



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO



Domaine Sciences et Technologies

Mention Bassins sédimentaires Evolution
Conservation



Parcours : COLlection paléontologique et CONservation

Mémoire pour l'obtention du diplôme Master II

Le site subfossilifère de Taolambiby,
problématiques de gestion et de valorisation

Présenté par : **ZAFIMANOELA Soja Manjakamanana**

Soutenu publiquement le, 26 Septembre 2018

Devant les membres du jury :

Président : Monsieur RAKOTONDRAZAFY Toussaint, Maitre de Conférences

Rapporteur/Encadreur : Madame RANIVOCHARIMANANA Lovasoana, Professeur

Examineur : Madame RANAIVOSOA Voajanahary, Maitre de Conférences

REMERCIEMENTS

Ce travail n'a pu être mené à terme sans l'étroite collaboration et précieuse compréhension de plusieurs personnes auxquelles je tiens à exprimer mes remerciements les plus sincères et ma profonde gratitude.

➤ Monsieur RAHERIMANDIMBY Marson, Professeur Titulaire, Responsable du Domaine Sciences et Technologies, qui a accordé la soutenance de ce mémoire.

➤ Monsieur RAKOTONDRAZAFY Toussaint, Maître de Conférences, Responsable de la Mention Bassins sédimentaires Evolution Conservation (BEC) de sa générosité, son soutien, ses conseils et son encouragement et qui malgré ses lourdes tâches, nous a fait un grand honneur de présider le Jury de ce mémoire. Veuillez trouver ici, l'expression de nos sincères remerciements.

➤ Madame RANAIVOSOA Voajanahary, Maître de Conférences, Responsable du Parcours COLCO (COLlection paléontologique et CONservation). Elle nous a fait l'honneur de siéger comme examinateurs et nous ont encouragé durant nos études et à la réalisation de ce mémoire, veuillez trouver ici, le témoignage de notre vive reconnaissance.

➤ Madame RANIVO HARIMANANA Lovaso, Professeur, elle n'a pas hésité à nous venir en aide financière pour l'expédition au site puisse se dérouler correctement et d'être le Rapporteur de mon travail après avoir suivi mes travaux en tant qu'encadreur. Elle a consacré une grande partie de son précieux temps dans la réalisation de ce mémoire à travers les conseils, les critiques et les suggestions pertinentes et opportunes dans nos activités de recherche. Veuillez trouver ici, l'expression de notre profonde gratitude et nos vifs remerciements.

➤ Madame RANDRIANALY Hasina Nirina, Professeur, Coresponsable de la salle de collection de nous avoir donné les autorisations nécessaires à la réalisation de ce travail dans le laboratoire. Veuillez trouver ici notre profonde reconnaissance.

➤ Tous les Enseignants-chercheurs du Domaine des Sciences et Technologies de l'Université d'Antananarivo et de la Mention B.E.C de nous avoir transmis leurs connaissances avec générosité.

➤ Aux collègues étudiants, surtout ceux de ma promotion en particulier monsieur ANDRIAMALISON Jean François qui a contribué à l'expédition et qui m'a été une aide précieuse.

➤ Monsieur RAMAROVAHOAKA Noelly Phostin et Madame VOLAMAZAVA Laura Raïssa. Pour les informations ainsi que les conseils qu'ils ont fournis et qui ont beaucoup contribué à la réalisation de ce travail.

➤ Monsieur RANDRIANARIVO Mihaja Bien aimé ; MAHAROVO et DAMY Manjaka d'avoir accepté d'être nos guides et d'avoir consacré une part de ces temps précieux.

➤ Monsieur TOVONDRAE, le Maire de la Commune Akazombalala et les dirigeants de la Réserve spéciale de Beza Mahafaly, qui ont donné l'autorisation de faire la collecte des fossiles sur le site tous les villageois qui ont accepté de répondre à nos questions et de nous avoir aidés pendant la fouille et pour l'accueil chaleureux qui nous a été réservé et de leurs collaborations lors de l'accomplissement de notre travail sur terrain. Veuillez trouver ici nos vifs remerciements en témoignage de notre respectueuse reconnaissance.

➤ Mes parents et tous les membres de ma famille qui ont fait des sacrifices pour m'aider financièrement tout le long de mes études universitaires.

➤ Tous les membres de ma famille qui nous ont toujours aidé et encouragé durant toutes les étapes de nos études. Nous leur adressons notre profonde reconnaissance.

➤ Tous les amis et tous ceux qui ont manifesté leurs amicales coopérations pendant la réalisation de ce travail.

RESUME

Une expédition a été menée sur le site de Taolambiby. Ce site est dans la partie Sud - Ouest de Madagascar, plus précisément au Nord- Est de Betioky Atsimo. Cette descente sur terrain a permis de comprendre les problèmes socio - culturels liés à la gestion du site et de récolter quelques échantillons de subfossiles. La description anatomique a montré que les échantillons sont formés par les taxons suivants : *Hippopotamus lemerlei*, *Megaladapis*, *Pachylemur*, *Aldabrachelys sp* et un *Voay robustus*. L'analyse bibliographique a montré que le site a conservé beaucoup plus de taxon, à savoir : *Megaladapis madagascariensis*, *Archaeolemur majori* ; *Mesopropithecus globiceps* ; *Propithecus* ; *Palaeopropithecus ingens* ; *Cryptoprocta spelea et ferox*, *Aldabrachelys abrupta* et aussi le genre *Crocodylus niloticus*. L'Origine de l'extinction de ces spécimens est due probablement à l'aridification du Sud - Ouest. Les problèmes socio-économiques et culturels de cette région sont des blocages pour la valorisation et la bonne gestion du site. La participation des dirigeants de la réserve spéciale de Beza Mahafaly aide les autorités locales à gérer le site.

Mots clés : Taolambiby, subfossiles, anatomie comparée, valorisation, gestion.

ABSTRACT

An expedition was conducted at the site of Taolambiby. This site is located in the southwestern part of Madagascar, specifically Northeast Betioky Atsimo. This field expedition took care it possible to understand the socio – cultural problems involved in the site management and to collect some subfossils sample. Using anatomical analysis, samples were constituted by following taxa: *Hippopotamus lemerlei*, *Megaladapis*, *Pachylemur*, *Aldabrachelys sp* and *Voay robustus*. Scientific literature mentioned other genera such as: *Megaladapis madagascariensis*, *Archaeolemur majori* ; *Mesopropithecus globiceps*; *Propithecus* ; *Palaeopropithecus ingens* ; *Cryptoprocta spelea and ferox*, *Aldabrachelys abrupta* also the sort *Crocodylus niloticus*.. The probable specimens extinction is probably caused by the soil aridification of the south western. The valorisation and good management of the site get stuck by socio-economic and cultural problems. Fortunately the leaders participation of Beza Mahafaly Reserve Special helps local authorities for managing.

Key words: Taolambiby, subfossils, comparative anatomy, valorisation; management.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	i
RESUME.....	iii
INTRODUCTION.....	1
Chapitre I . Généralités.....	3
I.1.- Localisation géographique.....	3
I.1.1.- District Betioky Sud dans la région ATSIMO- ANDREFANA	3
I.1.1.2.-Taolambiby et la réserve naturelle de Beza Mahafaly.....	4
I.2.- Cadre géologique	5
I.2.1.- Formation Post Karroo du bassin de Morondava	5
I.2.1.1.- Formation Post Karroo du Mésozoïque	5
I.2.1.2.- Formation Post-Karroo du Cénozoïque.....	5
I.2.2.- Taolambiby dans le bassin de Morondava.....	6
1.3.- Aperçu général sur les subfossiles dans le Sud - Ouest de Madagascar	9
I.3.1.- Définition	9
1.3.2.- Notion de site fossilifère	9
1.3.3.- Quelques exemples de subfossiles du Sud – Ouest.....	9
Chapitre II . Méthodologie	11
II.1.- Matériels	11
II.1.1.- Matériels de terrain	11
II.1.2.- Matériels en laboratoire	12
II.2.- Méthodes utilisées	13
II.2.1.- Études bibliographiques.....	13
II.2.2.- Méthodes sur terrain	14
II.2.2.1.- Enquêtes à propos du site	14
II.2.2.2.- Fouille et échantillonnage	14
II.2.3.- Méthode en laboratoire	17
II.2.3.1.- Préparation des échantillons.....	17
II.2.3.2.- Description Anatomique	18
Chapitre III . Résultats et interprétations	19
III.1.- Problématique de gestion et de valorisation du site.....	19
III.1.1.- Problèmes socio - culturels liés à la gestion du site.....	19
III.1.1.1.- Problèmes sociaux.....	19

III.1.1.2.- Problèmes culturels	20
III.1.1.3.- Exploitation abusive du site	21
III.2.- Composantes stratigraphiques du site.....	21
III.3.- Description anatomique, détermination de chaque élément osseux ainsi que sa taxonomie	22
III.3.1.- Os longs	22
III.3.2.- Os courts	30
III.3.3.- Os plats.....	33
III.4.- Classification.....	37
III.4.1.- Classification des ARTIODACTYLA et des PRIMATA.....	37
III.4.2.- Classification des CROCODYLIDAE et les CHELONIENS	38
III.4.3.- Paléofaunes de Taolambiby selon la littérature	38
Chapitre IV . Discussions.....	40
IV.1.- Causes probables de la disparition des organismes	40
IV.1.1.- Facteurs de la mort subite des faunes fossilisées	40
IV.1.2.- Phénomènes de la fossilisation des spécimens	41
IV.2.- Solutions proposées pour la conservation et la vulgarisation du site.....	43
IV.2.1.- Construction des infrastructures	43
IV.2.2.- Collaboration de la communauté locale avec la réserve spéciale de Beza Mahafaly	43
CONCLUSION	45
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	47
ANNEXES	I

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte de la localisation géographique de Taolambiby.....	4
Figure 2 : Taolambiby par rapport au plateau calcaire Mahafaly (MAHET et SOURDAT, 1974).....	7
Figure 3 : Représentation des Cuestas qui entourent le site (RAISON et VERIN, 1964)	8
Figure 4 : Illustration des matériels d'étude sur terrain	12
Figure 5 : Illustration des matériels utilisés en laboratoire	13
Figure 6: Représentation de la zone fossilifère	15
Figure 7.Représentation de la zone de fouille	16
Figure 8: Un fémur avant et après la préparation.....	18
Figure 9: Les différentes catégories d'os étudiées.....	18
Figure 10: Coupe géologique du site.....	21
Figure 11: Vue Antérieure de TLB 17 002	23
Figure 12: Vue antérieure de TLB 17 009	24
Figure 13: Vue postérieure de TLB 17 003.....	25
Figure 14: Schéma de la vue postérieure de TLB 17 004	26
Figure 15: Schémas de TLB 17 008.....	27
Figure 16: Schéma de TLB 17 012 en vue postérieure	28
Figure 17: Schéma de TLB 17 034	29
Figure 18: Schéma de TLB 17 017	30
Figure 19: Vue crâniale de TLB 17 010.....	31
Figure 20: Schéma de TLB 17 028	32
Figure 21: Schéma de TLB 17 032	33
Figure 22: Vue dorsale de TLB 17 052.....	34
Figure 23: Schéma de TLB 17 001 en vue ventrale.....	35
Figure 24: Schémas de la vue latérale de TLB 17 040.....	35
Figure 25: Vue occlusale de TLB 17 041	36
Figure 26: Etat de conservation des fossiles sur le site	42
Figure 27: Résumé du processus de fossilisation.....	42
Figure 28 : Répartition des sites subfossilifères de Madagascar (Godfrey et al, 2010).....	III
Figure 29 : Reconstitution d'un <i>Hippopotamus lemerlei</i> (RASOLOFOMANANA, 2016)	IV
Figure 30 : Reconstitution d'un <i>Megaladapis</i> (source https://fr.wikipedia.org)	IV
Figure 31 : Reconstitution de <i>Pachylemur</i> (http://www.eartharchives.org)	V

Figure 32 : Reconstitution d'un <i>Archeolemur</i> (https://www.revolvy.com)	V
Figure 33 : Reconstitution d'un <i>Cryptoprocta ferox</i> (https://steemkr.com)	VI
Figure 34 : Reconstitution de <i>Voay robustus</i> (http://thezt2roundtable.com)	VI
Figure 35 : Reconstitution de <i>Crocodylus niloticus</i> (http://es.enciclozoo.wikia.com)	VII
Figure 36 : Reconstitution de l' <i>Aldabrachelys</i> (http://evolutionaryvertebratezoology.blogspot)	VII
Figure 37 : Troupeau de bovidés sur le site	VIII
Figure 38 : Ecole du village	VIII
Figure 39 : Salle de classe et matériels pédagogiques de l'école.....	IX
Figure 40 : Seul point d'eau dans un rayon de 5Km du village	IX
Figure 41 : Piste qui mène vers le site.....	X
Figure 42 : Offrande pour réaliser une fouille.....	X
Figure 43 : Cliché de la vue antérieure d'un fémur droit de <i>Hippopotamus lemerlei</i>	XI
Figure 44 : Cliché de la vue postérieure d'un fémur de <i>Voay</i>	XI
Figure 45 : Cliché de la vue latérale du tibia de <i>Hippopotamus lemerlei</i>	XII
Figure 46 : Cliché de la vue postérieure d'un humérus de <i>Hippopotamus lemerlei</i>	XII
Figure 47 : Cliché de la vue plantaire du métatarse de <i>Hippopotamus lemerlei</i>	XIII
Figure 48 : Cliché de la vue plantaire d'une phalange de <i>Hippopotamus lemerlei</i>	XIII
Figure 49 : Cliché de la vue postérieure du tibia de <i>Megaladapis</i>	XIV
Figure 50 : Cliché de la vue postérieure d'un humérus de <i>Pachylemur</i>	XIV
Figure 51 : Cliché vue de la vue latérale d'une vertèbre de <i>Voay</i>	XV
Figure 52 : Cliché de la vue ventrale d'une vertèbre de <i>Hippopotamus lemerlei</i>	XV
Figure 53 : Cliché de la vue dorsale d'une vertèbre de <i>Aldabrachelys</i>	XVI
Figure 54 : Cliché de la vue ventrale d'un plastron de l' <i>Albadrachélyls</i>	XVI
Figure 55 : Cliché de la vue dorsale de quelques ostéodermes de <i>Voay</i>	XVII
Figure 56 : Cliché de la vue latérale d'une portion de dentaire de <i>Voay</i>	XVII
Figure 57 : Cliché de la vue supérieure d'une mandibule de <i>Hippopotamus lemerlei</i>	XVIII

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résumé des Formations Post-Karoo du bassin de Morondava (RAKOTOVAO, 2015).....	6
Tableau 2: Liste des subfossiles dans les sites du Sud et Sud – Ouest (Sources : GODFREY et al, 2010- RAKOTONDRAMAVO, 2014 – SANDIARISATA, 2015).....	10
Tableau 3: Les matériels de laboratoire et les matériels informatiques	13
Tableau 4: Types de visite et offrandes imposées par le chef du village	20
Tableau 5: Classification des PRIMATA.....	37
Tableau 6 : Les autres faunes du site ; source : (VENTURA et al, 2005. GODFREY et al, 2010. TONGASOA, 2010.NOARIZAFY, 2013. MEADOR et al, 2017)	39
Tableau 7 : Sites et les subfossiles dans le sud ouest de Madagascar (NOROZAFY, 2013)	I
Tableau 8 : Changements climatiques du Quaternaire terminal de Madagascar (Burney, 1997)	II
Tableau 9: Synthèse des fossiles identifiés au site de Taolambiby	XVIII

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I. Les sites dans le Sud-ouest de Madagascar	I
ANNEXE II. Reconstitution de quelques spécimens du site	IV
ANNEXE III. Clichés des problèmes socio- culturelles du site	VIII
ANNEXE IV. Cliché et synthèses des fossiles identifiés au site de Taolambiby	XI

LISTE DES ABRÉVIATIONS

R.N : Route Nationale

TLB : Taolambiby

Fig. : Figure

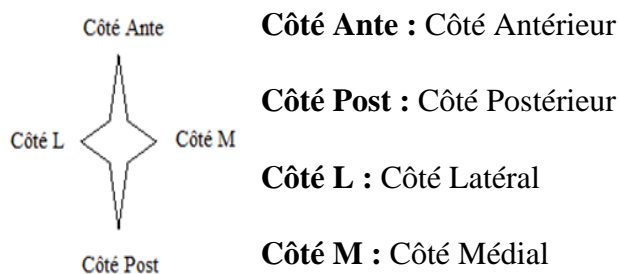
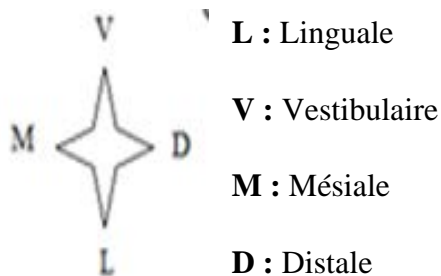
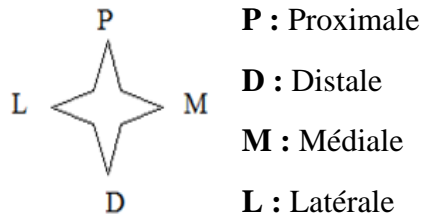
I.C.M.A.A: Institut de Civilisations - Musée d'Art et d'Archéologie

M.N.P: Madagascar National Parks

E.S.S.A: Ecole supérieure des Sciences Agronomiques

COLCO: COLlection paléontologique et CONservation

B.E.C: Bassin sédimentaire Évolution et Conservation



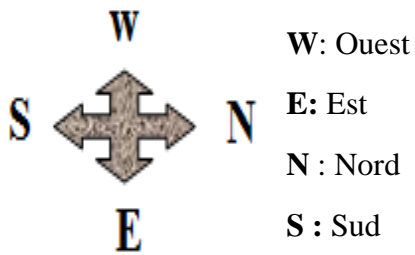
Côté dors : Côté dorsal

Côté vent : Côté ventral

Lat. : Latitude

Long. : Longitude

Alt. : Altitude



S.W : Sud-ouest

S.E : Sud - Est

N.E : Nord - Est

N.W: Nord ouest

m² : mètre carré

m : mètre

cm: centimètre

mm: millimètre

B .P: Before Present

INTRODUCTION

Les recherches sur les flores et faunes disparues de Madagascar ont commencé en XIX^e siècle (GOMMERY et RAMANIVOSOA, 2011). Le premier paléontologue et géologue qui a fait des recherches sur Madagascar est un anglais nommé William BUCKLAND. Il a réalisé une publication sur les faciès du Mésozoïque de la grande île en 1821 (RAKOTOVAO, 2015). Puis, les français ont commencé à s'intéresser à l'étude des faunes disparues de Madagascar. Ces spécimens disparus ont été présentés en France par Geoffroy SAINT-HILAIRE en 1851 (RAISON et VERIN, 1964). Il a exposé un œuf d'*Aepyornis* à l'Académie des Sciences en France. Ensuite, Alfred GRANDIDIER a fait la découverte de son premier gisement de vertébrés subfossiles Malagasy en 1866 à Ambolisatra (MAHET et SOURDAT, 1974). Cette expédition a permis de montrer l'existence de la tortue géante et du petit hippopotame, *Hippopotamus lemerlei* (BATTISTINI, 1964). En Europe la découverte de ces fossiles est considérée comme un nouveau départ pour les recherches et l'évolution de la vie sur terre (RAKOTOVAO, 2015). Ainsi, Madagascar est devenu la terre promise des naturalistes à cause de ses biodiversités, passée et actuelle, à la fois rares et variées (CRESTEY, 1997). Depuis, plusieurs sites fossilifères ont été découverts parmi lesquels figurent Amboharano, Ampasambazimba, Taolambiby et récemment Tsaramody en 2010.

Le nom « Taolambiby » signifie en français os d'animaux. Ce nom a été prononcé pour la première fois par Jean Pierre RAISON et Pierre VERIN en 1964. Ils ont essayé de faire la description préliminaire du site avec quelques restes de spécimens. Selon ces deux auteurs le site est daté du Néogène c'est-à-dire du Tertiaire. C'est ainsi qu'il est classé parmi les sites subfossilifères (RAISON et P. VERIN, 1964). Malgré son importance dans l'histoire naturelle de l'île, ce site n'a pas autant attiré l'attention des auteurs, ainsi les informations sur ce site restent vagues.

Le site subfossilifère de Taolambiby a été choisi comme terrain de cette recherche pour analyser les principaux problèmes qui empêchent les chercheurs d'étudier le site. Ainsi l'objectif primordial de cette recherche est d'étudier les différentes causes de l'absence de bonne gestion et de valorisation de ce site malgré son importance.

Les étapes suivantes sont très importantes dans la réalisation de cette recherche pour atteindre l'objectif principal affirmé précédemment :

Entreprendre une expédition vers le site pour connaître la localisation exacte du gisement par rapport au vaste bassin de Morondava ;

Identifier les facteurs bloquants d'une gestion adéquate du site et assurer sa valorisation ;

Etablir la coupe géologique du site pour essayer de connaître les processus de fossilisation ;

Entamer une fouille paléontologique dans le site pour collecter des échantillons ;

Déterminer les ossements collectés pour connaître les spécimens conservés dans le site de Taolambiby.

Afin de ressortir les différents intérêts de ce travail de mémoire, le plan IMRED (Introduction Méthodologie REsultats Discussion) sera suivi. Ce mémoire a donc quatre (4) subdivisions dont la première partie va être les généralités sur le site. La seconde partie va s'intéresser à la méthodologie c'est-à-dire les matériels et les méthodes utilisées dans cette étude. La troisième partie va présenter les résultats et interprétations et la dernière partie va être axée sur la discussion.

Chapitre I. GENERALITES

Chapitre I . Généralités

I.1.- Localisation géographique

Le site Taolambiby se trouve dans la région ATSIMO- ANDREFANA, dans le district de Betioky sud. Il est situé plus précisément à 1225 km au Sud-ouest de la ville d'Antananarivo.

I.1.1.- District Betioky Sud dans la région ATSIMO- ANDREFANA

La Région ATSIMO ANDREFANA se trouve dans la partie Sud-Ouest de l'île, dans la province de Toliara. Elle s'étend sur une côte de 800 km, elle est composée de 9 Districts et 105 Communes (RANDRIAMIARY, 2015). Elle a pour Chef-lieu la ville de Toliara I qui se situe à environ 910 km de la ville d'Antananarivo et 460 km environ de la ville Fianarantsoa.

Les 9 districts qui forment la région ATSIMO ANDREFANA sont : Toliara I, Toliara II, Ampanihy, Ankazoabo, Benenitra, Beroroha, Morombe, Sakaraha et BetiokyAtsimo. Cette région couvre une superficie de 66 502 km², ce qui représente 11,4 % de la superficie totale de Madagascar (RANDRIAMIARY, 2015). Le lieu d'étude appartient au district de Betioky Sud. Ce dernier a comme superficie 10079 km².

