



La morphogenèse des plaines et des collines du secteur occidental de l'Equateur

Anne Collin Delavaud

► To cite this version:

Anne Collin Delavaud. La morphogenèse des plaines et des collines du secteur occidental de l'Equateur. Bulletin de l'Institut Francais d'Etudes Andines, 1976, 5 (3-4), pp.1-11. <hal-01270269>

HAL Id: hal-01270269

<https://hal.science/hal-01270269v1>

Submitted on 9 Feb 2016

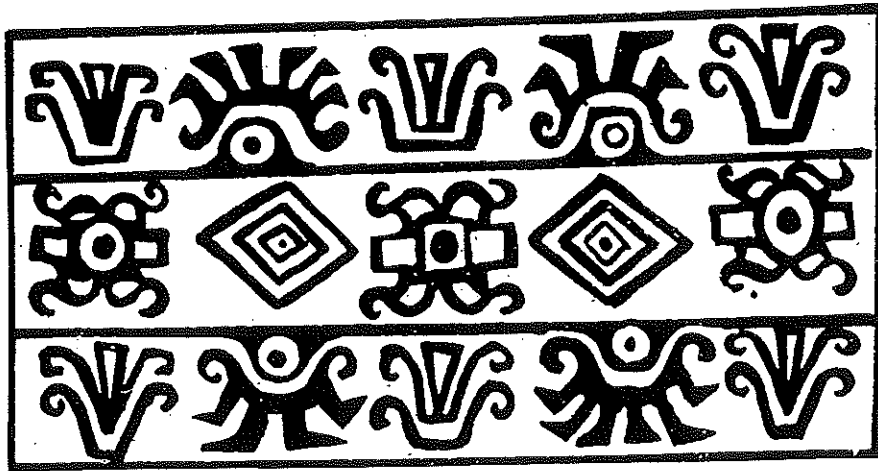
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

BULLETIN DE L'INSTITUT FRANCAIS
D'ETUDES ANDINES



BOLETIN DEL INSTITUTO FRANCES
DE ESTUDIOS ANDINOS

1976

Tomo V, Nº 3-4

INSTITUT FRANCAIS D'ETUDES ANDINES

153 Franklin Roosevelt, Lima 1, Perú

LA MORPHOGENESE DES PLAINES ET DES COLLINES DU SECTEUR OCCIDENTAL DE L'EQUATEUR

A. COLLIN DELAUAUD *

Résumé :

Les régions occidentales équatoriennes appartiennent au grand bourrelet des cordillères andines dont elles constituent une avant fosse et une précordillère cotière. L'évolution commence dès la mise en place des grands ensembles structuraux andins et elle est caractérisée par la migration d'Ouest en Est de l'axe de la fosse de subsidence. Le remblaiement par les formations volcaniques et sédimentaires et les mouvements tectoniques qui se sont succédés depuis le Crétacé ont vu la mise en place d'une cordillère littorale ou une tectonique cassante sur un matériel très différencié a créé une série de plateaux et de fossés encadrant une ligne de crête d'allure lourde et massive.

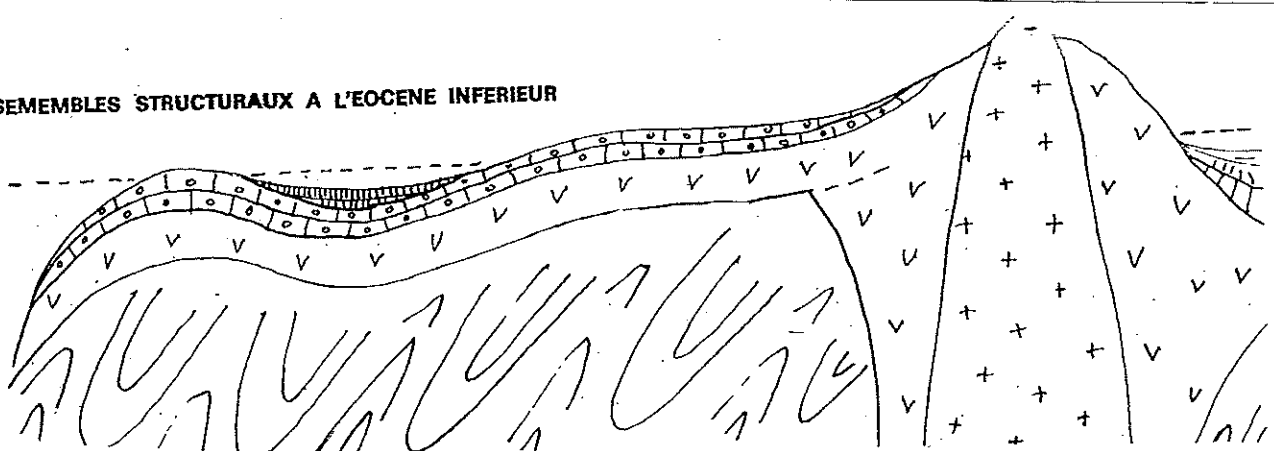
Au pied des Andes, la fosse est remblayée au Nord, émergée et découpée en plateaux substructuraux tandis qu'au centre le colmatage est très imparfait dans un secteur qui paraît encore en légère subsidence et que le Sud reste toujours ennoyé et constitue le Golfe de Guayaquil.

