de pouzzolane de TRITRIVA

Les sortes de minerai : POUZZOLANE

Position : Ce gisement se situe 20 km environ au sud-ouest d'ANTSIRABE (près du lac d'embouchure)

Communication : Le camion peut passer.

Géologie : Cette région comprend l'agglomérat andésitique.

F Eau thermale et Eau

40 ANTSIRABE. RANOMAFANA

A la ville d'ANTSIRABE, il y a la fontaine de carbonate à 40° C environ et jaillissante. Elle est seulement utilisée pour un étang de l'eau thermale.

41. ANTSIRABE, VISIKEY

Il y a la fontaine de carbonate à 27° C de 8 km au sud d'ANTSIRABE. L'eau thermale de cette fontaine est vendue en mettant en bouteilles pour boire.

42. ^{TO} FINANDRAHANA RANOMAFANA

Il y a la fontaine de l'eau pure à 42° C environ de 5 km au sud d'A^{TO} FINANDRAHANA.

A l'ère de la colonie française on l'a utilisée à se baigner, et maintenant, les Malgaches environ l'utilisent seulement.

43. Il y a la fontaine de carbonate à 42° C environ et jaillissante de 22 km à l'est d'AMBILOBE, et la température de l'eau thermale près de la source est 55° C environ. Les Malgaches l'utilisent à se baigner.

44. L' Eau de ville de TULÉAR

Il y a le lac sèche à l'est de la ville (A la saison des pluies, la profondeur du lac est 1,5 - 2 m). On a construit 6 puits (la profondeur est 17 m) près de la côte de l'est de ce lac, coule l'eau dans le puits central par le siphon, l'enlève dans la réserve- voir (volume est 5.000 m³.) à la partie supérieure de 45 m environ (au milieu de la colline) par les trois pompes, et d'ici l'alimente aux habitants de la ville de TULÉAR. En outre, on dit qu'il y a la surface de l'eau souterraine dans la partie de 5 - 6 m sous la base du lac.

La quantité d' alimentation en eau dans cette ville par jour est 2.000 3.000 m³, et sa population est 30.000, mais sa quantité est suffisante parce qu'il y a des habitants qui n'utilisent pas cette eau.

On dit que la colline de l'est consiste à roche calcaire dont beaucoup de fentes apparaissent, de sorte que toute l'eau superficielle immerge sous la terre. Maintenant, on fait le plan de construction de l'aqueduc à l'endroit passant à la zone de roche calcaire. Lorsque l'aqueduc est achevé la chute de 10 m provient entre l'extrême de l'aqueduc et la partie inférieure, donc on peut générer l'électricité, et le frais l'électricité se diminue parce que l'on utilise l'électricité générée par charbon pour le levage de l'eau.

VII Conclusion quant à l'industrie minière

1. Généralités:

L'industrie minière de Madagascar n'est pas suffisamment développée, jusqu'à présent, malgré que les sortes des ressources réservées sont beaucoup et que les quantités ne sont pas jamais petites à cause de diverses raisons. Ce que nous pouvons considérer en ces raisons sont indiqués au-dessous.

Premièrement, autant que nous le savons, les ressources des minerais métalliques sont peu nombreux. et c'est que les gisements bons et utilisables ne sont pas connus jusqu'à présent. On n'a pas pu découvrir les ressources de bonnes qualités que l'on peut immédiatement exporter par l'exploitation et la préparation, sans la technique supérieure. Les ressources des minerais de métalloïde sont riches et bonnes, mais par les mêmes raisons, maintenant, l'industrie minière de graphite et mica est prospère. Les autres ressources de métalloïdes des qualités bonnes existent beaucoup, mais leur prix ne sont pas naturellement chers, et au point de vue de la position géographique de ce pays, quant à l'exportation, le frais de transport est le problème important, par conséquent nous regrettons que l'industrie minière de ce pays ne développe pas encore.

Secondairement, ce pays a la bonne condition naturelle et sa population est peu nombreux. Il est géographiquement au lointain des autres pays, et par son agriculture qui est en balance de récolte et consommation, la vie de tous les peuples est stable, donc il y a la raison essentielle que le développement des diverses industries a été difficile. Cependant, désormais, nous attendrons que par l'augmentation de la population, le

progrès du niveau de la vie nationale et l'augmentation de la demande, les ressources minérales de ce pays seront rapidement développées.

