

## II

(EXCURSION DE L'EST).



EXCURSIONS

À

CHAVARRILLO, SANTA MARIA TATETLA,

VERACRUZ ET ORIZABA

PAR

E. BÖSE.

---

---

**EXCURSIONS A CHAVARRILLO**  
SANTA MARIA TATETLA, VERACRUZ ET ORIZABA.

PAR M. E. BÖSE.

---

DE CHAVARRILLO À CERRO COLORADO.

Après avoir traversé le plateau de Chavarrillo (dist. 439 km., haut. 941 m.) le chemin de fer descend dans de petites vallées; d'abord on découvre près du chemin de grandes masses d'andésite, ensuite apparaît un petit affleurement de calcaires en couches minces alternant avec des schistes. Ceux-ci forment la partie inférieure du Crétacé moyen, et contiennent rarement des coupures de Caprinides. Dans les calcaires s'observent des rognons, des nodules et des lentilles allongées de silex. Les calcaires ont une couleur blanc-jaunâtre à gris-blanchâtre, et le silex est brun.

Les calcaires dont nous venons de parler alternent plusieurs fois avec des andésites et à mi-chemin du Palmar on remarque que les calcaires sont couverts d'une nappe d'andésite. A partir de cet endroit les calcaires dominent, étant couverts partout par une couche plus ou moins puissante de tufs calcaires, formés par des sources.

Ces calcaires ont la direction N. 78° W. à N. 98° W., et le plongement est généralement de 35° à 45° vers le sud. Près du Palmar (dist. 455 km., haut. 690 m.) les

calcaires disparaissent sous des tufs pour reparaitre de l'autre côté de la gare où ils se trouvent mis à découvert par les tranchées du chemin de fer. Les calcaires se montrent ici en bancs plus épais, mais dans quelques endroits comme près des km. 458, 459 et 460 ils se montrent en couches aussi minces qu'auparavant. La direction des couches change fréquemment, près du Palmar elle est E.-W., plus loin elle est N.  $53^{\circ}$  W.; ensuite N.  $68^{\circ}$  W. et N.  $95^{\circ}$  W.; mais en général la direction est N.  $65^{\circ}$  W. Le plongement change également, quoiqu'il est généralement dirigé vers le sud, son angle varie entre  $15^{\circ}$  et  $80^{\circ}$ . Dans les calcaires il y a des petites failles et quelques plis de peu d'importance (tranchées des kilomètres 459-460), où ces dislocations sont bien visibles par suite de l'intercalation d'une couche de marne verdâtre de 60 cm. d'épaisseur. Le chemin de fer formant de grandes courbes descend sur les calcaires; on jouit d'une superbe vue sur le ravin d'Apazápam; derrière lui se trouve celui de Sta. María Tatetla, que nous visiterons le même jour. Nous verrons que dans ces ravins existe la partie supérieure du Crétacé moyen: la division Escamela avec des Rudistes, des Actaeonella et des Nerinea.

Sur le reste du chemin jusqu'à la gare de Cerro Colorado (dist. 464 km., haut. 521 m.) nous voyons principalement des couches de tuf calcaire et, en arrivant à la gare nous avons à droite une petite colline d'où le chemin de fer tira son ballastre et où le tuf calcaire n'existe plus. Le terrain se compose de brèches basaltiques et à gauche nous voyons émerger un filon de basalte.

