

VARIATIONS DU NIVEAU DE LA MER ET DU CLIMAT EN CÔTE D'IVOIRE DEPUIS 25 000 ANS

Louis MARTIN

Géologue de l'ORSTOM
C.R.O Abidjan (Côte d'Ivoire)

RÉSUMÉ

Sur le littoral ivoirien, des études précédentes ont permis de cartographier trois ensembles quaternaires différents mis en place depuis la dernière régression. Sur le plateau continental, six tourbes et douze nodules d'algues calcaires datés au ^{14}C ont permis d'ébaucher une courbe de variation du niveau de la mer depuis 25 000 ans. L'analyse palynologique d'une tourbe formée au cours de la dernière régression et d'une seconde formée pendant la transgression qui a suivi, a donné quelques indications sur les conditions climatiques qui régnaient au cours du Quaternaire récent.

ABSTRACT

Previous studies have made it possible to map three different quaternary groups formed since the last recession on the Ivoirian littoral. On the continental shelf, six peats and twelve nodules of calcareous algae dated ^{14}C have made it possible to outline a variation curve of the sea level during 25,000 years. The palynological analysis of a peat formed during the transgression which followed, gave several indications about the climatic conditions prevalent during the recent Quaternary.

ZUSAMMENFASSUNG

Vorhergehende Studien haben es gestattet, Karten für den Elfenbeinlitoral von drei verschiedenen Quartärkomplexen, die sich seit der letzten Regression abgelagert haben, herzustellen.

Auf dem kontinentalen Plateau haben es sechs Torfe und zwölf Knollen aus kalkhaltigen Algen erlaubt, durch Altersbestimmung mit ^{14}C eine Kurve über die Schwankungen des Meeresspiegels seit 25 000 Jahren anzulegen.

Die palynologische Analyse eines Torfes, der sich während der letzten Regression gebildet hat und eines zweiten Torfes, der sich während der Transgression, die folgte, formte, hat einige Angaben über die klimatischen Verhältnisse, die während des oberen Quartär herrschten, gegeben.

РЕЗЮМЕ

Предыдущие исследования на прибрежной полосе Берега Слоновой Кости позволили картировать три различных комплекса четвертичного периода, размещенных со времени последней регрессии. При помощи шести торфов и двенадцати желваков известковых водорослей шельфа, датированных C^{14} , была наметчена кривая колебания уровня моря за последние 25 000 лет. Пыльцевой анализ двух торфов образовавшихся, первый — в течение последней регрессии, второй — во время последующей трансгрессии, позволил получить некоторые сведения касательно климатических условий преобладающих в эпоху недавнего четвертичного.

CADRE GÉOLOGIQUE

Au point de vue géologique, la Côte d'Ivoire appartient à la vieille plate-forme africaine, à l'exception d'un étroit bassin sédimentaire littoral s'étendant sur la moitié est du pays et se poursuivant au Ghana. Ce bassin est caractérisé par l'existence d'un grand accident est-ouest séparant une zone nord où le socle est très peu profond d'une zone sud subsidente depuis le Crétacé (De SPENGLER, DELTEIL, 1964). Des études géophysiques ont montré que, dans la partie ouest du bassin, l'accident traversait le plateau continental et se poursuivait parallèlement à la côte sur le haut de la pente continentale (ARENS *et al.*, 1971). La structure profonde du bassin est caractérisée par l'existence de failles nord-sud séparant des compartiments ayant joué différemment au cours des temps. Il est probable que le Trou-sans-fond, canyon sous-marin situé au large d'Abidjan, se trouve sur une de ces zones faillées (MARTIN, 1970). Ces failles méridiennes délimiteraient trois compartiments : un compartiment occidental situé à l'ouest du Trou-sans-fond, un compartiment central situé entre le Trou-sans-fond et la Comoé et un compartiment oriental situé à l'est de la Comoé.

LE QUATERNAIRE DU LITTORAL

Entre Grand-Bassam et Jacqueville, J.-P. TASTET a pu cartographier trois ensembles quaternaires différents (fig. 1 et 2) (ASSEMIEN, FILLERON, MARTIN, TASTET, 1970).

Les « Bas-Plateaux »

Un ensemble de plateaux de faible altitude (8 à 12 mètres) s'étend au sud des lagunes. Ces plateaux se présentent comme des bandes massives séparées par des zones basses marécageuses, des bras lagunaires ou des lacs de direction préférentielle nord-sud ou est-ouest. Ces plateaux se terminent sur la lagune par une côte assez brusque de 2 à 6 mètres de dénivelée. Les « Bas-Plateaux » sont constitués uniquement de sables argileux homogènes dont la fraction inférieure à 50 microns constitue 10 à 30 % du sédiment total. Les résultats de l'analyse sédimentologique plaident en faveur d'une origine fluviale. Il est vraisemblable qu'il s'agit de l'épandage de matériaux issus du Continental Terminal pendant un épisode régressif.

