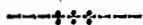


OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

O.R.S.T.O.M.



R A P P O R T

SUR LE GISEMENT DE SUB FOSSILES D'AMPARIHINGIDRO

(Province de Majunga)

(SUR LA PROPRIETE DE Mr. LE PRESIDENT DE LA REPUBLIQUE Philibert TSIRANANA)



Institut de la Recherche Scientifique
de Madagascar.

Rapport sur le gisement du subfossiles d'Amparihingidro

par P. GRIVEAUD

(ORSTOM)

I - Origine exacte et premiers sondages

Le gisement de subfossiles d'Amparihingidro, près de Belobaka sis sur une propriété appartenant à M. le Président de la République Malgache Ph. TSIRANANA, a été découvert tout à fait fortuitement, le 18 Octobre 1961.

Trois employés de la propriété, le nommé Samuel Commandeur, et les nommés MAHENDRAKA et RANDRIAMBELLO, creusaient un puits dans le fond d'un matsabory, à sec en cette saison, pour trouver l'eau nécessaire à l'arrosage d'un potager.

Trois grands trous coniques de 3 m de diamètre à l'origine et d'environ 2,25m de profondeur avaient déjà été creusés, sans atteindre la couche aquifère (Plan de détail, N°s 1,2 et 3).

Par un hasard heureux, les hommes avaient préféré creuser à divers emplacements, au lieu d'approfondir le ou les premiers sondages.

N'obtenant pas de meilleurs résultats à un 4ème sondage (plan de détail, N°4) ils décidèrent d'approfondir ce dernier et c'est alors qu'ils atteignirent une couche de terre noire de marais où ils eurent la surprise de trouver le crane d'un animal ancien.

II - Situation

Le gisement se trouve à 7 km à l'Est de Majunga, près du P.K. 572 de la route Majunga-Tananarive (plan de repérage N° 1).

Il est à faible distance de la mangrove, environ 800 m (photos aériennes N° 1 et 2). Autant que les cotes fournies puissent être jugées exactes, il se situerait à la cote moyenne de - 1 m 00. Il se trouve à l'extrémité N-N-E d'un "matsabory" classique de la région Ouest, dépression en cuvette peu profonde, asséchée de juillet à novembre et transformée en étang pendant la saison des pluies (vue panoramique, photo N°3).

...../.....

Le survol aérien de cette région et les photos aériennes ont fait ressortir la présence aux alentours de plusieurs autres matsaborys de dimensions variées (photos aérienne N°4).

Toutefois, 2 seulement de ces matsabory étaient à sec en novembre : celui contenant le gisement et un second beaucoup plus important à environ 400 m à l'Ouest (Photo N°5).

Par ailleurs, seuls, ces deux matsabory à sec, se trouvent dans des conditions géologiques apparemment proches, au pied de la déclivité du plateau où affleure l'éocène.

III - Nature du terrain

Nous renvoyons au rapport joint en annexe établi par M. Hervieu, pédologue, pour toute la partie concernant l'étude des terrains.

D'après les cotes du relevé effectué par les soins du Bureau d'Etude de la Subdivision provinciale des T.P. de Majunga, l'altitude du fond du matsabory varie de 1,53 m point le plus bas, à 1,65 m.

Les bords de la cuvette sont sensiblement à l'altitude de la chaussée de la route Tananarive/Majunga, au droit de la propriété, soit 6 m environ (photos aériennes N°s 6,7,8 et 9).

Le personnel de la propriété nous a indiqué qu'en saison des pluies l'étang était plein jusqu'à la cote 5 m environ, de fortes précipitations pouvant aller jusqu'à amener le niveau pendant quelques heures, au niveau 6 m de la route.

Le flanc ouest du matsabory est occupé, en saison sèche, par les plates-bandes d'un potager (photo N° 10). Le fond de la cuvette ne comporte qu'une maigre végétation composée de *Mimosa asperata* (?), légumineuse à épines et *Polygonium* sp. (photo N° 11).

La végétation endémique des abords, en dehors des espèces introduites et plantées (Manguiers, Filao) est celle, classique de cette région : brousse de végétation secondaire, avec une couverture de graminées (*Hypparhenia* sp.) de nombreux palmiers (*Hyphaene shatan*) des Ficus (nom vernaculaire : Adabo) et une végétation xerophyte maigre.

...../.....

IV - Travaux effectués

A notre arrivée sur le gisement, la fouille déjà effectuée se présentait sous forme d'un entonnoir de 3 m de diamètre à sa partie supérieure et 1,75 m à sa partie inférieure, à 3 m de profondeur. Une tranchée en pente de 1,75 m de largeur environ permettait l'accès au fond de l'entonnoir (fig.1).

Nous avons élargi la tranchée en dégagant la couche de stérile, jusqu'à affleurement du sol noir de marais contenant les premiers subfossiles (photos n°s 12 et 13).

Nous avons alors dégagé progressivement en procédant par couches successives, les subfossiles enrobés dans la terre de marais (photos N°s 14, 15 et 16).

Nous avons constaté que se retrouvait, sous la couche de subfossiles, la carapace d'éocène prolongeant en pente, l'abrupt calcaire que l'on retrouve émergeant au Nord du matsabory (Fig. 2).

L'origine Nord du gisement se trouve donc très exactement à l'extrémité Nord de la partie dégagée, aucune trace de sol de marais ne se retrouvant au delà, et la couche s'épaississant progressivement pour atteindre 1,40m dans la partie sud (Fig. 2).