## EXCURSION À SANTA MARÍA TATETLA.

De Cerro Colorado, d'où nous jouissons d'une vue magnifique sur le Cofre de Perote nous passons par une petite plaine pour descendre ensuite sur des tufs calcaires; jusqu'à mi-côté nous observons un conglomérat stratifié composé principalement de roches éruptives. Plus en avant, nous voyons de nouveau des tufs calcaires, sous lesquels se trouvent des couches sablonneuses. Le reste du chemin jusqu'à Apazápam (322 m.) est construit sur des alluvions et de la terre arable. Après avoir traversé la rivière d'Apazápam nous passons de l'autre côté par une petite plaine formée par la rivière, et ensuite le chemin monte un peu. Ici nous observons de nombreux blocs calcaires de couleur claire, qui contiennent des Rudistes. Ce calcaire appartient à la partie supérieure de notre Crétacé moyen-et représente la division Escamela, que nous allons connaître au lieu classique, le Cerro de Escamela près d'Orizaba. En montant un peu plus nous trouvons les calcaires *in situ*, leur direction est ici comme dans quelques endroits plus hauts N. 20° W.; le plongement est de 45° W. Le chemin descend de nouveau jusqu'au niveau de la rivière, où nous repassons dans une plaine formée par la rivière et montons ensuite sur un amas assez considérable de tufs calcaires, couvert par des éboulis. Ceux-ci consistent principalement de roches éruptives provenant des conglomérats pliocéniques que nous observerons plus loin. Nous descendons vers un ruisseau (Arroyo de Cal), où nous trouvons une multitude de blocs de calcaires blancs, avec des Rudistes, des Actaeonella et des Nerinea, qui ne se détachent pas facilement de la roche. Les rochers proviennent

d'un affleurement, qui existe un peu plus haut. A partir de cet endroit nous montons sur des éboulis de roches éruptives jusqu'à un escarpement formé d'un conglomérat stratifié et composé de roches éruptives, généralement basaltiques. Un chemin étroit, creusé dans cet escarpement, nous conduit à un terrain plat, couvert d'éboulis. De ce plateau (476 m.) on aperçoit une vaste plaine vers le sud, la côte de l'Atlantique. Vers le sud-ouest s'élève le gigantesque Pic d'Orizaba et au lointain vers l'est nous voyons la mer.

En avançant sur ce plateau nous voilà surpris par l'aspect de la Barranca de Sta. María Tatetla que nous ne remarquons pas avant d'arriver à leur bord. Le bord de la Barranca a une hauteur de 476 m. Son fond près de Sta. María a 278 m. Les pentes sont assez escarpées et se composent principalement des conglomérats de roche éruptive, en stratification horizontale. Seulement au fond nous y trouvons d'autres sédiments. Près de Santa María Tatetla un peu au dessus du ravin nous observons des couches du Crétacé moyen appartenant à la division Escamela, qui contiennent des Rudistes en assez grande quantité, mais difficiles à détacher de la roche. Les calcaires ont la direction de N. 10° W. et un plongement de 58° E. La couche supérieure de ces calcaires est un conglomérat calcaire et plus bas nous trouvons des conglomérats un peu inclinés. Peut-être ces couches représentent du Tertiaire ancien, mais je n'y ai pas trouvé de fossiles. Le calcaire crétacique forme une petite colline couverte par des conglomérats de roches éruptives. Environ 100 m. au dessus de Santa María j'ai trouvé dans les conglomérats une petite nappe de basalte. Au dessous de Santa María nous voyons dans la rivière émerger de petits affleurements de calcaire sablonneux,

qui dans quelques endroits contient de nombreux fossiles. L'endroit le plus facilement accessible se trouve du côté de la rivière près d'une petite ferme appelée Acomapilla. Là nous descendons directement depuis le bord du ravin, mais le chemin n'offre pas d'affleurements. Au dessous d'Acomapilla nous apercevons les bancs horizontaux du Tertiaire (216 m.). Il appartient au Pliocène et se divise en deux bancs dont l'inférieur contient principalement des *Ostrea*, *Amussium* et *Encope* et le supérieur de nombreuses gastéropodes et bivalves. Les couches sont couvertes par les conglomérats de roches éruptives.