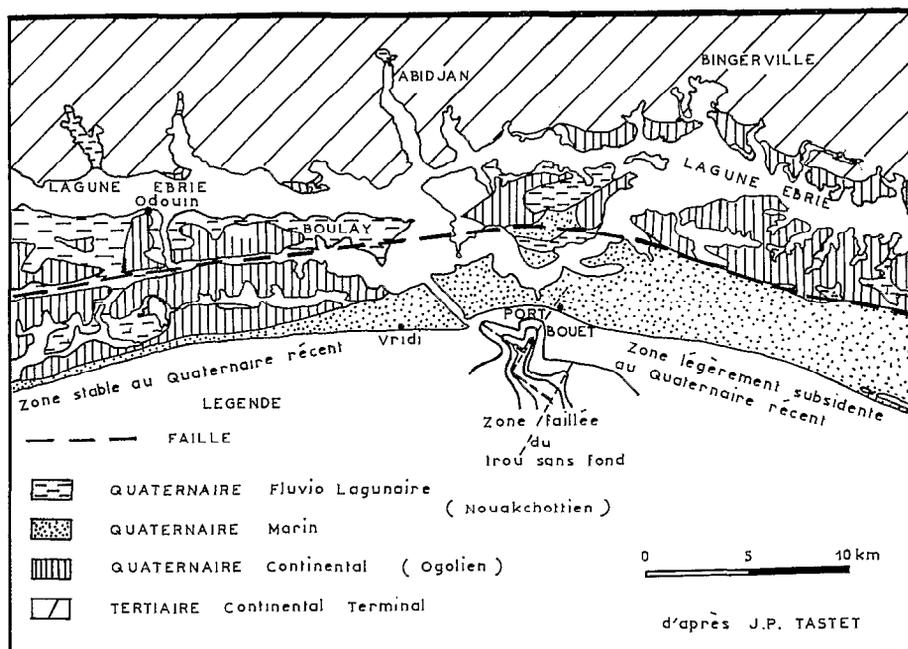


FIG. 1. — Carte géologique des environs d'Abidjan.

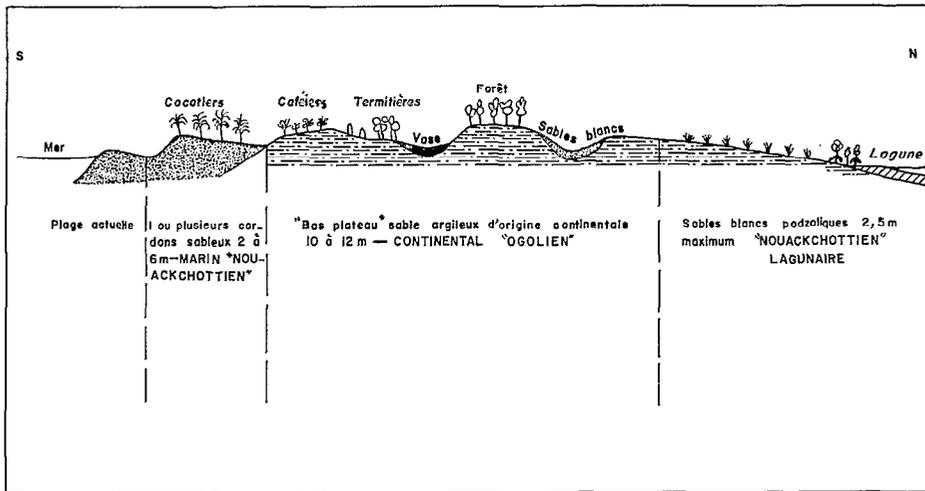


FIG. 2. — Coupe interprétative du Quaternaire du cordon littoral

Les cordons sableux

Au sud des « Bas-Plateaux », et séparés d'eux par une dénivellation nette et constante, s'étendent des cordons sableux parallèles, orientés est-ouest dont l'altitude varie de 2 à 6 mètres. La largeur de ce système est variable. Il n'a pas plus de 400 mètres à l'ouest de Vridi et atteint sa plus grande extension à l'est (fig. 1). L'origine marine de ces cordons ne fait aucun doute. De plus, ils sont postérieurs aux « Bas-Plateaux » contre lesquels ils s'appuient, barrant d'anciennes vallées. Cette formation de cordons a dû se mettre en place pendant le dernier épisode transgressif et jusqu'à l'époque actuelle.

Les formations fluvio-lagunaires

Nous avons vu que les « Bas-Plateaux » étaient découpés par des zones basses, des bras de lagunes et des lacs. Ces zones basses sont constituées par des sables blancs lessivés ou par des vasières. Elle ne dépassent jamais 2,50 mètres d'altitude. Le contact entre les « Bas-Plateaux » et ces zones basses se fait par une rupture de pente. L'envasement des dépressions serait dû à des dépôts fluviatiles ou lagunaires dont l'âge, comme celui des cordons sableux, peut varier du maximum de la dernière transgression à l'actuel. L'existence de ces formations fluvio-lagunaires laisse supposer que la mer, lors du maximum de la transgression, aurait atteint un niveau légèrement supérieur à l'actuel.

Rejeu possible du grand accident du bassin sédimentaire au Quaternaire récent

Les études de la couverture sédimentaire sur le littoral semblent montrer que le compartiment situé à l'ouest du Trou-sans-fond n'aurait pas connu de subsidence au Quaternaire récent, alors que le compartiment situé entre le Trou-sans-fond et la Comoé aurait pu en connaître une légère. En effet, à l'ouest de Vridi, le grand accident passe au milieu des « Bas-Plateaux » sans entraîner de décalage des formations argilo-sableuses qui les constituent. Par contre, à l'est de Vridi, le grand accident passe au contact des « Bas-Plateaux » et des cordons sableux (fig. 1). Il semblerait donc qu'il y ait eu, dans le compartiment central, un rejeu de l'accident entraînant une légère subsidence postérieure au dépôt des « Bas-Plateaux » (TASTET, 1970).

