RSTE
Revue des Sciences, de Technologies et de l'Environnement

CARACTERISATION DE QUELQUES AMMONITES DEROULEES ET BIOSTRATIGRAPHIE DU SANTONIEN-CAMPANIEN DU MENABE, BASSIN DE MORONDAVA (MADAGASCAR)

NOROVELO Claudine,
Enseignant Chercheur de la FSTE, Université de Mahajanga
E-mail : noroveloclaudine@yahoo.fr
Tél : +261 32 47 637 56/+261 34 91 077 57/+261 33 29 176 58

TOMBOMIADANA Sabine,
Enseignant Chercheur de la FSTE, Université de Mahajanga
E-mail : tombomiadana.sabine@yahoo.fr
Tél : +261 32 64 645 02

RANDRIANANTENAINA Hervé Gilbert
Doctorant de l'EDEN et UFR Musée Akiba, Université de Mahajanga
E-mail : hervegilbert@yahoo.fr
Tél : +261 32 07 766 93/ +261 32 05 766 93

RESUME

Pour essayer de reconstituer le paléoenvironnement de la zone étudiée dans le bassin de Morondava, région du Menabe, une descente sur terrain a été effectuée. A travers les fouilles entreprises des sites du Santonien-Campanien échantillonnés, des fossiles d'ammonites déroulées ont été découverts. Les caractéristiques de ces hétéromorphes ont été examinés. La détermination des spécimens obtenus a permis, du point de vue systématique, de mettre en évidence l'existence de 21 espèces (4 familles, 10 genres) parmi 147 espèces déjà connues à Madagascar.

Une étude biométrique sur le genre *Baculites* montre l'homogénéité des caractères étudiés dont la grande épaisseur (E) et la petite épaisseur (e), lesquels croissent proportionnellement au cours de l'ontogenèse.

Les données paléoécologiques nous a permis de retracer le paléoenvironnement du milieu étudié qui est de type marin infralittoral.

Grace à leur abondance et à l'étude de différentes formes déroulées rencontrées, nous avons proposé une biozonation de l'étage campanien inférieur et campanien moyen de la région étudiée.

Mots clés : Ammonites, Biostratigraphie, Bassin de Morondava, Santonien-Campanien

ABSTRACT

To try reconstructing the paleoenvironment of the studying area of Morondava, menabe region, a field visit was done. Through the search in Santonian-Campanian sampled sites, fossils of ammonites unfolded were found. The characteristics of those heteromorphy were studied. The determination of the ammonites unfolded of the Santonian-campanian of the Menabe region has allowed regarding the systematic viewpoint an obvious existence of the 21 species (4families,10 genders) among 147 already known species to Madagascar.

A study biometric on species *Baculites* shows the studies character homogeneity (great thickness (E) and small thickness (e) and that they grow proportionally in the course the ontogenesis.

Data palaeoecologics has allowed us to know the palaeoenvironment of the studied middle of typical sailor infralittoral.

Thanks to their abundance and to the study of different form unfolded met, we have proposed a biozonation of the floor lowed campanian and middle campanian of the region studied.

INTRODUCTION

La région du Menabe dans le Bassin de Morondava déjà connue par sa richesse en fossile d'Ammonites, mérite une attention particulière entre Manambolo et Tsiribihina du point de vue Biostratigraphique et Paléoécologique.

A notre connaissance, les études systématiques des ammonites déroulées ou des hétéromorphes n'ont pas fait d'une étude complète jusqu'à présent.

C'est pour cette raison que le sujet a été choisi pour apporter notre contribution à la connaissance des hétéromorphes de Madagascar.

I/-CADRE GEOGRAPHIQUE ET QEOLOGIQUE DU MILIEU ETUDIE (Fig.1 et 2)

Le milieu étudié se trouve dans la partie centrale du Bassin de Morondava.

Géographiquement, elle se trouve entre le fleuve de Manambolo au Nord et le fleuve de Tsiribihina au Sud, plus précisément au fossé du Menabe.

Pour le cadre géologique, le Santonien-Campanien de la région du Menabe a une structure monoclinale de pendage Ouest faible et forme une dépression subméridienne.