Abstract :

The western equatorial regions belong to the andean ridge of which they are constituting one foredeep and one coastal precordilleras. The evolution has begun since the formation of the big structural andean whole and is characterized by the migration from West to East of the axis of the subsidence hole. The upbuilding by the volcanic and sedimentary formations and the tectonic movements which

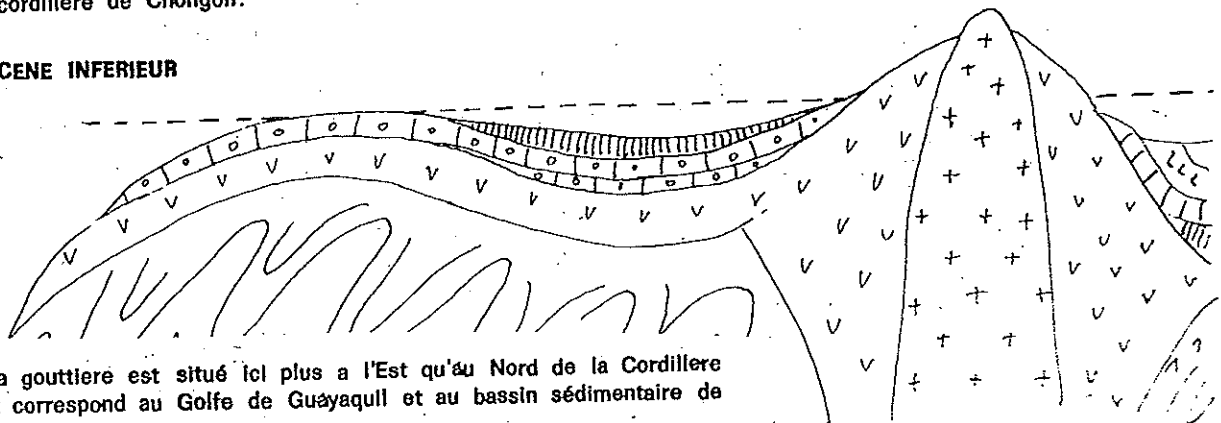
* 21 rue des Fossés St. Jacques - Paris Ve

Fig. 1. ENSEMBLES STRUCTURAUX A L'EOCENE INFÉRIEUR



L'axe de la gouttière est alors situé beaucoup plus à l'Ouest qu'au quaternaire au Nord de la cordillère de Chongón.

Fig. 2. A L'EOCENE INFÉRIEUR



L'axe de la gouttière est situé ici plus à l'Est qu'au Nord de la Cordillère de Chongon et correspond au Golfe de Guayaquil et au bassin sédimentaire de Progresso.
(Guayas du Sud Ouest, à l'Est de Chanduy)

succeeded since the Cretaceous have seen the formation of a littoral chain where breaking tectonic upon a very differentiated material has created a series of table-lands and moats surrounding a line of heavy and massive ridges.

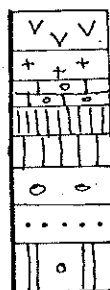
At the foot of the Andes, the pit is embanked at the North, stuck out and cut out into substructural table-lands while in the centre, the alluviation is very incomplete in a sector which seems still in slight subsidence and while the southern region remains always drowned and is forming the Guayaquil golf.