Le cubage de sol de marais ainsi exploité représente environ 7, m³ d'où ont été retirés des ossements ou débris d'ossements représentant environ 1, m³.

Parallèlement à cette reconnaissance du gisement, nous avons fait effectuer trois nouveaux sondages (plan N°2, sondages 5, 6 et 7) puis approfondi le puits N°3.

Nous n'avons pas retrouvé dans les sondages 5, 6 et 7, la moindre trace de sol de marais noir bien que nous soyons descendus profondément. Par contre, en approfondissant le puits N°3, nous avons retrouvé à 2,35 m de profondeur la couche subfossile et des ossements. L'épaisseur de la couche est à ce sondage de 0,80m.

Pour ne pas risquer de détériorer le gisement, nous n'avons pas voulu effectuer d'autres sondages plus rapprochés, les indications recueillies nous semblant d'ailleurs nettement suffisantes.

Il apparaît que le gisement doit affecter la forme d'une lentille allongée, qui d'après les orientations et les épaisseurs constatées, doit s'étendre au total sur 20 à 25 m de longueur et à 7 à 8 m de largeur, avec une épaisseur moyenne de 75 cm environ.

.... /

V - Résultat des premières fouilles

Les subfossiles sont étroitement inclus dans une terre noire et visqueuse où ils adhèrent solidement.

Il existe un mélange inextricable d'ossements de toute nature et de matières végétales.

En ce qui concerne ces dernières, un premier examen semble faire ressortir qu'elles ne diffèrent guère du couvert de végétation actuelle étant composées en grande partie de morceaux de troncs de satra (*Hyphaene shatan*).

Par ailleurs l'enchevêtrement incroyable des ossements, le fait que la plupart sont brisés (photos N° 17, 18 et 19) qu'on ne retrouve jamais réunies à proximité les pièces d'un même squelette, enfin et surtout la présence de restes d'animaux amphibies et terrestres étroitement mélangés, prouve abondamment que les animaux ne sont pas morts à cet endroit, ni même probablement dans un rayon très rapproché.

D'après Mr. Besairie, Chef de la Géologie du Service des Mines de la République Malgache, l'hypothèse à retenir serait que les cadavres d'animaux et les fragments végétaux ont été entraînés à cet endroit par les eaux d'un système de drainage ancien et que des tourbillons ont provoqué la désagregation, leur séparation ainsi que le bris et le mélange des ossements et des végétaux, les uns et les autres datant d'une même époque.

Des analyses faites à l'aide du carbone 14 sur des matériaux provenant de gisements du Centre de Madagascar situent à 4 à 5.000 ans l'âge des subfossiles recueillis.

Néanmoins, comme il semble que certains des animaux disparus aient survécu jusqu'à une période bien plus récente, 5 à 700 ans seulement, et il sera donc intéressant, s'il est possible de dater grâce au carbone 14, le matériel recueilli à Amparihingidro.

Par ailleurs, ce gisement présente un grand intérêt du fait qu'il est le premier signalé dans cette région de l'île (Piveteau - *Traité de Paléontologie*, carte des gisements T. VII p. 72, (Fig. 76 D'après Ch. LAMBERTON).

Il serait sans nul doute intéressant également d'effectuer des sondages dans les nombreux matsabory de la région, se présentant dans les mêmes conditions que celui où a été découvert le gisement.

Il n'est d'ailleurs pas impossible de penser que les conclusions du rapport pédologique de M. Hervieu, ne fournissent d'excellentes indications pour orienter des recherches similaires dans d'autres régions de l'Ile.

A) - Esquisse du matériel récolté

Il va de soi qu'une étude minutieuse par des spécialistes, du matériel récolté, est indispensable pour déterminer avec exactitude les espèces retrouvées.

Toutefois, il est déjà possible de donner certaines indications.

Les ossements les plus abondants dans la petite partie exploitée jusqu' alors, sont ceux de tortues géantes, et en particulier des quantités de fragments de carapaces, plastrons, etc... sans qu'une seule pièce entière ait pu être retrouvée.

Viennent ensuite, en importance par leur nombre, des ossements d'Hipopotames. Dans la seule partie mise à jour il est possible d'estimer aux fragments de restes de 10 individus environ, les ossements retrouvés.

En dehors de ces deux espèces animales, particulièrement abondantes, il a pu être déterminé des os de :

Aepyornis sp.

Mullerornis sp.

Crocodylus sp.

et enfin des fragments de crânes, mandibules, os divers, de 4 espèces de Lémuriens, vraisemblablement Paleorprothecus sp. Archeolemur sp. Lemur sp. Hadropithèque (?) sp.

Mais nous précisons bien qu'une faible partie seulement du gisement a été mise à jour et que les fouilles ultérieures peuvent fournir d'autres espèces.

En dehors des ossements, dont la totalité mise à jour, quelque en soit l'état ou la modicité des fragments, a été recueillie et rapportée à Tananarive pour les études futures, il a été recueilli également, des échantillons végétaux, des échantillons de terre et d'eau pour analyses.

...../.....

Nous tenons à souligner ici l'aide précieuse que nous a apporté dans nos recherches et déterminations essentielles, M. RAZAFINDR/FAHATRA, ancien collaborateur de M. LAMBERTON, obligeamment mis à notre dispositions par l'Académie Malgache.