Le district de Betioky Sud est le deuxième plus grand district de la région. Il se trouve à 195 km au Nord-est de la ville de Toliara sur la R.N10. Le district en question est formé par 36 communes dont la commune d'Akazombalala. Ce dernier est la commune dans laquelle il y a le site, c'est-à-dire le village de Miary appartient administrativement à la commune.

I.1.1.1.- Taolambiby dans le district de Betioky Sud

Administrativement le site appartient à la commune Ankazombalala (représenté par le point rouge sur la figure 1) dans le village Miary. Ce dernier se trouve à 20 km (à vol d'oiseau) à l'Est-Nord-Est de la ville de Betioky (RAKOTOZAFY et GOODMAN, 2005). Plus précisément il est à 30 km suivant la piste Betioky – Savazy Morondrano, c'est-à-dire à l'Est du fleuve Onilahy. Il se situe sur le bord Sud-Ouest de la réserve naturelle de Beza Mahafaly. Les coordonnées géographiques du site sont les suivantes : 23° 59' 93'' latitude Sud, 44° 34' 46'' longitude Est avec une altitude moyenne de 201 m. Le site se trouve à 150 mètres au S.W du village Miary. Il est sur le bord sud d'un lit de rivière qui se nomme « Drimo ». Ainsi, le terrain d'étude se situe à 1225 km au sud-ouest de la ville d'Antananarivo.

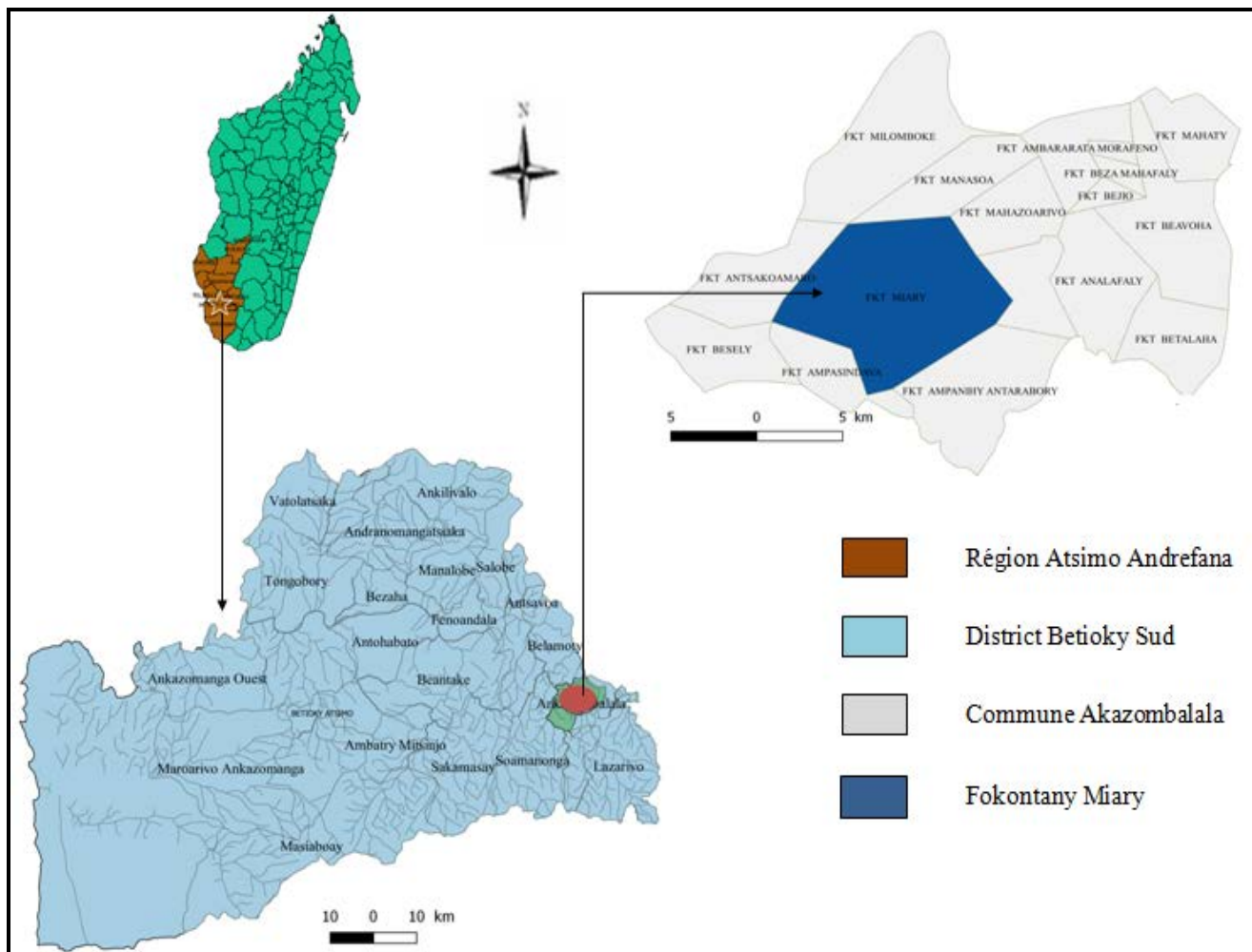


Figure 1 : Carte de la localisation géographique de Taolambiby

I.1.1.2.-Taolambiby et la réserve naturelle de Beza Mahafaly

La Réserve Spéciale de Beza Mahafaly a été créée en 1986 (RANAIVONASY et al, 2016). Depuis 2004, la gestion et l'entretien de la réserve sont assurés par Madagascar National Parks (MNP) et (ESSA) ou École Supérieure des Sciences Agronomiques (RASAMINMANANA, 2014). Comme Taolambiby, la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly se trouve dans la Région d'Atsimo Andrefana de Madagascar, district de Betioky Sud et commune rurale d'Ankazombalala (RAVELONJATOVO, 1998). Plus précisément, il est dans le Fokontany de Mahazoarivo. Elle se localise entre 23°38'60'' et 23°41'20'' de latitude S et 44°32'20'' et 44° 34'20'' de longitude E, soit à 35 km au nord-est de Betioky Sud suivant la piste Betioky-Savazy donc à 5 km au Nord- Est du site (RAHENDRIMANANA, 2012).

I.2.- Cadre géologique

Le site se trouve dans le vaste bassin sédimentaire de Morondava plus précisément au Nord- Est du plateau calcaire de Mahafaly mais à l'extrémité Sud du bassin. Les structures sédimentaires dans la région de Betioky dont Taolambiby est dans le Tertiaire ou le Post Karroo (SOURDAT, 1977). Cette Formation récente est transgressive sur les anciennes qui sont les Formations Karroo du bassin. Le bassin de Morondava est le plus étendu et le plus complet que le bassin de Mahajanga et bassin d'Antsiranana. La superficie du bassin de Morondava atteint environ 170.000 km² (RAJAOMAZAVA, 1992). Les couches dans ce bassin s'arrangent conjointement à la côte, dans une direction générale Nord-Sud, les plus anciennes étant à l'Est, les plus récentes à l'Ouest.

I.2.1.- Formation Post Karroo du bassin de Morondava

Les dépôts du Post-Karroo renferment toutes les Formations du Jurassique Supérieur jusqu'à l'Holocène (RAJAOMAZAVA, 1992). Cette Formation est présente dans les trois bassins qui existent dans la grande île. Dans le bassin de Morondava, le Post Karroo est représenté par quatre Formations (SOURDAT, 1977).

I.2.1.1.- Formation Post Karroo du Mésozoïque

- Post-Karroo du Jurassique Moyen est formée généralement par des formations marines et des faciès plus diversifiés (RAUNET, 1997)
- Post-Karroo du Jurassique Supérieur. Elles sont formées par un mélange de grès, de calcaires et d'argiles (RAKOTOVAO, 2015)
- Post-Karroo du Crétacé ; cette étage est formée généralement par des faciès continentaux (RAJAOMAZAVA, 1992)

I.2.1.2.- Formation Post-Karroo du Cénozoïque

Le Post-Karroo du Cénozoïque est formé par la Formation du Tertiaire et l'Aepyornien ou le Quaternaire (RAUNET, 1997).

- Le Post-Karroo du Tertiaire (Paléo- et Néogène) ; dans cette partie il y a une forte présence de Formation marine comme les calcarenites (BESAIRIE, 1972).
- L'Aepyornien ; cette zone montre une dominance de Formation terrestre avec la présence des séries grés-argileuses qui forment les plateaux de la zone côtière (SOURDAT, 1977).

Les Formations les plus récentes sont des Formations minérales de surface : grès ferrugineux, carapaces sableuses, croûtes calcaires, alluvions, dunes (BESAIRIE, 1946). Ces couches apprécient l'épaisseur de la série post-Karoo à plus de 5000 m vers la côte (BESAIRIE, 1967).

Tableau 1 : Résumé des Formations Post-Karoo du bassin de Morondava (RAKOTOVAO, 2015)

POST-KARROO Jurassique moyen - Quaternaire	Cénozoïque	Quaternaire	Holocène Pléistocène	Activités volcaniques récentes Lac volcaniques, latéritisation, dunes et récifs coralliens	
		Néogène	Pliocène- Miocène	Régressions marines, carapace sableuse Dépôts lacustres (en aval des Hautes Terres) Volcanisme (régions montagneuses)	
		Paléogène	Oligocène	Dépôts marins transgressifs, grès argilo-sableux à bois silicifiés (Mahajanga)	
	Eocène		Calcaire, grès, marnes à huîtres et dépôts lagunaires		
	Mésozoïque	Crétacé	Crétacé supérieur	Grès sableux continentaux (les trois grands bassins)	
			Crétacé inférieur et moyen	(Diégo, Mahajanga, Morondava) domination de faciès continental mais avec des intercalation marine	
		Jurassique	Jurassique supérieur (Malm)	dans les trois bassins : Diégo, Mahajanga, Morondava (Faciès marin et continental)	
			Jurassique moyen (Dogger)	Calcaires dolomitiques	
			Karoo		

I.2.2.- Taolambiby dans le bassin de Morondava

Le site est formé par des couches relativement récentes. La partie supérieure est formée par des Formations du Tertiaire tandis que la partie inférieure est formée par des couches du Mésozoïque. Le site se situe au Nord-Ouest du système Androyen. Il est dans la zone gréseuse du Crétacé au Nord de la série de Vohibory. Il est au pied d'une corniche gréseuse qui est un caractère morphologique typique du Sud- Ouest (RAISON et P .VERIN,

1964). Le site est limité au Sud par la Formation calcaire du plateau de Mahafaly et au Nord par les éléments du socle du Précambrien (RAISON et P. VERIN, 1964). Géologiquement la région Betioky–Sakamena est modelée dans les couches sédimentaires inférieures du Sud du bassin de Morondava, c'est-à-dire dans les Formations Karroo du bassin (BESAIRIE, 1972). Mais ces Formations n'affleurent pas en surface, car elles sont recouvertes par des Formations récentes qui sont des Formations entièrement continentales (BATTISTINI, 1964).

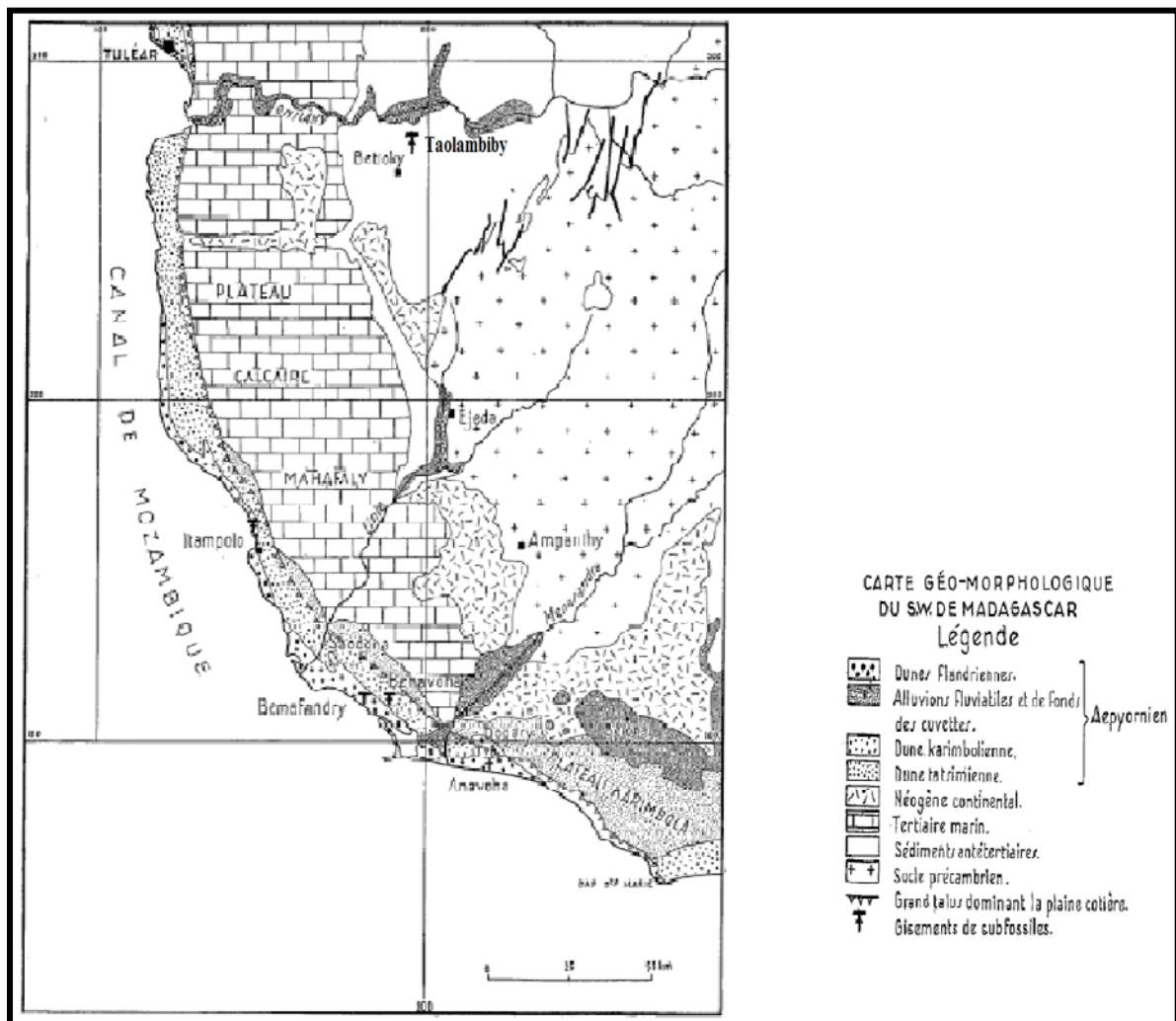


Figure 2 : Taolambiby par rapport au plateau calcaire Mahafaly (MAHET et SOURDAT, 1974)

L'absence de couverture végétale a favorisé la dégradation des Formations sédimentaires dans cette partie de l'île. Ces dégradations ont fait apparaître des cuestas de direction générale Nord-Nord-est ; Sud-Sud-ouest particulièrement fort à l'Est de la rivière Sakamena, mais distinctif encore à Taolambiby (RAISON et P. VERIN, 1964). Ainsi cette région est truffée des cuestas de l'Est à l'Ouest (fig.3) dont :

- la cuesta du Vohipanana à l'Est, formée par des grès supérieurs de la Sakamena,
- la cuesta du Tsiombitrimo à l'Ouest est formée par les grès de la Formation de l'Isalo I

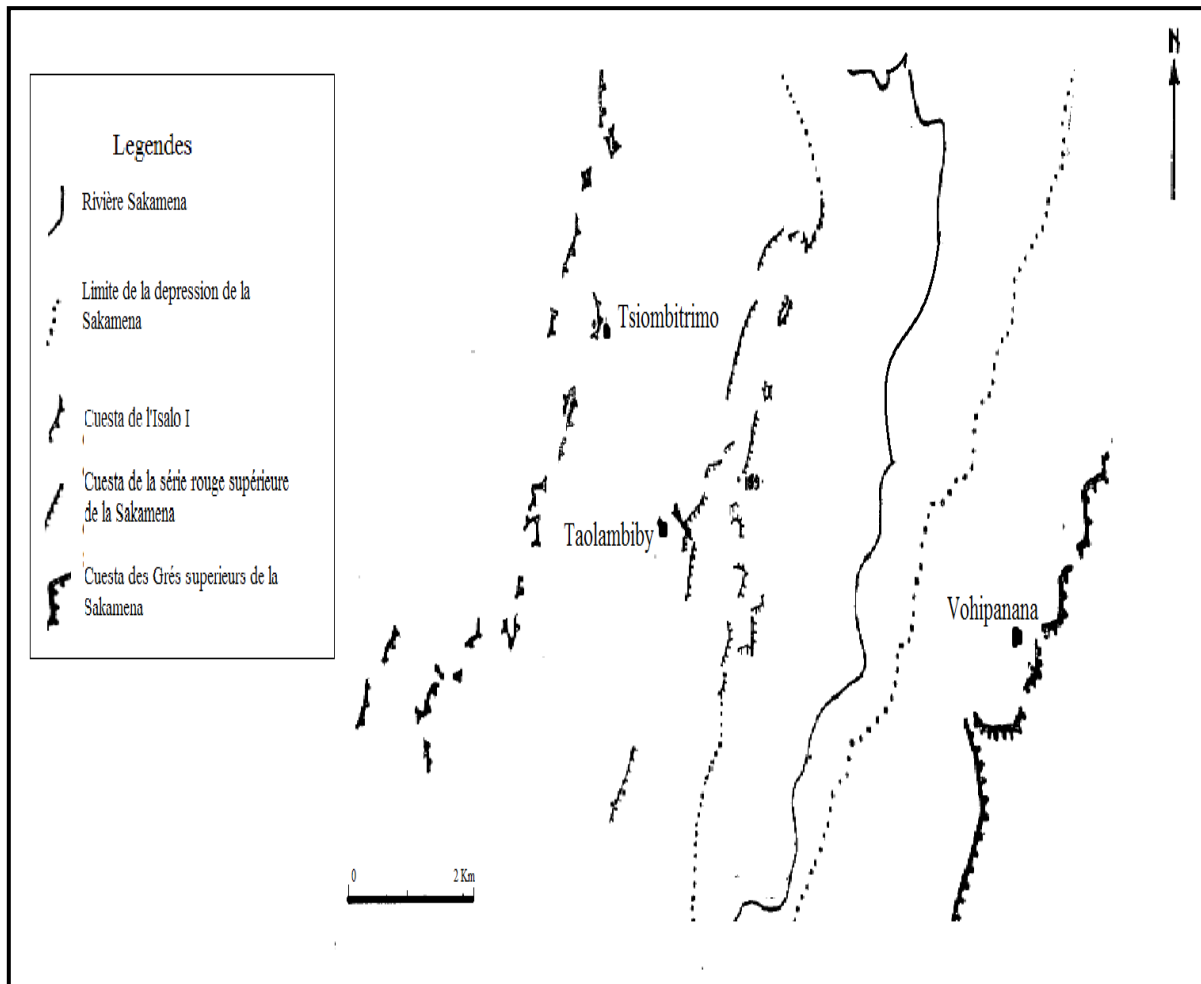


Figure 3 : Représentation des Cuestas qui entourent le site (RAISON et VERIN, 1964)

Les cuestas moins vigoureuses et plus morcelées de Taolambiby sont formées dans la série rouge supérieure de la Sakamena, c'est-à-dire dans la Formation de la Sakamena supérieur (BESAIRIE, 1946). L'ensemble de ces cuestas forment plus de 70 mètres de la dépression monoclinale de la Sakamena dans la couche tendre des argilites à nodules (BATTISTINI et VERIN, 1964). Le site se situe ainsi dans l'une des dépressions de la Sakamena. Un gisement dans une dépression est classé comme un site de subfossile.

1.3.- Aperçu général sur les subfossiles dans le Sud - Ouest de Madagascar

I.3.1.- Définition

Les subfossiles sont des espèces qui n'ont pas échappé à l'extinction il y a quelques milliers d'années et leurs minéralisations ne sont pas encore achevées. Ils sont en général des vertébrés du Cénozoïque. Les subfossiles sont donc l'image de la biodiversité récemment éteint. Quelques-uns de ces spécimens existent encore actuellement et forment la biodiversité de notre île. Ces faunes récemment éteints sont conservées dans des roches sédimentaires, les plus souvent dans des dépôts lacustres ou fluviaux ou encore dans des grottes (RASOLOFOMANANA, 2016).

1.3.2.- Notion de site fossilifère

Étymologiquement, le mot site vient du terme latin « situs » qui signifie situation. Un site fossilifère est donc l'endroit ou localité dans lequel il y a une quantité suffisante de fossiles ou de subfossiles. Ainsi, les sites fossilifères se catégorisent en trois (DEWAR et P.VERIN, 1984).

- Site à accumulation naturelle (paléontologique) : le site n'a conservé que des fossiles ou subfossiles dans son sous-sol.
- Site culturel ou archéologique (habitation humaine) : le site ne renferme que des restes d'activités humaines
- Site mixte : les deux types de site cités précédemment sont présents dans ce dernier. Le site de Taolambiby est classé dans le site mixte (NOROZAFY, 2013).

1.3.3.- Quelques exemples de subfossiles du Sud – Ouest

Dans les 27 sites paléontologiques inventoriés par l'Institut de Civilisation Musée d'Art et d'Archéologie (I.C.M.A.A) dans le sud-ouest ont été recensées 21 espèces de vertébrés dont 6 disparues et 15 actuelles (NOROZAFY, 2013).

Tableau 2: Liste des subfossiles dans les sites du Sud et Sud – Ouest (Sources : GODFREY et al, 2010-
RAKOTONDRAMAVO, 2014 – SANDIARISATA, 2015)

CLASSE	ORDRES	FAMILLE	GENRES ET ESPÈCES
MAMMALIA	ARTIODACTILIA	HIPPOPOTAMIDAE	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
			<i>Hippopotamus madagascariensis</i>
	PRIMATA	MEGALADAPIDAE	<i>Megaladapis grandidieri</i>
			<i>Megaladapis edwardsi</i>
			<i>Megaladapis madagascariensis</i>
		ARCHAEOLEMURIDAE	<i>Archaeolemur majori</i>
			<i>Hadropithecus stenognathus</i>
		PALAEOPROPITHECIDAE	<i>Palaeopropithecus ingens</i>
	<i>Mesopropithecus globiceps</i>		
	LEMURIDAE	<i>Pachylemur insignis</i>	
CARNIVORA		EUPLERIDAE	<i>Cryptoprocta ferox</i>
	<i>Cryptoprocta spelea</i>		
AVES	AEPYORNITHIFORMES	AEPYORNITHIDAE	<i>Aepyornis maximus</i>
			<i>Aepyornis medius</i>
			<i>Mullerornisagilis</i>
REPTILIA	CROCODYLIA	CROCODYLLIDAE	<i>Voay robustus</i>
			<i>Crocodilus niloticus</i>
	CHELONIA	TESTUDINIDAE	<i>Aldabrachelys grandidieri</i>
			<i>Aldabrachelys abrupta</i>

Chapitre II. METHODOLOGIE

Chapitre II . Méthodologie

II.1.- Matériels

Ce mémoire a pu être réalisé grâce à une descente sur terrain suivie d'une étude au laboratoire. Ces deux types d'études impliquent l'utilisation de plusieurs matériels spécifiques pour chacune d'entre eux.

