

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE

EXTRAIT

OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES
A SUMATRA ET A BORNÉO

PAR

Carl SCHMIDT



PARIS
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE
28, rue Serpente, VI

—
1901

OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES A SUMATRA ET A BORNÉO

par M. Carl SCHMIDT

I. — SUMATRA

Les traits généraux de la constitution géologique des parties sud de l'île de *Sumatra* sont particulièrement nets sur une coupe transversale de l'île allant du sud-ouest au nord-est, de l'île d'*Engano* dans la mer des Indes, à l'île de *Bangka* dans la mer de Chine, en passant par *Manna* au sud de *Benkoulen*, le volcan *Dempo*, *Lahat* et *Palembang*. (Voir la coupe p. 263). Toute cette région a été étudiée, d'une manière générale, par R.-D.-M. Verbeck. Cet auteur a publié en 1881 une description topographique et géologique de la partie sud de Sumatra avec une carte à l'échelle de 1/500.000¹, et en 1897 une monographie de l'île de *Bangka*².

La côte sud-ouest de Sumatra, ainsi que les îles qui longent cette côte, sont formées par des sédiments tertiaires renfermant de la houille. Ce Tertiaire, attribué au Miocène et au Pliocène, constitue au sud de *Benkoulen* une série de couches, plongeant au sud-ouest et s'élevant à l'opposé à une altitude de 300 m., pour venir buter le long d'une faille contre des couches paléozoïques fortement redressées. Cette *zone bordière tertiaire* de l'île a dans cette région une largeur de 30 kilomètres environ.

La « *chaîne centrale* » constitue une région large d'environ 50 kilomètres, où nous trouvons des calcaires siliceux et des schistes paléozoïques fortement plissés, du granite et des roches volcaniques récentes. Ces dernières couvrent une grande étendue ; elles forment toute la partie nord-est de la chaîne centrale et supportent le *Dempo*, volcan en activité, de 3.176 m. de haut. Vers le nord-est comme au sud-ouest la chaîne centrale est séparée par une faille d'un *vorland* tertiaire.

A partir du bord de la chaîne centrale près de *Lahat* sur une longueur de 210 kilomètres, s'étend le *bas-pays de Palembang*,

¹ *Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indie* Jaargang X,
eerste Deel 1881.

² *Ibid.* Jaargang XXI, 1897.

traversé par le Mousi et ses affluents. D'après la carte de Verbeck, tout ce pays est couvert par le « *Zeedituvium* » ou par le « *Rivier, alluvium* »; ce n'est que dans le voisinage des montagnes dans le sud-ouest que la carte de cet auteur indique quelques affleurements isolés de Tertiaire et de roches éruptives. Grâce à des puits, profonds de 5 à 10 mètres, on peut constater presque partout, au-dessous d'une couche d'*alluvium* ou de *latérite*, la roche en place, constituée soit par du Tertiaire, soit par des roches volcaniques. La plus grande partie est formée par le Néogène, dont les couches forment des plis plus ou moins redressés et arasés.

Les couches que l'on peut attribuer au Miocène sont des calcaires gréseux. On les trouve vers l'ouest en bordure de la chaîne centrale, mais j'ai pu les constater aussi, plus à l'est, dans le bas-pays, où elles forment, souvent accompagnées de roches éruptives, les noyaux des anticlinaux. C'est ainsi que le Miocène se trouve au Boukit¹ Pendopo entre le Mousi et le Lematang, près de Melamoum au sud du Lalang, et près de Bioukou à l'ouest de Palembang, où l'on a rencontré au-dessous de marnes pliocènes des calcaires, probablement miocènes, métamorphisés au contact avec une roche éruptive.