Cette région présente un intérêt primordial du fait de l'abondance de la bonne conservation des Ammonites tel que :

Desmocesatidae, Pachydiscidae, Texanitidae, Eulophoceratidae, des Ammonites déroulées, des bois fossiles.

Figure 1: Position géographique du secteur étudié (tirée de la feuille au 1/1.25 de V. HOURCQ (1950))

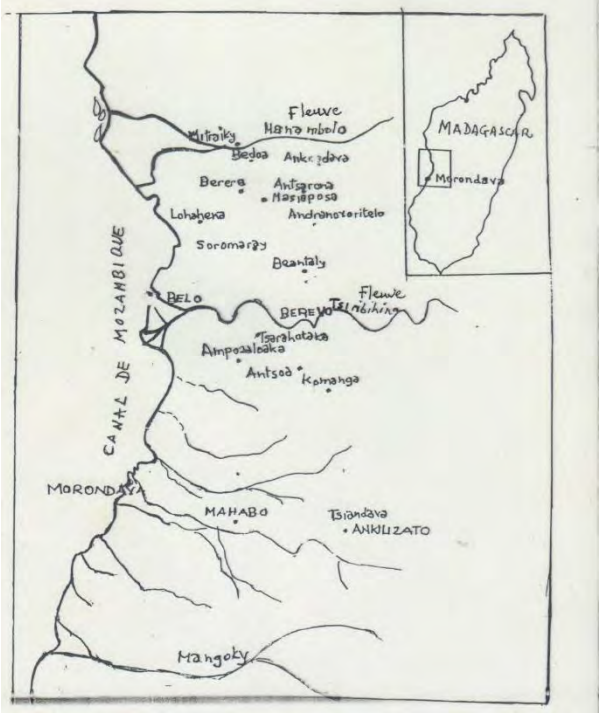
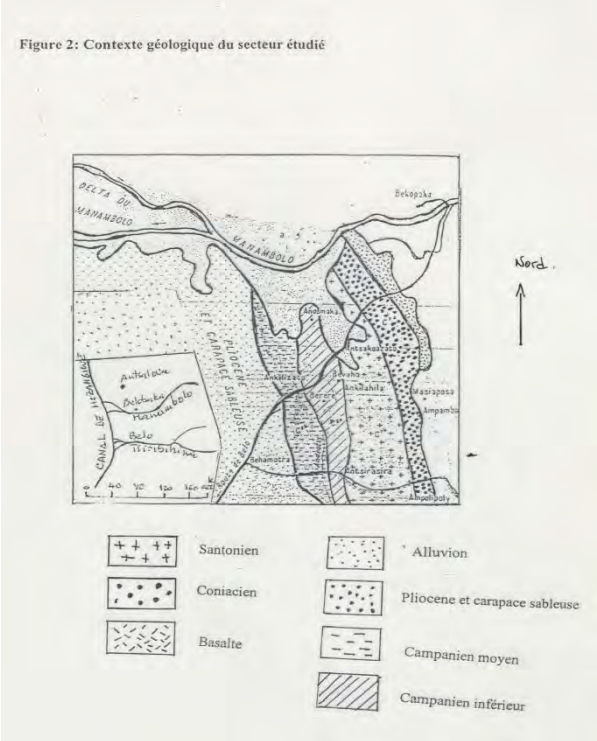


Figure 2: Contexte géologique du secteur étudié



II/-LES FORMES GENERALES (Fig.3)

Les formes générales de la coquille des ammonites peuvent être :

- **enroulement evolute**
- **en spirale :**

- senestre à mode d'enroulement dans le sens contraire de la rotation des aiguilles d'une montre.