Resumen :

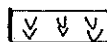
Las regiones occidentales ecuatorianas pertenecen al gran burlete de las cordilleras andinas en las que constituyen una ante fosa y una precordillera costera. La evolución comienza desde su emplazamiento en los grandes conjuntos estructurales andinos y está caracterizada por la migración de Oeste al Este del eje de la fosa de subsidencia. El terraplenado por las formaciones volcánicas sedimentarias y los movimientos tectónicos que se han sucedido desde el cretáceo han visto el emplazamiento de una cordillera litoral donde una tectónica quebradiza sobre un material muy diferenciado ha creado una serie de mesetas y de fosas enmarcando una línea de cresta de aspecto pesado y macizo.

Al pie de los Andes, la fosa está terraplenada al Norte, emergida y recortada en mesetas subestructurales mientras que en el centro el colmataje es muy imperfecto en un sector que aparece aún en ligera subsidencia y que el Sur permanece siempre anegado y constituye el Golfo de Guayaquil.

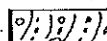
LEGENDE DES FIGURES. (a l'exception de la fig. 7):



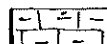
Diabases "Peñon" du Crétacé inférieur et moyen
Batholite mis en place au Crétacé supérieur Eocene inférieur
Gres et conglomérats du Crétacé supérieur (Série Cayo)
Eocene inférieur (argiles)
Marnes de l'Eocene moyen
Conglomérats de l'Eocene supérieur
Sables et galets du Miocene inférieur
Gres du Miocene supérieur (plusieurs centaines de mètres d'épaisseur)



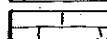
Volcanisme quaternaire



Sédimentation essentiellement détritique de la fosse du Guayas qui s'approfondit à plus de 3 000 m.



Pliocene



Tablazo Pléistocene

Sources de toutes les figures de cet article :

- Analyse géomorphologique structurale de la carte au 1/500 000 ème de Institut Géologique et minier de Quito.
- Sondages pétroliers dans "Investigación de las posibilidades de desarrollo de la Cuenca del Guayas, 1964. Washington.

Les plaines et les collines de l'Equateur occidental s'ordonnent selon trois bandes méridiennes disposées parallèlement depuis la cordillère des Andes jusqu'aux rivages de l'océan Pacifique. De l'Est à l'Ouest, le grand ensemble que les équatoriens appellent la Costa comprend donc le piémont andin, la gouttière du Guayas et la cordillère littorale.

A chacune de ces grandes bandes correspond un type de relief: glacis et cones d'épandages du piémont, terrasses alluviales et collines de la gouttière du Guayas et collines, bas plateaux et lignes de crêtes parfois, vigoureuses mais d'altitude médiocre, dépassant rarement 600 m pour atteindre exceptionnellement 1 000 m, de la cordillère. Dans le détail, les styles de relief apparaissent assez peu variés pour le piémont andin et les plaines alluviales centrales. La relative simplicité structurale du versant andin, l'ampleur et la symétrie du réseau hydrographique du Guayas d'autre part, justifient le caractère homogène des grands ensembles tandis que les composantes méridiennes des hypsomètres expliquent les faibles changements des modèles climatiques.

Il n'en est pas de même pour les plateaux, collines et crêtes de la cordillère littorale. Tant la nature variée du matériel géologique que son ordonnance heurtée impliquent une histoire structurale longue et complexe ou de larges ondulations d'ensemble ont été dérangées dans le détail par une néotectonique active.

De plus cette région connaît une progression très rapide de la pluviométrie du Sud au Nord qui entraîne de forts contrastes dans les systèmes d'érosion.

A) Une gouttière externe andine

La région occidentale de l'Equateur est située sur la périphérie externe de l'accident andin, position que l'on retrouve tout au long des cordillères pacifiques des Amériques. Elle fait alterner des gouttières et des chaînes littorales, émergées ou immergées, mais toujours présentes et animées par une néo-tectonique active. A partir du Paléozoïque supérieur l'"archipel littoral" semble partiellement émergé, du moins au Sud de notre domaine où certaines lacunes apparaissent dans la sédimentation.