LE QUATERNAIRE DU PLATEAU CONTINENTAL

Schéma structural du plateau continental (fig. 3)

Il ressort des données précédentes que le plateau continental de Côte d'Ivoire repose sur deux unités géologiques distinctes. Sa moitié ouest se trouve sur le socle ancien ou à la rigueur sur la bordure du bas-

(a) TOURBES

N°	Localisation	Profondeur (m)	Age B.P.	Référence
B5	5° 08 N 4° 15 W	65	23 000 ± 100	Gif. 1147
A10	5° 08 N 4° 21 W	63	11 900 ± 250	Gif. 1146
C57	4° 50 N 5° 55 W	62	11 500 ± 250	Gif. 1618
B29	4° 56 N 5° 53 W	62	10 800 ± 200	Gif. 1616
C55	4° 48 N 6° 00 W	61	10 700 ± 200	Gif. 1617
C30	4° 58 N 5° 50 W	43	10 400 ± 200	Gif. 1619

(b) ALGUES CALCAIRES

D17	4° 23 N 7° 15 W	60	≥ 35 000	Gif. 2145
C24	5° 01 N 3° 40 W	80	≥ 35 000	Gif. 2141
D12	4° 12 N 7° 30 W	80	22 840 ± 650	Gif. 2144
C1	5° 10 N 4° 02 W	99	15 100 ± 260	Gif. 2136
C48	4° 38 N 6° 20 W	82	14 700 ± 260	Gif. 2139
D2	4° 29 N 6° 50 W	89	13 900 ± 250	Gif. 2137
C8	5° 03 N 3° 55 W	100	13 300 ± 250	Gif. 2135
C43	4° 36 N 6° 30 W	82	13 100 ± 250	Gif. 2138
DR1	5° 02 N 4° 27 W	100	13 000 ± 250	Gif. 1449
DR2	5° 02 N 4° 27 W	100	12 900 ± 250	Gif. 1509
C11	4° 52 N 3° 10 W	80	11 500 ± 200	Gif. 2140
C39	4° 32 N 6° 40 W	82	11 100 ± 200	Gif. 2146

Ces datations ont été effectuées par Madame G. DELIBRIAS au laboratoire des faibles radioactivités de Gif-Sur-Yvette.

Critique de ces datations(a) *Cas des tourbes*

La position de formation d'une tourbe par rapport au niveau de la mer ne sera parfaitement connue que dans le cas d'une tourbe de mangrove. L'étude pollinique sera donc très utile. Dans tous les autres cas, la position de la tourbe par rapport au niveau de la mer au moment de sa formation sera indéterminée. Cependant, la situation stratigraphique du niveau tourbeux permettra parfois une assez bonne approximation.

Supposons qu'il existe une « courbe idéale » donnant les variations du niveau de la mer et que le rôle de la tectonique soit nul. Le point défini par l'âge et la profondeur d'une tourbe de mangrove devrait se trouver sur cette « courbe idéale », tandis que ceux correspondant aux autres espèces se situeraient en général au-dessus.

Les six échantillons de tourbe ont été prélevés à l'aide d'un carottier de part et d'autre du grand accident : deux échantillons sur le bassin sédimentaire subsident et quatre sur le bassin non subsident (fig. 3).

Description des carottes (fig. 4)

— *Carotte B5.* Cette carotte a été prélevée sur le bassin sédimentaire à l'est du grand accident sur un compartiment n'ayant probablement pas connu de subsidence au Quaternaire récent. Le niveau tourbeux repose directement sur une formation de plage et est recouvert de sable grossier et de sable vaseux. La tourbe reposant sur une formation de plage, il est probable qu'elle s'est formée juste après le retrait de la mer au cours d'une régression. Elle devrait constituer un assez bon marqueur d'une ancienne ligne de rivage ; celle-ci pouvant toutefois se situer légèrement plus bas.

— *Carotte A10.* Cette carotte a été prélevée 5 milles à l'ouest de la précédente. La richesse de la tourbe en pollens et empreintes de feuilles de *Rhizophora* montre qu'il s'agit d'une tourbe de mangrove. Nous ne connaissons pas la formation située sous la tourbe. Celle-ci est recouverte par un sable grossier contenant un lit coquillier formé d'espèces littorales. S'agissant d'une tourbe de mangrove recouverte par une formation littorale, il est évident qu'elle s'est formée au niveau de la mer au cours d'une transgression.

— *Carotte C57.* Cette carotte a été prélevée à l'ouest du grand accident, c'est-à-dire sur la partie du plateau continental formé par le socle ou le bassin sédimentaire non subsident. Le bas et le haut de la carotte ayant été détruits lors du prélèvement, nous ne possédons aucune indication sur la position stratigraphique de la tourbe. Nous savons seulement qu'elle est recouverte par environ 1 mètre de sable vaseux grossier. Nous pouvons toutefois remarquer que l'âge et la profondeur de cette tourbe sont très proches de ceux de la carotte A10.

— *Carotte B29.* Cette carotte a été prélevée à l'ouest du grand accident. Nous n'avons pas atteint la formation située sous la tourbe. Cependant, celle-ci étant recouverte par un sable graveleux marin, sûrement littoral, nous pouvons penser que la tourbe s'est déposée juste avant le passage de la mer lors d'une transgression. Bien que la stratigraphie des carottes B29 et A10 soit très comparable et que leur profondeur de prélèvement soit à peu près égale, l'âge des tourbes est sensiblement différent. Peut-être est-ce l'indice d'une période de stationnement du niveau de la mer à cette époque.

— *Carotte C55.* Cette carotte a été prélevée à l'ouest du grand accident. Son étude montre que nous avons une série de petits lits tourbeux au milieu d'une vase sableuse marine reposant sur un sable très fin. Il est