II.1.1.- Matériels de terrain

Les travaux sur terrain nécessitent l'usage de plusieurs instruments. Ces derniers sont tous très importants aussi bien les uns que les autres.

❖ Pour les déplacements

Faute de financement, les taxis brousses ont été obligatoires. Toutefois, pour atteindre la dernière portion de route, l'utilisation des charrettes ont été incontournables car le trajet est inaccessible aux voitures.

❖ Pour la prospection

- Un appareil photo numérique s'est révélé particulièrement utile pour prendre les photos des couches sédimentaires observées sur place, les affleurements ainsi que les ossements dans leur lieu d'enfouissement ;
- Un GPS (Global Position System) permet de prendre les coordonnées géographiques exactes du site (longitude, latitude et l'altitude) de se positionner et de se repérer ;
- L'usage des crayons, stylo ainsi que marqueurs a permis d'enregistrer les données sur terrain ;

❖ Les prélèvements de sédiment et l'échantillonnage

- Le marteau et le burin sont utilisés pour le prélèvement des roches dures ou des sédiments compactés ;
- La truelle est utilisée pour les prélèvements des sédiments meubles ;
- Les bèches sont importants parce qu'ils ont servi pour creuser jusqu'à la zone riche en fossiles ;
- Les pinceaux sont utilisés pour astiquer les périmètres dans lesquels les ossements vont être déterrés ;

- Les sachets plastiques : ont été servi pour transporter et pour classer les ossements qui viennent d'être exhumés selon leurs formes et leurs emplacements ;



Figure 4 : Illustration des matériels d'étude sur terrain

II.1.2.- Matériels en laboratoire

Les travaux en laboratoire sont minutieux et primordiaux dans cette étude. Ainsi ils nécessitent l'utilisation de plusieurs outils.

❖ Matériels biologiques

Les matériels de base dans la réalisation de cette étude sont les échantillons déterrés sur terrain. Les ossements traités dans le laboratoire sont au nombre de 52. Dans cette étude, l'utilisation des échantillons de référence est capitale. Ils sont utilisés comme une matrice ou repère pour l'identification des échantillons.

❖ Matériels de laboratoire et les matériels informatiques

L'usage des matériels de numérisation est très important dans cette étude (Appareil photo numérique, imprimante et scanner). Tous les matériels informatiques ne sont pas opérationnels sans l'aide d'un ordinateur donc l'utilisation de ce matériel est primordiale.

Tableau 3: Les matériels de laboratoire et les matériels informatiques

MATÉRIELS DE LABORATOIRE		MATÉRIELS INFORMATIQUES	
Nom du matériel	Implication	Matériel ou logiciel	Implication
Lunettes	Protection des yeux	Encart 2009	Recherches
Gants	Protection des mains	QGIS 2.14	Élaboration des cartes
Paléo bond	Colle pour rassembler les échantillons fragmentés	GIMP2	Traitement d'image
Acétone et Acryloïd B6	Vinac pour la Conservation des échantillons	Microsoft Excel	Enregistrement de donnée
Compresseur à air	Nettoyage des échantillons et enlèvement des gangues	Microsoft Word	Rédaction du manuscrit
Pied à coulisse électronique	Pour mesurer les échantillons	Mozilla Firefox	Recherche sur internet

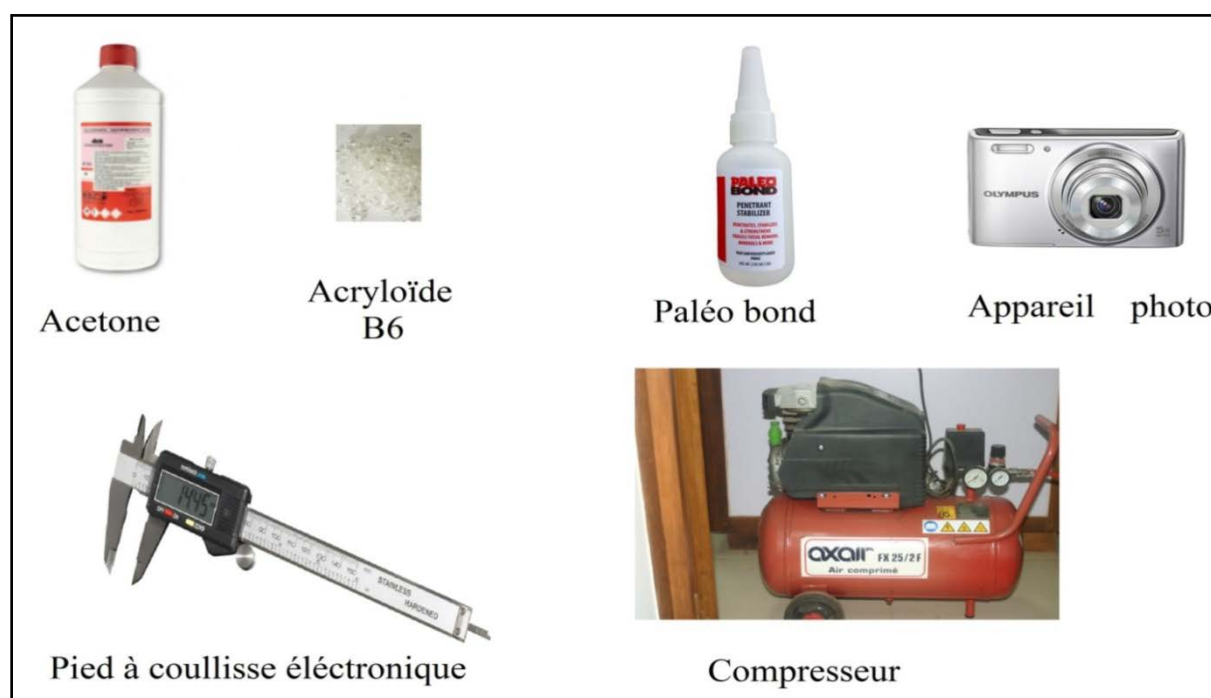


Figure 5 : Illustration des matériels utilisés en laboratoire

II.2.- Méthodes utilisées

II.2.1.- Études bibliographiques

Il a fallu faire des recherches bibliographiques à propos du site pour avoir tous les renseignements relatifs au gisement. La bibliographie a permis de connaître les spécimens déjà collectés du site pour anticiper la détermination des fossiles sur place.

II.2.2.- Méthodes sur terrain

La première étape dans ce travail est la descente sur terrain. Puis, une fois sur place une visite de courtoisie auprès des autorités locales a été effectuée. Ensuite, plusieurs démarches ont été effectuées pour la réalisation des recherches dans le site, à savoir :

- Les enquêtes au niveau des autorités locales et les populations riveraines pour obtenir des précisions sur l'exploitation du site ainsi que les blocages de gestion.
- Etude sédimentologique suivie d'un échantillonnage de roches.
- Fouille et collecte des fossiles.

II.2.2.1.- Enquêtes à propos du site

Les enquêtes ont été faites auprès du président du Fokontany, du chef du village ou Lonaky et de dix autres individus qui ont eu le courage de répondre aux questions posées. La plupart des villageois ignorent le site, seules ces dix personnes fréquentent le site pour les ossements à part le président du Fokontany et le chef du village.

- Le niveau de connaissances des fossiles ainsi que l'utilisation des ossements pour les populations riveraines.
- La technique de gestion du gisement ainsi que les perspectives des autorités locales y afférentes.
- La politique de gestion pour la conservation du site que les villageois ont fait avec la réserve spéciale de Beza Mahafaly
- L'histoire qui rattache le gisement à la communauté locale c'est-à-dire les problèmes sociaux liés à l'exploitation du gisement.

II.2.2.2.- Fouille et échantillonnage

❖ Choix de la zone de fouille

La sélection de cette zone est faite grâce à quelques critères dont :

- La proposition de la population riveraine et l'accessibilité sur le lieu ainsi que la possibilité de faire une fouille.
- La localisation d'une zone intacte, c'est-à-dire un terrain sans trace d'activité anthropique récente.

- L'état de conservation des fossiles car il y a quelques ossements qui s'affleurent en surface, c'est-à-dire la qualité des fossiles affleurés ainsi que leur état de conservation.

- Le taux des fossiles qui s'affleurent en surface, autrement dit la quantité des ossements visible.

- Le repérage de la zone de fouille est suivi par un prélèvement de la coordonnée géographique de zone de fouille avec un GPS.

❖ Levée de coupe

Elle a pour objectif de déterminer la nature des strates constituant le site. La reconnaissance a été effectuée grâce à la technique de la paume des mains et l'utilisation de l'acide chlorhydrique. Cette étape a pour objectif de déterminer la nature de la strate riche en fossiles et d'établir une coupe géologique du site. La technique de la paume de la main consiste à frotter les sédiments entre les paumes de la main pour connaître leur aspect.

- Si les sédiments ont un aspect sableux donc ce sont des grès ;

- Si les sédiments sont maniables, c'est-à-dire peuvent changer de forme donc se sont des argiles ;

- S'ils sont à la fois sableux et maniables donc ce sont des grés argileux ou argiles gréseux.



Figure 6: Représentation de la zone fossilifère

❖ Collecte

La première étape est de délimiter la zone de fouille. Ainsi, le travail a été effectué dans une surface rectangulaire de $4,5\text{m}^2$ c'est-à-dire un rectangle de 1,5m de largeur sur 3m de longueur. La surface est de direction Nord-Sud. Pour atteindre la zone fossilifère, il faut creuser 0,3 m de profondeur sous des sédiments.

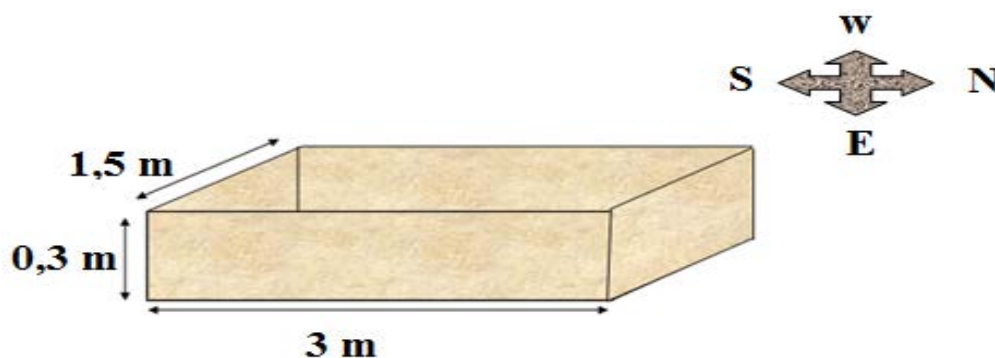


Figure 7.Représentation de la zone de fouille

La seconde étape est le prélèvement des ossements. Elle consiste à exhumer les fossiles tout en évitant d'abimer ou fragmenter les échantillons. C'est ainsi que cette étape est l'une des plus délicate qui a besoin de plus de concentration. A chaque prélèvement, il y a quelques précautions à faire :

- Prise de photo : elle a pour objectif de mémoriser la direction, la position et l'état de conservation de chaque fossile ;
- Chaque élément osseux exhumé est comparé aux catalogues issus des études bibliographiques pour la reconnaissance sur place ;
- Emballage des fossiles : avant d'être emballés les échantillons sont codés suivant le nom de la localité, la date de la collecte, le nom de l'élément osseux suivi de quelques caractéristiques et finalement du numéro du spécimen. C'est le numéro de terrain différent du numéro au laboratoire. Puis ils sont mis dans des sachets plastiques. Les fossiles qui possèdent des caractères similaires sont regroupés ensemble pour faciliter les travaux en laboratoire. Puis ils sont placés dans une caisse pour faciliter le transport tout en prenant soin des échantillons.

II.2.3.- Méthode en laboratoire

Les échantillons prélevés dans le site de Taolambiby sont les principaux matériels d'étude dans le laboratoire. Alors pour être opérationnels, les fossiles doivent être nettoyés et bien préparés.

II.2.3.1.- Préparation des échantillons

La préparation des fossiles comporte plusieurs étapes qui sont très importantes les unes après les autres.

❖ Dégagement des gangues

Les gangues sont les restes de sédiment collé sur les ossements (fig.8). Pour les enlever, l'usage de l'eau est strictement interdit car certains fossiles se fragmentent en contact de l'eau. Le moyen le plus sûr et qui a été utilisé pour enlever les gangues et conserver les fossiles est l'utilisation d'un pic relié à un fraiseur à air comprimé.

❖ Compactage des échantillons fragmentés

Cette étape correspond à l'utilisation des colles pour réunir les fossiles fragmentés. Les colles utilisées sont le paléo bond et le vinac. Ce dernier est une solution d'acétone et d'acryloïd B6. Elle joue à la fois le rôle d'une colle et d'un vernis pour la conservation des ossements.

❖ Catalogage

En général, le catalogage est une méthode de quantification des échantillons tout en précisant le nom du site, l'année d'expédition et le numéro de l'échantillon au laboratoire différent de celui sur terrain. Pour cette étude tous les codes commencent par TLB (Taolambiby), puis 17(année d'expédition), numéro attribué à l'échantillon. Comme le laboratoire des vertébrés de la Mention BEC commence juste ses collectes d'échantillons, le numéro de terrain est gardé pour le laboratoire en attendant sa mise à jour.

Exemple : TLB 17 004

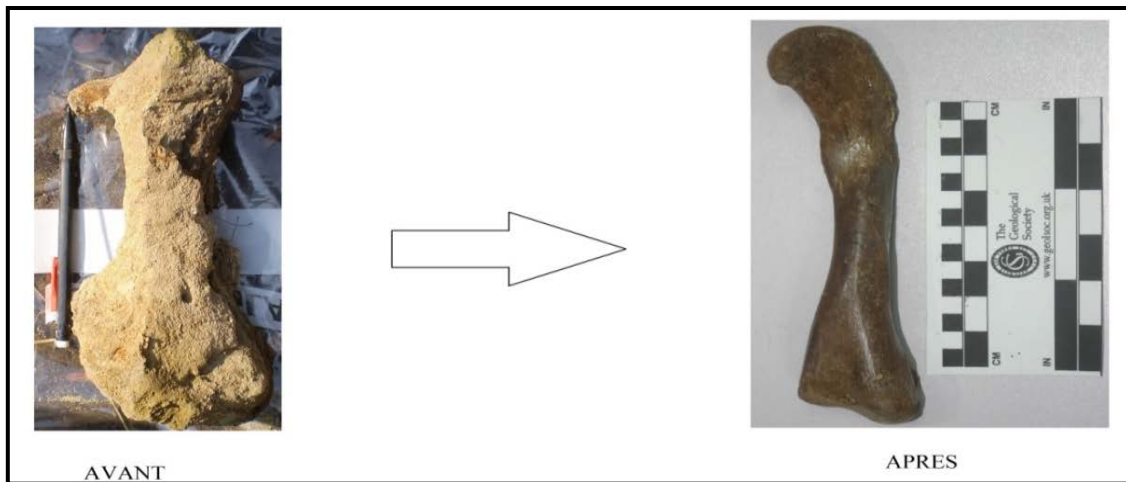


Figure 8: Un fémur avant et après la préparation

II.2.3.2.- Description Anatomique

L'étude descriptive consiste à examiner les caractères de ressemblance visibles pour chaque échantillon.

❖ Etapes à suivre pour la description anatomique

La description anatomique comporte trois étapes très importantes les une après les autres dont :

- Catégoriser les ossements suivant les similitudes de caractères, parce que certains ossements montrent une ressemblance de la morphologie et d'aspect (fig.9).
- Certains échantillons présentent des caractères identiques alors la description anatomique vont se focaliser sur l'échantillon le mieux conservé pour chaque élément semblable.
- Comparer les spécimens à des échantillons de référence et se référer à la littérature en absence d'un échantillon de référence.

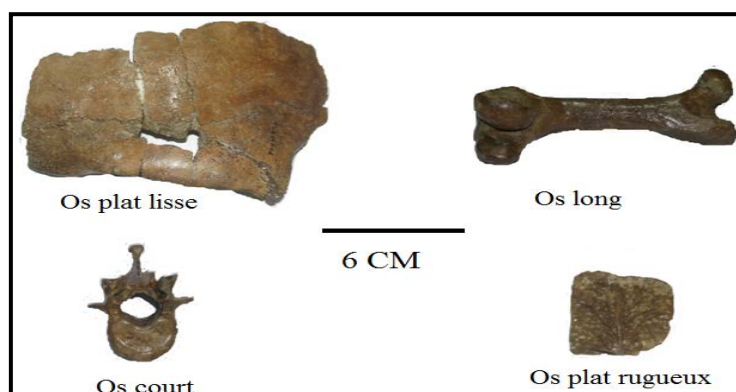


Figure 9: Les différentes catégories d'os étudiées

Chapitre III. RESULTATS ET INTERPRETATIONS

Chapitre III . Résultats et interprétations

Les résultats des enquêtes faites auprès des villageois sont les problématiques de gestion et de valorisation du site.

III.1.-Problématique de gestion et de valorisation du site

La gestion du site est généralement assurée par une collaboration entre les autorités locales et le responsable de la réserve spéciale de Beza Mahafaly impliquant la communauté locale; c'est-à-dire la participation du maire de la commune Akazombalala, le gérant de la réserve, le chef du village ainsi que les populations riveraines.

III.1.1.- Problèmes socio - culturels liés à la gestion du site

Le site se trouve près d'un village de 1807 habitants. Le village est administré par monsieur TOVONDRAE qui est le président du Fokontany.

III.1.1.1.- Problèmes sociaux

Le village de Miary est à l'écart de la civilisation et du développement à cause de l'absence des infrastructures dont les plus importants sont l'absence d'une route, la source d'eau adéquate ainsi qu'un centre d'éducation de base.

- La seule route qui mène vers le site est une piste spécialisée pour les charrettes (fig. 41). Cette piste d'environ 30 km est dans un état déplorable. Cette distance est effectuée en une heure trente pour les voitures qui ont l'opportunité d'emprunter la piste. Vue la quasi absence de route, il est très difficile d'atteindre le site.

- Le village a un grand problème au niveau de l'éducation selon le président TOVONDRAE. Taolambiby n'a qu'un bâtiment de 4 m² comme Ecole Primaire Publique (fig.38). Cet établissement n'a qu'un instituteur qui habite à 15 km du village. Il est à la fois le directeur et le responsable des cinq classes. La majorité des habitants sont donc illettrés. Cette situation montre que la population locale ignore complètement ce que c'est qu'un fossile. Pourtant, ils devraient être les conservateurs du site, s'ils sont conscients de la valeur inestimable de ces fossiles. **La sécurité du site et la conservation des fossiles qu'il renferme ne sont pas donc assurée car la communauté locale ignore son importance.** L'analphabétisme constitue donc un handicap pour la gestion du site et sa conservation parce que l'ignorance est la principale source de gaspillage. Par conséquent, les ressources du site

ne sont pas à l'abri d'une destruction volontaire et/ou involontaire. Les difficultés sociales se résument donc par l'absence des infrastructures et les problèmes éducatifs de base.

III.1.1.2.- Problèmes culturels

❖ Rituelle exigée par la communauté locale

Le site est un lieu sacré pour la population locale « Mahafaly ». Ainsi, l'autorisation donnée par les responsables administratifs est insuffisante pour accéder au site, car sans l'accord du chef du village, l'accès au site est strictement interdite. Quelques règles et quelques offrandes sont ainsi imposées par la coutume de la société selon le type de visite et des visiteurs.

Tableau 4: Types de visite et offrandes imposées par le chef du village

Types de visite	Offrandes
Observation du site	Un quart de Rhum rouge
Observation et prise des photos	Un litre de Rhum rouge
Étude et échantillonnage	Un litre de Rhum rouge et une chèvre

Pour cette étude le chef du village a imposé la troisième offrande c'est-à-dire un litre de rhum rouge et une chèvre (fig.42).

❖ Élevage des Bovidés

L'élevage des Bovidés est une culture très courante dans la partie Sud-ouest de l'île. Il est la principale source de revenu des villageois. Cette pratique est un obstacle pour le site car dans un rayon de 5km le reste de mare sur le site est la seule source d'eau disponible pour les habitants ainsi que pour tous les bovidés de la région (fig. 40). Ainsi, plusieurs centaines de Bovidés piétinent le site tous les jours (fig.37). Les Formations sédimentaires et les fossiles sur le site sont alors menacés parce qu'ils sont soumis constamment à des contraintes physiques, facteurs de dégradation rapide.

L'autorité locale ne réagit pas par rapport à cette destruction des ressources non renouvelables du site à cause de l'analphabétisme, l'absence des infrastructures et les us et coutume de la région. Pourtant, en tant que patrimoine géologique, le site renferme une

portion de l'histoire naturelle de Madagascar, c'est donc l'une des mémoires de la biodiversité que devrait hériter la génération future.

III.1.1.3.- Exploitation abusive du site

La population locale utilise les fossiles pour les us et coutumes de la région c'est-à-dire pour la vénération des ancêtres et les actes d'occultisme surtout pour la sécurité des bovidés dans la région. Les fossiles sont aussi exploités par les guérisseurs des villages voisins à l'usage médical (maux de dent). Ainsi, les « ombiasy » et les guérisseurs de tous les villages de la commune et ceux des communes voisines exhument infiniment des ossements du site pour quelques milliers d'ariary. Le président du Fokontany a précisé qu'un riche propriétaire de bovidé du village de Mahazoarivo déterre deux sacs de 50 kg d'os du site pour 2000 Ar, après avoir effectué la rituelle exigé par la communauté locale.

III.2.- Composantes stratigraphiques du site

Les couches géologiques du site sont des dépôts continentaux dans lesquels il y a une alternance d'argile et de grès cimentés par des silts de couleurs différentes.