Dans ces couches nous avons trouvé les espèces suivantes:<sup>1</sup>

- Encope Tateltaensis*, Böse.
- Pecten aztecus*, Böse.
- Pecten santarosanus*, Böse.
- Amussium Mortoni*, Rav.
- Pinna serrata*, Sow.
- Anomia simplex*, d'Orb.
- Ostrea virginica*, Gmel.
- Ostrea sculpturata*, Conr.
- Arca taeniata*, Dall.
- Lucina quadrisulcata*, d'Orb.
- Lucina pectinata*, Gmel.
- Laevicardium sublineatum*, Conr.
- Laevicardium serratum*, L.
- Dosinia elegans*, Conr.
- Dosinia acetabulum*, Conr.
- Venus Ebergenyii*, Böse.
- Solecortus Cumingianus*, Dunk.
- Solecortus gibbus*, Spengl.
- Semele perlamellosa*, Heilpr.

<sup>1</sup> Böse. Sobre algunas faunas terciarias de México, II.—Bol. d. Inst. Geol. de México, N.º 22, 1906.

*Panopaea floridana*, Heilpr.  
*Xenophora conchyliophora*, Born.  
*Sigaretus* cfr. *multiplicatus*, Dall.  
*Turritella Aguilerae*, Böse.  
*Cerithium Caloosaense*, Dall.  
*Strombus pugilis*, L.  
*Pyrula papyralia*, Say.  
*Dolium* cfr. *galea*, L.  
*Oliva litterata*, Lam.  
*Balanus eburneus*, Gould.

#### DE CERRO COLORADO À VERACRUZ.

Entre le Cerro Colorado et Rinconada (dist. 481 km., haut. 254 m.) et plus bas vers Tamarindo (490 km.) on ne voit que les tufs calcaires déjà mentionnés. Au sud de Tamarindo il y a près de Paso de Oveja un autre affleurement du Pliocène mais avec peu de fossiles. Nous entrons alors dans la grande plaine de la côte composée d'alluvions et de dunes détruites. Peu avant d'arriver à Veracruz (dist. 247 km., haut. 2 m.) nous traversons la ligne des dunes actuelles.

#### DE VERACRUZ À ORIZABA.

En sortant de Veracruz nous passons par la plage en traversant l'actuelle ligne de dunes près de Tejería (dist. 16 km., haut 32 m.) et nous entrons dans la plaine de la côte de l'Atlantique; la première partie se compose de sables provenant des dunes détruites; ils terminent à La Purga (dist. 31 km., haut 45 m.) et alors commencent les conglomérats de roches éruptives, appartenant probablement au Pliocène et au Pleistocène. A la Soledad (dist. 42 km., haut. 93 m.) nous traversons la rivière de



Jamapa et continuons notre route sur les conglomérats par Paso del Macho (dist. 76 km., haut. 476 m.) jusqu'à la rivière Atoyac. Nous traversons ici la première chaîne, qui se détache comme un gradin de la Sierra Madre Oriental. La montagne se compose de calcaires à Rudistes appartenant à la division Escamela (Crétacé moyen). Leur plongement est d'abord dirigé vers l'ouest, ensuite vers l'est. Atoyac (dist. 86 km., haut. 401 m.) se trouve sur ces calcaires, qui se poursuivent encore vers l'ouest, notablement au nord du chemin de fer. Nous entrons de nouveau dans une plaine composée de conglomérats de calcaires et de roches éruptives. A la gare de Peñuela (dist. 101 km.) se trouve une petite colline de calcaire crétacé (division Escamela). La continuation de ces calcaires s'observe dans la petite chaîne au sud d'Amatlán qui est le second échelon de la Sierra Madre Oriental. Depuis ici nous verrons une très-bonne coupe de toute la Sierra Madre. A partir de Peñuela suivent de nouveau des alluvions. Nous passons par Córdoba (dist. 106 km., haut. 828 m.) ville principale de ce district cafétier, par Fortin (114 km.) et nous arrivons au profond précipice du Río Metlac, au fond duquel affleurent des calcaires crétacés. A gauche s'élève le pic éfilé de Chichahuaxtla, qui est formé par la partie inférieure du Crétacé moyen (division Maltrata) ; les couches sont fortement plissées, mais ne sont pas très-bien mises à découvert près du chemin de fer. Les calcaires de Maltrata s'observent jusqu'à la grande vallée d'Orizaba où ils se trouvent coupés par une fracture, qui les met en contact avec les schistes plus anciennes de Necoxtla ; division qui correspond probablement au Crétacé inférieur. A droite nous voyons s'élever une montagne isolée, le Cerro de Escamela. Il est composé de calcaires d'Escamela et de schistes inter-