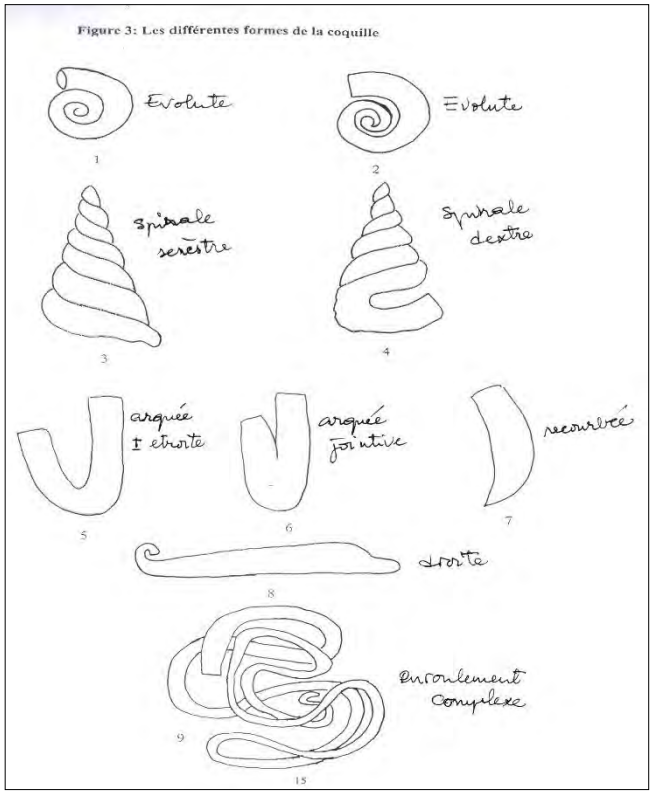
- dextre enroulement dans même sens que rotation des aiguilles d'une montre.

- **Forme arquée** en branche plus ou moins étroite, en branche jointive.

- **Forme recourbée**

- **Forme droite**

- **Enroulement complexe**



III/- LA METHODOLOGIE

III-1- Echantillonnage

Les échantillons ont été collectés dans le cadre des missions de terrains effectuée par l'équipe mixte nippo-malgache. Accord Inter-Universitaire entre le RIEB (Research Institute of Evolutionnary Biology Tokyo) et notre département.

Echantillons étiquetés:

- AK: Ankilizato - Ambalarano
- BB: Bemamba – Antanambao
- Mb: Menabe
- AB: Ankilizato – Besere et B: Behamotra

III-2-Préparation des échantillons au laboratoire

Le but est dégagé les fossiles de leur gangue à l'aide des pointes fines, de l'eau de robinet, de l'eau bouillante et de la brosse pour les sédiments très indurés. On garde toujours le numéro de codage au début.

III-3- La détermination systématique

Cette détermination systématique comporte les étapes suivantes :

Nous avons effectué les groupements morphologiques du matériel étudié afin d'obtenir des forme évolute,

Forme spirale,

Forme arguée, et

Forme droite

Nous procédons ensuite à la classification de chaque échantillon dans la hiérarchie taxinomique ascendante basée sur la conception biologique de l'espèce.

En tenant compte toujours de cette conception, nous avons aussi considéré au sein de l'espèce les formes représentatives de Baculites par une étude Biométrique à Analyse Univariée et Bivariée au niveau des paramètres suivants :

Longueur : L

Grande épaisseur : E

Petit épaisseur : e. (Tableau de donnée statistique *B.sublilés*).

L'analyse univariée permet de calculer la Coefficient de variabilité, coefficient d'asymétrie et coefficient d'aplatissement afin de tester l'homogénéité ou l'hétérogénéité de chaque échantillon considéré.

L'analyse bivariée permet aussi de calculer le coefficient de corrélation et faire une droite de régression pour connaitre la croissance de chaque paramètre au cours de l'ontogenèse.

Tableau n°4 : Dimension en mm.