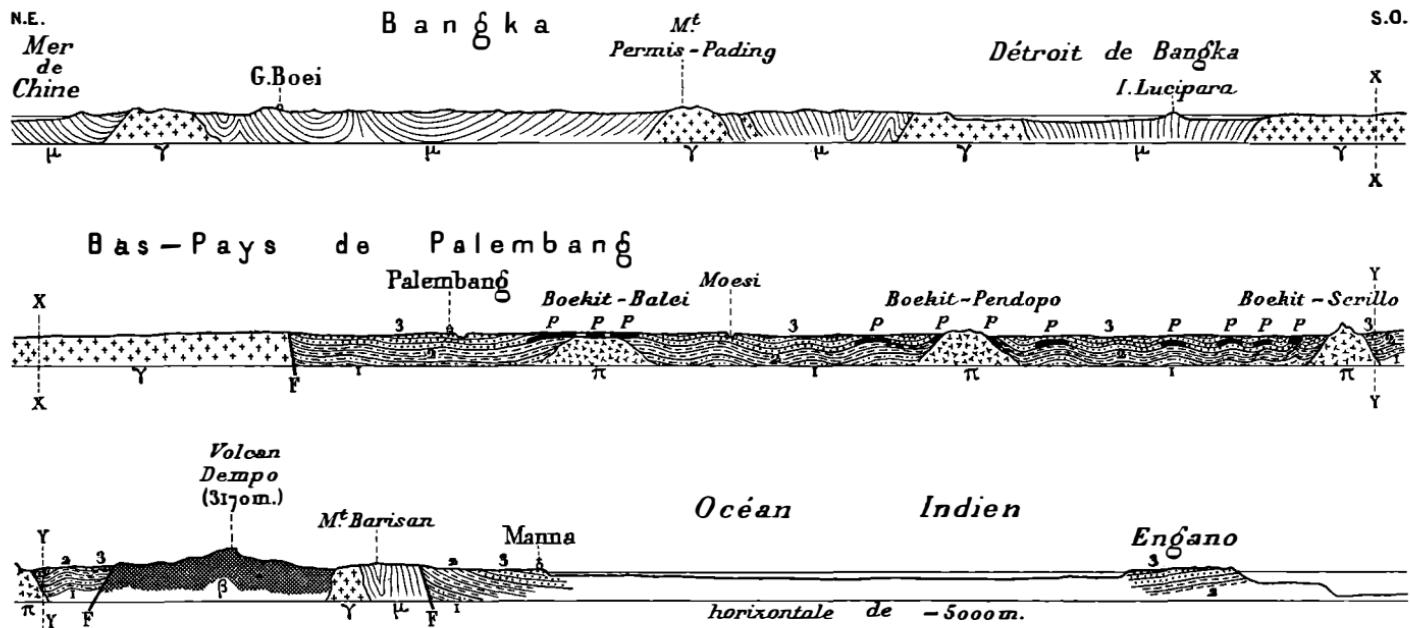
La plus grande partie de la région est occupée par des marnes, que nous envisageons avec Verbeck comme pliocènes. La puissance de ces marnes est au moins de 2000 mètres. On trouve disséminés ça et là, quelquefois en assez grand nombre, des fossiles tels que *Conus*, *Fusus*, *Tellina*.

Des lignites associés à des grès, qui s'intercalent dans les marnes, sont assez répandus et forment des bancs ayant jusqu'à 5 mètres d'épaisseur. Ces lignites occupent localement des niveaux bien déterminés. — Les couches du Pliocène et du Miocène sont en parfaite concordance, et leur séparation est peu tranchée.

La direction des plis du Néogène montre un parallélisme remarquable avec la direction de la chaîne centrale. Dans les hautes parties de la résidence de Palembang la chaîne centrale forme un arc, qui est convexe vers le sud-ouest; au nord-ouest de la même résidence la chaîne centrale est dirigée vers l'ouest-nord-ouest. De même les plis du Tertiaire sont dirigés : E.-O. entre l'Ogan et le Lematang, S.E.-N.O. et S.S.E.-N.N.O. dans les environs du Mousi et du Rawas et enfin E.S.E.-O.N.O. au sud du fleuve Lalang (Voir la carte de Verbeck).

Au milieu des couches tertiaires du « vorland » on rencontre

1. Boukit (Boekit) veut dire « colline ».



Profil de Bangka et du sud de Sumatra. — Echelle 1/1.500.000.