Pour le bassin du Guayas et les collines du Manabi, les sondages pétroliers n'ont pas rencontré de Jurassique ou de Paléozoïque sédimentaire mais seulement des roches métamorphiques indéterminées. En revanche, le plancher de la fosse du Guayas comme de la chaîne littorale est composé d'assises volcaniques très épaisses (formation Piñon)⁽¹⁾ correspondant aux épanchements majeurs qui ont marqué les Andes Occidentales au Crétacé inférieur et moyen.

(1) "roches vertes" basiques, diabases, basaltes et pyroxénites constituant un complexe très dur, véritable socle pour toute la côte équatorienne.

A partir du Crétacé supérieur la totalité de la Costa est l'objet d'une transgression générale. L'ensemble "cotier" est alors séparé du bourrelet andin par une cordillère ou, au moins, un archipel volcanique partiellement émergé (2).

Une sédimentation de mer peu profonde surtout représentée par des argiles, des calcaires et du matériel détritique arraché aux volcans émergés tapisse les fonds des emplacements des futurs bassins du Guayas et de la chaîne littorale.

A partir du Crétacé supérieur (formation des argiles et conglomérats du Cayo) les emplacements des actuelles fosses du Guayas et de la chaîne littorale n'évoluent plus au même rythme. En effet, l'axe de la gouttière externe andine occidentale se déplace d'Est en Ouest, ce qui entraîne des modifications importantes dans l'épaisseur des assises sédimentaires et même des émergences provoquant lacunes et parfois discordances.

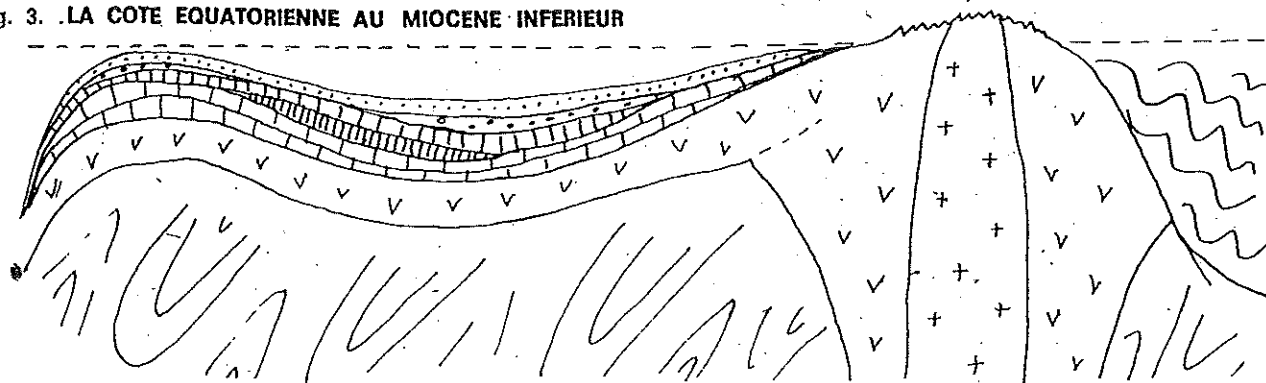
Ainsi, l'axe de la gouttière, à l'extrême fin du Crétacé supérieur et au tout début de l'Eocène inférieur, est-il centré sur l'Est de l'actuelle cordillère littorale (fig. 1 et 2). Les couches qui constitueront plus tard les crêtes de la chaîne de Chongón et Colonche seront plus épaisses. En revanche, l'actuelle fosse du Guayas connaît une sédimentation bordière peu profonde et surtout cette fosse est encore loin d'avoir son ampleur et son unité. Du Nord au Sud, la profondeur y est très variable et plusieurs bassins sont encore séparés par des seuils émergés.

Il en sera ainsi jusqu'à la fin du Miocène mais avec une tendance à l'unification du bassin du Guayas et à une légère subsidence continue. En revanche, dès l'Eocène moyen, la région des cordillères littorales actuelles entre en perpétuel mouvement. Les pulsations tectoniques aboutissent à une série d'émergences et d'immersions très rapprochées provoquant une sédimentation apparemment continue pendant tout le Tertiaire, par sa présence à presque tous les étages, mais en fait interrompue à de nombreuses reprises par des émergences suivies d'aplanissements partiels d'érosion. La tectonique représentée par des mouvements ondulatoires d'ample rayon pendant tout le Tertiaire inférieur et moyen va devenir cassante à partir de la fin du Pliocène. En effet, aux ondulations parallèles Sud Ouest-Nord Est qui marquent la Cordillère littorale à la fin du Miocène, pliant tout le matériel sédimentaire et volcanique depuis la Cordillère de Chongón jusqu'à Esmeraldas, succède, dès la fin du Pliocène, une structure en touches de piano, où une série de horsts méridiens va, par décrochements successifs, constituer une ligne de crêtes décrivant un grand S à l'envers de la Cordillère de Chongón jusqu'au Sud de l'Esmeraldas.