B) - Liste des échantillons de sols

Des échantillons ont été prélevés aux points suivants :

Sondage 3 - Aux profondeurs de 0,40 m - 1m - 2,50m - 3,75m
Sondage 4 - "- 1m - 2m - 2,70m - 3m - 3,75m
Sondage 5 - "- 0,40m - 1m - 2m - 3n50
Sondage 6 - "- 0,40m - 1m - 2m - 4m
Sondage 7 - "- 0,60m - 1,20m - 2m - 3,35m.

De plus un sondage a été effectué jusqu'à 3,10m de profondeur, dans un très petit matsabory situé au Nord-Est de celui du gisement, au pied de la carapace calcaire.

Sondage ME 8 - profondeur 0,40 m - 1,50m - 2,90m

Ce sondage n'a révélé aucune trace de terre de marais.

VI - Possibilités d'exploitation rationnelle du gisement
dans l'avenir

Les difficultés que nous avons rencontrées pour les travaux de reconnaissance se divisent en trois catégories :

- 1°/ - Difficultés de main-d'oeuvre
- 2°/ - Difficultés par infiltrations et envahissement d'eau
- 3°/ - Difficultés pour l'extraction des ossements sans les endommager.

Ceci nous a amené, à étudier le problème de près, en vue de faciliter le travail de l'équipe qui doit venir de Paris l'année prochaine pour exploiter le gisement.

Main-d'oeuvre. - La seule main-d'oeuvre sur laquelle il est possible de compter (sans engager des dépenses hors de propos) est la main-d'oeuvre pénale, fournie gracieusement par la Province de Majunga.

...../.....

Il va de soi^z que le rendement de cette main-d'oeuvre est déplorable. Or, le gisement se trouve sous un stérile de plus de 2m d'épaisseur. Il faut donc compter au minimum 300 à 400 m³ de stérile à dégager pour pouvoir fouiller l'ensemble du gisement. Avec le transport de ce stérile à distance convenable, il faudrait un temps très long pour dégager tout le gisement.

Le Directeur des Travaux Publics de Majunga, consulté, estime que l'enlèvement du stérile pourrait être effectué avec une pelle mécanique "Jumbo" montée sur très gros pneus, travaillant à reculons en partant du sondage initial avec retrait des stériles sur le pourtour du matsabory et par conséquent sans que le poids de l'engin puisse à aucun moment peser sur le gisement lui-même.

Une telle pelle n'existe pas actuellement à Majunga, mais d'après le Directeur des T.P. de cette ville, il serait possible d'en obtenir une à Tananarive. Une demande devrait être adressée en temps voulu à la Direction des Travaux Publics à Tananarive.

Infiltrations d'eau. - A l'époque où nous nous trouvions sur le gisement (8 au 19 novembre) la couche aquatique se situait à 2m de profondeur moyenne, soit à quelques 20 ou 30 cm au-dessus du niveau des premiers subfossiles.

D'après les gens de la propriété et les renseignements obtenus sur place, la période des plus basses eaux se situerait en août/septembre (date à laquelle furent creusés les premiers puits sans atteindre l'eau).

Il faudrait donc prévoir la venue de la mission début août.

Les premiers orages n'ont commencé cette année qu'au début novembre, mais ils peuvent avoir lieu un peu plus tôt.

Quoiqu'il en soit, un groupe moto-pompe est à prévoir pour l'épuisement de l'eau. Lors de notre séjour, il en existait une, appartenant à la propriété du Président Tsiranana, qui a été obligement mise à notre disposition.

Difficultés d'extraction. - Ainsi que nous l'avons signalé précédemment, les subfossiles se trouvent étroitement liés à une terre noire et visqueuse, d'où il est très difficile et très long de les extraire si l'on veut prendre tous les soins voulus pour éviter les bris.

Nous avons alors expérimenté une méthode qui nous a donné toute satisfaction et qui consiste à dégager les ossements à l'aide d'une lance d'arrosage. L'eau

.../....

L'eau entraîne la terre transformée en boue liquide et les ossements apparaissent et se dégagent très facilement.

Malheureusement nous n'étions pas organisé pour ce travail. Il aurait fallu disposer d'une seconde pompe amenant de l'eau propre et d'un système de puisards. Etant donné que ce procédé est à notre avis le seul qui permette de travailler proprement, et de récupérer les petits ossements, autrement invisibles dans la terre, il faudra donc prévoir 2 moto pompes, l'une pour la lance d'arrosage, travaillant dans un puits profond et propre, l'autre pour épuisement progressif des boues liquides.

Ces engins peuvent se trouver à Majunga.

Un système de puisards, drainage etc... est facile à mettre au point.

VII - Mesures de sauvegarde et de protection.

Le dimanche 19 novembre, M. Le Président Tsiranana est venu en personne visiter le gisement et nous avons pu lui fournir toutes les indications voulues, tant sur le résultat des premières fouilles que sur les travaux ultérieurs.

M. Le Président Tsiranana nous a formellement précisé que M. le Professeur LEHMAN pourrait faire effectuer dans le gisement toutes les recherches, comme bon lui semblerait. Il nous a par ailleurs garanti que rien ne serait touché jusqu'à ce que la suite des travaux puisse être entreprise.

Précisons tout de suite qu'aucune mesure spéciale de protection ne s'impose pour les raisons suivantes :

1°/ - Le caractère d'inviolabilité de la propriété appartenant au Président de la République en personne, offre déjà toutes les garanties;

2°/ - D'ici très peu de temps et pendant plusieurs mois, le matsaboro va se trouver transformé en étang, le gisement étant protégé naturellement par la nappe d'eau, dont le niveau actuel est déjà supérieur à celui de la couche de sub-fossiles.