3, Pliocène et Miocène supérieur ; 2, Miocène moyen ; 1, Miocène inférieur ; μ, Schistes paléozoïques ; p, Gîtes pétrolifères ; β, Roches éruptives récentes, basaltes ; π, Roches éruptives tertiaires ; γ, Granites ; F, Failles.

des massifs de roches volcaniques, qui n'ont plus la forme de cratères. Verbeck mentionne de semblables massifs dans le Miocène du « Goemai-Gebergte » au sud de Tebing-Tinggi dans le Pliocène entre le Enim et le Lematang à l'est de Lahat. Sur ce dernier point on voit surgir de la plaine une chaîne de montagnes boisées, dont la longueur du nord au sud est à peu près de 30 kil. et qui se termine vers le nord par le sommet pointu du Boukit Serillo (600 m.), dont l'ascension n'a jamais été faite. La roche du Boukit Serillo mentionnée par Verbeck¹ est une *andésite* grise à hornblende et à augite avec une pâte microlitique.

La hornblende verte est très décomposée et a donné, comme produit de décomposition, surtout de la titanite. La roche, prise en entier, contient 0,87 % de TiO_2 , tandis que dans les éléments basiques seuls, dont la densité est supérieure à 3, la teneur en TiO_2 monte à 2,77 %.

A peu de distance du Boukit Serillo, au Boukit Besar, j'ai trouvé des andésites à augite avec du Péridot, et j'ai vu dans les ravins descendant de ces montagnes des blocs d'une roche d'un aspect absolument dioritique.

En outre des massifs éruptifs du Boukit Serillo et du Boukit Besar, la région possède un autre petit massif du même genre, que nous avons découvert au *Boukit Pendopo*, au milieu du pays tertiaire entre le Mousi et le Lematang, sur la frontière des départements de Mousi Ilir et de Tebing-Tinggi, à 130 kilomètres ouest de Palembang. La roche éruptive forme en ce point une petite cime arrondie, boisée, qui s'élève à 100 mètres au-dessus du pays, couvert de « Bosch ». J'ai pu suivre le contact entre la masse éruptive et le Tertiaire seulement vers le nord et vers l'est.

Au nord-est du Boukit Pendopo on rencontre les marnes du Pliocène, qui plongent à 10°-20° vers le nord-est et au pied de la colline même on voit surgir sur une longueur de 300 à 500 mètres les gros bancs de calcaires gréseux, miocènes, inclinés de 30° à 70° vers le nord-est. La partie du massif éruptif lui-même que j'ai pu étudier couvre une surface d'un demi-kilomètre carré à peu près, et sur cette petite étendue l'on trouve une très grande différentiation des roches. Au sommet de la colline, c'est-à-dire à une distance de 400 mètres de la bordure du massif, on trouve une roche à grain moyen holocrystalline, qui a l'aspect d'une *diorite* (Var. I). Les éléments essentiels de la roche sont un labrador basique et le diallage, la texture est ophitique nous avons donc au centre

du Boukit Pendopo un *gabbro ophitique*. A une distance de 250 mètres environ de ce gabbro vers la périphérie du massif j'ai recueilli une roche verte, à texture porphyrique (Var. II). L'élément de première consolidation est un labrador, la pâte est holocrystalline et se compose de bytownite, d'augite et de quartz. Je désigne cette roche comme *porphyrite augitique à quartz*.

Partout où j'ai pu constater le contact de la roche éruptive avec le Miocène, j'ai trouvé des variétés, plus ou moins fraîches, qui ont un aspect franchement andésitique (Var. III). On y distingue à l'œil nu, dans une pâte violacée, des cristaux de feldspath d'une longueur de 2 millimètres en moyenne. Ce feldspath, de première consolidation, est un oligoclase basique; l'autre élément du premier stade est une hornblende décomposée. La pâte offre au microscope une fluidalité marquée, et se compose d'une matière feldspathique confusément cristallisée. La roche est, d'après sa composition minéralogique, une *porphyrite à amphibole* ou une *andésite à hornblende*.

Les trois types de roches ont été analysés dans le laboratoire de M. Duparc à Genève. Voici les résultats de cet examen :

	Var. I	Var. II	Var. III
SiO ₂	45,17	53,21	67,35
Al ₂ O ₃	16,06	20,25	15,00
Fe ₂ O ₃	5,23	1,95	3,76
FeO	4,45	6,05	1,68
MgO	12,74	1,68	1,65
CaO	10,79	6,04	1,83
Na ₂ O.	1,74	3,22	4,63
K ₂ O	1,77	2,51	2,12
Perte au feu	2,88	4,49	2,83
	100,83	99,44	100,85

Le *gabbro ophitique* (Var. I) montre la composition moyenne des diabases, la *porphyrite augitique* (Var. II) celle des porphyrites augitiques et des andésites, tandis que la *porphyrite à amphibole où l'andésite à hornblende* (Var. III) se distingue des andésites les plus acides par sa faible teneur en chaux et se rapproche des roches trachytiques.