2. La Situation actuelle:

Maintenant, l'industrie importante de ce pays est celle de graphite et mica, et en outre c'est l'industrie d'uranium et de thorium qui est dirigée et contrôlée par le Commissariat d'Energie Atomique de la France, et opérée en négligeant le compte.

Le graphite est le grand et vaste gisement, en considérant les réserves incalculables, mais quant à la qualité de minerai; le concentré de graphite est le graphite écaillé, dont la qualité est inférieure à celle du CEYLAN, il n'est pas d'avantageux que la position géographique est au lointain de l'endroit de la demande, et le graphite artificiel augmente graduellement et est utilisé vastement. C'est la raison que l'industrie de graphite est prochainement un peu improspère. Il est important que pour développer cette industrie, la domaine de la demande est élargie, la méthode de concentration est perfectionnée et la qualité des concentrés est la meilleure. Si ainsi ce temps - là parviendra, les ressources riches de ce pays seront suffisamment utilisées.

L'industrie minière de mica est tout à fait même comme au-dessus. Les gisements des micas sont très vastes, et à l'avenir, les réserves des micas augmenteront, mais ces micas sont les phlogopites, dont la qualité est inférieure à celle de l'Inde, et les succédanés artificiels élargissent sa domaine d'utilisation, donc comme le graphite, il est désirable que l'abaissement du prix de revient par le perfectionnement de la technique et l'élargissement de l'utilisation soient pratiqués.

3. Les ressources des métaux

Les ressources des minerais métalliques, comme nous avons écrit dans chaque chapitre au-dessus, sont les gisements des minerais de faible teneur de fer, nickel et chrome etc, et maintenant, il y a des gisements laissés à l'abandon parce qu'il est difficile à construire la route, l'équipement de moteur et les autres installations d'ouvrage supérieure. Aussi, il est difficile qu'on désire le développement rapide, on peut attendre que le temps d'utilisation suffisante viendra, mais, au point de vue du niveau de tout le pays, lorsque le niveau de la vie nationale, sera haut, ils deviendront les ressources très importantes.

4. Les ressources céramiques

Cette fois, nous n'avons que fait l'investigation sur une partie de sable siliceux, silice (contenu de cristal de quartz), feldspath, argile plastique, argile, minéral à faible teneur de chrome et matière de ciment, cependant, en estimant les résultats d'investigation et considérant la géologie de Madagascar, il est très possible qu'on découvre les ressources des métalloïdes supérieurs. Dans les documentations des recherches d'autrefois, les investigations et les études de cette domaine sont moindre que celles des ressources métalliques, et en particulier, les essais nécessaires à l'utilisation réelle de ces ressources ne sont presque pas exécutés.

D'une part, il n'y a pas tout à fait l'industrie de porcelaine et de cérame et celle de verre dans ce pays, et il y a seulement la petite usine de brique à ANTISRABE et celle de ciment (Production 50.000 t. par an) à MAJUNGA; tous les cérames dépendent à l'importation. Tous les porcelaines et cérames de la classe inférieure sont importés; par exemple, il y a l'usine de bière, mais les bouteilles sont importées de l'Europe. Sans doute, même si dans ce pays l'industrie céramique commence à entreprendre, et quelle bonne la quantité des matières sont, au niveau de la technique présente on

peut fabriquer les produits de la classe supérieure, et la demande n'est pas grande.

Néanmoins, en la première marche de cette industrie, si l'on peut fabriquer les produits céramiques de la classe inférieure, l'on peut prévenir l'importation de ces produits, et dans certain cas, on peut considérer l'exportation aux pays africains. Et ensuite, si l'on a eu beaucoup d'expériences et la technique a progressé, le temps d'utilisation suffisante des ressources proviendra.

VIII DOCUMENTATIONS

Nous avons écrit les documentations relatives aux chapitres des
gisements, mais nous écrivons les documentations principaux et rela-
tives à Madagascar entier en référence au-dessous.

