

ÉTUDE MICROPALÉONTOLOGIQUE ET TECTONIQUE DE LA VALLÉE DE LA BETAITRA — NOSY-LONGO, RÉGION D'ANTSIRANANA

par RANDRIANASOLO Auran
Maître-assistant
Service de géologie
EÈSS, BP 906
Antananarivo.

Résumé

Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer la position anormalement basse de l'éocène aux environs d'Antsiranana (Diégo-Suarez). Notre étude, par une approche micropaléontologique et des observations sur le terrain, apporte des données nouvelles pour la compréhension de la géologie régionale. Nous pensons actuellement que le Nosy-Longo se trouve sur un compartiment effondré par le jeu de deux failles conjuguées.

Abstract

The anomalous outcrop of Eocene limestone at the sea level, around Antsiranana, was explained by some different hypothesis. Our observations and micropaleontological study show that Nosy-Longo belongs to a hanging wall which moved along down-through faults, probably during « Montagne d'Ambre » volcanic period.

Diverses interprétations ont été avancées pour expliquer la position anormalement basse de certains massifs calcaires éocènes dans les environs d'Antsiranana. Nous empruntons à KARCHE [2] le résumé de ces hypothèses :

« — P. LEMOINE (1906 — p. 242) y voit le résultat de l'enlèvement des couches friables sous-jacentes. Les calcaires seraient restés à peu près sur place, descendant verticalement et glissant au fur et à mesure des éboulements.

J. DE SAINT-OURS (1958) donne davantage d'importance au mouvement latéral. Pour lui, les bancs calcaires ont basculé sur le substratum sableux puis glissé sur les pentes argileuses.

J.-C. RERAT (in H. BESAIRIE 1965) invoque une émergence avant le dépôt des calcaires lutétiens, ceux-ci ravinant les couches inférieures.

H. BESAIRIE (1952-1965) imagine des structures en chaudron très

localisées à l'emplacement de la baie, en rapport avec les déplacements magmatiques qui ont accompagné les éruptions volcaniques et entraînant des affaissements brutaux. Sur les bords, des blocs pouvaient glisser et basculer sur le substratum plastique ».

J.-P. KARCHE combine les hypothèses de P. LEMOINE et de J. DE SAINT-OURS. En fonction des assises rencontrées, des masses calcaires importantes peuvent « tantôt tasser et refouler les couches sous-jacentes peu à peu soutirées, tantôt glisser en même temps qu'un substratum devenu mou..., tantôt glisser d'eux-mêmes sur un versant en forte pente » jusqu'à ce qu'ils gagnent une position stable et basse où le substratum est soumis à une érosion moins violente.

Notre mission 1978 nous a amené à faire des prélèvements à Antsiranana et dans la vallée de la Betaitra.

Une étude micropaléontologique a été abordée [4]. Elle nous a amené à apporter des modifications à la stratigraphie régionale et à se pencher sur l'aspect tectonique de cette zone.

A. Coupes lithologiques

i. L'Ambolafotsy (haute Betaitra)

La coupe de l'Ambolafotsy est située au nord-est du village d'Antanamitarana-Sud. On y accède par un sentier partant de la Station des Eaux et Forêts. Cette coupe est dégagée après la cascade de l'Ambolafotsy par l'enfoncement de ce dernier dans une gorge de marnes bleues pélitiques.

Nous avons trouvé la succession lithologique suivante :

8. Grès fins bariolés à stratifications entrecroisées et intercalations de lits ligniteux et d'argilites vertes.

7. Banc lumachellique.

6. Grès et marnes sableuses gris bleu.

5. Grès jaune compact à débris ligneux.

4. « Succession fine sur un mètre, de bancs décimétriques d'argilite bariolée, grès grossier tendre, parfois riche en pyrite, à stratifications entrecroisées et niveaux argileux, grès ligniteux [2].

3. Grès argileux à stratifications entrecroisées entrecoupé par des niveaux plus argileux.

2. Argilite rouge un peu sableuse.

1. Grès compact très riche en pyrite dont le départ du soufre colorie les deux niveaux précédents sur environ 1 mètre.

0. Marnes pélitiques bleues indurées. Des lits plus durs sont fréquents vers le haut et la cascade tombe à partir de l'un d'eux.

Du point de vue tectonique, nous avons observé sur une façade de grès du niveau 3 la présence d'une figure d'effondrement. Le rejet du compartiment central effondré n'atteint qu'une amplitude de 1 mètre. Le trajet de la faille orientale coïncide exactement avec le cours de l'Ambolafotsy (direction subméridienne) sur environ 100 mètres avant de « disparaître » dans des séries marneuses plus tendres. Le tracé de la faille est matérialisé par un redressement des marnes indurées suivant la verticale. Il est visible en période d'étiage.

II. L'Ampondriambengy.

La coupe de l'Ampondriambengy montre de haut en bas :

9. Calcaire fossilifère avec un niveau à très gros pisolithes (5 cm de diamètre).
8. Calcaire dolomitique.
7. Grès tendre, sableux.
6. Calcaire crayeux.
5. Mince niveau de grès ferrugineux.
4. Calcaire argileux.
3. Grès jaune argileux.
2. Marne verte très gypsifère à intercalations d'argile rouge également gypsifère.
1. Marne verte gypsifère.
0. Marne jaune.