N°	L	E	e	i
Ab_2-B_5	85,0	19,9	13,3	0,67
Ab_2-10	106,0	20,0	14,0	0,70
$Ak_1$12-12	57,0	17,0	10,5	0,62
$Ak_1$35-12	63,2	28,0	18,0	0,64
$Ak_1$35-16	73,0	22,0	14,1	0,64
Ak_1-35-20	92,0	32,0	21,0	0,66
Ab_1-12-2	82,1	15,0	11,0	0,73
Mb509-42	59,5	15,0	9,0	0,60
Mb504	117,5	20,9	12,9	0,61
Mb602-1	72,5	18,0	11,0	0,61
Mb602-2	46,8	18,0	11,0	0,61
Mb602-3	48,0	11,0	8,2	0,74

IV-RESULTATS

L'Application de ces méthodologies nous a permis d'obtenir les résultats suivants :

2 Super Familles :

Super Famille des HAMITACEAE

Super Famille des SCAPHITACEAE

4 Familles :

Famille des BACULITIDAE

Famille des DIPLOMOCERATIDAE

Famille des NOSTOCERATIDAE

Famille des SCAPHITIDAE

Et 21 espèces

Nous avons pris comme exemple général le genre *Baculites subtilis* pour montrer les résultats des études symétrique et Biométrique.

Genre *Baculites subtilis.* (Pl.1, fig2)

Famille des Baculitidae

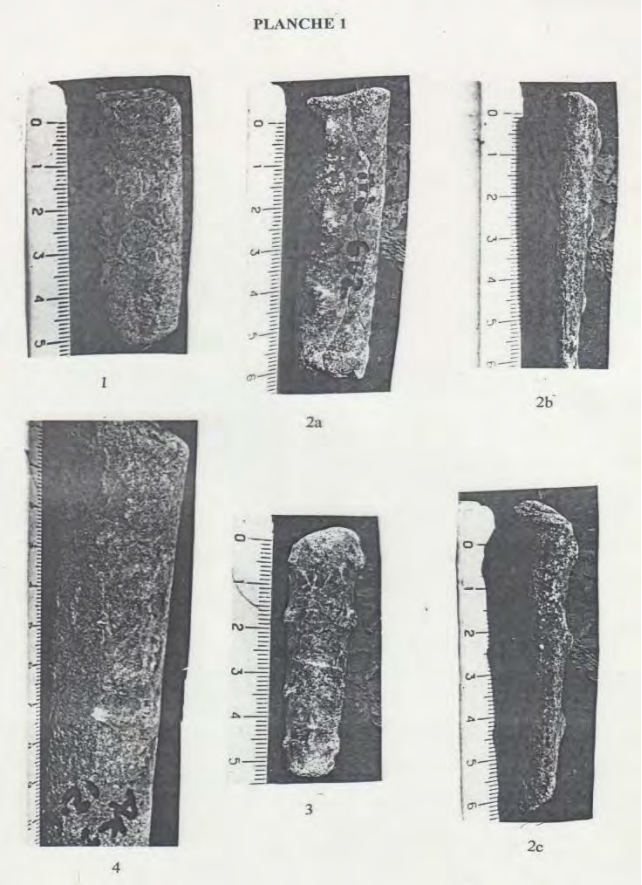
Super Famille des Hamitaceae

2a : vue latérale

2b : vue ventrale

2c : vue dorsale

Cette espèce présente une forme droite, région ventrale amincie et région dorsale convexe. Ornementation avec des tubercules un peu oblique.



IV-1-ETUDE BIOMETRIQUE (Tableau 4)

L'application des études Biométrique met en évidence les résultats suivants :

IV-1-1- Analyse Univariée

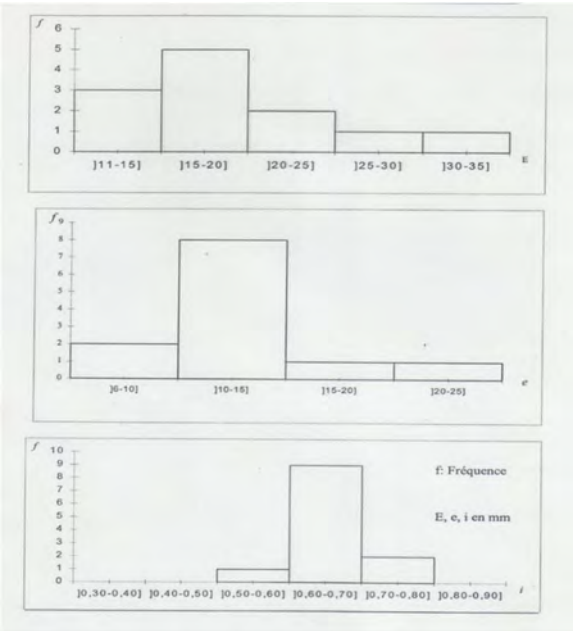
+ Les coefficients de variabilité est égal à 27,75 et 31,15 sont assez importants.