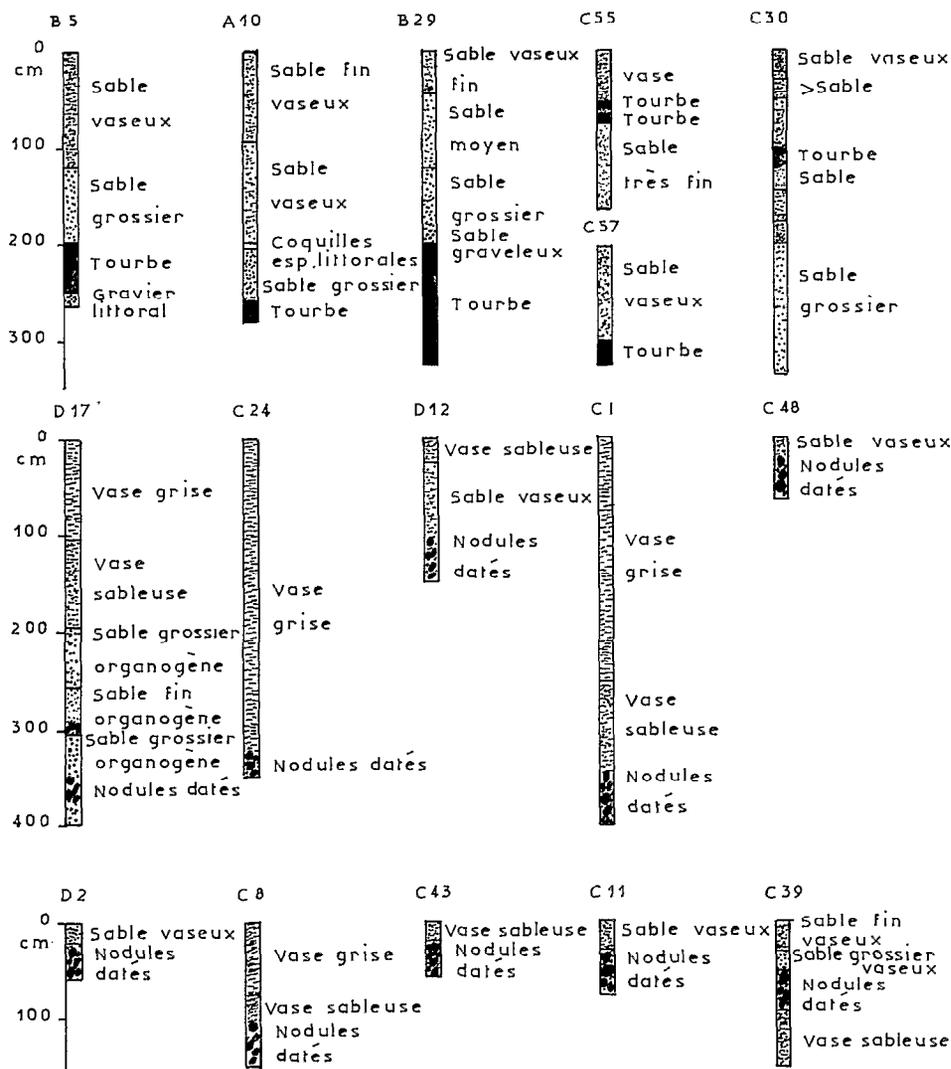


FIG. 4. — Description des carottes contenant les échantillons datés

possible que ces passées tourbeuses se soient formées en mer dans une zone calme proche du littoral. Dans ce cas à l'époque indiquée par l'âge de la tourbe, la ligne de rivage devait se trouver à un niveau supérieur à celui indiqué par la profondeur de prélèvement.

— *Carotte C30*. Cette carotte a été prélevée à l'ouest du grand accident. Son étude montre que nous avons plutôt affaire à des galets de tourbe qu'à une

formation continue. Ces galets reposent sur du sable et sont recouverts par du sable vaseux. Le plus logique est de penser qu'ils se sont déposés dans la zone littorale. Ceci ne résoud pas le problème de la position de formation de la tourbe primaire. Il est cependant possible que la formation de la tourbe et le dépôt des galets soient très proches dans le temps. Il est vraisemblable qu'au moment de la formation de la tourbe la ligne de rivage se trouvait légèrement plus bas.

(b) *Cas des nodules d'algues calcaires*

Nous ne connaissons pas l'épaisseur de la couche d'eau sous laquelle ces nodules se sont formés. Actuellement, on rencontre au cap des Trois Pointes (Ghana), des nodules analogues formés d'algues vivantes jusqu'à des profondeurs de l'ordre de 30-40 mètres. Il faut cependant noter que les nodules fossiles que l'on rencontre sur le plateau continental ivoirien sont associés à de très nombreuses amphistégines qui sont des foraminifères de faible profondeur. Il est donc probable que ces nodules se sont formés sous une couche d'eau variant de 0 à 30 mètres d'épaisseur, avec une probabilité plus grande pour les faibles profondeurs. Il est évident que ces nodules se sont formés sous au moins quelques centimètres d'eau et qu'à l'époque indiquée par leur âge, le niveau de la mer ne pouvait être inférieur à leur niveau de prélèvement. Si l'on considère la même « courbe idéale » de variation du niveau de la mer, les points définis par l'âge et la profondeur des nodules se trouveront sous, ou à la rigueur sur, cette courbe.

Description des carottes (fig. 4)

— *Carotte D17.* Cette carotte a été prélevée à l'ouest du grand accident. Les nodules datés sont situés au milieu d'un sable grossier organogène recouvert par un sable fin également organogène. Au-dessus de celui-ci, nous avons un nouveau niveau de sable grossier organogène contenant des nodules d'algues calcaires. Il semblerait donc y avoir eu deux périodes de formation de nodules d'algues calcaires. Les plus profonds dateraient d'un cycle régressif antérieur ce qui semble être confirmé par leur âge supérieur à 35 000 ans.

— *Carotte C24.* Cette carotte a été prélevée sur le compartiment oriental du bassin sédimentaire qui n'a probablement pas connu de subsidence au Quaternaire récent. Les nodules datés sont recouverts par 3,50 mètres de vase. Nous avons vu que cette vase s'est déposée au cours de la dernière transgression. Le plus logique serait de penser que ces nodules se sont formés juste avant le dépôt de la vase ; or, ils sont datés de plus de 35 000 ans. Cela laisse supposer qu'il n'y a pas eu de sédimentation depuis leur formation jusqu'au dépôt de la vase, ou que, plus vraisemblablement, les sédiments qui les recouvriraient ont été enlevés par la dernière transgression.

— *Carotte D12.* Cette carotte a été prélevée à l'ouest du grand accident. Les nodules datés sont recouverts par un mètre de sable vaseux et vase sableuse

organogènes. La stratigraphie de la carotte ne nous donne aucune indication sur la période de formation des nodules.