A l'Est, les deux bordures orientales et occidentales de l'actuel Bassin du Guayas sont marquées par des escarpements de

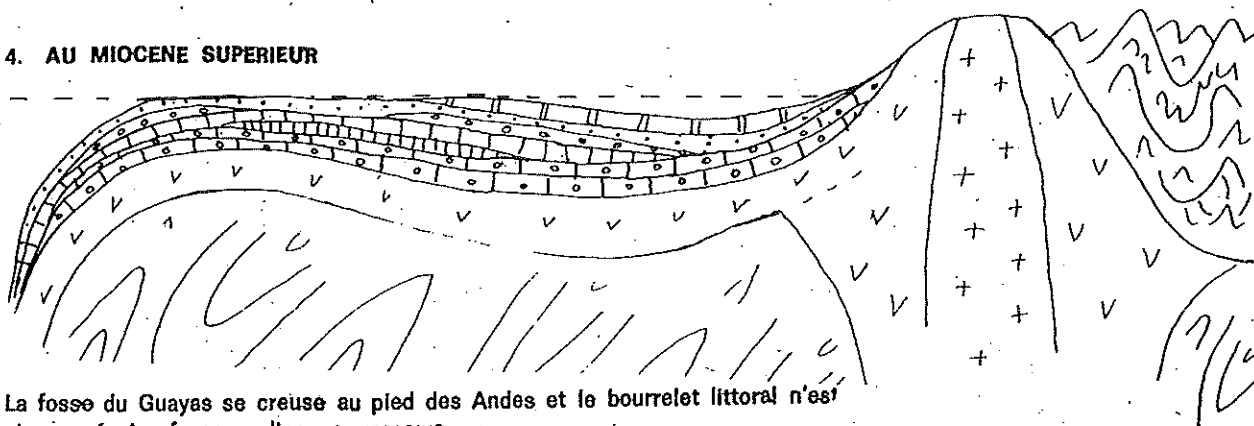
(2) D'après l'analyse morphostructurale des feuilles géologiques au 1/50 000, de Manta et Montechristi. Institut minier et pétrolier. Quito.

Fig. 3. LA COTE EQUATORIENNE AU MIOCENE INFÉRIEUR



L'axe de la gouttière se déplace vers l'Est

Fig. 4. AU MIOCENE SUPÉRIEUR



La fosse du Guayas se creuse au pied des Andes et le bourrelet littoral n'est plus immergé. La fosse andine se resserre.

faille qui font plonger les diabases du versant andin et les gres et schistes miocenes du Manabi dans la fosse du Guayas.

Les failles principales de direction meridienne sont les plus anciennes et elles sont responsables, non seulement, de la fosse du Guayas, mais, de tout un compartimentage des plateaux et cordilleres littorales.

B) Mise en place de la Cordillere littorale

Les compartiments soulevés qui font affleurer les diabases volcaniques du Piñon, au Sud, et les gres durs de l'Eocene moyen, au Nord, forment les lignes de cretes centrales tandis que les failles de la bordure occidentale du bassin ont créé des escarpements de reliefs monoclinaux, dans des gres et les calcaires miocenes.

Les failles Est-Ouest de rejet moins important que celles qui limitent la fosse du Guayas ou les compartiments les plus élevés de la chaine littorale determinent cependant des gradins décroissants au centre du Manabi. Ces failles tracent le littoral Est Ouest de Manta où leur rejeu affecte les Tablazos quaternaires et elles cernent le fossé transversal de la plaine de Chone.

La chaine littorale est marquée au Nord de Portoviejo par un ensellement qui se poursuit jusqu'a Boyaca. Le grand anticlinal oligocene de la Cordillere littorale plonge par gradins sous le Quaternaire et la ligne de partage des eaux est repoussée a 50 km a l'Est sur la grande faille de la fosse du Guayas dont l'escarpement taillée dans les gres miocenes évolue comme un relief monoclin.