+ Les coefficients d'asymétrie et d'aplatissement sont positifs.

+ Les histogrammes de fréquence sont tous unimodales.

BIOMETRIE
ANALYSE UNIVARIEE

	M	σ^2	σ	CV%	γ^1	γ^2
E	19,73	30,00	5,48	27,75	0,77	0,17
e	12,58	15,36	3,92	31,15	0,41	0,20
i	0,65	0,00	0,05	7,24	0,85	-0,84

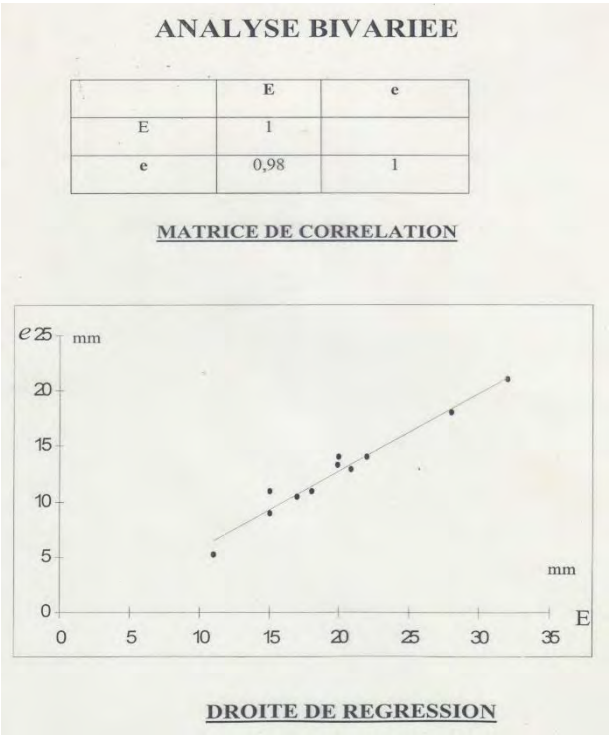


IV-1-2-Analyse bi variée (Tableau et droite de régression)

+ Le coefficient de corrélation = 0,98 est très signifiante.

+ Avec fort regroupement des points de régressions autour de la droite de croissance.

A partir de ces résultats, on peut conclure que cette espèce est homogène si et seulement si les variabilités sont liées à la croissance.



	E	e
E	1	
e	0,98	1

V-INTERPRETATION DES RESULTATS

V-1-Reconstitution du Paléoenvironnement :

Nous proposons d'établir une reconstitution Paléo environnementale à partir des informations paléo écologiques à travers la confrontation des données paléontologique et lithologique.

V-2- Information paléo écologique

V-2-1-Du point de vie lithologique (fig.13)

Nous avons pris la coupe Ampolipoly – Behamotra comme coupe type de santonien au Campanien.

De bas en haut, nous rencontrons les couches du Santonien au Campanien moyen :

<u>Du Santonien inferieur au supérieur</u>

Le faciès est marneux et calcaire, indiquant un milieu marin à basse énergi

<u>Au Campanien inferieur et moye :</u> on a 3 types de faciès :

-Faciès calcaréo-gréseux, faciès argilo-marneux, nous montre un milieu à énergie plus ou moins élevée avec climat chaud permettant sa précipitation des carbonates.

- Faciès grossier signifié un milieu à forte énergie, peu profond, à zone euphotique (avec profondeur 0 à 50m) (zone d'existence des algues)

- C'est un domaine infralittoral.

V-2-2- Du point de vue paléontologique

Le déroulement de la coquille et la simplification de la ligne de suture montrent une adaptation des ammonites au milieu de forte énergie. Ce milieu à forte énergie se trouve généralement en milieu peu profond, infralittoral.