3°/ - Il existe dans tout le pays une certaine superstition au sujet des ossements subfossiles, et personne n'osera toucher à quoi que ce soit.

La seule précaution que nous avons prise a été de marquer, par de grands poteaux en bois, le centre de chacun des sondages N°s 3,4,5,6 et 7 de façon à en permettre le repérage ultérieur, au cas où les déblais laissés à proximité et les effets de drainage, rempliraient les puits pendant la durée de la saison des pluies.

..../...

IX - Autres gisements probables dans
la même région.

Au cours de notre séjour, nous avons recueilli un certain nombre de renseignements, dont beaucoup il faut bien le dire, se sont révélés fantaisistes, sur des gisements de fossiles aux environs.

Il est toutefois indéniable, d'après des pièces collectionnées par diverses personnes de Majunga, que la région est riche en gisements fossiles (Dinosauriens, Coquillages, Poissons etc...)

Nous avons prié les Services Provinciaux de diffuser une note dans la presse locale et par radio, invitant la population à signaler tout ce qui pourrait être connu de précis. Nous espérons qu'un certain nombre de renseignements pourra être groupé pour la venue de la mission parisienne.

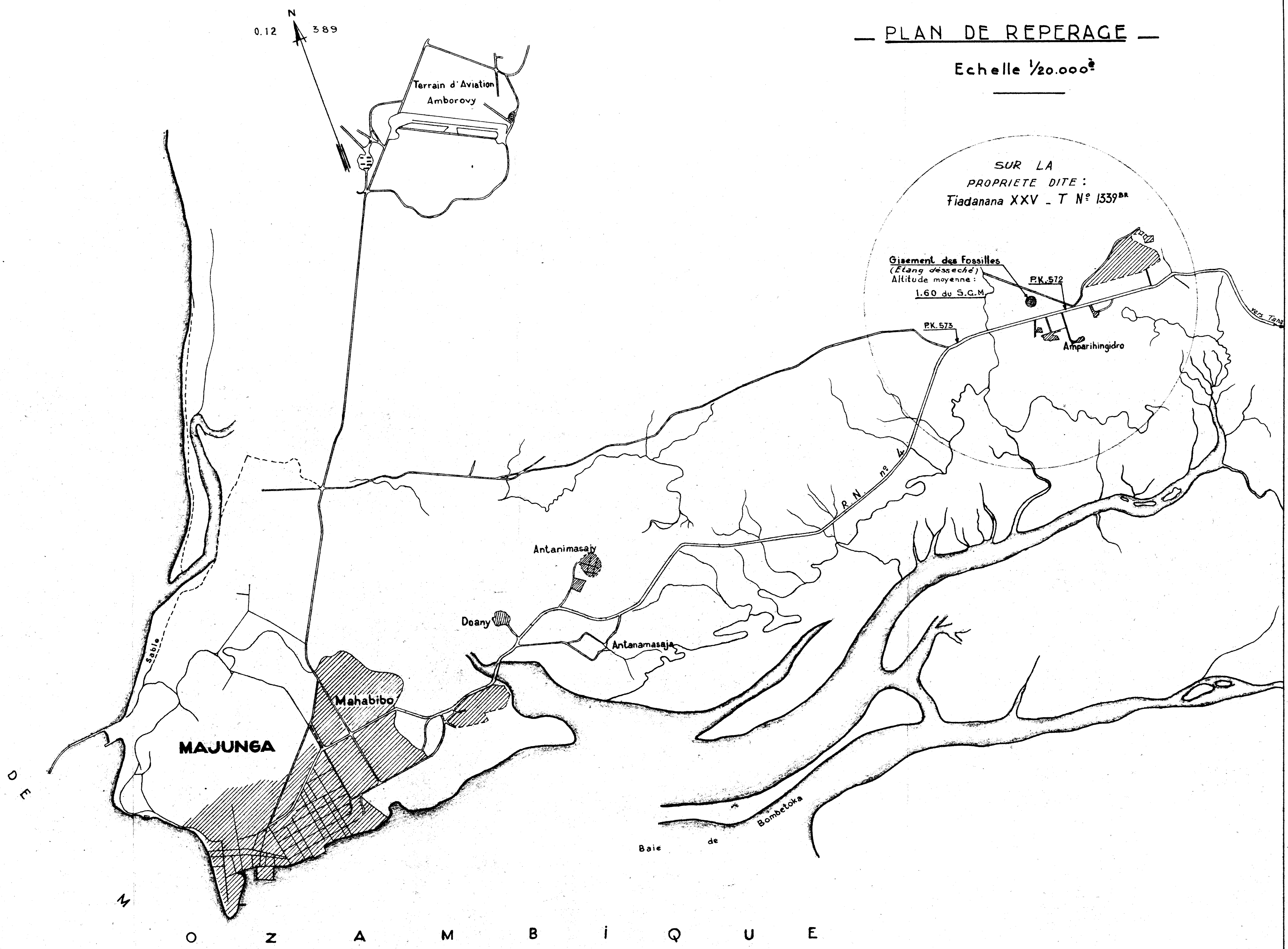
Tananarive, le 22 novembre 1961

Clichés photographiques GRIVEAUD
Photos aériennes réalisées grâce à la collaboration
de l'Aéro-Club de Majunga.