calées. A gauche on observe les montagnes de Zoquitlán et de San Juan del Río, où nous remarquons une série normale de couches: division Necoxtla, sur celle-ci la division Maltrata et enfin la division Escamela. Nous traversons la plaine d'Orizaba, couverte principalement de tufs calcaires et d'alluvions, pour arriver à la ville d'Orizaba (dist. 133 km., haut. 1,228 m.).

#### EXCURSION AU CERRO DE ESCAMELA.

En tramway et en voiture nous traversons la plaine jusqu'à Santa Gertrudis pour arriver à pied aux carrières du Cerro de Escamela. Ici on a trouvé jusqu'à present les fossiles suivants:<sup>1</sup>

- Chondrodonta aff. Munsoni, Hill.
- Hippurites (Vaccinites) mexicanus, Bárcena.
- Hippurites sp.
- Caprotina n. sp.
- Sphaerucaprina Felixi, G. Boehm.
- Sphaerucaprina Lenki, G. Boehm.
- Sphaerucaprina sp.
- Caprina cfr. adversa, d'Orb.
- Caprina cfr. ramosa, G. Boehm.
- Caprina sp.
- Actaeonella dolium, Roem.
- Cylindritella coniformis, Roem.
- Nerinea Castilloi, Bárcena.
- Nerinea cfr. Forojuliensis, Pir.
- Nerinea sp.
- Triploporella Fraasi, Steinm.
- Nubecularia sp.

---

<sup>1</sup> G. Boehm, Beiträge zur Kenntniss mexicanischer Caprinidenkalke. G. Steinmann Ueber fossile Dasycladaceen vom Cerro Escamela. (Felix und Lenk, Beiträge z. Geol. und Palaeont. d. Rep. Mexico 1889-1899).—E. Böse, Geología de los alrededores de Orizaba (Bol. Inst. Geol. de México N.º 13).

*Globigerina cretacea.*

*Bulimina* sp.

*Orbitolina* aff. *lenticularis*.

#### DE ORIZABA À ESPERANZA.

En partant d'Orizaba nous apercevons à droite l'historique Cerro del Borrego composé de calcaires de Maltrata (direction N.  $30^{\circ}$  W., plongement  $65^{\circ}$  W.). Plus loin la montagne s'éloigne un peu du chemin de fer par suite d'une fracture longitudinale, qui coupe les calcaires. A l'ouest de la faille s'observe une direction de N.  $25^{\circ}$  W. et un plongement de  $30^{\circ}$  N.E.; plus loin il y a un changement de plongement dans  $20^{\circ}$  S. et celui-ci reste constant presque jusqu'à Nogales. Sur ce trajet les montagnes sont formées de calcaires de Maltrata, qui contiennent près de Santa Catarina une masse dolomitique pas très-puissante.