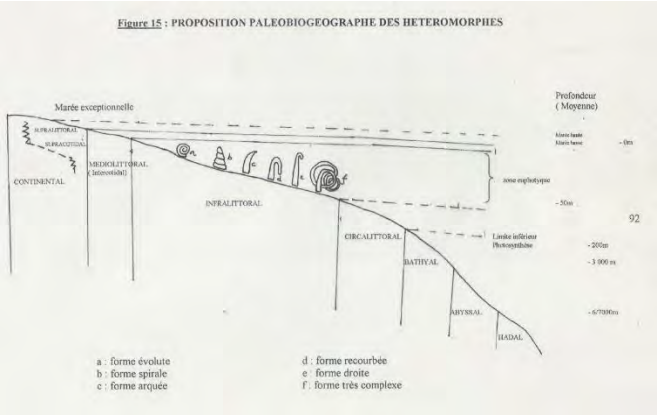
A partir des données lithologique et paléontologique nous pouvons conclure que le Paléoenvironnement du Santonien au Campanien moyen de la région du Menabe a subi une énergie faible à élever avec Bathymétrie peu profond.

Ainsi, les hétéromorphes sont des organismes à mode de vie benthique.

VI-PROPOSITION PALEOBIOGEOGRAPHIQUE DES HETEROMORPHES (fig.15)

A partir des données paléoécologique, on peut proposer le paléo biogéographique des hétéromorphes. C'est-à-dire la répartition des hétéromorphes dans leur milieu de vie.

Nous observons qu'ils se regroupent dans le domaine infralittoral = zone euphotique avec profondeur 0 à 50 m.



VII-LA BIOZONATION (Tableau n°16)

Tableau 16 : Proposition de répartition biostratigraphique des *Baculites* dans le milieu étudiée

Etages	Fossiles	n° code et gisement	Nombre d'individus
Campanien moyen	-*Baculites Ankilizatensis nov. sp.*	(Ak_1-12-1)*	9
	-*Baculites subtilis nov. sp.*	(Mb. 602)	12
	-*Baculites menabensis nov ; sp*	(Ak_1-12-16)	12
	-*Baculites mamillatus nov. sp.*	(Ak_1-35-8)	3
	-*Baculites increscens nov. sp.*	(Ab_2-B_6)*	5
	-*Baculites rectangulatus nov. sp.*	(Ak_1-35-2)*	10
	-*Baculites ventroplanus nov. sp.*	(Mb 509-19)*	14
Campanien inférieur	-*Baculites antsirasiraensis nov sp.*	(Mb 511)	56

Tableau n°17 : Selon COLLIGNON 1970

Campanien moyen	*Delawarella* *Australicilla* *Ankilizatella*	-*Baculites cf. Taylorensis* Ad (183) -*Baculites ankilizantensis* nov. sp. (153-159)* -*Baculites rectangulatus nov. sp.* (156-157)*
	Canadoceras	-*Baculites ankilizantensis nov. sp.* (debut : 153-159)* -*Baculites leopoliensis nowak* (177-156)
	Hauericeras et *Submortonicera* *Eupachydiscus* *Pachydiscus*	-*Baculites coangmentatus nov. sp.* (177-153) -*Baculites increscens* (Fin : 177)* -*Baculites androtsyensis nov. sp.* (180 et 327-328-329) -*Baculites mamillatus nov. sp.* (181-326)* -*Baculites increscens nov ; sp.* (début : 180-181)* -*Baculites tanakaeformis nov. sp.* (326-327 et 180-181)

Nous proposons une Biostratigraphie du Campanien du milieu étudié en se référant aux études faites par M. COLLIGNON 1958-1969.