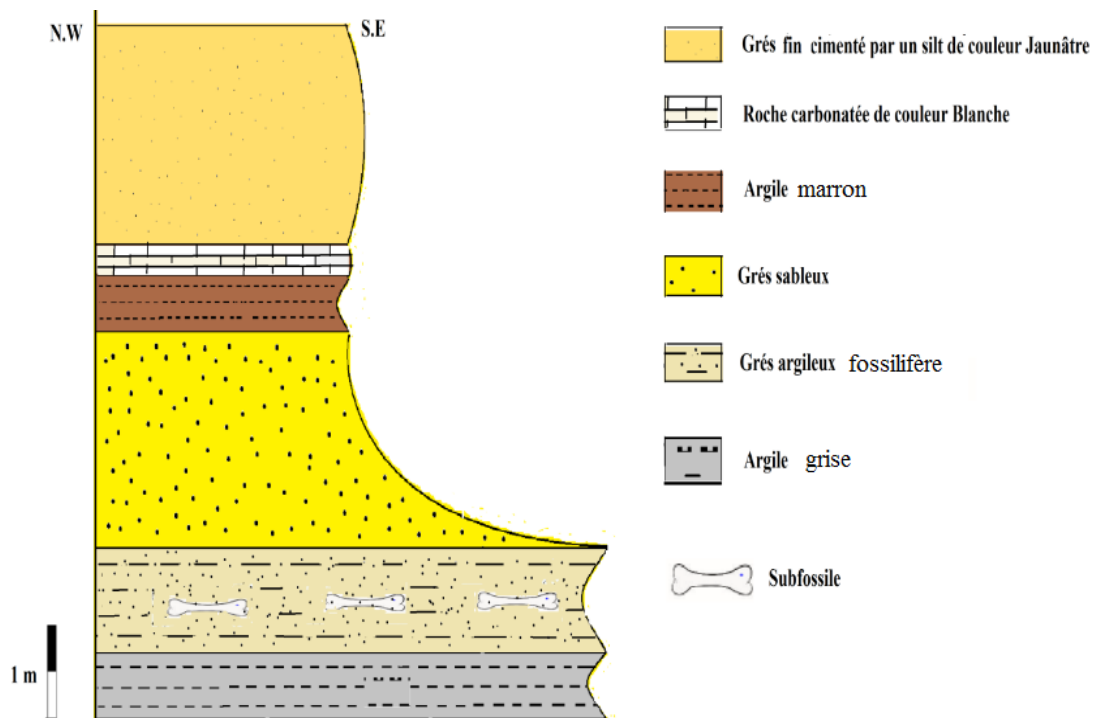


Figure 10: Coupe géologique du site

La base de la formation est une argile de couleur grise. Elle a une épaisseur de 0,75 m. La couche suivante est un grès argileux et c'est la strate fossilifère. Cette dernière est une roche issue de la dégradation d'une roche préexistante donc c'est une roche détritique. La couche est de couleur blanchâtre et mesure environ 1,5m d'épaisseur. Une couche de grès sableux de 2m d'épaisseur se présente au-dessus de la couche qui a conservé les restes des faunes. C'est une formation tendre, donc elle est vulnérable à l'érosion. Ainsi, une bonne partie de cette strate a une faible épaisseur à cause de l'érosion, plus précisément dans le flanc Sud-est du gisement. Dans cette partie, l'épaisseur de la couche a diminué jusqu'à 0,3m d'où la faible profondeur qui a facilité l'échantillonnage. Ce grès est surmonté par un dépôt d'argile de couleur marron de 0,5m d'épaisseur ; suivi par une couche de roche carbonatée de couleur blanchâtre et de 0,3m d'épaisseur. Enfin, la partie supérieure de la formation est dominée par une couche de grès fin avec une épaisseur importante de 4 m. Toutes les couches dans le site ont gardé leur position initiale, c'est-à-dire la position horizontale. Donc le site est dans un milieu stable car il n'y a pas eu un plissement, mais l'absence des couvertures végétales accentue l'érosion dans cette zone.

III.3.-Description anatomique, détermination de chaque élément osseux ainsi que sa taxonomie

III.3.1.- Os longs

❖ Description de TLB 17 002

Cet échantillon est un os long qui mesure 261,94 mm de long. La partie proximale de l'échantillon est formée par une tête ronde. Cette dernière se trouve sur le prolongement de la diaphyse qui se dirige vers la partie médiale. Ce support est appelé col. Dans la partie latérale, il y a la présence d'une apophyse plus petite que la tête de l'os et c'est le grand trochanter.

En vue postérieure, la partie distale de l'échantillon est caractérisée par la présence de deux condyles très développés dont le condyle médial et le condyle latéral. Respectivement le premier est plus prononcé que le second. Entre les deux condyles il existe une gouttière plus ou moins profond. Cette dernière est appelée fosse intercondylienne.

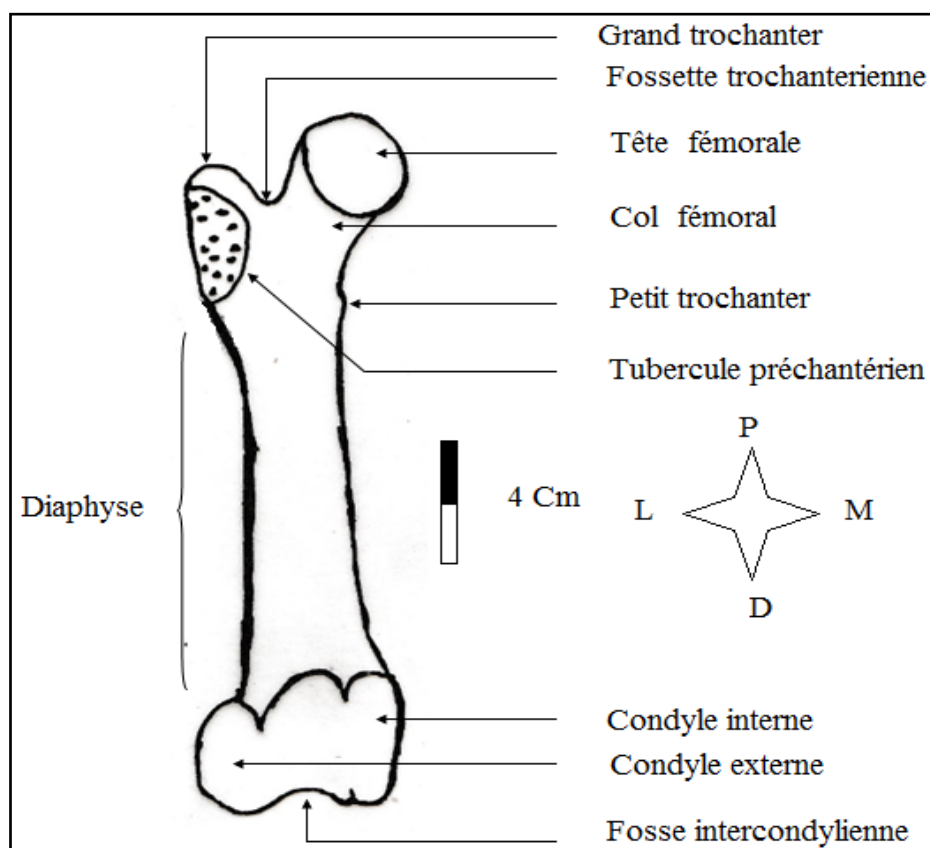


Figure 11: Vue Antérieure de TLB 17 002

❖ Détermination de TLB 17 002

Ainsi, cet échantillon possède une tête prolongée par un col, deux trochanters dont l'un est plus grand que l'autre, dans la partie proximale; une diaphyse longue et deux condyles séparés par une fosse intercondylienne dans la partie distale. Ces caractères sont typiques du fémur. La tête fémorale est la partie qui s'emboîte dans l'os iliaque pour former l'articulation. La tête du fémur est toujours dans la partie intérieure, donc c'est un fémur droit. La partie proximale se ressemble à l'échantillon TSM 14 051, et la partie distale est semblable à TSM 14 038. Ces deux échantillons appartiennent au genre *Hippopotamus* correspondant au TLB 17 002.

❖ Description de TLB 17 009

C'est un échantillon de 177, 40 mm de long. Il est caractérisé par la présence d'un plateau et d'une crête. Cette dernière s'étend sur la face postérieure où elle s'ajoute à trois petites crêtes. Sur la face antérieure se trouve une crête très proéminente et continue. Elle

divise la surface antérieure de l'os en deux compartiments pour se terminer par une malléole sur le côté interne.

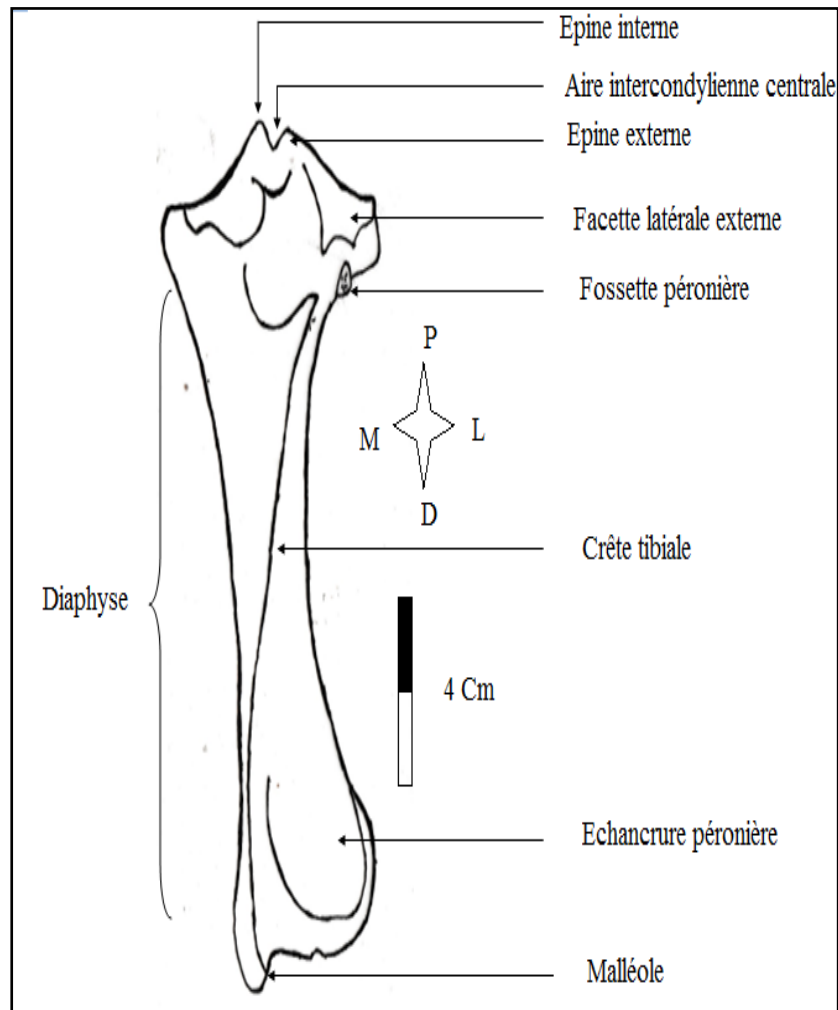


Figure 12: Vue antérieure de TLB 17 009

❖ Détermination de TLB 17 009

La description de TLB 17 009 montre un plateau tibial qui sert à s'articuler au fémur, ensuite, il y a une fossette péronière qui sert de zone de contact entre ce tibia et le péroné, puis une crête très développée pour assurer la rigidité de l'os. La malléole est toujours dans la partie intérieure donc c'est un tibia gauche. L'échantillon est apparenté à TSM 14 021 et TSM 15 282 et ce sont des tibias du genre *Hippopotamus*. Ainsi l'échantillon appartient au genre *Hippopotamus*

❖ Description de TLB17 003

C'est un os long de 216,81 millimètres. La partie proximale de l'échantillon est caractérisée par une surface plus ou moins élargie. Cette dernière est formée par une tête dans

la face médiale. La partie latérale est caractérisée par une tubérosité et une échancrure. La diaphyse ou corps de l'os est définie par une crête très développée.

La partie distale de l'échantillon est formée par des tubercules très prononcés. Ainsi il y a deux condyles dont l'épitrôchlée et l'épicondyle. Respectivement ils sont dans la face interne et externe. La partie postérieure est traversée par une sorte de gouttière pour différencier les deux condyles. Cette gouttière est surmontée par une fosse appelée fosse olécraniennne.

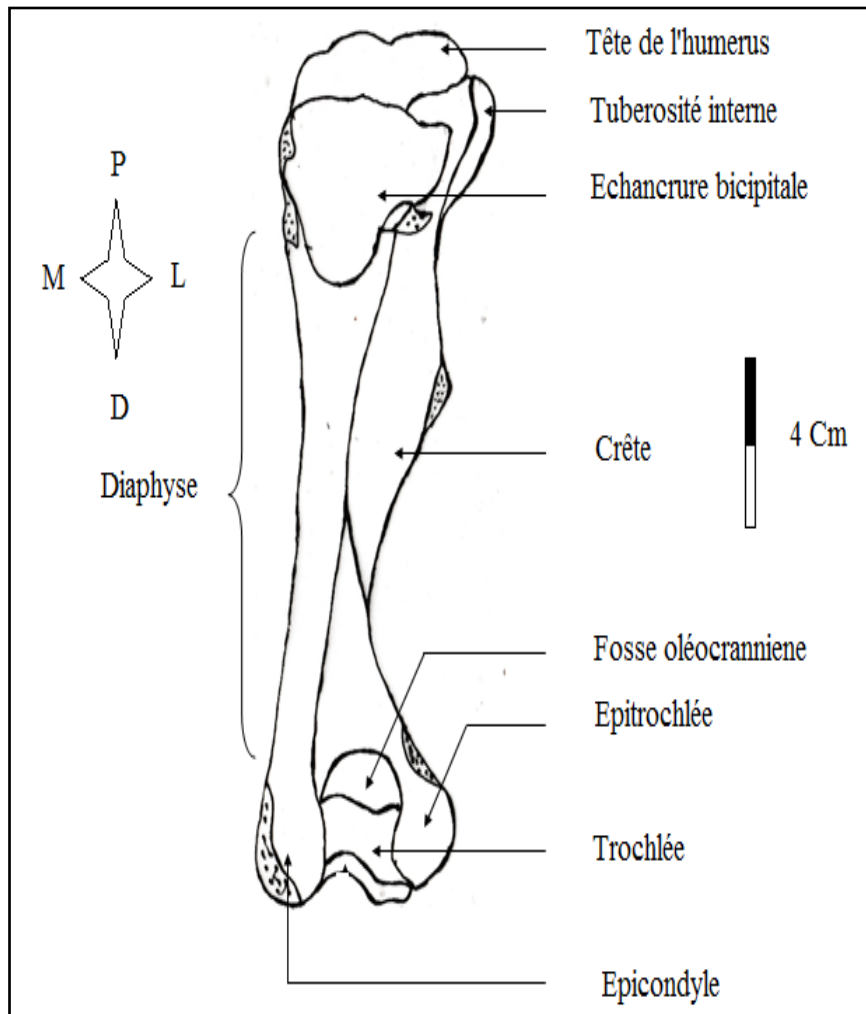


Figure 13: Vue postérieure de TLB 17 003

❖ Détermination de TLB 17 003

L'échantillon est caractérisé par des tubérosités qui servent d'une surface d'insertion musculaire pour assurer la biomécanique de l'élément osseux. Son extrémité supérieure ou épiphyse proximale se termine par une sorte de sphère, ou tête. Avec l'absence d'un col qui relie la diaphyse et la tête, ces particularités montrent que c'est un humérus droit. La crête très proéminente sur la diaphyse garantit la massivité mais aussi sert de surface

d'attachement musculaire pour supporter le poids de l'animal. Cela confirme son appartenance au genre *Hippopotamus*.

❖ Description de TLB 17 004

C'est un os long qui mesure 218,37 mm. Il est défini par une partie proximale plus ou moins aplatie qui se prolonge par un court col dans la zone médiale pour se terminer par une apophyse arrondie. L'os se prolonge vers la partie distale grâce à une zone élancée qui présente une courbure vers la face latérale. Cette zone est la plus longue de l'os et elle est appelée diaphyse ou corps de l'os.

La partie distale est caractérisée par une zone plus développée. Cette dernière est formée par deux condyles très développés mais distincts. Les deux condyles sont séparés par une petite gouttière d'où un condyle latéral plus important que le condyle médial.

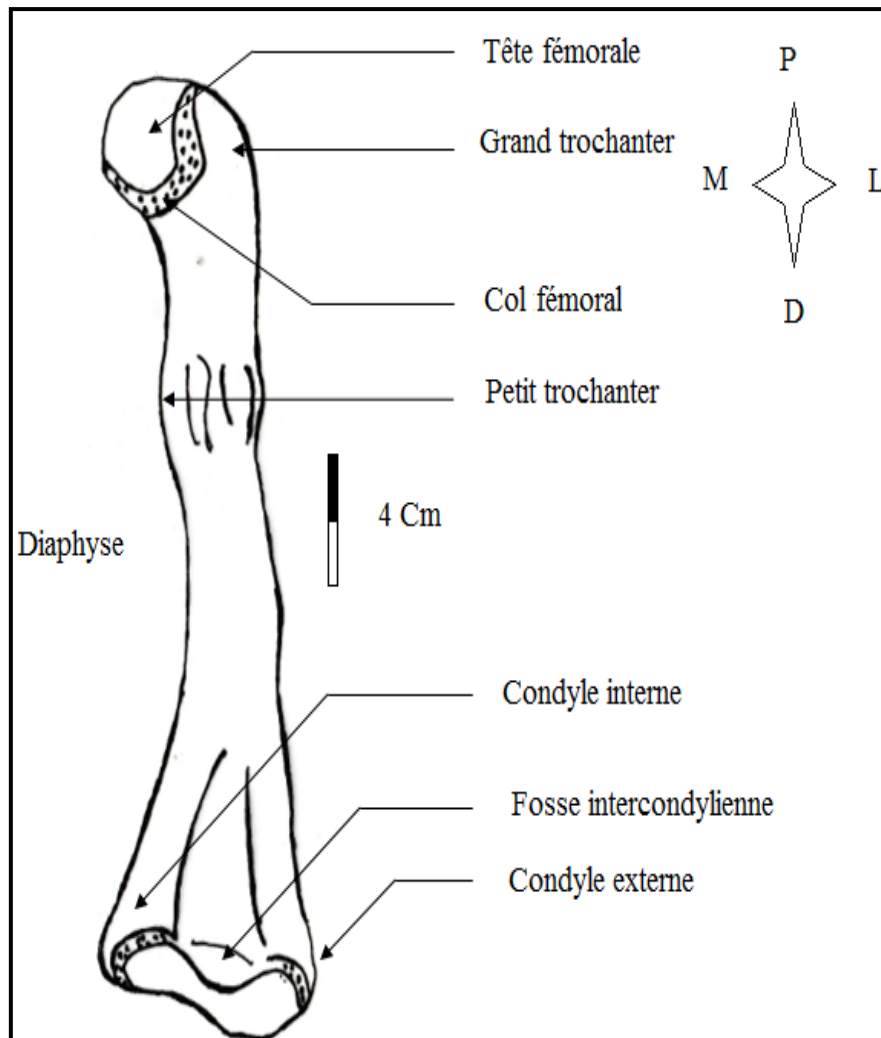


Figure 14: Schéma de la vue postérieure de TLB 17 004

❖ Détermination de TLB 17 004

Les caractéristiques de l'échantillon sont conformes à ceux d'un fémur. Mais ce n'est pas un fémur ordinaire à cause de sa partie proximale aplatie et un col fémoral court ou presque négligeable. Cette dernière permet au spécimen d'avoir des appendices locomoteurs horizontaux. Ainsi le spécimen adopte un mouvement brachial lors d'un déplacement qui est caractéristique des reptiles. Mais la taille importante de l'échantillon ainsi que sa massivité permet de l'attribuer aux familles des CROCODYLIDAE.

❖ Description de TLB 17 008

Cet échantillon est un os long de 148 ,01 mm. La partie proximale est définie par une surface plus moins plane et large appelée plateau. Ce dernier est caractérisé par la présence des fossettes dont la plus déterminante est la fossette péronière dans la zone latérale. Cette dernière est caractérisée par une crête qui se prolonge vers la zone médio-distale.

La partie distale est formée par des tubercules dans chaque partie qui sont nommées épiphyses. Dans la partie médiale, la tubérosité se prolonge par une malléole qui est fragmentée.

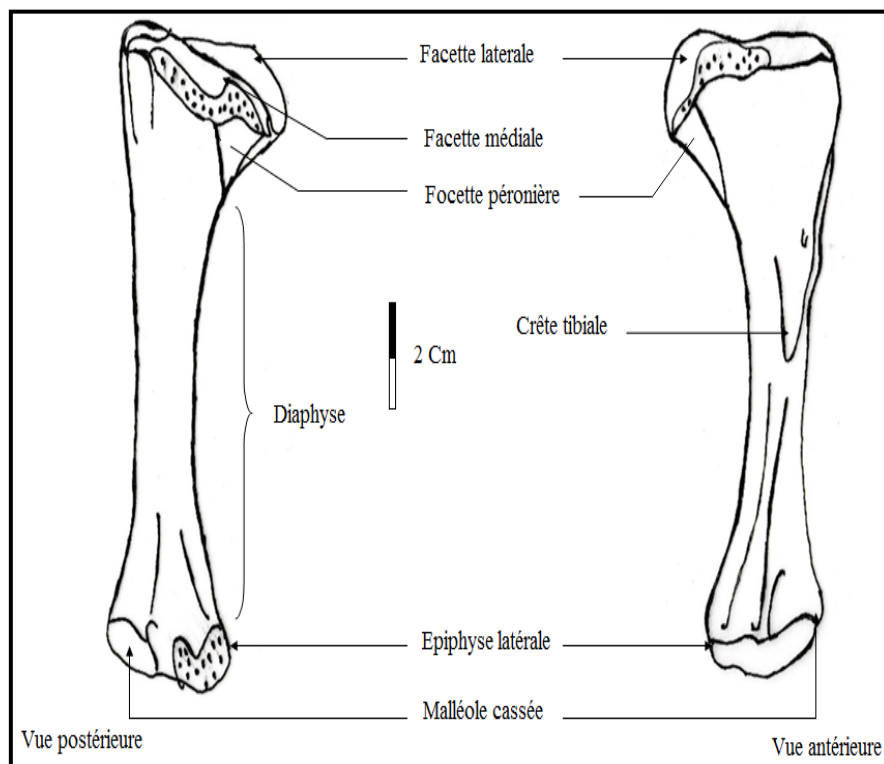


Figure 15: Schémas de TLB 17 008

❖ Détermination de TLB 17 008

L'échantillon est un tibia droit dont les caractéristiques sont typiques des primates. La taille exceptionnelle de l'échantillon montre que c'est l'un des lémurien géants subfossiles de la grande île. Ainsi, d'après ces caractéristiques, il est attribué dans la famille MEGALADAPIDAE. L'échantillon catalogué TLB 17 012 présente les mêmes caractéristiques que l'échantillon étudié. Seulement, il a une taille plus petite car il n'a que 129,03 mm de long.