Plus au Nord, l'anticlinal de la chaine littorale se poursuit Nord-Sud, la ligne de faite correspondant a un horst où les diabases ont été exhumées. La chaine plonge doucement dans le Pacifique, où elle reste immergée bien au dela de la frontiere équatorienne. La cote de l'Esmeraldas correspond alors a une série de petites failles Nord Est - Sud Ouest qui correspondent a l'infléchissement général de la Cordillere occidentale des Andes.

C) Les plateaux cotiers

Ils flanquent a l'Ouest la Cordillere littorale. Ayant été l'objet d'une série de pulsations de moindre intensité, les horsts et graben y sont donc moins dénivelés. En revanche les multiples transgressions marines ont taillé des niveaux d'abrasion successifs qui ont abouti a une surface d'érosion polygénique.

En effet, dans la région de Manta, la surface d'érosion principale développée entre l'Oligocene par ces derniers. Mais le Pliocene est marqué sur la coté par une grande transgression qui aboutit a une abrasion et a une sedimentation réguliere. A son tour affectée par des cassures dès le Pliocene, basculée légèrement vers l'Ouest et émergée, la cote est de nouveau l'objet d'une forte transgression au

Fig. 5. LA CORDILLERE DE COLONCHE ET LE PLATEAU LITTORAL

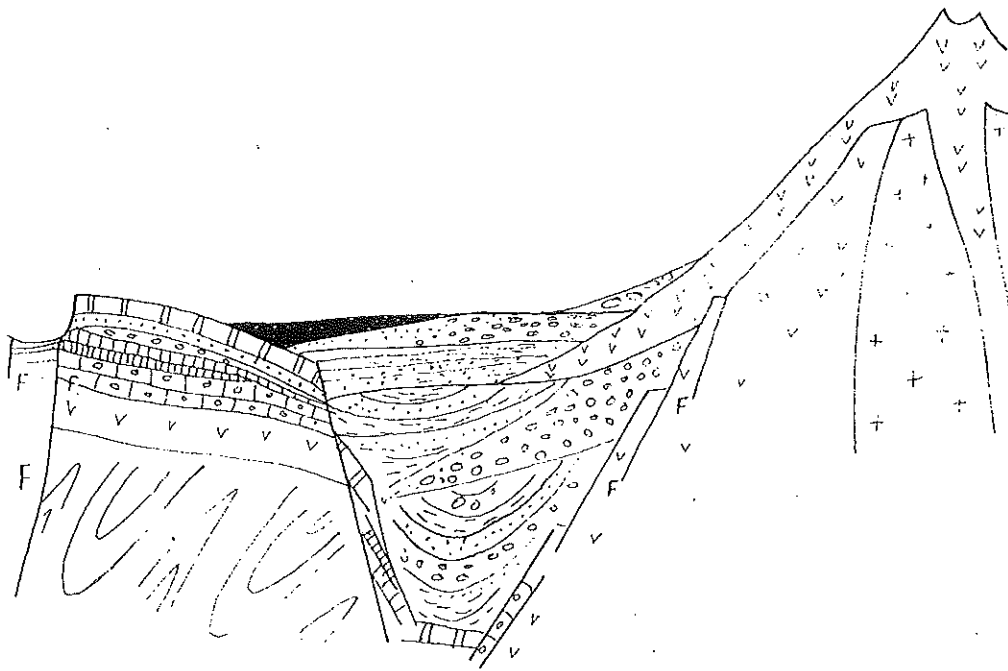
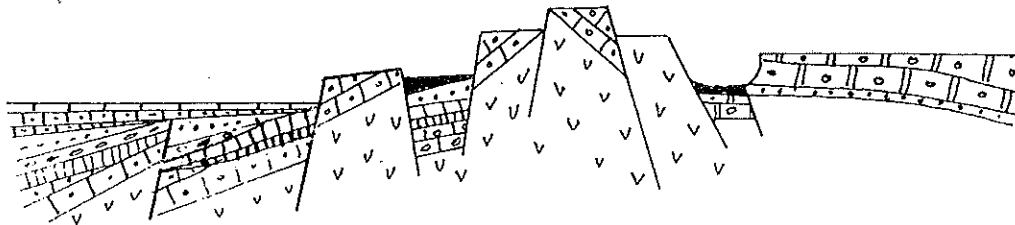


Fig. 6. LA FOSSE D'AVANT PAYS A LA FIN DU PLEISTOCENE



A l'Ouest, la Cordillere de Colonche s'accidente et s'élève dès le Pliocene.

début du Pléistocène qui aboutit à entailler de biais les plateaux pliocènes. Le Tablazo quaternaire abrasera et recouvrira indifféremment les couches tertiaires diverses et dénivelées.