Tableau 16 : Proposition de répartition biostratigraphique des *Baculites* dans le milieu étudiée

Etages	Fossiles	n° code et gisement	Nombre d'individus
Campanien moyen	*-Baculites Ankilizatensis nov. sp.*	(Ak_1-12-1)*	9
	-Baculites subtilis nov. sp.	(Mb. 602)	12
	-Baculites menabensis nov ; sp	(Ak_1-12-16)	12
	-Baculites mamillatus nov. sp.	(Ak_1-35-8)	3
	-Baculites increscens nov. sp.	(Ab_2-B_6)*	5
	-Baculites rectangulatus nov. sp.	(Ak_1-35-2)*	10
	-Baculites ventroplanus nov. sp.	(Mb 509-19)*	14
Campanien inférieur	*-Baculites antsirasiraensis nov sp.*	(Mb 511)	56

Tableau n°17 : Selon COLLIGNON 1970

Campanien moyen	*Delawarella Australiella Ankilizatella*	*-Baculites cf. Taylorensis* Ad (183) *-Baculites ankilizantensis* nov. sp. (153-159)* *-Baculites rectangulatus nov. sp.* (156-157)*
	Canadoceras	*-Baculites ankilizantensis nov. sp.* (debut : 153-159)* *-Baculites leopoliensis nowak* (177-156)
	Hauericeras et *Submontoniceras Eupachydiscus Pachydiscus*	*-Baculites coangmentatus nov. sp.* (177-153) *-Baculites increscens* (Fin : 177)* *-Baculites androtsyensis nov. sp.* (180 et 327-328-329) *-Baculites mamillatus nov. sp.* (181-326)* *-Baculites increscens nov ; sp.* (début : 180-181)* *-Baculites tanakaeformis nov. sp.* (326-327 et 180-181)

CONCLUSION

L'étude des Ammonites déroulées du Santonien – Campanien du secteur du Menabe a conduit à un certain nombre de résultats tels que :

-La détermination systématique met en évidence l'existence de 21 espèces (4 familles, 10 genres) parmi les 147 espèces déjà connues à Madagascar.

-L'étude biométrique ; analyse uni-variée et bi-variée, nous montrent l'homogénéité des caractères grande épaisseur (E) et petite épaisseur (e), leur variation dans le même sens au cours de l'ontogenèse.

-Les données paléo écologiques nous a permis de supposer une Paléoenvironnement du Santonien au Campanien moyen de la région du Menabe. Il a subi une énergie faible à élevée avec bathymétrie peu profond zone euphotique = zone infralittoral.

-La détermination systématique des ammonites déroulées, leur abondance et la comparaison de ces formes aux autres études, nous amènent à proposer l'étage Campanien inferieur et moyen.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- POMERO CH. (1975). Stratigraphie et paléogéographie. Ere Mésozoïque. Edit. Doin, Paris, p.221-371
- BESAIRIE H. COLLIGNON, 1956. Le système crétacé à Madagascar. Serv .geol.Tanà . N° 77
- BESAIRIE H., 1972. Géologie de Madagascar. Les terrains sédimentaires. Ann.géol.Madag.Fasc.XXX
- BESAIRIE H, 1973. Géologie malgache.Ann.geol.Madag.Fascule n° XXXVI (36). Imp. Nat. Tana. 143 p. 25 pls
- COLLIGNON M., 1936. Ammonites cénomanniennes et Maostrichtiennes du sud de Madagascar.Ann.géol.Serv.Min.Madag., IX
- BIRO Ph. KUNTZ G., 1961. Etude stratigraphique du bassin de Morondava.Trav.Bur.geol.Madag. n° 107
- KUNTZ. G., BIRO Ph ., 1961. Etude Stratigraphique du bassin de Morondava. Trav . Bur.GEOL : MADAG n° 107
- H. BESAIRIE, 1960.Monographie g géologique de Madagascar. Service géologique Tananarive.
- HANCOCK J.M et W.J KENNEDY, 1981. Upper coeyaceons Ammonite. Stratigraphy: some current problems. Academy press, London and New York.
- HANCOCK J.W, KENNEDY W.J., AND KLAVMANN H., 1972. Ammonites from the transgressive cretaceons on the Rhenish Massif, Germany. Published by the paleontological Association London.
- BESAIRE H, 1932. Fossiles caractéristiques du nord-ouest de Madagascar. Anales géologiques du ser. Des mine, Tananarive Fasc II, p37-53, pl. V-VI