— PLAN DE REPERAGE —

Echelle 1/20.000^e

C
A
N
A
L



SUR LA
PROPRIETE DITE :
Fiadanana XXV - T N° 1339^{BA}

Gisement des Fossiles
(Etang desséché)
Altitude moyenne :
1.60 du S.C.M.

PK. 572

PK. 573

Amparihindro

Antanimasajy

Doany

Antanamasaja

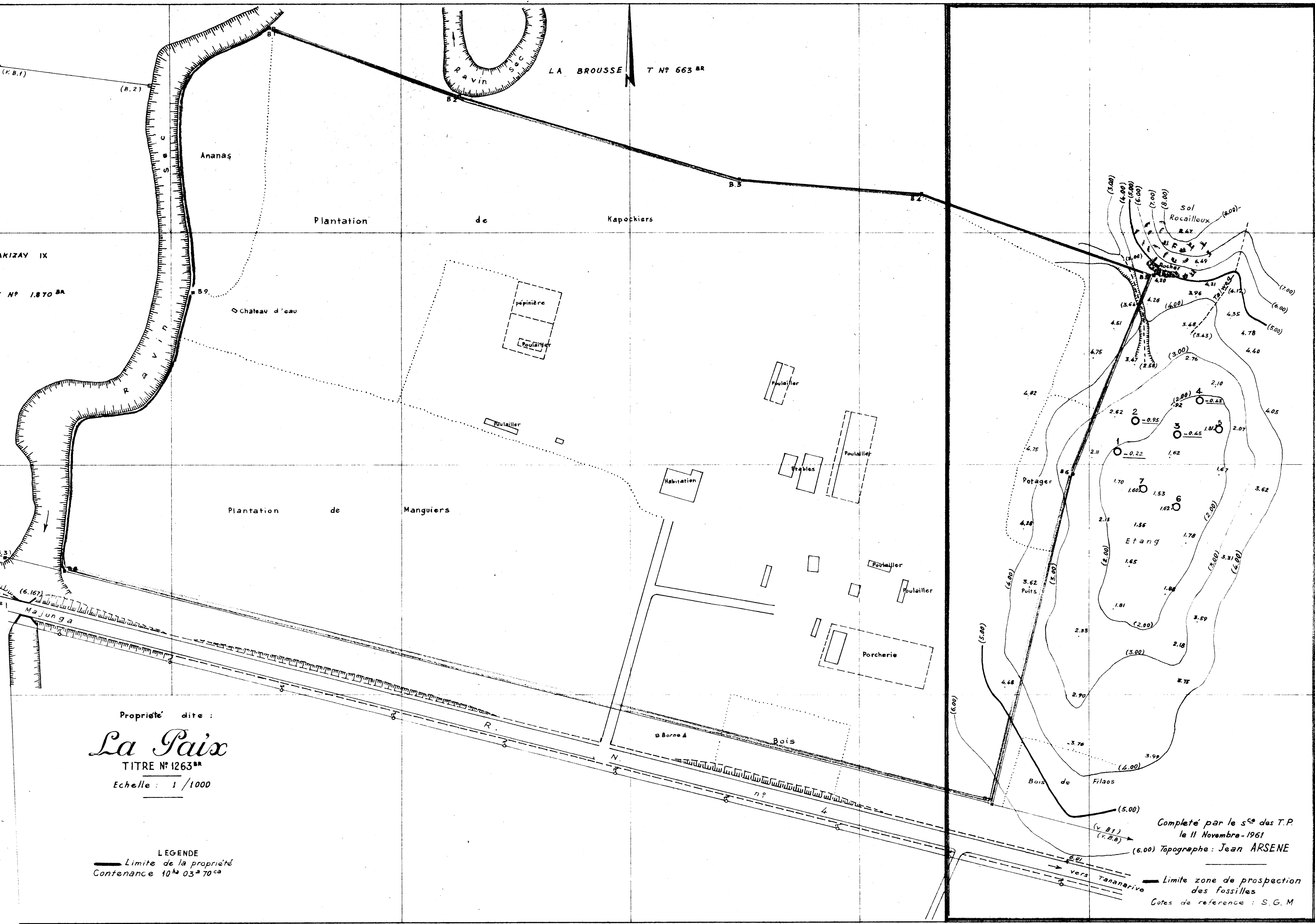
Mahabibo

MAJUNGA

Baie de Bombetoka

N

O Z A M B i Q U E

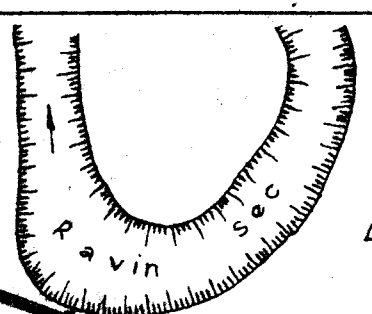


(V.B.1)

(B.2)

Ananas

Plantation de Kapockiers



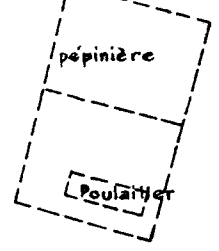
LA BROUSSE T N° 663 BR

AKIZAY IX

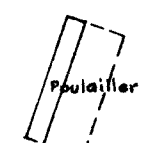
N° 1.870 BR

Chateau d'eau

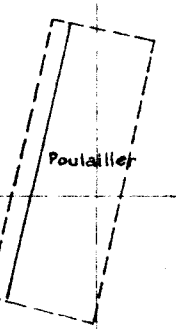
Plantation de Manguiers



Poulailler



Poulailler



Poulailler

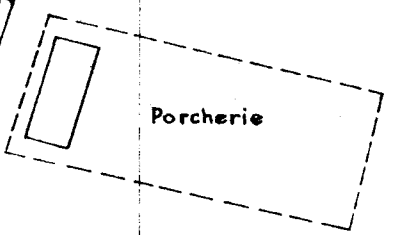


Habitation

Stables

Poulailler

Poulailler



Porcherie

Borne A

Bois

Bois de Filao

Propriété dite :