Sur le terrain, il a été impossible de discerner l'existence d'une faille éventuelle dans les séries marneuses tendres inférieures.

III. La butte du kilomètre 5,5 route de Ramena.

Environ à 5,5 km sur la route d'Antsiranana à Ramena-Orangéa se trouve au point de coordonnées Laborde XV : 713,7 YV : 1 525,6, une petite butte ayant un allongement subméridien. Elle émerge de la basse vallée de la Betaitra et culmine à 6 m environ au-dessus du niveau de la mer. Nous pensons que le sondage de Diégo a été implanté à cet endroit.

Du point de vue lithologique, cette butte est constituée par une marne gréseuse jaune. Nous n'avons pas distingué de lits bien apparents.

IV. Le Nosy-Longo XV : 714 YV : 1 527,6.

Cet îlot, connu aussi sous le nom de Pain-de-Sucre, est situé dans la baie des Français. La partie émergée est constituée par 180 mètres de calcaire éocène à pendage E-SE. Lemoine [3] mentionne également la présence de marnes blanches aturiennes (campaniennes).

V. L'Abattoir XV : 711,9 YV : 1 530,5.

La coupe de l'abattoir montre des marnes grises gypsifères et fossilifères surmontées par une coulée basaltique provenant de la Montagne d'Ambre

B. Etudes micropaléontologiques.

Des études micropaléontologiques ont été effectuées [7], [4] sur des échantillons prélevés par nous-mêmes dans les stations I, II, III et V.

I. L'Ambolafotsy

Les échantillons ont été prélevés sur la rive droite de l'Ambolafotsy dans les marnes bleues indurées, niveau 0 et dans les argilites rouges du niveau 2 à l'est du plan de faille.

Nous avons reconnu les foraminifères planctoniques suivants :

Marginotruncana helvetica (Bolli) ;

M. concavata (Brotzen) ;

M. sigali (Reichel);

M. renzi (Gandolfi);

M cf. *schneegansi* (Sigal).

Cette association indique un âge turonien supérieur, mais toujours dans la zone à *Marginotruncana helvetica*.

Les argilites rouges supérieures, plus pauvres en microfaune contiennent :

M. renzi (Gandolfi);

M. cf. schneegansi (Sigal).

II. L'Ampandriambengy

Les marnes jaunes du niveau 0 contiennent une association santonienne avec : *Globotruncana fornicata* Plummer;

Marginotruncana concavata (Brotzen);

M. pseudolinneiana Pessagno.

Les marnes vertes du niveau 1 sont d'âge cénomanien supérieur, zone à *Rotalipora cushmani* avec entre autres :

Hedbergella amabilis Loeblich et Tappan;

H. madagascarensis Ujiie et Randrianasolo;

Praeglobotruncana stephani (Gandolfi);

Rotalipora cushmani (Morrow);

R. deeckeii (Franke).

Les marnes vertes du niveau 2 sont turoniennes, zone à *Marginotruncana helvetica* avec :

Marginotruncana helvetica (Bolli);

M. bouldinensis Pessagno.

III. Au kilomètre 5,5 route de Ramena

L'étude micropaléontologique de cet affleurement montre un mélange de formes planctoniques allant du Céno-manien inférieur au Campanien, puisque nous avons trouvé dans le même échantillon :

Favusella washitensis (Carsey);

Globotruncana ventricosa White;

Marginotruncana pseudolinneiana Pessagno;

Planomalina buxtorfi (Gandolfi);

Rotalipora appenninica (Renz);

Rotalipora cushmani (Morrow).

Sigal [6], dans une étude antérieure a déjà mentionné la présence dans un même échantillon de carotte de :

Favusella washitensis (Carsey);

Planomalina buxtorfi (Gandolfi);

Rotalipora appenninica (Renz);

R. cushmani (Morrow).

IV. Le Nosy-Longo

Nous n'y avons pas fait de prélèvement. L'affleurement de l'Eocène est toutefois caractéristique pour que nous puissions nous fier aux résultats d'études antérieures [1].

V. L'Abattoir

Les marnes gypseuses de l'abattoir contiennent une association cénomaniennne inférieure avec :

Planomalina buxtorfi (Gandolfi) ;

Rotalipora brotzeni (Sigal) ;

R. appenninica appenninica (Renz) ;

R. appenninica balernaensis (Gandolfi),

dans la zone à *Rotalipora brotzeni*/*R. appenninica* [4].

C. Tectonique

D'une part :

— La position basse de l'éocène au Nosy-Longo fait penser a priori à l'existence d'un compartiment affaissé par le jeu d'une faille.

— La direction de la faille vue dans la coupe de l'Ambolafotsy (Haute Betaitra) passe non loin à l'est de cet îlot.

— Cette même direction passe par le kilomètre 5,5 où nous avons vu un mélange de faune allant du Cénomanienn, étage correspondant aux affleurements de même altitude dans les environs, au campanien, étage correspondant au rejet maximum de la faille à cet endroit.