❖ Description de TLB 17 012

C'est un os long de petite taille car il n'a que 90,15 mm de long. La partie proximale de l'échantillon est caractérisée par une petite tête arrondie. L'os se prolonge et s'aplatit vers la partie distale. Ce prolongement est le corps de l'os sur lequel il y a des crêtes qui se terminent par deux condyles.

La partie distale est comprimée verticalement mais plus large que la partie proximale. Les deux condyles sont séparés par une fossette et une trochlée. La partie distale est formée par des tubérosités dans chaque partie qui sont nommées épiphyse. Dans la partie médiale, la tubérosité se prolonge par une malléole qui est fragmentée.

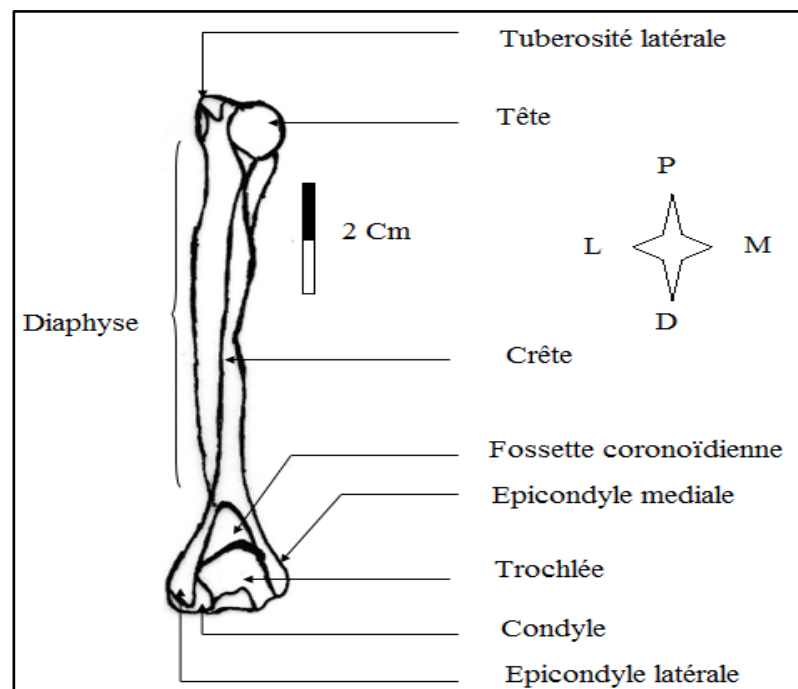


Figure 16: Schéma de TLB 17 012 en vue postérieure

❖ Détermination de TLB 17 012

Les caractéristiques de l'échantillon sont similaires à ceux d'un humérus d'un primate. La forme et la taille de cet humérus sont identiques à celle des LEMIRIFORMES actuelles. Selon Mahé en 1976 le genre *Pachylemur* est un lémurien éteint proche de l'actuelle. Ainsi, il est probable que c'est un humérus de *Pachylemur*.

❖ Description de TLB 17 034

C'est un os long de petite taille qui mesure 85,72mm. L'échantillon a un aspect lisse. L'extrémité proximale est caractérisée par une tubérosité et à son extrémité distale par une petite gouttière pour former une surface d'articulation avec une fossette d'insertion ligamenteuse dans la face latérale. La partie médiale de l'os est formée par quatre petites surfaces d'articulations qui s'organisent en deux rangées. La zone médiale est continue vers la face ventrale.

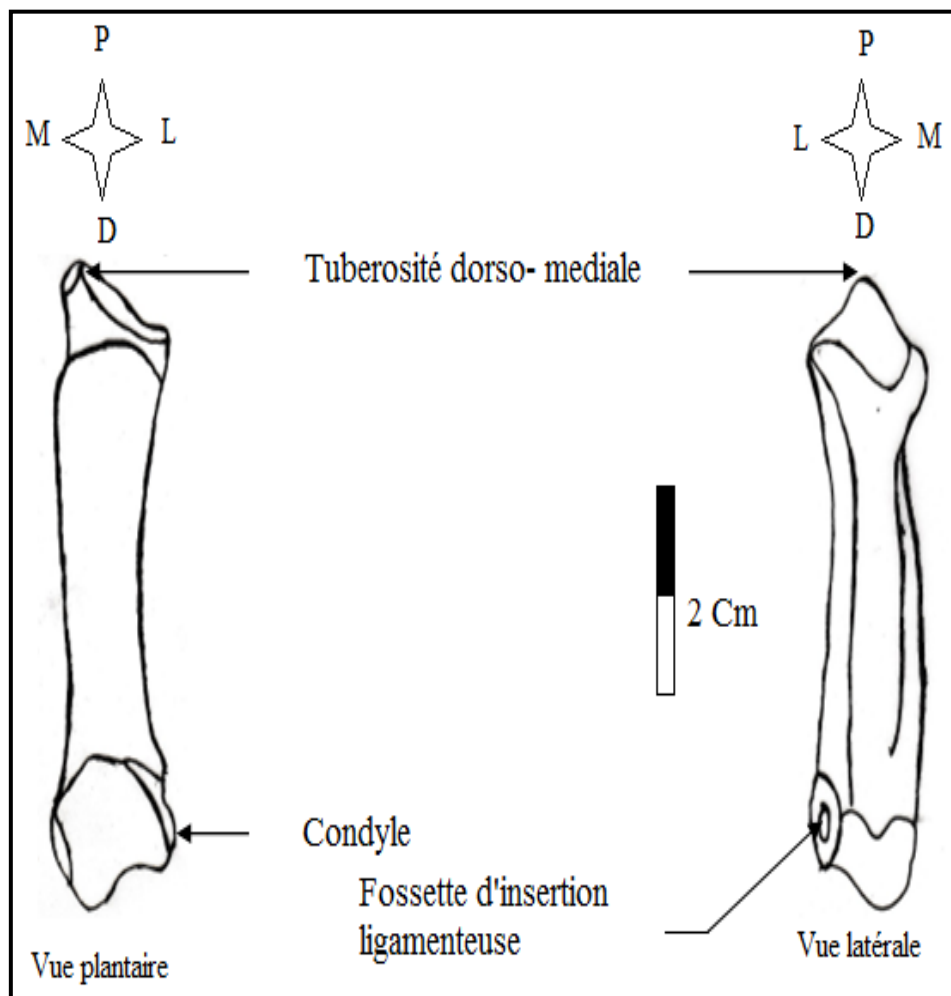


Figure 17: Schéma de TLB 17 034

❖ Détermination de TLB 17 034

La taille et les caractéristiques de l'échantillon montrent que c'est un métatarse. Sa similitude avec l'échantillon TSM 15 552 qui est un métatarse d'hippopotame permet de l'attribuer au genre *Hippopotamus*.

III.3.2.- Os courts

❖ Description de TLB 17 017

C'est un os court qui présente deux faces plates et parallèles. Chaque face plate porte une petite surface d'insertion musculaire sur les bords supérieurs. La partie centrale comporte une zone massive qui est le corps de l'os. Ce dernier se rétrécit et se prolonge en deux apophyses qui se rejoignent pour faire apparaître un trou en son centre.

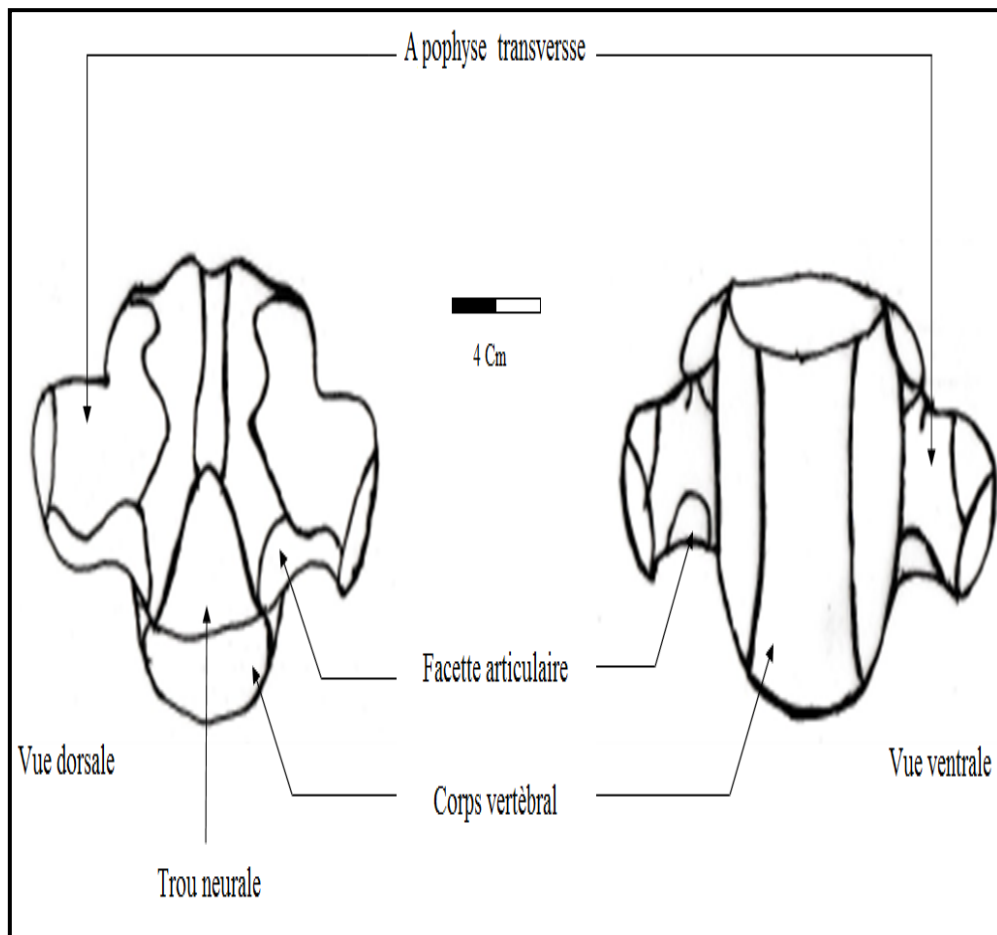


Figure 18: Schéma de TLB 17 017

❖ Détermination de TLB 17 017

Les caractéristiques de l'échantillon coïncident à celle d'une vertèbre. Le corps vertébral est à deux plans parallèles ou biplans. Ces anatomies sont caractéristiques des Mammifères. Le corps vertébral est de grande taille avec une épaisseur importante, tandis que les apophyses transverses sont assez développées donc c'est une vertèbre lombaire. La massivité de cette vertèbre et sa ressemblance avec TSM 15 098 expliquent son appartenance au genre *Hippopotamus*.

❖ Description de TLB 17 010

L'échantillon est de forme plus ou moins aplati dorso-ventralement. Elle est caractérisée par un trou très développé qui occupe presque la totalité du corps vertébral. La zone supérieure de ce dernier est caractérisée par la présence d'un arc appelé arc antérieur. La fosse neurale est entourée par des fossettes articulaires. En vue dorsale, le corps vertébral se prolonge parallèlement par des os comprimés verticalement. Ce sont les processus transverses sur lesquels il y a des fosses appelées trou transversaire.

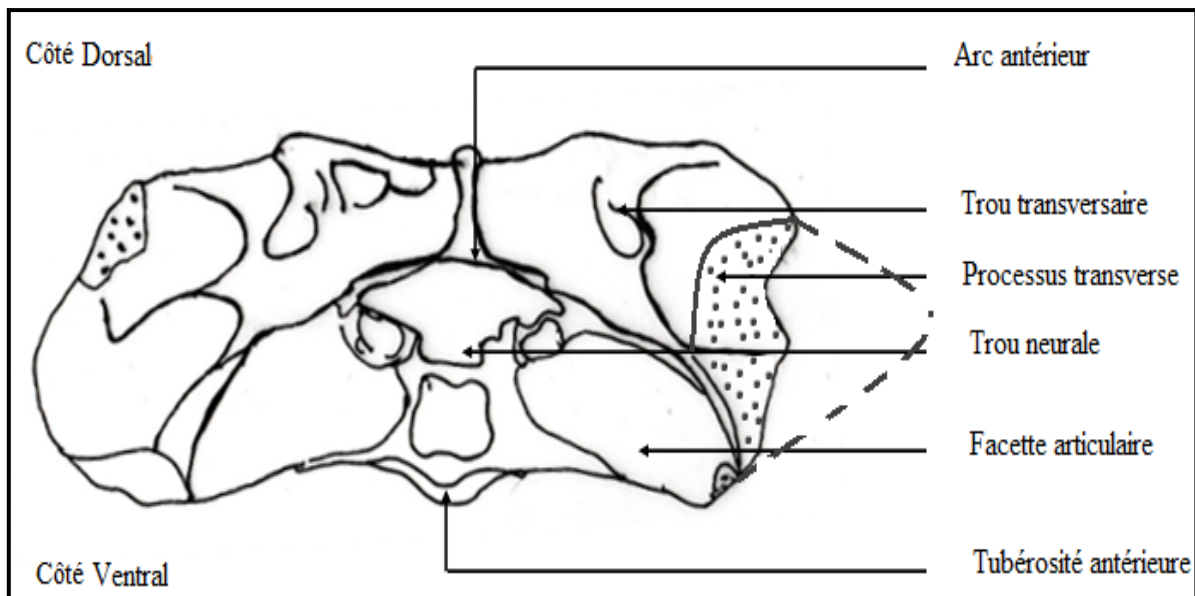


Figure 19: Vue crâniale de TLB 17 010

❖ Détermination de TLB 17 010

La forme et les caractéristiques de l'échantillon concordent avec celles de l'atlas de mammifère quadrupède. Les fossettes articulaires sont les points de contact de la vertèbre avec les condyles crâniens. Ainsi, c'est une vertèbre qui porte directement le poids du crâne. L'atlas est le nom attribué à la première vertèbre cervicale.

❖ Description de TLB 17 028

L'échantillon est un os court dont le côté dorsal est formé par des apophyses (dorsale et transverse). Le côté ventral est caractérisé par un corps osseux rigide dont une face antérieure concave, et une face caudale convexe.

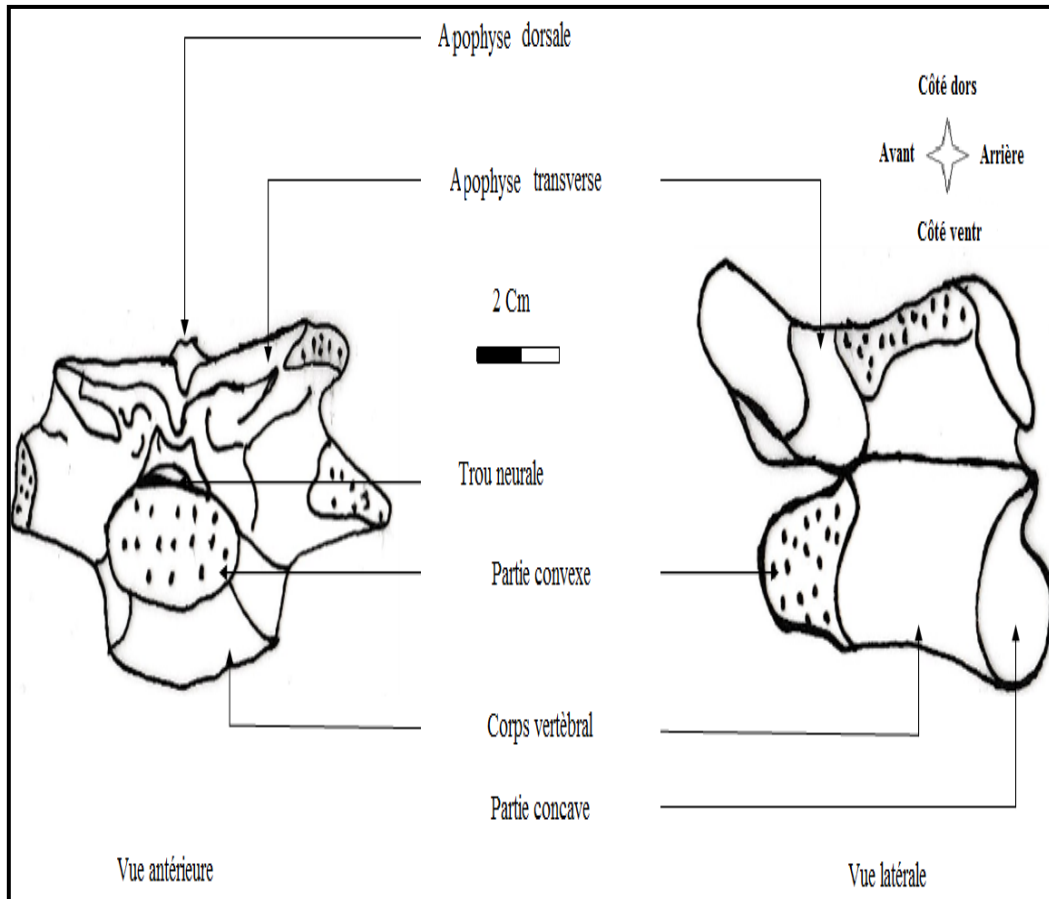


Figure 20: Schéma de TLB 17 028

❖ Détermination de TLB 17 028

Une vertèbre de type procoele est caractéristique des reptiles. Ce type de vertèbre permet des articulations mobiles et très résistantes vis-à-vis des tractions et des pressions appliquées de manière longitudinale sur le corps. La massivité et la taille de l'échantillon permettent de l'attribuer à la famille des CROCODYLIDAE. Les corps des vertèbres lombaires sont grands et épais, tandis que les apophyses épineuses et transverses sont petites.

❖ Description de TLB 17 032

Cet échantillon montre des caractéristiques similaires à une vertèbre des SAUROPSIDA, c'est-à-dire que l'échantillon a une partie postérieure convexe et une partie

antérieure concave. Les particularités de cette vertèbre sont au niveau du corps vertébral qui est plus ou moins allongé et présente une courbure dorso-ventrale. En vue dorsale, les apophyses transverses montrent une forme en papillon qui assure l'attachement de la vertèbre à une carapace.

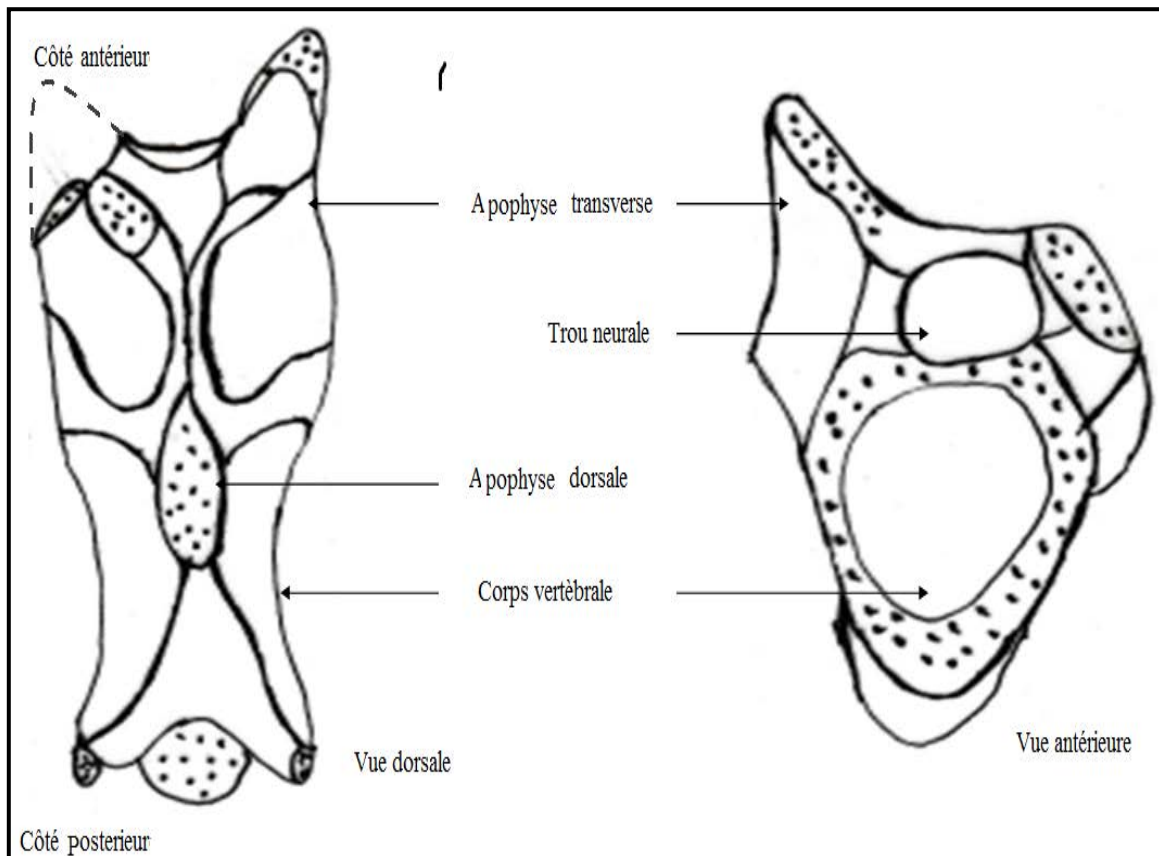


Figure 21: Schéma de TLB 17 032

❖ Détermination de TLB 17 032

La forme de l'apophyse transverse qui est la zone d'attache à la carapace permet d'attribuer l'échantillon au groupe des CHELONIENS.

III.3.3.- Os plats

❖ Description de TLB 17 052

C'est un os plat dont la forme est plus ou moins en quadrilatère. Le contour est limité par une suture. La face dorsale de l'échantillon est caractérisée par un aspect rugueux avec une tubérosité terminale appelée quille. Sa face ventrale est complètement lisse et très compacte.