Utilisant les surfaces miocènes et pliocènes pour progresser rapidement, comblant les petits grabens, la mer du Pléistocène inférieur a laissé en se retirant le Tablazo, lamachelle, plus ou moins indurée, par la suite, qui uniformise les plateaux cotiers.

D) La fosse du Guayas

Elle ne s'individualise comme telle qu' à partir des grands mouvements verticaux qui soulèvent les Andes Occidentales au Pliocène et au Quaternaire.

La surface d'érosion qui recoupe en biseau d'Est en Ouest, les épanchements volcaniques, les argiles du Cayo et les terrains tertiaires constituent le plancher très déformé par de nombreuses failles orthogonales sur lesquels vont s'empiler sédiments, marins et détritiques continentaux, intercalés avec des coulées et des cendres volcaniques. Entre 1 000 et 3 000 mètres de sédiments principalement arrachés aux Andes en plein soulèvement s'empilent dans une gouttière affectée par une subsidence générale.

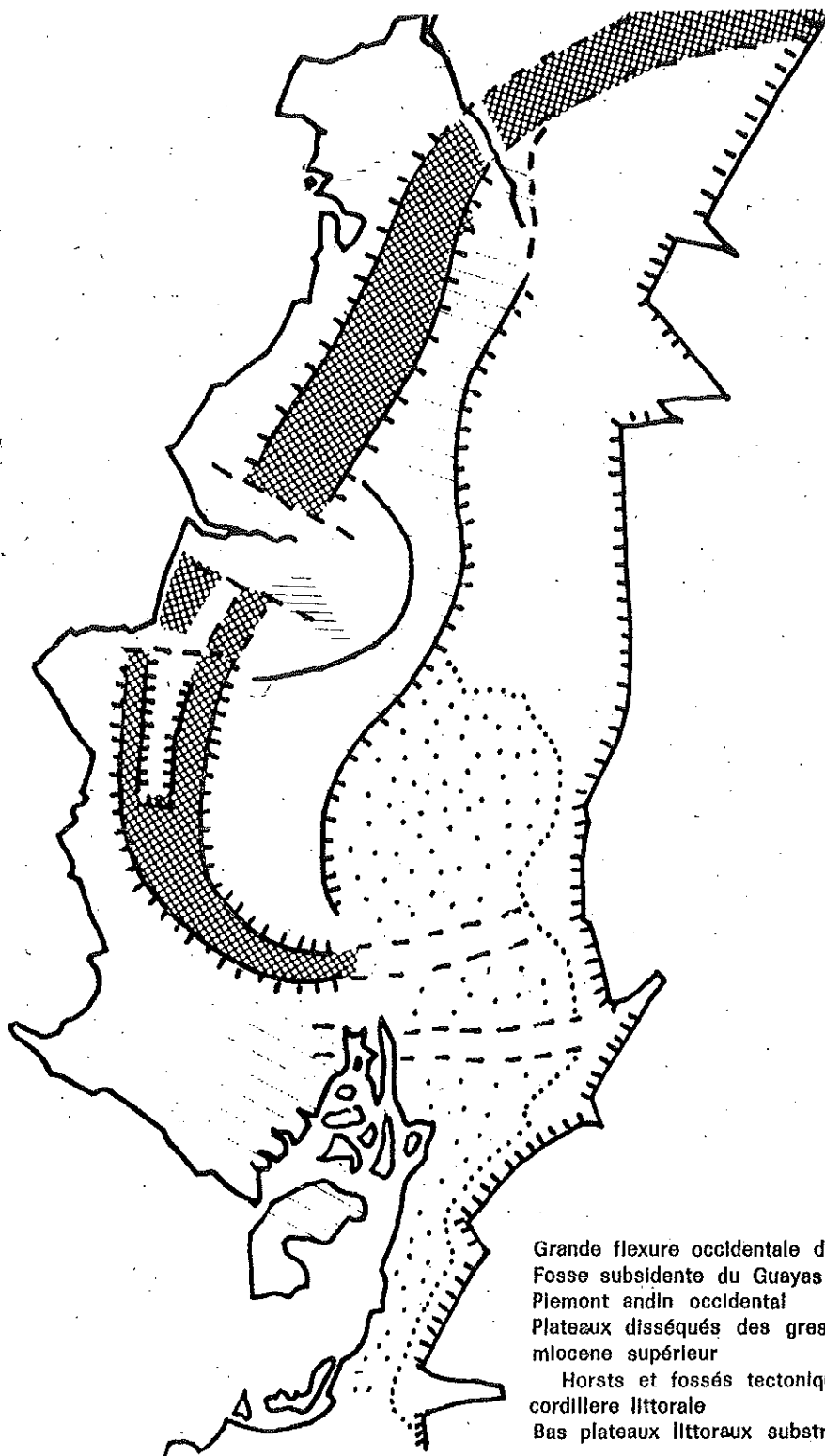
Cette dernière n'est cependant pas uniforme. Outre les grandes failles méridiennes raccordant ses marges occidentales et surtout orientales, des accidents Est-Ouest la divisent en bassins et en seuils.