— *Carotte C1.* Cette carotte a été prélevée à l'ouest du Trou-sans-fond sur un compartiment du bassin sédimentaire n'ayant probablement pas connu de subsidence au Quaternaire récent. Les nodules datés sont recouverts de 1,50 mètre de vase sableuse et 2 mètres de vase.

— *Carotte C48.* Cette carotte a été prélevée à l'ouest du grand accident. Les nodules sont recouverts par quelques centimètres de sable vaseux organogène. Il est intéressant de noter que ces nodules sont associés à des morceaux de grès provenant vraisemblablement d'un des bancs de grès de plage que l'on rencontre sur les fonds de 80-90 mètres. Il est donc possible que ces nodules se soient formés près du rivage sous une faible épaisseur d'eau. Dans ce cas, ils constitueraient un bon marqueur d'une ancienne ligne de rivage.

— *Carotte D2.* Cette carotte a été prélevée à l'ouest du grand accident. Les nodules datés sont recouverts par quelques centimètres de sable vaseux organogène.

— *Carotte C8.* Cette carotte a été prélevée à l'est du Trou-sans-fond sur le compartiment du bassin sédimentaire peut-être légèrement subsident au Quaternaire récent. Les nodules datés sont recouverts par 1 mètre de vase sableuse et de vase. La stratigraphie de cette carotte est assez semblable à celle de la carotte C1, la sédimentation a toutefois été plus intense dans cette dernière. Les nodules datés dans C1 et C8 ont été prélevés à des profondeurs très voisines de part et d'autre du Trou-sans-fond qui, nous l'avons vu, sépare deux compartiments du bassin sédimentaire. Les nodules de la carotte C8 étant plus récents que ceux de C1, nous avons peut-être là un argument en faveur d'une légère subsidence de la partie du plateau continental située entre le Trou-sans-fond et l'embouchure de la Comoé. Mais pour avoir confirmation de cette hypothèse, il faudrait être certain que les nodules se soient formés sous la même épaisseur d'eau. Malheureusement, nous n'avons aucun élément nous permettant de l'affirmer.

— *Carotte C43.* Cette carotte a été prélevée à l'ouest du grand accident. Les nodules datés sont recouverts par quelques centimètres de vase sableuse organogène.

— *Carotte C11.* Cette carotte a été prélevée tout à fait à l'est du plateau continental sur un compartiment

du bassin sédimentaire probablement stable au Quaternaire récent. Les nodules datés sont recouverts par une vingtaine de centimètres de sable vaseux organogène.

— *Carotte C39*. Cette carotte a été prélevée à l'ouest du grand accident. Les nodules datés sont recouverts par 60 centimètres de sable vaseux organogène.

Echantillons dragués

Deux échantillons d'algues calcaires (DR 1 et DR 2) ont été prélevés par dragage sur le compartiment occidental du bassin sédimentaire. Les dates qu'ils indiquent peuvent offrir moins de garantie que celles des échantillons prélevés par carottage. En effet, la profondeur de prélèvement est connue avec une moins bonne précision et les risques de remaniements sont plus grands.

Traces de stationnement du niveau de la mer

Il existe en plusieurs régions du plateau continental ivoirien des traces de stationnement très marquées du niveau de la mer vers 110-115 mètres. Ce niveau de stationnement est parfois masqué par un recouvrement vaseux récent mais on le voit alors très nettement sur les enregistrements de « mud-penetrator » sous la couche de vase (fig. 5). Il est probable que ce niveau

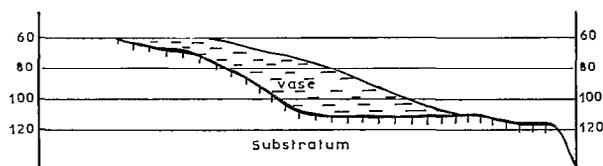


FIG. 5. — Profil au « mud-penetrator » montrant un niveau de stationnement de la mer vers 110-115 m.

de stationnement correspond au maximum de la dernière régression. Sur certains enregistrements, on peut observer un autre niveau de stationnement vers moins 60 mètres mais il est beaucoup moins marqué et semble plus problématique.

Esquisse d'une courbe de variation du niveau de la mer pour la Côte d'Ivoire

Si nous portons sur un même graphique en ordonnée les profondeurs de prélèvements et en abscisse les âges

des divers échantillons datés, nous obtenons une série de points liés aux variations du niveau de la mer. Si nous les comparons à l'enveloppe des valeurs extrêmes données par MILLIMAN et EMERY (1968) pour le plateau continental atlantique des Etats-Unis, nous constatons que la majorité des points se trouve dans cette enveloppe (fig. 6). Si on compare les points donnés par

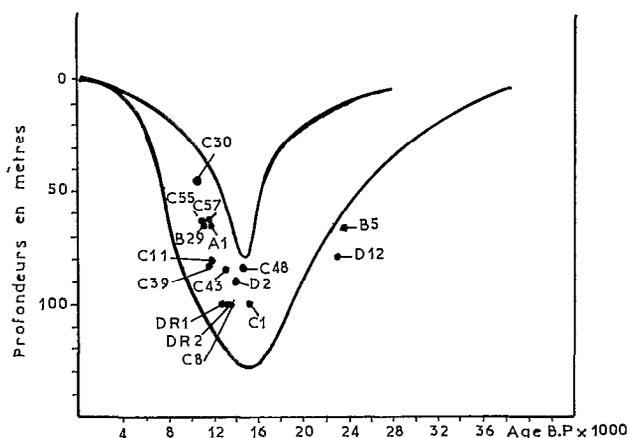


FIG. 6. — Comparaison des datations du plateau continental ivoirien avec l'enveloppe des valeurs données par MILLIMAN et EMERY pour le plateau continental atlantique des Etats-Unis.

les algues calcaires à la courbe de remontée déduite par MILLIMAN et EMERY, on constate qu'ils sont situés au-dessus de cette courbe, ce qui est illogique (fig. 7).