La Paix

TITRE N° 1263 BR

Echelle : 1/1000

LEGENDE

— Limite de la propriété
 Contenance 10^{ha} 03^a 70^{ca}

Complété par le s^{ca} des T.P.
 le 11 Novembre-1961

(6.00) Topographe : Jean ARSENE

— Limite zone de prospection
 des fossilles

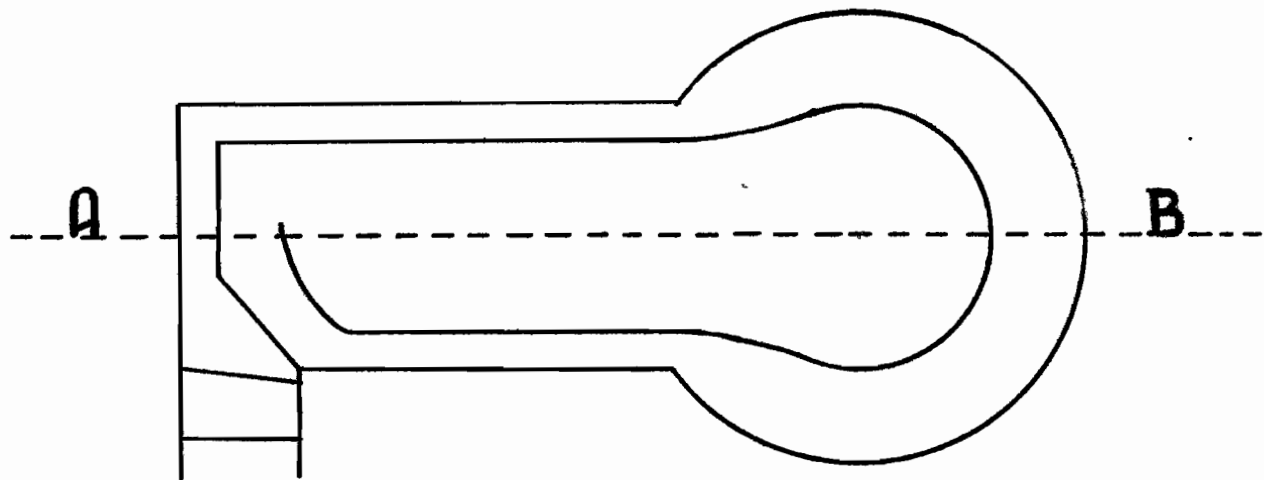
Cotes de reference : S.G.M

(v.B.1)
 (v.B.8)

vers Tananarive

PUITS INITIAL DU GISEMENT

et tranchée d'accès



coupe suivant A-B

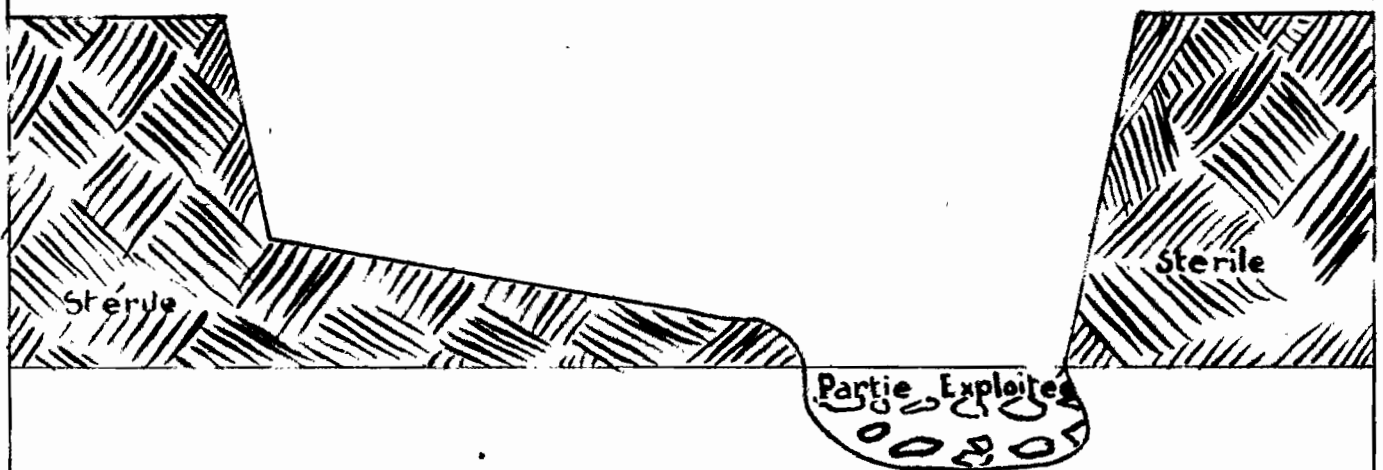
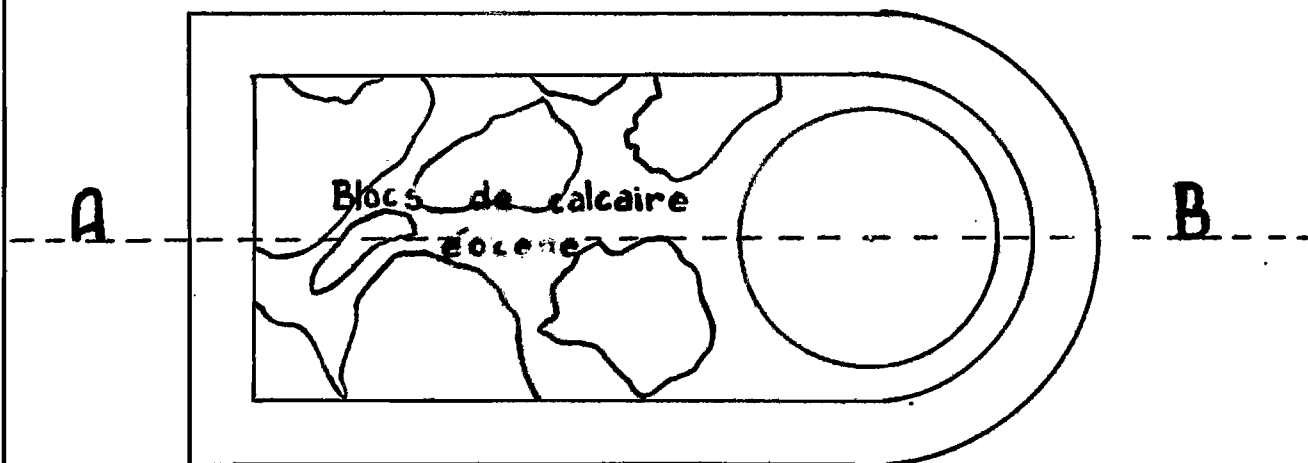