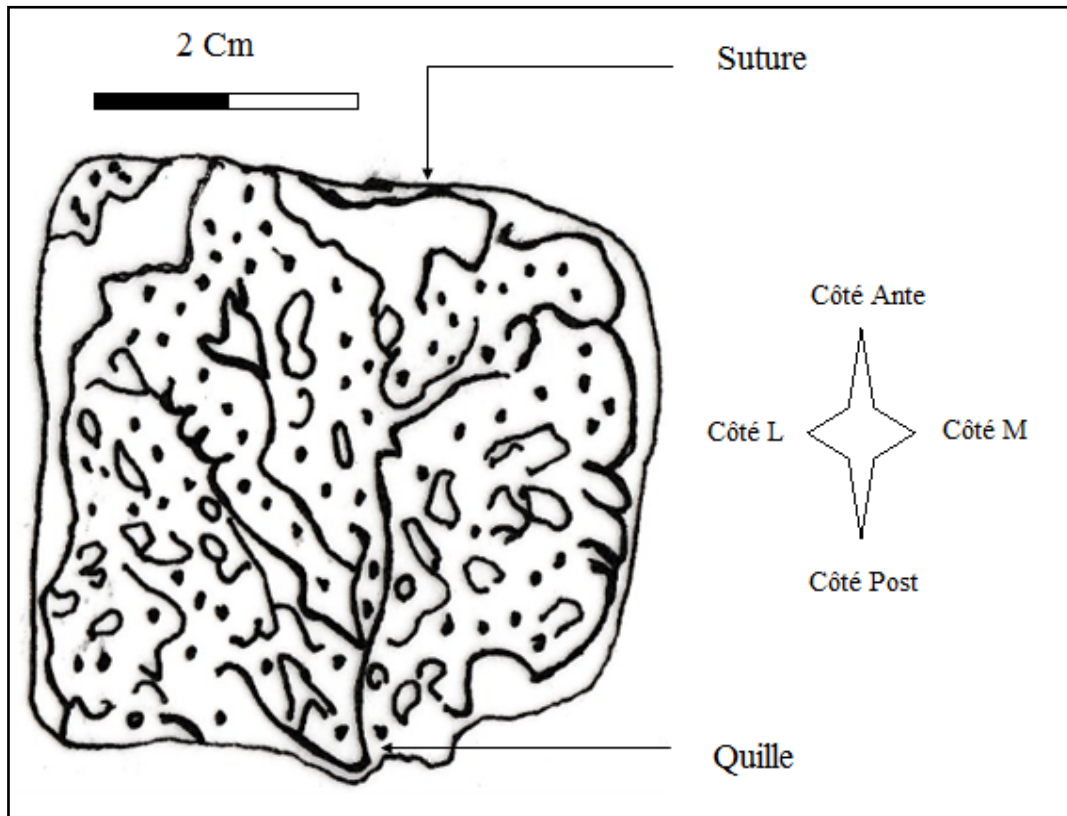


Figure 22: Vue dorsale de TLB 17 052

❖ **Détermination de TLB 17 052**

Les caractéristiques citées précédemment correspondent à celle de TSM 15 331 qui est un ostéoderme d'un CROCODYLIDAE. C'est un ostéoderme dorsal, vue la rugosité dans sa face dorsale et son épaisseur.

❖ **Description de TLB 17 001**

C'est un os plat de taille et d'épaisseur exceptionnelle. L'échantillon présente 55,04 mm d'épaisseur sur plus de 300 mm de largeur. Or, cet os est incomplet car il y a une partie absente dans la zone médiale, distale et proximale. La partie ventrale est complètement lisse tandis que la partie opposée est plus ou moins rugueuse. En vue ventrale, l'échantillon présente une forme plus ou moins convexe et l'inverse dans la vue contraire.

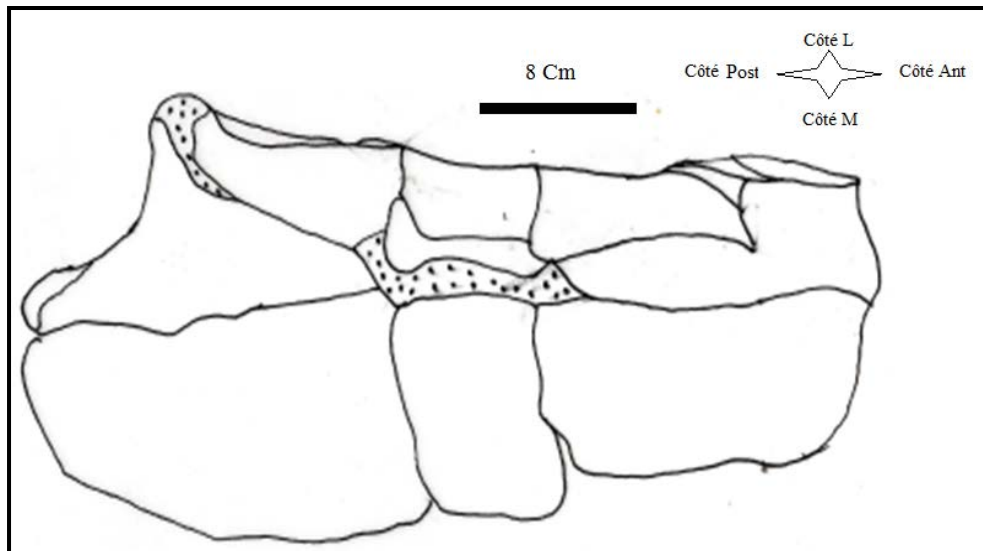


Figure 23: Schéma de TLB 17 001 en vue ventrale

❖ **Détermination de TLB 17 001**

Ces particularités synchronisent à ceux des plaques ostéodermiques ventrales ou plastrons d'un CHELONIEN. La taille de ce plastron est inhabituelle mais similaire à ceux des tortues terrestres géantes subfossiles de Madagascar.

❖ **Description de TLB 17 040**

C'est un os à aspect rugueux dans la face vestibulaire. La face linguale de l'échantillon est caractérisée par la présence des dents coniques enchâssée dans des alvéoles. Les dents ont la même forme mais de tailles différentes.

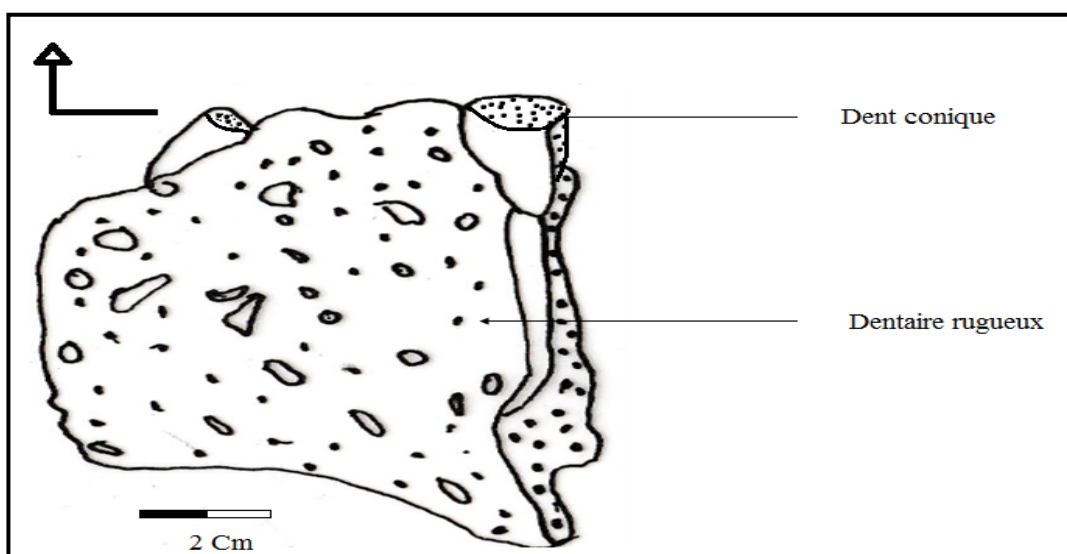


Figure 24: Schémas de la vue latérale de TLB 17 040

❖ Détermination de TLB 17 040

L'échantillon est un os plat sur lequel s'enchâssent des dents. Ces dernières sont coniques et non différenciées c'est-à-dire qu'il possède une denture isodonte donc c'est un dentaire d'un SAUROPSIDA. Les tubercules dentaires sont pointues et tranchantes, ces caractéristiques sont typiques des carnivores. Ces particularités avec la rugosité de la partie latérale du dentaire permettent d'attribuer l'échantillon dans la famille des CROCODILIDAE. L'échantillon TLB 17 039 est une dent qui présente les mêmes caractéristiques ci-dessus. De la sorte elle appartient au même genre.

❖ Description de TLB 17 041

L'échantillon est une portion de demi-arcade mandibulaire avec la présence de quelques molaires. Ces dernières sont caractérisées par l'existence de tables d'usure des cuspides en forme de trèfle. Les usures ont été réalisées rectilignement et forment la table d'usure. Dans la partie distale, il y a une molaire juvénile dont les cuspides sont dépourvues d'usure et une autre qui vient de s'ériger. Cette demi-arcade est formée par un seul os appelé dentaire. TLB 17 047 et TLB 17 048 sont des molaires qui sont pourvues de la même forme d'usure dentaire. Ainsi, ces échantillons appartiennent à un même genre.

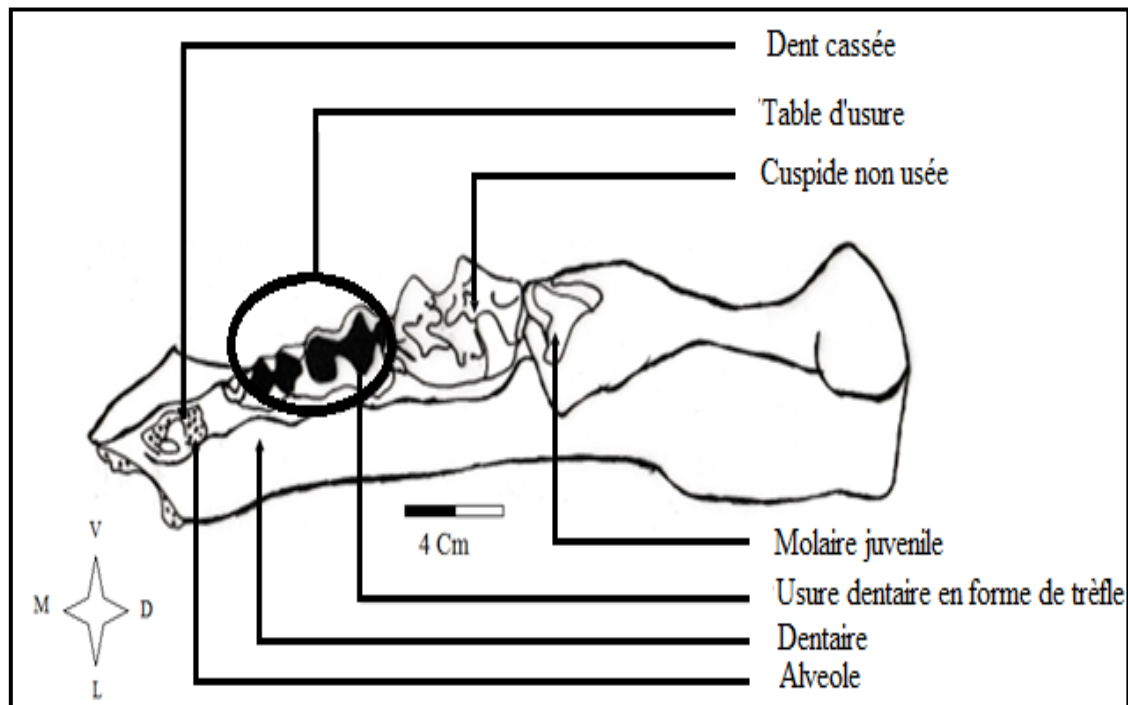


Figure 25: Vue occlusale de TLB 17 041

❖ Détermination de TLB 17 041

La présence d'usure des cuspides est caractéristique de la dent d'un herbivore. La forme de la table d'usure en trèfle est typique du genre *Hippopotamus*.

III.4.-Classification

III.4.1.- Classification des ARTIODACTYLA et des PRIMATA

❖ Pour les ARTIODACTYLA

Les hippopotames de Taolambiby sont apparentés à ceux de Tsaramody d'Ambohibary Sambaina, c'est-à-dire de petite taille. Alors, ce sont les hippopotames nains de Madagascar ou *Hippopotamus lemerlei*.

Règne : ANIMALIA (Linné, 1735)

Embranchement : VERTEBRATA (Lamarck ,1801)

Classe : MAMMALIA (Linné, 1766)

Super ordre : CETARTIODACTYLA (Montgelard et al, 1997)

Ordre : ARTIODACTYLA (Owen, 1848)

Super famille : ANTHRACOTHEROIDEA (Leidy, 1869)

Famille: SUIFORMES (Jaekel, 1911)

genre: *Hippopotamus* (Linné ,1758)

espèce: *lemerlei* (Grandidier et Filhol, 1902)

Tableau 5: Classification des PRIMATA

ORDRES	FAMILLES	GENRE
PRIMATA (Linné, 1758)	LEMURIDAE (Gray, 1828)	<i>Pachylemur</i> (Filhol, 1895)
	MEGALADAPIDAE (Mahe, 1976)	<i>Megaladapis</i> (G.Grandidier, 1899)

III.4.2.- Classification des CROCODYLIDAE et les CHELONIENS

❖ Pour les CROCODYLIDAE

Les échantillons de CROCODYLIDAE de Taolambiby se ressemblent à ceux du *Voay robustus* du Pléistocène supérieure de Madagascar que Bickelmann et Klein ont étudié en 2009.

Règne : ANIMALIA (Linné, 1735)

Embranchement : VERTEBRATA (Lamarck ,1801)

Classe : SAUROPSIDA (Huxley, 1864)

Ordre : CROCODYLIA (Owen, 1842)

Famille: CROCODYLIDAE (Cuvier, 1807)

Sous famille: OSTEOLAEMINAE (Brochu, 2003)

genre : *Voay* (Brochu, 2007)

espèce : *robustus* (Grandidier et Vaillant, 1872)

❖ Pour les CHELONIENS

Règne : ANIMALIA (Linné, 1735)

Embranchement : VERTEBRATA (Lamarck ,1801)

Classe : SAUROPSIDA (Huxley, 1864)

Ordre : CHELONIENS (Latreille, 1800)

Famille: TESTUDINIDAE (Batsch, 1788)

genre : *Aldabrachelys* (Schweigger, 1812)

III.4.3.- Paléofaunes de Taolambiby selon la littérature

La littérature scientifique montre que le site de Taolambiby possède d'autres spécimens que nous n'avons pas eu la chance d'échantillonner. Ces faunes vont être présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 6 : Les autres faunes du site ; source : (VENTURA et al, 2005. GODFREY et al, 2010. TONGASOA, 2010.NOARIZAFY, 2013. MEADOR et al, 2017)

CLASSE	ORDRE	FAMILLE	GENRE et ESPECE
MAMMALIA (Linné, 1766)	PRIMATA (Linné, 1758)	PALAEOPROPITHECIDAE (Mahe, 1976)	<i>Archaeolemur majori</i> (Filhol, 1895)
		ARCHAEOLEMURIDAE (Mahe, 1976)	<i>Mesopropithecus globiceps</i> (Lamberton, 1936)
			<i>Palaeopropithecus ingens</i> (G. Grandidier, 1899)
		INDRIIDAE (Benett, 1828)	<i>Propithecus</i> (Benett, 1832)
	MEGALADAPIDAE (Mahe, 1976)	<i>Mégaladapis madagascariensis</i> (Forsyth-Major, 1894)	
	CARNIVORE (Bowdich, 1821)	EUPLERIDAE (Wozencraft, 2005)	<i>Cryptoprocta ferox</i> (Bennett, 1833)
			<i>Cryptoprocta spelea</i> (Goodman, 2004)
	SAUROPSIDA (Huxley, 1864)	CROCODYLIFORMES (Benton et Clarck, 1988)	CROCODYLIDAE (Cuvier, 1807)
CHELONIENS (Latreille, 1800)		TESTUDINIDAE (Batsch, 1788)	<i>Aldabrachelys abrupta</i> (Grandidier, 1868)

Chapitre IV. DISCUSSIONS

Chapitre IV . Discussions

Les fossiles de Taolambiby ont été inventoriés et identifiés grâce à l'analyse morpho-anatomique comparée et l'étude des littératures scientifiques y afférentes. Cinq (5) taxons sont issus de la première méthode à savoir : *Hippopotamus lemerlei*, *Megaladapisi*, *Pachylemur*, *Aldabrachelys* , *Voay robustus*. La seconde méthode a montré que le site a encore produit neuf (9) autres genres dont : *Archaeolemur majori*, *Prpithecus*, *Mesopropithecus globiceps*, *Palaeopropithecus ingens*, *Mégaladapis madagascariensis*, *Cryptoprocta ferox*, *Cryptoprocta spelea*, *Crocodylus niloticus*, *Aldabrachelys abrupta*. Ainsi, le site de Taolambiby renferme 14 taxons de vertébrés dont seulement 38% des taxons ont été collectés durant la descente sur terrain du 11 au 22 Septembre 2017. Il y a un grand écart entre les deux résultats qui est dû à plusieurs facteurs tels :

- Absence de financement et manque d'expérience ;
- Insuffisance des matériels utilisés pour la fouille ;
- Durée de l'expédition insuffisante pour collecter plus de fossiles.

IV.1.- Causes probables de la disparition des organismes

Il existe beaucoup de théories tentant d'expliquer la disparition des faunes subfossiles de Madagascar (GOMMERY et RAMANIVOSOA, 2011). Pour comprendre l'extinction des spécimens il existe plusieurs étapes qui montrent l'intervention de nombreux facteurs physico-chimiques avant, pendant et après la fossilisation (ADNET, 2013). La fossilisation est expliquée par l'état de conservation initial des spécimens, la direction des ossements sur place, la quantité de fossiles dans le gisement ainsi que leur mode de fossilisation (BOUTEAUX, 2005).

IV.1.1.- Facteurs de la mort subite des faunes fossilisées

L'extinction des subfossiles Malagasy est due à un ensemble de facteurs défavorables dont le changement climatique et l'arrivée de l'Homme (GUERIN, 2001). La datation absolue des ossements de subfossiles et des industries humaines du S-W de Madagascar est estimée à plus de 1000 ans B.P (MAHÉ et SOURDAT, 1974). Ainsi l'arrivée de l'homme n'a fait que parachever l'extinction des faunes, dont le déclin était déjà effectif entre 2300 et 2000 années B.P (VENTURA et al, 2005). Toutefois, l'hypothèse la plus probable sur la mort de ces spécimens du site est le changement climatique (BURNEY, 1997). La datation en carbone 14

du site a montré qu'il est âgé de 2713 ± 44 ans B.P (MAHÉ et SOURDAT, 1974). A cette période, le climat a été chaud et sec (BURNEY, 1997). Cette condition climatique pourrait provoquer la réduction des points d'eau de la région. Ainsi les faunes se sont concentrées autour de quelques abreuvoirs mieux alimentés. Mais la sécheresse est une condition de vie nouvelle et inadéquate pour les occupants du milieu. De la sorte, les rescapés vont se trouver autour d'un point d'eau qui est le cas de Taolambiby. Le point d'eau ne subsiste pas plus longtemps et les faunes périssent les unes après les autres au bord de cette mare qui constitue leur dernier asile.

IV.1.2.- Phénomènes de la fossilisation des spécimens

Après leur mort, les parties molles des cadavres des organismes se sont décomposées. Les restes n'ont pas subi de modifications dans leur composition, structure et situation spatio-temporelle à cause du dépôt rapide des sédiments. La fossilisation est seulement possible à deux conditions. D'abord, si le reste du cadavre est à l'abri de l'oxygénation puis, si les ossements subissent un enfouissement rapide. Le phénomène qui aurait permis cet enfouissement serait la survenue d'une inondation entraînant les dépôts de couches sédimentaires les protégeant contre les agents physiques des intempéries. C'est ainsi que les débris sont conservés par des dépôts lacustres. Les couches sédimentaires du site sont disposées horizontalement, c'est-à-dire que les strates sont dans leurs dispositions initiales. Ainsi, les spécimens sont morts et conservés au même endroit. Cette affirmation est illustrée par l'emplacement des fossiles. Ces derniers sont disposés dans une même direction, c'est-à-dire les parties antérieures sont dans la direction S-E. L'état de conservation des ossements est exceptionnel car certains d'entre eux sont intacts sur lesquels les zones d'articulation des os bien visibles (fig.26). Cela signifie que les restes du cadavre n'ont pas subi un déplacement depuis leur mort c'est-à-dire qu'ils n'ont pas été soumis à un facteur physique.