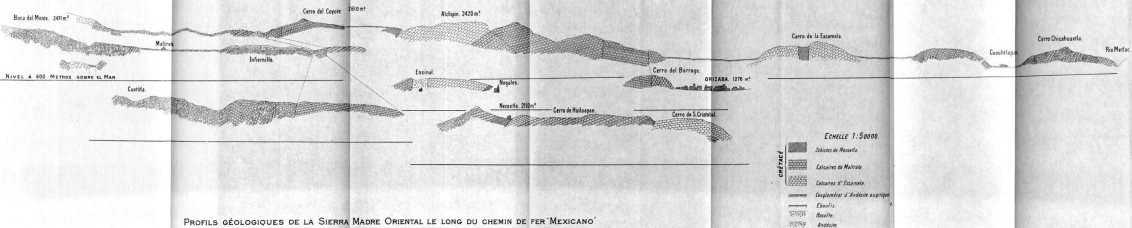
A gauche sur l'autre rive du Río Blanco nous voyons d'abord la montagne de San Cristóbal composée principalement des calcaires d'Escamela, plissées en forme d'anticlinal (les couches ne sont pas visibles du côté du chemin de fer). La direction des bancs est de N.  $70^{\circ}$  W. Surgit ensuite la montagne de Huilápam, formée de schistes de Necoxtla, calcaires de Maltrata et calcaires d'Escamela (inclinaison au S.W.). Ces calcaires d'Escamela correspondent à ceux que nous voyons à droite dans la montagne d'Alchipín (2,420 m.); une faille inverse a été la cause du recouvrement de ce calcaire par les schistes de Necoxtla. Ce phénomène s'observe tant à droite qu'à gauche du chemin de fer et on remarque, que la ligne de la faille inverse se trouve coupée dans la vallée du Río Blanco par une fracture transversale, de

façon qu'à gauche la ligne fut déviée vers l'ouest. Audelà de Nogales (140 km.) nous voyons à droite et au pied de la montagne une roche grise en deux endroits, des filons de basalte.

Le chemin abandonne la vallée du Río Blanco pour entrer dans la vallée de Maltrata. Les montagnes de Cuxtítlan nous séparent du Río Blanco. Dans la partie orientale de ce groupe on observe la direction de N. 15° W. avec un plongement de 20°-35° W. Ce plongement uniforme continue jusqu'au ravin appelé "El Infiernillo" où soudain nous voyons que les couches sont plissées en zigzag de la manière la plus surprenante. Les calcaires de Maltrata à droite sont couverts de brèches d'andésite augitique, sur lesquelles nous trouvons une nappe d'andésite pyroxénique. En sortant de ce ravin nous entrons dans le bassin de Maltrata, où se présente le Pic d'Orizaba dans toute sa majesté; du bord de la vallée descend une nappe de lave andésitique qui se détache du pied du Pic d'Orizaba et qui aboutit à l'Infiernillo. Depuis Maltrata (dist. 153 km., haut. 1,692 m.) le chemin de fer dessinant une grande courbe monte sur la lave andésitique en passant par les gares de La Bota et Alta Luz. Entre les deux gares nous voyons de nouveau le calcaire de Maltrata fortement plissée; nous le gravissons, en jouissant toujours de magnifiques vues jusqu'à Boca del Monte (2,415 m.) où le calcaire est couvert de basalte. Le paysage change ici brusquement; au dessous nous avons l'aspect typique de la végétation sous-tropicale, tandis que nous traversons une région avec végétation boréale pour arriver ensuite au plateau aride et sec. De nouveau le terrain se compose de calcaire de Maltrata, qui contient ici beaucoup de schistes jaunes. En revanche le Cerro del Aguila que nous voyons à gauche, se

compose de basalte étant peut-être le reste d'un petit volcan. Les calcaires de Maltrata se poursuivent presque jusqu'à Esperanza (dist. 181 km., haut. 2,452 m.). Depuis ici nous voyons les roches crétacées s'étendre vers le sud, tandis qu'au N. elles sont couvertes de roches volcaniques. Nous traversons la plaine d'Esperanza. A gauche s'ouvre la vallée qui va à Tehuacán, devant nous s'élèvent des crêtes, dont la base est composées de calcaire de Maltrata et le sommet par des calcaires d'Escamela dont la direction est presque N.W. avec un léger plongement vers le S.W. A droite et à gauche suivent de petits cônes volcaniques et près de San Andrés Chalchicomula (dist. 205 km., haut. 2,450 m.) le chemin de fer se rapproche des montagnes calcaires qui s'observent jusqu'à la gare de Rinconada (dist. 228 km., haut. 2,357 m.).





PROFILS GÉOLOGIQUES DE LA SIERRA MADRE ORIENTAL LE LONG DU CHEMIN DE FER "MEXICANO" ENTRE RIO METLAC ET BOCA DEL MONTE.