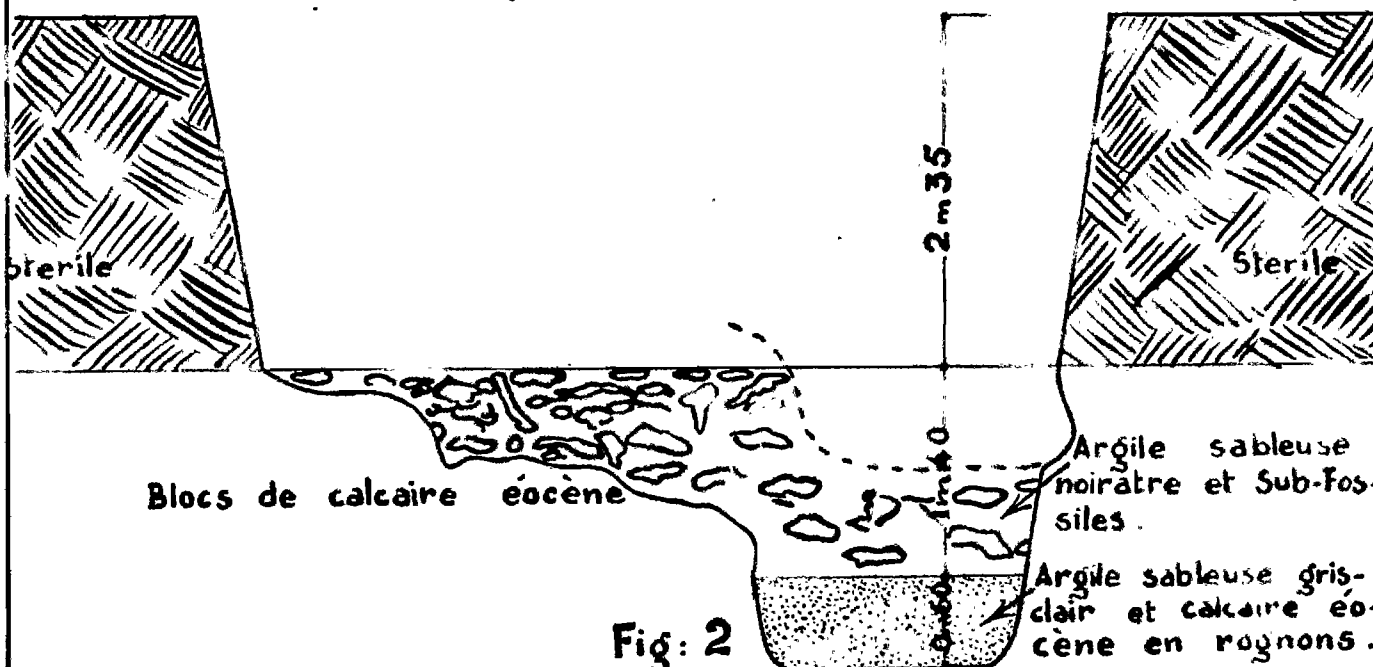
Fig: 1

Echelle $1/50$

RECONNAISSANCE FINALE



coupe suivant A-B



Echelle 1/50

SITE GEOLOGIQUE ET PEDOLOGIQUE DU GISEMENT

Par HERVIEU, Pédologue de l'ORSTOM

Au lieu dit ANPARIHINGIDRO, à 7 Km à l'est de Majunga, la route nationale N°4 traverse un petit plateau où l'on peut observer plusieurs petites dépressions fermées (Matsabory) dont certaines demeurent partiellement inondées en saison sèche.