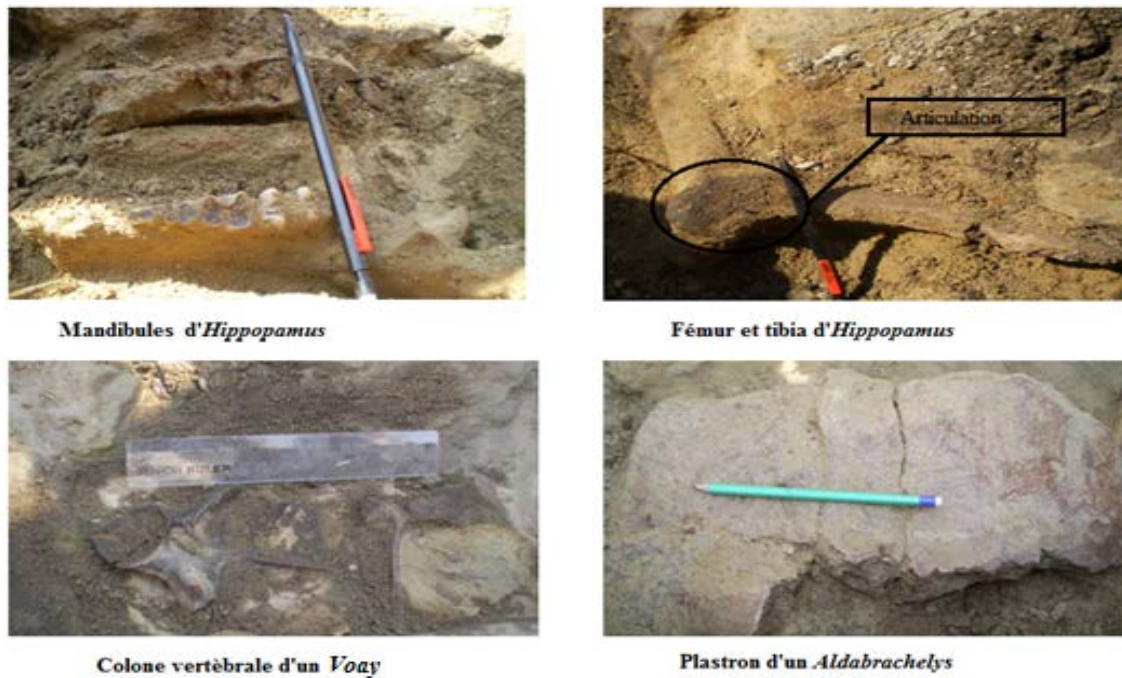


Figure 26: Etat de conservation des fossiles sur le site

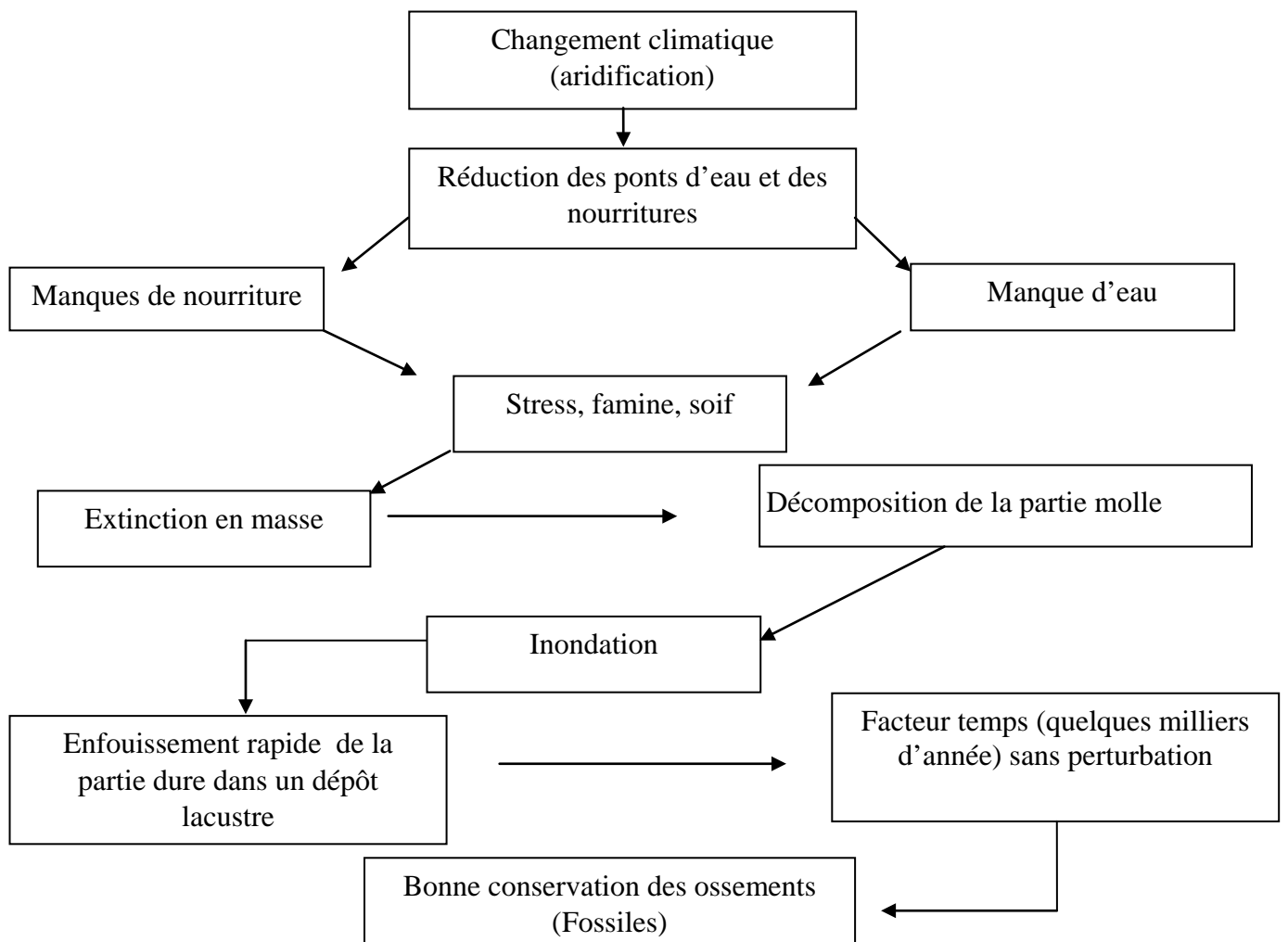


Figure 27: Résumé du processus de fossilisation

IV.2.-Solutions proposées pour la conservation et la vulgarisation du site

Les principaux problèmes du site sont l'absence des infrastructures et le taux d'analphabétisme très important.

IV.2.1.- Construction des infrastructures

Le gouvernement ainsi que les ministères de tutelle doivent élaborer un projet de construction des infrastructures telles que route et centre éducatif ou école dans cette région. Ce programme est la principale solution pour la conservation et valorisation du site. D'ailleurs, l'Etat et les ministères responsables doivent faire plus d'investissement dans le domaine de la recherche.

❖ La construction de route va faciliter l'accès à la région et attirer plus de visiteurs et de touristes pour visiter à la fois le site fossilifère et la réserve de Beza Mahafaly.

❖ La présence d'un centre éducatif est primordiale pour ce village afin d'améliorer le niveau d'instruction de la population et de diminuer le taux d'analphabétisme. Ainsi, ils sont conscients de l'importance du site et des fossiles qu'il renferme et ont la capacité de valoriser et vulgariser le site.

IV.2.2.- Collaboration de la communauté locale avec la réserve spéciale de Beza Mahafaly

La gestion du site doit être attribuée à la communauté locale avec un contrôle éventuel de l'Etat, c'est-à-dire la réserve spéciale qui est rattachée à MNP (RANAIVONASY, 2016). Avec la réserve, le site pourra être l'une des sources de devise la plus importante du district de Betioky. Par conséquent, la gestion du site est durable et en harmonie avec les besoins des communautés locales. Pour cela, le site doit fournir un avantage matériel collectif pour les villageois car sa bonne gestion permet d'utiliser le site et les fossiles qu'il renferme d'une façon légale et bénéficière. La gestion du site doit être donc attribuée à la communauté locale et la réserve de Beza Mahafaly parce que la population riveraine connaît cette région avec les us et coutumes mieux que quiconque à Madagascar. Ainsi, le développement économique et socio - culturel du village va être assuré tout en conservant ces ressources naturelles non renouvelables.

La communauté locale est donc en phase avec la gestion du site suite à la réduction du taux d'analphabétisme. Ainsi, la collaboration entre les chefs du village et les responsables de la réserve spéciale doit être renforcée en construisant un centre d'interprétation dans le village. Ce centre aura plusieurs objectifs dont :

- ❖ Conserve, valoriser et la vulgariser le site ainsi que les fossiles qu'il renferme
- ❖ Attirer plus de visiteurs tels que les touristes, les chercheurs, les classes vertes pour approfondir l'étude sur l'histoire naturelle du site et de la grande île.
- ❖ Obtenir plus de devises à travers les visites des touristes et assurer le développement socio- économique et culturel de la région.
- ❖ Sensibiliser la communauté locale, pour renforcer la sécurité du site contre acte de vandalisme et l'exploitation abusive du site.

CONCLUSION

Les investigations menées de 11 au 22 septembre 2017 à Taolambiby dernièrement ont permis de savoir que les doutes à propos de la gestion et valorisation du site dérivent des problèmes socio – culturels de la région. Ces derniers sont les suivants : le quasi absence d'une route, le taux d'analphabétisme très élevé à cause de l'absence d'une école dans le village de Miary. Les us et coutumes de la population riveraine dont l'élevage des Bovidés ainsi que l'exploitation abusive des fossiles pour des actes d'occultismes sont aussi l'un des problèmes de gestion et de valorisation du site. Pour résoudre ces blocages il faut : faciliter l'accès au site puis réduire le taux d'analphabétisme en construisant une école dans le village de Miary ; sensibiliser la communauté locale pour protéger le site ; attribuer officiellement la gestion du site à la communauté locale et à la réserve spéciale de Beza Mahafaly parce que la population riveraine connaît les traditions de la région tandis que les gérants de la réserve a plus d'expérience pour conserver la richesse naturelle et d'attirer plus de visiteurs surtout les touristes et les chercheurs.

Les analyses descriptives réalisées sur les subfossiles exhumés dans le site ainsi que les études bibliographiques dévoilent les différents taxons qu'il a conservés. Les collètes ont produit deux classes de vertébrés dont les SAUROPSIDA et les MAMMALIA. Les ossements sont conservés dans un sédiment d'origine lacustre (grés argileux). Respectivement la première classe est composée par le genre *Aldabrachelys* sp et le genre *Voay robustus*. La seconde est constituée par des taxons regroupés dans l'ordre des ARTIODACTYLA et des PRIMATA comme les genres *Megaladapis* sp et *Pachylemur* sp. Le premier ordre est formé par un seul genre qui est l' *Hippopotamus lemerlei*. Toutefois, la littérature a mentionné beaucoup plus de faunes disparues conservées dans le site (Raison et Vérin (1964) - Rakotozafy et Goodman (2005) – Ventura et al (2005)- Godfrey et al (2010) - Noarizafy (2013) - Meador et al (2017)). Il aurait conservé huit autres genres que les cinq cités précédemment. Ainsi, Taolambiby aurait dans ses entrailles deux EUPLEURIDAE tel que le genre *Cryptoprocta ferox* (moderne) et *Cryptoprocta spelea* (subfossile); quatre représentants de PRIMATA dont : le genre *Archaeolemur majori*, *Propithecus*, *Mesopropithecus globiceps*, *Mégaladapis madagascariensis*, *Palaeopropithecus ingens*. Le site contient aussi d'autres SAUROPSIDA comme le *Crocodylus niloticus*, et l'*Aldabrachelys gradidieri*. Le gisement de Taolambiby a donc conservé quatorze (14) genres différents de subfossiles dont les plus importants sont les PRIMATA car sept d'entre eux appartiennent à ce groupe. La datation en carbone 14 (¹⁴C) du site établit par Ventura et al en 2005 a donné

2713 ± 44 ans BP. Ainsi le site est dans la Quaternaire terminale de Madagascar (Pléistocène – Holocène).

Quantitativement les échantillons prélevés dans le site sont très faibles alors l'étude statistique n'a pas été envisageable. Mais 58% des ossements collectés du site appartiennent au genre *Hippopotamus lemerlei*. Ce dernier existe encore dans quelques pays Africains. Nous nous demandons si la réintégration de ce spécimen à Madagascar serait réalisable ?

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ADNET S., 2013. Principes de paléontologie. Institut des Sciences de l'Évolution de Montpellier, Université Montpellier 2 ; pp 12- 13
2. BATTISTINI R. et VERIN P., 1964. La datation au RC 14 de l'*Hippopotamus lemerlei* du gisement d'Itampolo. C.R des Sciences mens. De la S.PF. n°8. pp 133 - 134.
3. BATTISTINI R., 1964. L'Extrême-Sud de Madagascar, Etude morphologique, Paris, Cujas, 1964, Tome I, 256 p. Dans <http://www.persee.fr/doc/geo-0003-4010-1962-num-71-384-1616>.
4. BESAIRIE H., 1946. La géologie de Madagascar, fascicule N° XII, annales géologiques du service des mines de Madagascar, 16p
5. BESAIRIE H., 1967. La géologie du bassin de Morondava à Madagascar. Documents du Bureau Géologique. n °175, Service de la Géologie, Tananarive, 2vol,
6. BESAIRIE H., 1972. Précis de géologie de Madagascar. Service de la Géologie de Madagascar. Tananarive, 36. 463p.
7. BICKELMANN C. et KLEIN N., 2009. The late Pleistocene horned crocodile *Voay robustus* (Grandidier & Vaillant, 1872) from Madagascar. in the Museum für Naturkunde Berlin. pp 17- 18.
8. BOUTEAUX A., 2005. Paléontologie, paléoécologie et taphonomie des mammifères du Pléistocène moyen ancien du site à hominidés de Sangiran (Java central, Indonésie). Thèse pour obtenir le grade de docteur. Muséum national d'histoire naturelle de paris département de préhistoire. 170p
9. BURNEY D.A, 1997. Theories and facts regarding Holocene environmental change before and after human colonization. In Natural Change and Human Impact in Madagascar. Washington: Smithsonian Institution Press. pp 75- 89
10. CRESTEY N., 1997. Madagascar terre promise des naturalistes. 1p
11. DEWAR R. et VERIN P, 1986. Ecologie et extinction des subfossiles de Madagascar. Taloha 10. 25 p.
12. GODFREY L. & JUNGERS W.L. & BURNEY D.A., 2010. Subfossil Lemurs of Madagascar, Werdelin ; chapter twenty-one. pp353- 354
13. GOMMERY D. et RAMANIVOSOA B., 2011. Les lémuriens subfossiles dans le Nord-Ouest de Madagascar, du terrain à la diffusion des connaissances ou 15 ans de recherches franco-malgaches. Revue de primatologie 5p.

14. GUERIN C., 2001. Les grands mammifères de Madagascar. Afrique : Archéologie et Arts1. 83p
15. MAHÉ J. (1976). Craniométrie des lémuriens. Analyses multivariées - Phylogénie. Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. 295p
16. MAHE J. et SOURDAT M, 1974. Sur l'extinction des Vertébrés subfossiles et l'aridification du climat dans le Sud - Ouest de Madagascar. O.R.S.T.O.M. Antananarivo. pp295- pp297- 307
17. MEADOR¹ L. R. & GODFREY¹ L. R. & RAKOTONDRAMAVO² J.C. & RANIVOCHARIMANANA² L. & ZAMORA¹ A. & SUTHERLAND³ M. R. & IRWIN⁴ M. T., 2017. *Cryptoprocta spelea* (Carnivora: Eupleridae): What Did It Eat and How Do We Know? Journal Mammals Evolution DOI 10.1007/s10914-017-9391-z.
18. NOROZAFY O., 2013. Intérêts scientifiques et pédagogiques des subfossiles à partir des collections ostéologiques de l'ICMAA venant des sites paléontologiques et archéologiques du sud-ouest et du sud de Madagascar. Mémoire pour l'obtention du certificat d'aptitude pédagogique de l'école normale, Ecole normale supérieure, Département de formation initiale scientifique, Université d'Antananarivo, pp 5 – 27
19. RAHENDRIMANANA J. C., 2012. Caractérisation du climat dans la réserve spéciale de Beza Mahafaly et son influence sur la communauté aviaire. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome. Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Département des Eaux et Forêts, Université d'Antananarivo. 05p
20. RAISON J.P. et VERIN P., 1964. Le site de subfossiles de Taolambiby(sud-ouest de Madagascar) doit-il être attribué à une intervention humaine ? Série lettre et sciences Humaines, annale de l'Université de Madagascar. pp134- 137
21. RAJAOMAZAVA F., 1992. Etude de subsidence du bassin sédimentaire de Morondava (Madagascar) dans le cadre de l'évolution géodynamique de la marge EST Africaine. Documents et travaux centre géologique et géophysique de Montpellier. pp15 – 19
22. RAKOTONDRAMAVO J.C., 2014. Reconstitution de l'écologie du Genre *Cryptoprocta spelea* Mammifère carnivore subfossile de Madagascar. Mémoire de recherche pour l'obtention du diplôme d'études approfondies en sciences de la terre et de l'évolution (DEA). Département de paléontologie et d'anthropologie biologique, faculté des sciences, Université d'Antananarivo, 08 p
23. RAKOTOSOLOFO N.A. & TORSVIK^{2*3**} T.H. & ASHWAL, L.D. & EIDE² E.A. & DE WIT⁴ M.J., 1999. The Karoo Super group revisited and Madagascar-Africa fits,

- Department of Geology. University of Cape Town, Rondebosch 7700, South Africa.
Journal of African Earth Sciences. Vol. 29, No. 1. pp 120-139
24. RAKOTOVAO ANDRIANAVAH M., 2015. Carte paléontologique de Madagascar inventaire et mise en valeur du patrimoine paléontologique. Thèse de Doctorat du Troisième cycle, Ecole doctorale Sciences de la Terre et des Planètes Solides Université de Toulouse 3 Paul Sabatier. pp2- 28
 25. RAKOTOZAFY L. M. A. & GOODMAN S. M., 2005. Contribution à l'étude zoo-archéologique de la région du Sud-ouest et l'extrême Sud de Madagascar sur la base des collections de l'ICMAA de l'Université d'Antananarivo. Taloha 14-15. Dans <http://www.taloha.info/document.phpid=181>
 26. RAMANIVOSOA B., 2011. Nouvelle approche métrique de l'épaule du genre *Archaeolemur* : caractéristiques morphologiques et myologiques. Revue de primatologie Numéro 3. 2p
 27. RANAIVONASY¹ J. & RATSIRARSON¹ J. & MAHEREZA¹ S. & RICHARD² A. F. & RANDRIANANDRASANA³ A.W.S., 2015. Gouvernance de la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly, Département des Eaux et Forêts, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo ; Département of Anthropology, Yale University, New Haven, Connecticut, USA ; Madagascar National Parks, Beza Mahafaly, Madagascar, 94 p
 28. RANAIVONASY¹ J. & RATSIRARSON¹J., RASAMIMANANA¹N. & RAMAHATRATRA² E., 2016. Dynamique de la couverture forestière dans la Réserve Spéciale de Beza Mahafaly et ses environs. Département des Eaux et Forêts, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo. 16 p
 29. RANDRIAMIARY K.T., 2015. Rapport de diagnostic de conflits, Région Atsimo Andrefana. Projet d'appui à la réconciliation nationale et la consolidation de la paix. pp5-6.
 30. RASAMIMANANA N., 2014. Variabilité phénologique dans le contexte de variabilité climatique. Rapport de stage pour l'obtention du Diplôme d'Etude Approfondie (DEA), Université de Fianarantsoa, 10 p
 31. RASOLOFOMANANA T.N., 2016. Essai de reconstitution de milieu du site à subfossiles de Tsaramody (Sous-bassin de Sambaina-Antsirabe). Mémoire de fin d'étude de master, Domaine Sciences et Technologies, Université d'Antananarivo, pp 61- 62

32. RAUNET M., 1997. Les ensembles morpho-pédologie de Madagascar. CIRAD. 53p
33. RAVELONJATOVO S.A., 1998. Contribution à l'étude du comportement et de l'écologie de *Propithecus verreauxi* dans la deuxième parcelle de la réserve spéciale de Beza Mahafaly. Mémoire de fin d'études, département eau et forêt, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Université d'Antananarivo. 16p
34. SANDIARISATA M., 2015. Caractérisation du nouveau site à ossements Subfossiles de TSARAMODY- Sambaina Antsirabe. Mémoire de recherche pour l'obtention du diplôme d'études approfondies (DEA) en sciences de la terre et de l'évolution. Département de paléontologie et d'anthropologie biologique, faculté des sciences, Université d'Antananarivo. 02p
35. SOURDAT M., 1977. Le Sud-ouest de Madagascar, morphogenèse et pédogenèse. Travaux et documentation de l'Office de la recherche scientifique et technique outre mer. pp 8- 16
36. TONGASOA L., 2010. Foramen infra orbitaire : implication au régime alimentaire des lémuuriens subfossiles malagasy. Mémoire de recherche pour l'obtention du diplôme d'études approfondies en sciences de la terre et de l'évolution (DEA). Département de paléontologie et d'anthropologie biologique, faculté des sciences, Université d'Antananarivo. 05p
37. VENTURA R. P. ^{a*} & GODFREY L. R. ^a & NOWAK-KEMP M. ^b & BURNEY D. A. ^c & RATSIMBAZAFY J. ^d & VASEY N. ^e, 2005. Evidence of early butchery of giant lemurs in Madagascar. *Journal of Human Evolution* 49. pp 722 – 742.

ANNEXES

ANNEXE I. Les sites dans le Sud-ouest de Madagascar

Tableau 7 : Sites et les subfossiles dans le sud ouest de Madagascar (NOROZAFY, 2013)

SITE	GENRES	ÉLÉMENTS CONSERVÉS
Andakatoloaka	<i>Mus musculus</i>	Crânes, mandibules, dents, côtes, scapulas, pubis, sacrum, humérus, radius, ulna, fémurs, tibio-fibula, calcaneums
	<i>Rattus</i> sp.	Crânes, mandibules, dents, côtes, scapulas, pubis, sacrum, humérus, radius, ulna, fémurs, tibio-fibula, calcaneums
	<i>Rousettus madagascariensis</i>	Fragment d'os long
	<i>Iguana</i> sp.	Mandibule
Andavadoaka	<i>Aepyornis maximus</i> / <i>medius</i> <i>Mullerornis agilis</i>	Fragments de coquille
Andavenombato	<i>Capra hircus</i>	Mandibules, molaires, tibia, calcaneum, phalange, vertèbre thoracique, humérus, métacarpien
	<i>Coturnixcoturnix</i> / <i>Foudia madagascariensis</i>	Fragment d'os long
	<i>Aepyornis</i> / <i>Mullerornis</i>	Fragments de coquille
Andolonomby	<i>Hippopotamus lemerlei</i>	Vertèbres, scapulas, côtes, radio-ulna, humérus, fémur, tibia, fibula, patella, astragalus, carpes, tarse, phalanges
	<i>Crocodylus niloticus</i>	Mâchoire supérieure, mandibule, vertèbres, phalanges, ostéodermes
	<i>Voay robustus</i>	Vertèbres et ostéodermes
Asambalahy	<i>Bos taurus</i>	Molaires, fragments de vertèbre, fragments de scapula, fragments d'os du bassin, pubis, humérus, calcaneums, os canon, astragalus
	<i>Numidamele agris</i>	Tête distale d'un tibiotarse
Itampolo	<i>Hippopotamus lemerlei</i> / <i>madagascariensis</i>	Os crânien, mâchoire supérieure, mandibules, dents, atlas, vertèbres thoraciques et lombaires, côtes, humérus, fémurs, tibias, radio-ulna, fibula, métacarpiens, astragalus, phalanges, fragments d'os long
	<i>Voay robustus</i>	Os crânien, vertèbres, ostéodermes
	<i>Aldabrachelys grandidieri</i>	Carapaces
Ambaro Be	<i>Bos</i> sp.	Fragment d'os long
Mangitraky	<i>Bos</i> sp.	Crâne, mandibule, vertèbre cervicale, scapula, ilion, tibia, métacarpiens, astragalus

	<i>Hippopotamus</i> sp.	Molaires
Ampahijoloka	<i>Bos</i> sp.	Mandibules, molaires, fragments de scapula, fémur, condyle de fémur, fragments de métacarpien, phalanges, débris d'os long
	<i>Capra / Ovis</i>	Molaire
Ambaro	<i>Bos taurus</i>	Mandibule, molaire, débris de côte, débris de scapula, métacarpien, débris d'os long.
	<i>Capra hircus</i>	Molaires et débris os long
	<i>Ovis aries</i>	Fragment d'os long
	<i>Gallus gallus</i>	
Montifeno	<i>Bos</i> sp.	Fragments de mandibule, molaires, fragments de côte, fragments de vertèbre, scapula, fragments de fémur, métacarpiens, oscanon, phalange, fragments d'os long
	<i>Gallus gallus</i>	Fragment d'os long

Tableau 8 : Changements climatiques du Quaternaire terminal de Madagascar (Burney, 1997)

PÉRIODES GÉOLOGIQUES	AGE EN BP, DATATIONS 14 C*	CONDITIONS CLIMATIQUES
Holocène	1 000 au présent	Chaud, Sec
	3 000 - 1 000	Chaud, Humide
	6 000 - 3 000	Chaud, humide
	11 000 - 6 000	Modérément chaud, sec
Pléistocène	15 000 - 11 000	Modérément chaud, Sec
	25 000 - 15 000	Froid, très sec
	40 000 - 25 000	Frais, Humide