— Un contact par faille entre deux niveaux, l'un cénomanienn supérieur, l'autre santonien, est mis en évidence par l'étude micro-paléontologique de la coupe II. Le rejet y est moindre qu'au kilomètre 5,5 mais en conformité avec les résultats précédents avec un compartiment ouest effondré par rapport au compartiment est.

Ces constatations nous font conclure en l'existence d'une faille d'effondrement de direction subméridienne passant par l'Ambolafotsy, le flanc occidental de l'AmPandriambengy, le kilomètre 5,5 et à l'est du Nosy-Longo. Le rejet s'accroît vers le Nord.

Cette faille est discernable sur photoaérienne et a été figurée par Saint-Ours [5] bien que personne n'en ait plus tenu compte par la suite.

D'autre part :

La présence de l'amorce d'un bassin d'effondrement dans la coupe I.

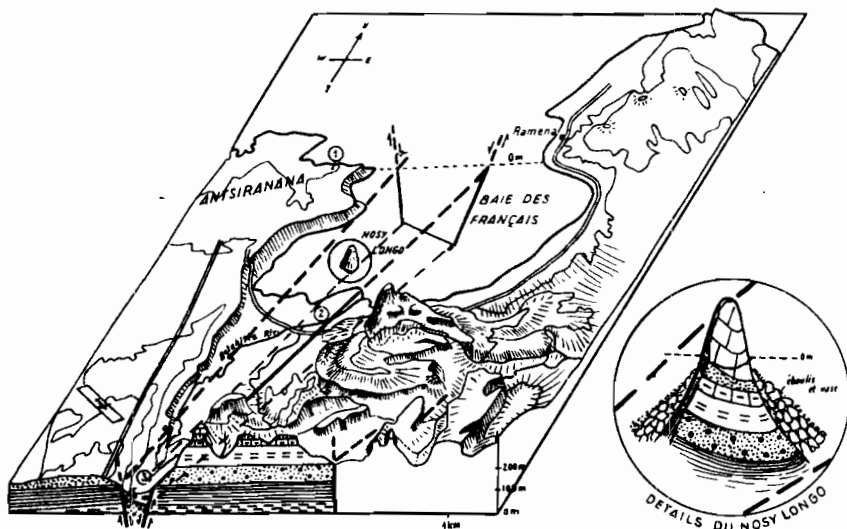
La présence du cénomanienn inférieur sous les coulées basaltiques à l'abattoir fait apparaître que ce compartiment n'a pas sensiblement bougé compte tenu du rejet enregistré précédemment.

Il faudra donc penser en l'existence d'une autre faille ou série de failles subméridiennes entre le Nosy-Longo et la côte occidentale de la baie des Français.

Cela fait de la Basse vallée de la Betaitra un « mini grabben » et du Nosy-Longo une butte témoin.

Compte tenu de la nature marneuse des terrains, il semble difficile de retrouver cette faille par la méthode classique. Une série de prélèvements en vue d'études micropaléontologiques et stratigraphiques semble donc la plus indiquée pour sa mise en évidence.

Bloc diagramme montrant l'affaissement du Nosy Longo



 Breville	 Marnes jaunes	① Akettair
 Calcaire éolien	 Grès et sable argileux	② Km 5,5
 Sable et dolomie	 Marnes gypsifères	③ Ampandriambongy
 Calcaire crayeux	 Argile, calcaire	

Conclusions

Cette étude a permis d'expliquer la position basse de l'Eocène au Nosy-Longo par le phénomène tectonique courant d'un effondrement par failles conjuguées. Il n'y a donc pas lieu de faire appel, du moins pour ce cas, ni à un phénomène de glissement, ni à une structure en chaudron.

Bibliographie

1. BESAIRIE H. (1972). — *Géologie de Madagascar I. Les terrains sédimentaires*. Ann. Geol. Madag. XXXV.
2. KARCHE J.-P. (1972). — *Contribution à l'étude géologique de la Montagne d'Ambre et des Régions voisines du Nord de Madagascar*. Thèse Besançon, 683 p.
3. LEMOINE P. (1906). — *Etudes géologiques dans le Nord de Madagascar. Contributions à l'Histoire géologique de l'océan Indien*. Thèse Paris, 520 p.
4. RANDRIANASOLO A. — *Le Cénomaniens de la région d'Antsiranana (Diégo-Suarez). Biostratigraphie basée sur les Foraminifères Planctoniques*. 26^e CGI. Paris 1980 (à paraître).
5. SAINT-OURS J. de (1958). — *Etude géologique de l'Extrême-Nord de Madagascar et l'archipel des Comores*. Thèse Strasbourg, 210-214.
6. SIGAL J. (1956). — *Notes micropaléontologiques malgaches. 2 microfaunes albiennes et cénomaniennes*. CR Somm. Soc. Géol., France, 210-214.
7. UJIIÉ H., RANDRIANASOLO A. (1977). — *Cenomanian Planktonic Foraminifera from Diego-Suarez, Northern Madagascar*. Bull. Nat. Sci. Mus., Ser. C (Geol), 3(4), Tokyo.

Manuscrit reçu le 31 juillet 1979.