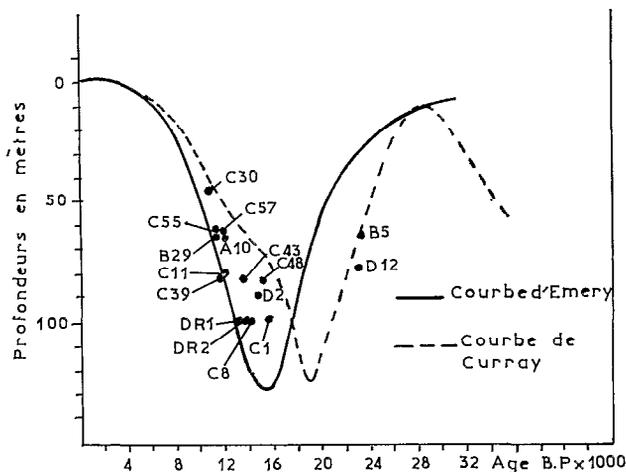


FIG. 7. — Position des datations de Côte d'Ivoire par rapport aux courbes d'EMERY et CURRAY.

Par contre si on compare ces mêmes points à la courbe donnée par CURRAY (1965) pour le Texas, on constate que les points correspondant aux algues calcaires sont situés sous la courbe, ce qui est logique (fig. 7). La courbe de remontée pour le plateau continental de Côte d'Ivoire doit donc se rapprocher de celle de CURRAY pour le Texas. Cependant, les points donnés par les tourbes se trouvent situés au-dessous de la courbe de CURRAY, ce qui est illogique surtout pour A10 qui est un très bon marqueur. La courbe de remontée pour la Côte d'Ivoire doit donc être décalée vers la gauche par rapport à celle de CURRAY. Si on compare les points de Côte d'Ivoire avec la courbe donnée par FAURE et ELOUARD (1967) pour le Sénégal et la Mauritanie (fig. 8), on constate qu'il existe un assez bon accord, avec toutefois des variations de détail.

A partir des éléments précédents, nous pouvons ébaucher une courbe de variation du niveau de la mer pour la Côte d'Ivoire depuis 25 000 ans (fig. 9) :

— *Courbe de descente.* Nous possédons seulement deux datations, l'une sur algue calcaire (D17), l'autre sur tourbe (B5). Cependant, nous pouvons également utiliser le niveau 103-110 mètres daté, en Guinée, de $18\,750 \pm 350$ ans B.P. par McMASTER et considéré comme un bon marqueur (McMASTER et al., 1970). Nous avons vu que le point donné par la tourbe devait se situer légèrement au-dessus de la courbe et celui donné par l'algue calcaire, au-dessous. Le plus logique est donc de faire passer la courbe légèrement sous le point de la tourbe et par le niveau daté par McMASTER. Nous n'avons pas figuré la partie supérieure de la courbe car nous ne possédons aucune donnée en Côte d'Ivoire et que celles fournies par la littérature semblent assez aléatoires.

— *Maximum de la régression.* Nous avons vu que des données morphologiques nous incitaient à le placer vers 110-115 mètres. Si on se réfère à la datation de McMASTER, on doit pouvoir le situer entre 17 et 18 000 ans B.P.

— *Courbe de remontée.* Nous avons vu que A10 et C48 étaient de bons marqueurs ; la courbe doit donc passer par ces deux points. De plus, nous avons vu que l'échantillon C30 devait se situer au-dessus de la courbe et C55 au-dessous. Les autres points, compte tenu des incertitudes de profondeur, sont placés logiquement par rapport à la courbe ainsi définie à l'exception de celui de la tourbe B29. Mais il est possible qu'il y ait eu une période de stationnement du niveau de la mer vers moins 60 mètres. N'ayant pas de donnée chiffrée pour la partie supérieure de la

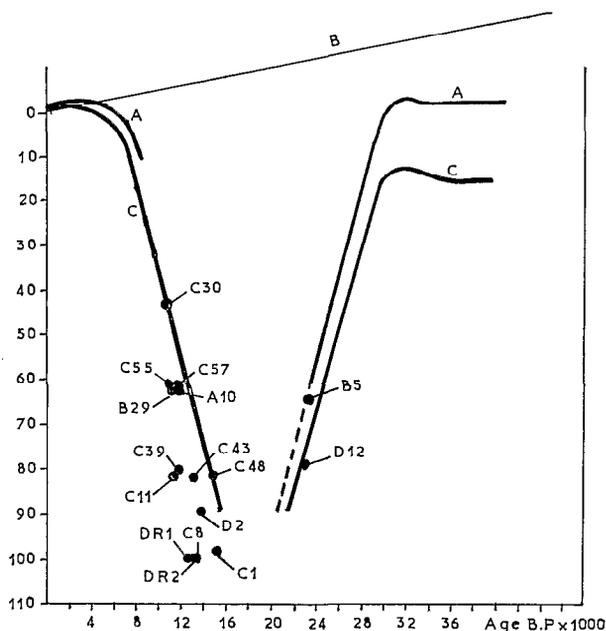


FIG. 8. — Position des datations de Côte d'Ivoire par rapport au chronodiagramme de FAURE et ELOUARD.

A : courbe de variation du niveau marin relative au continent ouest africain. B : courbe de variation apparente du zéro marin pour un mouvement positif moyen de 0,50 m/1 000 ans. C : courbe eustatique calculée pour un mouvement positif de 0,50 m/1 000 ans.