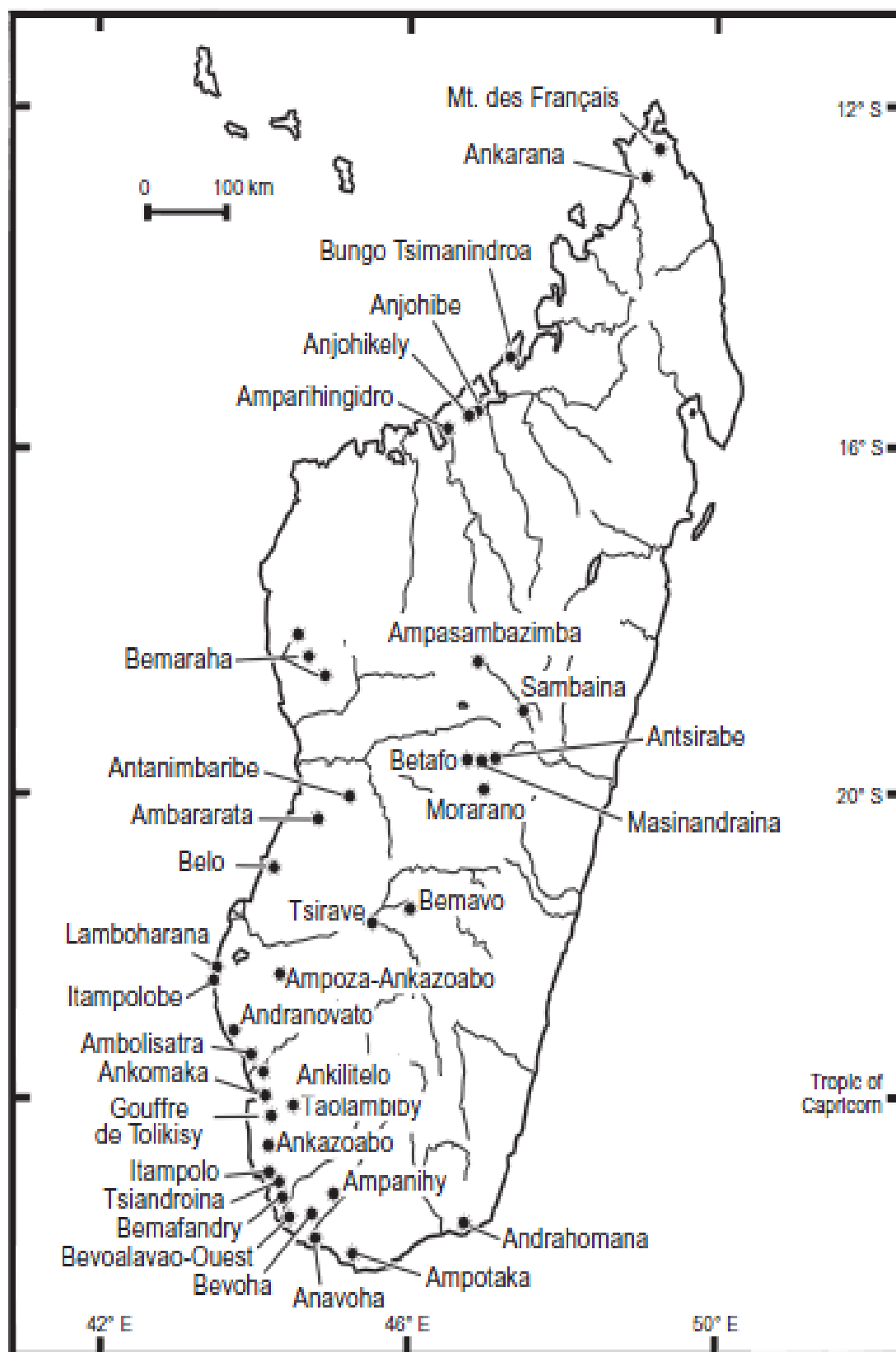


Figure 28 : Répartition des sites subfossilifères de Madagascar (Godfrey et al, 2010)

ANNEXE II. Reconstitution de quelques spécimens du site



Figure 29 : Reconstitution d'un *Hippopotamus lemerlei* (RASOLOFOMANANA, 2016)



Figure 30 : Reconstitution d'un *Megaladapis* (source <https://fr.wikipedia.org>)



Figure 31 : Reconstitution de *Pachylemur* (<http://www.eartharchives.org>)



Figure 32 : Reconstitution d'un *Archeolemur* (<https://www.revolvy.com>)



Figure 33 : Reconstitution d'un *Cryptoprocta ferox* (<https://steemkr.com>)

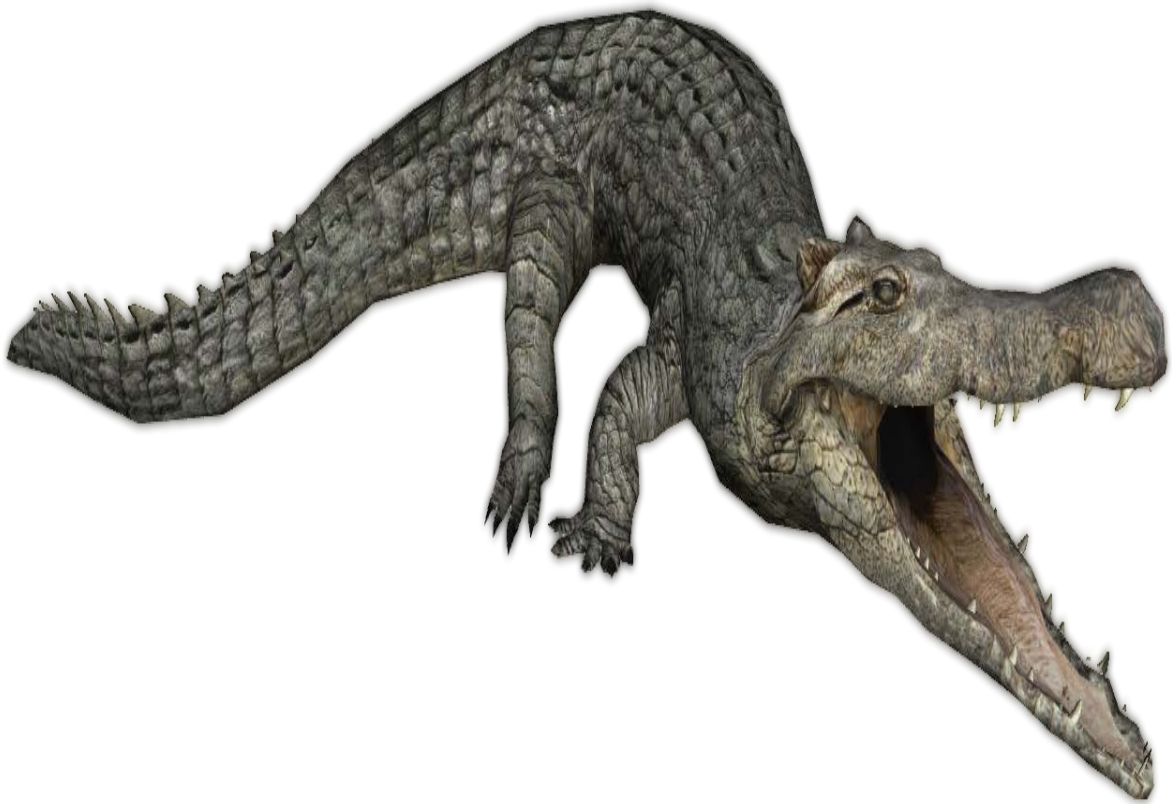


Figure 34 : Reconstitution de *Voay robustus* (<http://thezt2roundtable.com>)

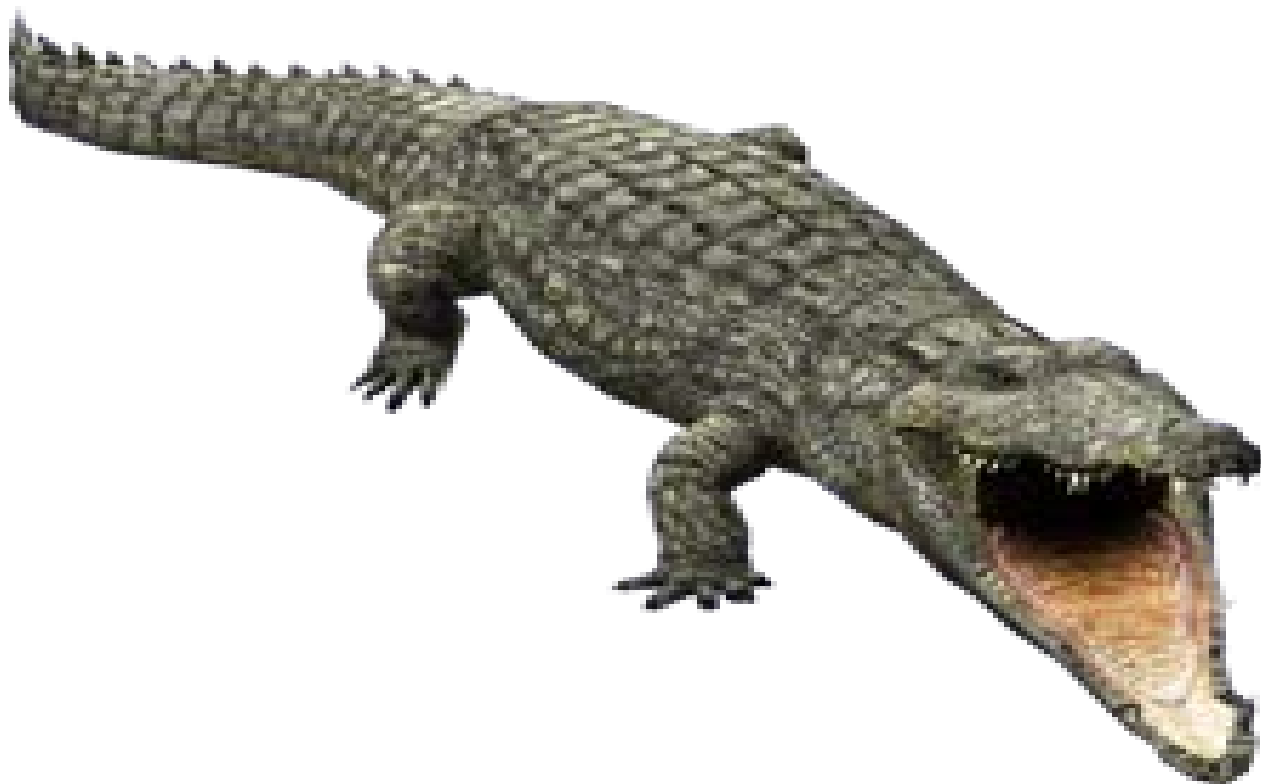


Figure 35 : Reconstitution de *Crocodylus niloticus* (<http://es.enciclozoo.wikia.com>)



Figure 36 : Reconstitution de l'*Aldabrachelys* (<http://evolutionaryvertebratezoology.blogspot>)

ANNEXE III. Clichés des problèmes socio- culturelles du site

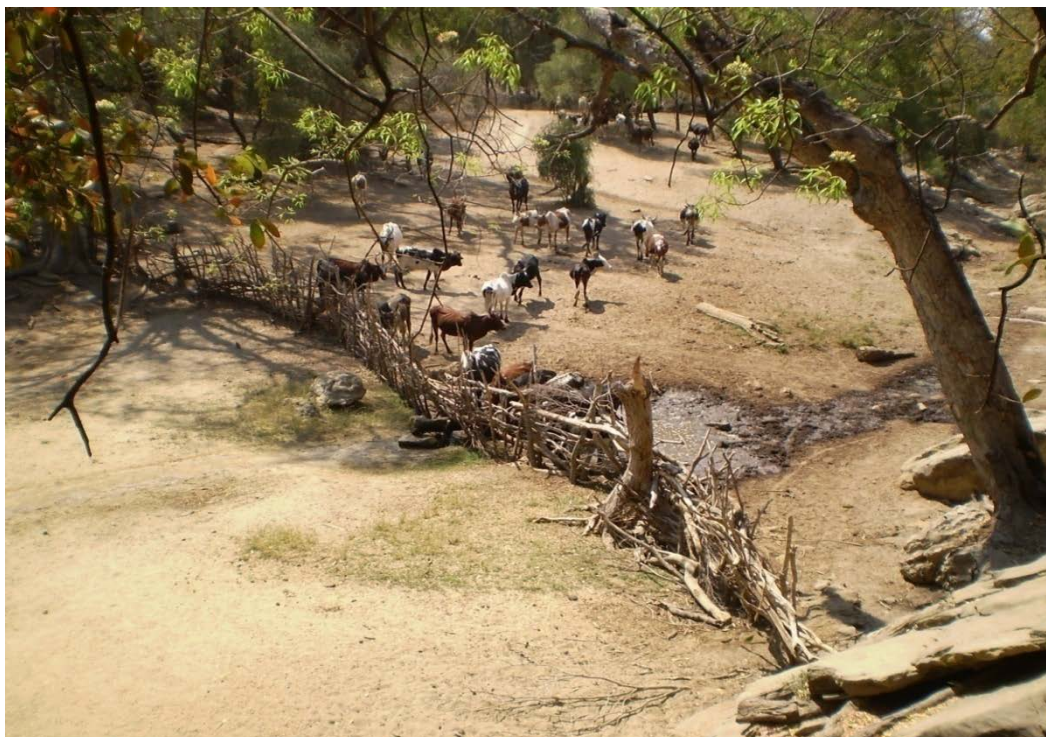


Figure 37 : Troupeau de bovidés sur le site



Figure 38 : Ecole du village



Figure 39 : Salle de classe et matériels pédagogiques de l'école



Figure 40 : Seul point d'eau dans un rayon de 5Km du village



Figure 41 : Piste qui mène vers le site



Figure 42 : Offrande pour réaliser une fouille

ANNEXE IV. Cliché et synthèses des fossiles identifiés au site de Taolambiby



Figure 43: Cliché de la vue antérieure d'un fémur droit de *Hippopotamus lemerlei*



Figure 44: Cliché de la vue postérieure d'un fémur de *Voay*



Figure 45 : Cliché de la vue latérale du tibia de *Hippopotamus lemerlei*



Figure 46 : Cliché de la vue postérieure d'un humérus de *Hippopotamus lemerlei*



Figure 47 : Cliché de la vue plantaire du métatarse de *Hippopotamus lemerlei*



Figure 48 : Cliché de la vue plantaire d'une phalange de *Hippopotamus lemerlei*



Figure 49 : Cliché de la vue postérieure du tibia de *Megaladapis*



Figure 50 : Cliché de la vue postérieure d'un humérus de *Pachylemur*



Figure 51: Cliché vue de la vue latérale d'une vertèbre de *Voay*



Figure 52: Cliché de la vue ventrale d'une vertèbre de *Hippopotamus lemerlei*

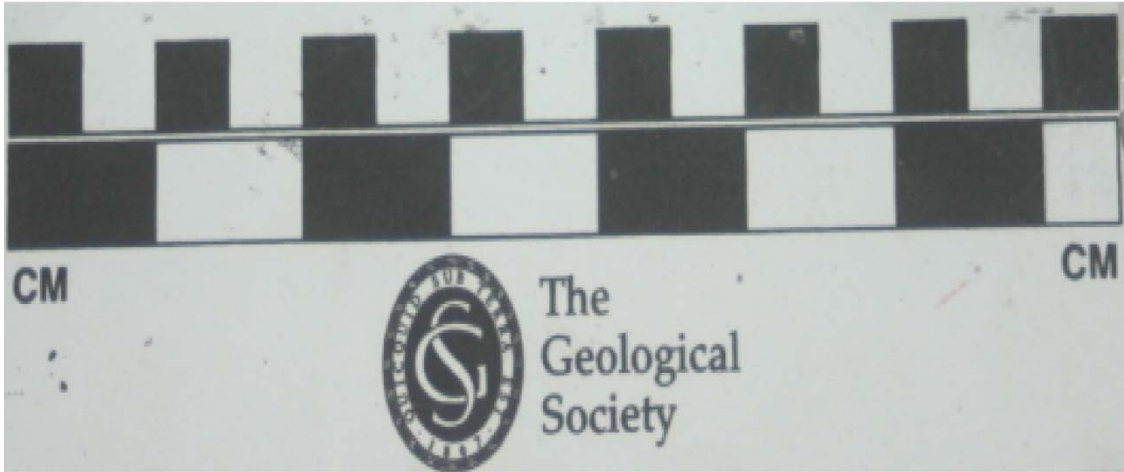


Figure 53 : Cliché de la vue dorsale d'une vertèbre de *Aldabrachelys*



Figure 54 : Cliché de la vue ventrale d'un plastron de l'*Albadrachelys*



Figure 55 : Cliché de la vue dorsale de quelques ostéodermes de *Voay*



Figure 56 : Cliché de la vue latérale d'une portion de dentaire de *Voay*



Figure 57 : Cliché de la vue supérieure d'une mandibule de *Hippopotamus lemerlei*

Tableau 9: Synthèse des fossiles identifiés au site de Taolambiby

Code échantillon	Éléments	État	genre
TLB 17 001	Plastron	Incomplet	<i>Aldabrchelys</i> sp
TLB 17 002	Fémur droit	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 003	Humérus gauche	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 004	Fémur droit	Complet	<i>Voay robustus</i>
TLB 17 005	Fémur droit	Tête cassée	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 006	Fémur gauche	Condyle latérale cassée	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 007	Fémur droit	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 008	Tibia droit	Malléole cassée	<i>Megaladapis</i> sp
TLB 17 009	Tibia gauche	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 010	Atlas	Complet	<i>Hippopotamusleimerlei</i>
TLB 17 011	Atlas	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 012	Humérus droit	Complet	<i>Pachylemur</i> sp
TLB 17 013	Humérus gauche	Complet	<i>Pachylemur</i> sp
TLB 17 014	Vertèbre	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 015	Vertèbre	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 016	Vertèbre	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 017	Vertèbre	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
	Vertèbre	Apophyse transverse cassée	<i>Hippopotamus lemerlei</i>

TLB 17 018			
TLB 17 019	Vertèbre	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 020	Vertèbre	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 021	Vertèbre	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 022	Vertèbre	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 023	Vertèbre	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 024	Vertèbre	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 025	Vertèbre	Apophyse dorsale cassée	<i>Voay robustus</i>
TLB 17 026	Vertèbre	Apophyse transverse cassée	<i>Voay robustus</i>
TLB 17 027	Vertèbre	Complet	<i>Voay robustus</i>
TLB 17 028	Vertèbre	Apophyse transverse cassée	<i>Voay robustus</i>
TLB 17 029	Vertèbre	Complet	<i>Voay robustus</i>
TLB 17 030	Vertèbre	Complet	<i>Voay robustus</i>
TLB 17 031	Vertèbre	Complet	<i>Voay robustus</i>
TLB 17 032	Vertèbre	Apophyse transverse et dorsale cassée	<i>Aldabrachelys sp</i>
TLB 17 033	Vertèbre	Complet	<i>Voay robustus</i>
TLB 17 034	Métatarse	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 035	Phalange	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 036	Phalange	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 037	Phalange	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 038	Tibia droit	Complet	<i>Megaladapis sp</i>
TLB 17 039	Dent	Cuspide cassé	<i>Voay robustus</i>
TLB 17 040	Dentaire	Incomplet	<i>Voay robustus</i>
TLB 17 041	Mandibule	Incomplet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 042	Mandibule	Incomplet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 043	Ostéoderme	Complet	<i>Voay robustus</i>
TLB 17 044	Défense	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 045	Défense	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 046	Défense	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 047	Molaire	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 048	Molaire	Complet	<i>Hippopotamus lemerlei</i>
TLB 17 049	Ostéoderme	Complet	<i>Voay robustus</i>
TLB 17 050	Ostéoderme	Complet	<i>Voay robustus</i>
TLB 17 051	Ostéoderme	Complet	<i>Voay robustus</i>
TLB 17 052	Ostéoderme	Complet	<i>Voay robustus</i>

Nom et Prénoms : ZAFIMANOELA Soja Manjakamanana

E-mail : manjakamananas@gmail.com

Tel : + 261332001057

Titre : Le site subfossilifère de Taolambiby, problématiques de gestion et de valorisation

Encadreur : RANIVO HARIMANANA Lovasoa, Professeur



RESUME

Une expédition a été menée sur le site de Taolambiby. Ce site est dans la partie Sud - Ouest de Madagascar, plus précisément au Nord- Est de Betioky Atsimo. Cette descente sur terrain a permis de comprendre les problèmes socio - culturels liés à la gestion du site et de récolter quelques échantillons de subfossiles. La description anatomique a montré que les échantillons sont formés par les taxons suivants : *Hippopotamus lemerlei*, *Megaladapis*, *Pachylemur*, *Aldabrachelys sp* et un *Voay robustus*. L'analyse bibliographique a montré que le site a conservé beaucoup plus de taxon, à savoir : *Megaladapis madagascariensis*, *Archaeolemur majori* ; *Mesopropithecus globiceps* ; *Propithecus* ; *Palaeopropithecus ingens* ; *Cryptoprocta spelea et ferox*, *Aldabrachelys abrupta* et aussi le genre *Crocodylus niloticus*. L'Origine de l'extinction de ces spécimens est due probablement à l'aridification du Sud - Ouest. Les problèmes socio-économiques et culturels de cette région sont des blocages pour la valorisation et la bonne gestion du site. La participation des dirigeants de la réserve spéciale de Beza Mahafaly aide les autorités locales à gérer le site.

Mots clés : Taolambiby, subfossiles, anatomie comparée, valorisation, gestion.

ABSTRACT

An expedition was conducted at the site of Taolambiby. This site is located in the southwestern part of Madagascar, specifically Northeast Betioky Atsimo. This field expedition took care it possible to understand the socio – cultural problems involved in the site management and to collect some subfossils sample. Using anatomical analysis, samples were constituted by following taxa: *Hippopotamus lemerlei*, *Megaladapis*, *Pachylemur*, *Aldabrachelys sp* and *Voay robustus*. Scientific literature mentioned other genera such as: *Megaladapis madagascariensis*, *Archaeolemur majori* ; *Mesopropithecus globiceps* ; *Propithecus* ; *Palaeopropithecus ingens* ; *Cryptoprocta spelea and ferox*, *Aldabrachelys abrupta* also the sort *Crocodylus niloticus*.. The probable specimens extinction is probably caused by the soil aridification of the south western. The valorisation and good management of the site get stuck by socio-economic and cultural problems. Fortunately the leaders participation of Beza Mahafaly Reserve Special helps local authorities for managing.

Key words: Taolambiby, subfossils, comparative anatomy, valorisation; management.