Au Nord du rio Bolaniguas (au droit de Quito), les épanchements volcaniques du Crétacé (Peñon) n'ont pas été affectés par la subsidence plio-quaternaire, et la gouttière structurale très peu approfondie est occupée par un immense glacis d'épanchements volcaniques de 1 500 à 400 m d'altitude.

La gouttière tectonique affecte en revanche les terrains sédimentaires tertiaires antérieurs au Pliocène qui, plus au Sud, forment le matériel des chaînes et plateaux littoraux. Un ensellement Nord Sud mis à profit par le rio Guayas prolonge la subsidence de la baie d'Esmeraldas.

La gouttière du Guayas proprement dite ne commence que dans la région de Quinde. La profondeur y atteint à peine 1 000 m de part et d'autre du seuil de Santo Domingo où la faible subsidence n'a pu absorber les énormes épanchements alluviaux du cône du rio Toachi. Ici se situe la zone de dispersion des eaux entre les bassins fluviaux de l'Esmeraldas et du Guayas à environ 800 m au dessus du niveau de la mer.

De Santo Domingo à Quevedo, la fosse s'approfondit peu à peu et le remblaiement plio quaternaire passe de 800 à 1 500 mètres au sud de Mocache. Ici, commence la profonde gouttière où la subsidence rapide et encore active est tout juste compensée par les



Grande flexure occidentale des Andes
 Fosse subsidante du Guayas
 Piemont andin occidental
 Plateaux disséqués des grès du
 miocène supérieur
 Horsts et fossés tectoniques de la
 cordillère littorale
 Bas plateaux littoraux substructuraux

dépôts alluviaux jusqu'à notre époque. Entre la Cordillère de Chongón et la Sierra andine subsistent plusieurs horsts transversaux qui affleurent encore à Samborombón, au Sud de Babahoyo, et en plusieurs points en aval de Guayaquil. Il force le système hydrographique du Guayas à se concentrer pour le franchir selon une série de gorges épigéniques, à Pascuales pour le río Daule, et au droit de Guayaquil pour le Guayas lui-même.

Au Sud, la gouttière ou fosse de Jambellí, est encore occupée par l'océan dans le Golfe de Guayaquil, limitée à l'ouest par l'anticlinal fortement relevé et abrasé au Pliocène supérieur dont seule la partie supérieure émerge à l'île de Puna.

Aussi l'unité apparente de la gouttière du Guayas ne doit pas faire illusion. Elle est récente et purement superficielle et le fond de la fosse est accidentée de nombreux seuils transversaux. Il paraît remarquable de constater que plusieurs de ces seuils du Guayas correspondent aux "nudos" ou seuils qui séparent transversalement les "hoyas" ou bassins interandins. Ainsi, celui du Sud de Guayaquil (Punta Piedra) se trouve sur le même parallèle que le "nudo" de Azuay, séparant les "hoyas" de Riobamba et de Cuenca.