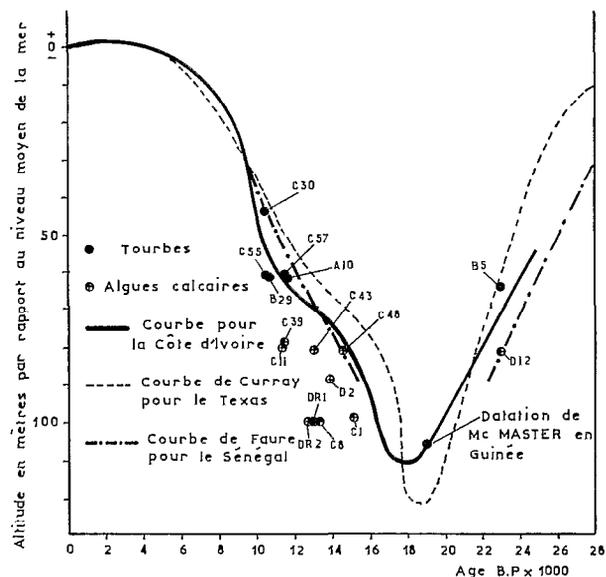


FIG. 9. — Courbe de variation du niveau de la mer en Côte d'Ivoire comparée à celle de CURRAY et à celle de FAURE et ELOUARD.

courbe, nous avons utilisé celle donnée par FAURE et ELOUARD pour la Mauritanie et le Sénégal. Cependant, nous avons vu qu'il était possible que le maximum de la transgression ait atteint un niveau légèrement supérieur à l'actuel.

Si on compare la courbe ainsi définie à celle de CURRAY, on constate que la courbe de remontée a à peu près la même allure en étant décalée vers la gauche (fig. 9). Si on la compare à la courbe donnée par FAURE et ELOUARD, on constate que la courbe de remontée pour la Côte d'Ivoire est moins régulière. Ceci d'ailleurs semble logique car il est vraisemblable que la remontée du niveau de la mer ne se soit pas faite régulièrement. La courbe de descente pour la Côte d'Ivoire se situe entre celle de FAURE et ELOUARD et celle de CURRAY.

DONNÉES SUR LA PALÉOCLIMATOLOGIE

L'analyse palynologique des tourbes B5 et A10 a été effectuée par P. ASSEMIEN, (ASSEMIEN, FILLERON, MARTIN, TASTET, 1970).

La tourbe de la carotte B5 formée au cours de la régression est relativement pauvre et peu variée du point de vue pollinique. Le fait remarquable qui la caractérise est la forte proportion des Gramineae et des Cyperaceae. Ces deux taxa constituent, avec quelques petites spores monolètes et lisses de Ptéridophytes, l'essentiel de la flore pollinique. Le milieu naturel où l'on observe, en région tropicale, une nette dominance des Gramineae sur les autres types de végétaux est la zone relativement sèche des savanes. Ainsi la forte proportion de pollens de Gramineae pourrait indiquer une période de relative sécheresse, avec une végétation pauvre à dominance graminéenne.

La tourbe de la carotte A10 formée au cours de la transgression est surtout riche en spores de fougères. Les espèces suivantes ont pu être déterminées : *Microgramma owariense* (Polypodiaceae), *Nephrolepis bisserata* (Davalliaceae), *Cyathea cameroniana* (Cyatheaceae), *Lygodium microphyllum* (Schisocaceae), *Ceraopteris cornuta* (Adiantaceae), *Platynerium stemaria* (Polypodiaceae). Parmi les pollens, l'espèce de loin la plus abondante est le palétuvier *Rhizophora racemosa* qui est l'élément essentiel de la mangrove. Le palmier à huile, *Elaeis guineensis*, est également présent ainsi que *Pentaclethra macrophylla* qui est un grand arbre de la forêt ombrophile. Les genres herbacés comme *Commelina* (Commelinaceae), *Desotis* (Melastomaceae) ou arbustif comme *Phyllanthus* (Euphorbiaceae),

offrent une fréquence moyenne, tandis que les représentants des Rubiaceae, Cyperaceae, Meliaceae et Liliaceae existent en faible quantité.

La forte fréquence des spores de fougères et leur diversité inclinent à penser que le climat était relativement humide pour permettre le développement de ces plantes qui croissent actuellement dans les forêts humides de la Côte d'Ivoire. *Coropteris cornuta* est une fougère franchement aquatique et dulçaquicole. Sa présence parmi les pollens de *Rhizophora racemosa*, espèce dont le développement exige un milieu saumâtre, nécessite une interprétation. Dans les parties basses d'un estuaire soumis aux effets de la mer se développait la mangrove à *Rhizophora* tandis que vers l'amont, sur les bords du fleuve ou dans les zones marécageuses que n'atteignait pas l'influence marine, croissaient les espèces dulçaquicoles. Le courant fluvial se serait alors chargé de rassembler tous ces pollens dans la mangrove. Il faut cependant remarquer que les pollens des grands arbres sont rares et peu variés (*Pentaclethra*, Meliaceae). Ce caractère suggère une formation végétale arborescente plus ouverte que celle que nous connaissons de nos jours.

Nous avons vu qu'à l'époque du bas niveau de la mer, il s'était développé une biocénose à amphistégines et algues calcaires qui a disparu aujourd'hui. Ceci implique que la transparence de l'eau devait à cette époque être beaucoup plus grande qu'actuellement et donc que les apports de particules fines par les fleuves étaient très faibles et que le climat était plus sec que le climat actuel.

INTERPRÉTATION DU QUATERNAIRE RÉCENT (ASSEMIEN, FILLERON, MARTIN ET TASTET, 1970)

Pendant la dernière transgression (Inchirien du Sénégal) la mer a atteint un niveau supérieur à l'actuel et développé une côte à falaises dans le Continental terminal. Au cours de la régression qui a suivi (Ogolien du Sénégal) et qui a atteint, comme nous l'avons vu, moins 110-115 mètres entre 17 et 18 000 ans B.P., sous un climat beaucoup plus sec que l'actuel et comportant sans doute une saison des pluies bien individualisée, un épandage fluvial de matériaux issus du Continental terminal forme un glaciaire sable-argileux au pied des falaises. Le passage progressif à un climat plus humide sans que soit encore développé le couvert végétal actuel, permet le creusement de vallées profondes dans ce matériel fraîchement étalé. Les orientations est-ouest et nord-sud du réseau hydrographique sont commandées par la tectonique locale.