On peut présumer que cette liaison intime de roches diabasiques avec des types andésitiques et trachytiques se retrouve en d'autres points de l'île de Sumatra, par exemple dans le massif du Boukit Serillo et du Boukit Besar. Il en est de même, d'après Verbeek¹,

1. Loc. cit. p. 118.

sur le versant est de la montagne Amboung-Bras située à 100 kilomètres à l'ouest du Boukit Pendopo.

Un troisième affleurement, de roche éruptive, au milieu du Tertiaire, est à signaler à 45 kilomètres à l'ouest de Palembang entre le Mousi et le Banjou-Asin. On y a observé sur une longueur de 20 kilomètres des sources de naphte, qui ont donné lieu à des sondages pétrolifères. On a rencontré au-dessous de marnes, à 50 mètres de profondeur, des calcaires grenus, blancs et gris (calcaire miocène, métamorphisé au contact avec une roche éruptive), puis vers 100 à 200 mètres une *liparite*, du type des *névadites*.

Au nord-est du bas-pays de Palembang, qui s'étend sur le Tertiaire et des roches éruptives, est située l'île de *Bangka*, où l'on ne rencontre que des granites et des schistes paléozoïques fortement plissés. C'est ainsi que la continuation de la péninsule de Malacca vers le sud-est est formée par Bangka, Billiton et les îles Karimoun au nord de Java. Les eaux peu profondes du détroit de Bangka semblent tout d'abord former la limite entre le Tertiaire de Sumatra et les régions paléozoïques de Bangka. Verbeck¹ indique l'île Lucipara, située très près de la côte de Sumatra, comme constituée par des grès paléozoïques et il suppose que la limite des roches anciennes vers le sud est voisine de la ligne qui va de Lucipara à Kebatou. (Voir *Kaart*, N° 1. Verbeck. *Bangka en Billiton*).

Mais à Palembang M. G. Fischer m'a fait voir des granites absolument identiques aux granites caractéristiques de Bangka. M. Fischer a trouvé ces granites dans le pays marécageux situé à 63 kilomètres à l'est de Palembang et 77 kilomètres à l'ouest de Lucipara.

D'après cette observation il existerait donc au sud des grès paléozoïques de Lucipara et sur l'île même de Sumatra un nouveau massif granitique. La limite entre le noyau paléozoïque de l'archipel malais et la région du Tertiaire de l'île de Sumatra passerait donc par le bas-pays de Palembang et c'est là que nous aurions à admettre l'existence d'une grande faille.

Au cours de mes recherches j'ai eu l'occasion de faire quelques observations sur la formation de la latérite. Pour pouvoir mesurer le plongement des couches du Tertiaire il fallait presque toujours creuser des puits à travers la latérite. C'est ainsi que par exemple j'ai pu constater la présence, en place, des marnes grises

1. *Geol. Beschr. van Bangka en Billiton*, p. 53 et 83.

sableuses du Pliocène en couches minces dès la profondeur de 4 mètres. Entre 4 mètres et 3 mètres de profondeur ces marnes ont une teinte jaunâtre ou rougeâtre due à la présence de l'oxyde de fer ; elles conservent néanmoins leur schistosité. De la profondeur de 3 mètres à la surface on rencontre une masse argileuse homogène d'un rouge ou d'un jaune très vif, c'est la latérite ordinaire du pays. J'ai fait faire dans mon laboratoire, par le Dr Hinden, l'analyse de ces trois types de roches, et l'on a trouvé :

A la profondeur de	I 5 m.	II 3 m. 5	III 1 m.
SiO ₂	68,66	69,55	73,50
Al ₂ O ₃	14,28	15,69	15,68
Fe ₂ O ₃	4,69	3,46	3,87
MgO	2,46	0,58	0,18
Na ₂ O	0,26	0,09
K ₂ O	0,96	0,78
Perte au feu	10,63	8,60	5,55
	100,72	99,10	99,85

Je me propose de continuer l'étude de ces types en établissant le processus de la décomposition des marnes pliocènes, qui semble être de toute autre nature que dans les granites, dont la latéritisation a été étudiée par M. Bauer.