C'est dans une de ces dépressions qu'est situé le gisement. Le plateau est constitué par des sols rouges ou jaunes de décalcification argilo-sableux, remaniés et provenant de l'érosion des sols du plateau calcaire éocène que l'on trouve immédiatement au nord du gisement.

Formant promontoire au-dessus de la zone estuarienne à mangrove de la rivière Ankabingo ce plateau est un reste des épandages qui se sont produits lors d'un creusement antérieur du réseau hydrographique.

On trouve sur la bordure méridionale et autour des buttes témoins qui prolongent ce plateau vers le sud, les traces d'une érosion marine sur des blocs de calcaire éocène sous-jacent. Depuis cette limite maxima d'avancée récente du niveau marin se sont produits un important comblement de sédiments estuariens, encore en grande partie occupé par la mangrove, et un certain empatement des reliefs avoisinants. Le réseau de drainage actuel est très récent.

Etant donné l'altitude du fonds de la dépression : alors que celle de la zone de mangrove est de 1m66 et que les ossements ont été trouvés à une profondeur moyenne de 2,5m par rapport au fonds de la dépression, il est probable que leur mise en place s'est faite au sein d'une topographie assez différente du relief de détail actuel.

En effet, les ossements se trouvent au sein d'une argile sableuse plus ou moins riche en matière organique, à la base d'un sol marécageux enterré sous des colluvions sablo-argileuses plus ou moins rubéfiées. Les horizons organiques ont une densité assez faible, une texture fine, mais ne présentent pas beaucoup de débris végétaux reconnaissables à l'œil nu: il ne s'agit pas d'une tourbière fossile.

L'anchevettement et l'état des ossements indiquent qu'il y a eu transport par les eaux, mais le dépôt s'est fait en zone de sédimentation calme, les dépôts sableux plus grossiers ne constituant que de minces stratifications de quelques mm d'épaisseur dans la partie supérieure du sol enterré. Quant aux débris végétaux d'assez grande taille que l'on trouve dans le gisement, il se sont comportés dans les

..../...

dans les phénomènes de transport et de dépôt comme les ossements qu'il accompagnent.

Il est donc probable que le dépôt des ossements s'est fait en bordure d'une plaine alluviale et en contrebas d'un escarpement dans le calcaire éocène, escarpement que l'on peut encore suivre d'Ouest en Est depuis le nord immédiat de la dépression d'Amparihingidro jusqu'aux carrières de Belobaka.

L'emplacement a ensuite été occupé par un marécage à sédimentation assez fine, jusqu'à ce qu'une reprise de creusement dans le réseau hydrographique entraîne son recouvrement par les produits de l'érosion des sols de plateaux avoisinants. Ce recouvrement, d'origine surtout colluviale, n'a pas été uniforme, d'où la présence actuelle de ces dépressions fermées.

Cet ensemble de faits expliquerait que ces dépressions actuelles ne concordent pas obligatoirement avec la présence en profondeur d'un sol marécageux enterré, les limites de l'ancienne zone marécageuse étant différentes et indépendantes dans une certaine mesure (ce n'est pas le cas pour l'escarpement calcaire) de la topographie actuelle.

Pendant ces dépressions, par leur altitude même et l'épaisseur réduite des colluvions en leur centre, restent les endroits les plus favorables pour effectuer des sondages qui n'auront des chances d'être fructueux que s'ils traversent une épaisseur notable (2 à 3 m) d'horizons organiques enterrés.

La coupe du sondage G4 se présente comme suit :

- 0 à 60 cm : Horizon ocre jaune avec taches gris clair diffuses (hydromorphie due à la submersion temporaire), sableux fin-argileux, à structure polyédrique fin en surface, massive en profondeur.
 - 60 à 70 cm : Stratifications fines de sable fin gris clair.
 - 0,7 à 1 m : Horizon organique marécageux, à faible densité, noirâtre, argilo-limoneux, à structure prismatique.
 - 1m à 1,2 m : En alternance fines stratifications organiques et de sable fin ocre jaune.
 - 1,2 à 2 m : Horizons organiques successifs, noirâtres, sablo-argileux, de faible densité, à structure prismatique à polyédrique.
 - + 2 m : Les ossements se trouvent au sein d'une argile sableuse grise à gris noirâtre, encore riche en matière organique.
- Vers 3 m se trouve le calcaire éocène (grès calcaire sableux fin).

...../.....

La coupe du sondage n°1 montre un sol colluvial argilo-sableux faiblement hydromorphe reposant vers 2 m de profondeur sur une argile sableuse gris clair sans matière organique. La coupe du sondage n°2 est analogue avec en profondeur des blocs de calcaire éocène colluvionnés.

Le coupe du sondage n°3 se présente ainsi :

- 0 à 1 m : Horizon organique de sol marécageux récent.
- 1m à 1,5 : Colluvions sablo-argileuses jaunâtres, plus ou moins hydromorphes.
- + 1,5 m : Passage progressif à un horizon argileux saturé, brunâtre puis noirâtre de plus en plus riche en matière organique avec lot d'ossements vers 2 m 40.

Les sondages N°5 - 6 et 7 ayant respectivement atteint les profondeurs de 3m 50, 4 m 00 et 3 m 35, montrent des colluvions sablo-argileuses reposant sur des horizons plus ou moins argileux mais sans accumulation notable de matière organique, c'est-à-dire qu'on n'y retrouve pas le sol marécageux enterré typique des sondages n° 3 et 4. -