Au cours de la dernière transgression (transgression nouakchotienne du Sénégal), la mer pénètre sur le continent en envahissant le réseau hydrographique et en créant un gigantesque système de rias. Le niveau de base s'étant élevé, les fleuves sédimentent et forment des deltas. La dérive littorale, sûrement identique à l'actuelle, aura tendance à fermer les rias de cordons sableux ce qui donnera naissance aux lagunes. L'angle que fait le front de houle avec la côte étant plus faible à l'est du canal de Vridi qu'à l'ouest, il se produira des dépôts de sable, ce qui explique la grande extension prise par les cordons sableux à l'est du Trou-sans-fond.

La légère régression actuelle a découvert sur le pourtour des lagunes des régions immergées. D'autre part, les formations deltaïques du Bandama et de la Comoé émergent, isolant plusieurs systèmes lagunaires.

CONCLUSION

Pour établir la courbe de variation du niveau de la mer en Côte d'Ivoire, nous avons admis à la suite de plusieurs critères géologiques que le bassin sédimentaire à l'exception d'un compartiment situé entre le Trou-sans-fond et la Comoé, n'avait probablement pas

connu de subsidence au Quaternaire récent. Ceci semble être confirmé par le fait que la tourbe de la carotte A10 prélevée sur le bassin subsident, et celle de C57 prélevée sur le bassin non subsident (ou sur le socle) à des profondeurs très proches, ont des âges très voisins. De même, la différence d'âge entre les nodules des carottes C1 et C8 prélevées de part et d'autre du Trou-sans-fond à des profondeurs sensiblement égales, plaide en faveur d'une légère subsidence du compartiment situé entre le Trou-sans-fond et la Comoé. Cependant, étant donné l'incertitude qui règne sur l'épaisseur de la couche d'eau qui existait au moment de la formation des nodules, ce fait doit être considéré avec la plus grande réserve.

Actuellement, nous ne possédons aucune donnée sur un éventuel soulèvement de l'ensemble de la région comme cela semble être le cas au Sénégal et en Mauritanie (FAURE et ELOUARD, 1967), aussi nous n'en avons pas tenu compte pour l'établissement de la courbe.

La comparaison de la courbe pour la Côte d'Ivoire avec une « courbe idéale » (lorsqu'il en existera une) nous permettra de connaître le rôle de la tectonique dans les variations apparentes du niveau de la mer.

Manuscrit reçu au SCD le 25 août 1972

BIBLIOGRAPHIE

- ARENS (P.), DELTEIL (J.-R.), VALERY (P.), DAMOTTE (B.), MONTADERT (L.), PATRIAT (P.), 1971. — The continental margin of Ivory coast and Ghana. Report 70/16 Institute of Geological Sciences London, pp. 63-77.
- ASSEMIEU (P.), FILLERON (J.-C.), MARTIN (L.), TASTET (J.-P.), 1970. — Le Quaternaire de la zone littorale de Côte d'Ivoire. Bull. Ass. Sénég. *Etude Quatern. ouest Afr.*, n° 25, pp. 65-78.
- CURRAY (J.R.), 1965. — The Quaternary of the United States. INQUA VII congress Princeton, New-Jersey, pp. 723-735.
- DAVIES (O.), 1964. — The Quaternary in the coastlands of Guinea. Jackson, son and Company, Glasgow, 1 vol., 276 p.
- FAURE (H.), ELOUARD (P.), 1967. — Schéma des variations du niveau de l'océan atlantique sur la côte de l'ouest de l'Afrique depuis 40 000 ans, *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 265, pp. 784-787.
- LE BOURDIEC (P.), 1958. — Contribution à l'étude morphologique du bassin sédimentaire et des régions littorales de Côte d'Ivoire. *Etudes Eburnéennes*, Côte d'Ivoire, t. 7, pp. 7-96.
- MARTIN (L.), 1970. — Datation de deux tourbes quaternaires du plateau continental ivoirien. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 269, pp. 1925-27.
- MARTIN (L.), 1970. — Premières investigations sur l'origine du Trou-sans-fond, canyon sous-marin de la Côte d'Ivoire. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 270, pp. 32-35.
- MARTIN (L.), 1971. — The continental margin from Cape Palmas to Lagos : bottom sediments and submarine morphology. Report n° 70/16, Institute of Geological Sciences, London, pp. 81-95.
- MARTIN (L.), DELIBRIAS (G.), 1972. — Schéma des variations du niveau de la mer en Côte d'Ivoire depuis 25 000 ans. *C.R. Acad. Sci. Paris*, sous presse.
- MCMASTER (R.L.), LACHANCE (T.P.), ASHRAF (A.), 1970. — Continental shelf geomorphic features off Portuguese Guinea, Guinea and Sierra Leone, West Africa. *Marine Geology*, vol. 9, n° 3, pp. 203-213.
- MILLIMAN (J.D.), EMERY (K.O.), 1968. — Sea levels during the past 35 000 years. *Sciences*, vol. 162, n° 3858, pp. 1121-1123.
- SPENGLER (A. de), DELTEIL (J.-R.), 1964. — Le bassin secondaire tertiaire de Côte d'Ivoire. In : les bassins sédimentaires du littoral africain Ass. des Serv. Géol. afr., Paris, pp. 99-113.
- TASTET (J.-P.), 1971. — Le contexte géologique du site d'Abidjan. *Ann. Univ. Abidjan*, série G., t. 3, fasc. 1.
- VARLET (F.), 1958. — Le régime de l'Atlantique près d'Abidjan. *Etudes éburnéennes*, Côte d'Ivoire, t. 7, pp. 97-222.