II. — BORNÉO.

Mes observations géologiques sur Bornéo se rapportent exclusivement aux côtes nord-ouest du « British North Borneo ». J'ai étudié, en particulier, les terrains de l'Eocène pétrolifère de Labuan et des localités voisines du Sultanat de Brunei.

Th. Posewitz¹ expose dans son ouvrage sur la géologie de Bornéo les traits généraux de la géologie de cette contrée; ces notions peuvent être complétées par les publications de J. Motley² et de J. E. Tennison-Woods³.

La région tertiaire forme au nord-ouest de Bornéo une zone bordière, le long de la côte, large de 60 à 100 kilomètres. Ce sont des schistes argileux, des grès, des conglomérats, qui renferment de la houille et sont pétrolifères. On les envisage comme éocènes.

1. Th. POSEWITZ. *Borneo*, Berlin, Friedländer, 1889.

2. J. MOTLEY. Report on the geological phenomena of the island of Labuan. *Quart. Journ. geol. soc.*, 1853, p. 54.

3. J. E. TENNISON-WOODS. The Borneo coal fields. *Nature*, 1885. Vol. 31.

Ces dépôts sont affectés de plis aux allures sinuées mais ayant en général une direction S.O.-N.E. Ce sont presque partout des plis droits, arasés. Le nord de l'île de Labuan est traversé par un pli déjeté vers le nord-ouest. En beaucoup de points, on constate la présence de sources de naphte et de volcans de boue, dont l'affleurement est aligné le long de la direction des plis et dont la situation est sans exception sur les axes de ces plis.

C'est ainsi que, sur l'axe d'un de ces plis, eut lieu près de la côte de la péninsule de Klias, à l'est de Labuan, une éruption boueuse, dont le résultat fut la formation d'une nouvelle île, le 21 septembre 1897. Cette éruption fut précédée de quelques heures par deux violentes secousses de tremblement de terre, dont le point de départ se trouvait probablement dans l'île de Mindanao (Philippines) et qui causèrent de grands désastres. Ce même ébranlement fut ressenti jusqu'en Europe¹. Le mécanisme de la formation de cette île nous semble fort simple. Dans l'axe de ce pli droit, arasé, s'était amassée au milieu des couches sableuses une masse boueuse, mêlée de naphte et de gaz. Les pressions développées par des secousses sismiques ont poussé toute cette masse vers le haut, soulevant le fond de la mer peu profonde. L'île ainsi formée avait 230 mètres de long, 140 mètres de large, et une hauteur de 20 mètres. Le choc des vagues contre les matières meubles qui la constituent a déjà diminué son étendue et la fera disparaître en peu d'années. La formation de cette île est sans doute analogue à celle de l'île Kumani, qui surgit en mai 1861 dans la mer Caspienne².

Les gisements de pétrole que j'ai étudiés et que l'on commença à exploiter dans l'archipel malais, il y a à peu près douze années, sont tous d'âge tertiaire. On les trouve dans l'Eocène, dans le Miocène et dans le Pliocène ; ils n'ont pas de niveau stratigraphique défini et sont toujours liés à des couches sableuses, intercalées dans des marnes ou des argiles. J'ai pu constater aussi bien à Sumatra et à Java qu'à Bornéo que les gîtes vraiment productifs sont toujours, sans exception, localisés dans l'axe d'anticlinaux surbaissés, dont les flancs possèdent un pendage maximum de 50° environ.

1. Voir : G. AGAMEMNONE. I terremoti nell'isola di Labuan (Borneo) del 21 settembre 1897. *Atti R. Acad dei Lincei*, Roma, 1898. Rendic. Vol. VII, 2^e sem., q. 155.

2. Voir H. АВИЧН. Ueber eine im caspischen Meere erschienene Insel. *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de St-Péterbourg*, VII sér., t. VI, n° 5; 1863.