

Ass. sénégal. Et. Quatern. Afr., Bull. Liaison, Sénégal, n° 50, juin 1977

DESCRIPTION DE LA SEDIMENTATION FINE ET DES FORMATIONS  
ROCHEUSES DU PLATEAU CONTINENTAL OUEST-AFRICAIN DE  
17° N A 12° N

par F. DOMAIN\*

RESUME

La répartition des sédiments fins (< 63  $\mu$ ) sur le plateau continental ouest-africain entre 17° N et 12° N est examinée. La contribution des cours d'eau de la région et des courants marins à la sédimentation est brièvement analysée.

Les principaux reliefs longitudinaux sont décrits.

ABSTRACT

The distribution of fine grained sediments (< 63  $\mu$ ) on the west-african continental shelf, between 17° N and 12° N, is examined. The contribution of local rivers and marine currents to the sedimentation is briefly analyzed.

The main longitudinal reliefs are described.

En 1974 le C.R.O.D.T.\*\* a entrepris une série de campagnes de dragages à bord du N.O. LAURENT AMARO afin de cartographier la couverture sédimentaire du plateau continental ouest-africain entre 17° N et 12° N. La zone ainsi couverte, qui va de -5 à -200 m, comprend :

- une partie du plateau continental mauritanien (de 17°00' N à 16°03' N).

\* *Océanographe de l'O.R.S.T.O.M.*

\*\* *Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye.*

7 NOV. 1977

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

no 8855 Occa.

- le plateau continental sénégalais (de 16°03' N à 12°20' N).
- une partie du plateau continental de la Guinée Bissau (de 12°20' N à 12°00' N).

Lors de l'analyse granulométrique, un certain nombre de subdivisions ont été adoptées. Les deux principales sont les suivantes :

- *les sables* : particules dont le diamètre est compris entre 2 000 et 63 microns.
- *les lutites* : ensemble des particules dont la largeur est inférieure à 63 microns.

L'étude de la répartition des lutites et de leur teneur dans les sédiments superficiels du plateau continental, peut donner une idée de l'influence des cours d'eau de la région et des courants marins sur la sédimentation.

Les enregistrements du sondeur permettent d'observer les bancs et les affleurements rocheux qui peuvent être, dans certains cas, les témoins d'anciens niveaux marins.

## I. LES FACTEURS DE LA SEDIMENTATION

Les deux facteurs principaux qui jouent ici un rôle dans le transport et la sédimentation des particules fines semblent être les cours d'eau et les courants marins. Mentionnons également les vents de secteur N-E qui, sur la côte nord essentiellement, peuvent entraîner au large, en mer, des poussières arrachées aux dunes. Nous n'analyserons ici que les deux premiers facteurs dont l'importance est prépondérante.

### I.1. LES COURS D'EAU

Trois cours d'eau débouchent à la mer sur la partie du plateau continental que nous étudions : le Sénégal, la Gambie et la Casamance. Le Saloum constitue un bras de mer ; les apports d'eau douce qu'il reçoit proviennent uniquement des eaux de ruissellement consécutives aux pluies de saison chaude ; son débit au niveau de l'embouchure est nul.

Une étude de l'ORSTOM (1967) évalue le débit moyen du Sénégal à Dagana (175 km de l'embouchure) à 690 m<sup>3</sup>/s soit un débit cumulé annuel d'environ 22 milliards de m<sup>3</sup>. Si, d'après cette étude, on considère une concentration moyenne de 80 mg/l de particules en suspension, on peut évaluer la quantité totale de matériaux en suspension transportée en ce point par le fleuve, vers la mer, à 1,8 million de tonnes par an. Nous n'avons pas eu connaissance de mesures de turbidité effectuées au niveau de St-Louis. Il est vraisemblable qu'une bonne partie des particules fines transportées au niveau de Dagana se dépose avant d'arriver à l'estuaire. Il est difficile

d'avancer un chiffre mais nous pouvons effectuer l'approximation suivante : si on estime qu'il se produit entre Dagana et la mer une évaporation annuelle d'environ 2 milliards de  $m^3$ , nous aurons dans l'estuaire un débit cumulé d'environ 20 milliards de  $m^3$  par an. Si, très grossièrement, on évalue la turbidité moyenne de l'eau dans l'estuaire à 50 mg/l on peut estimer le débit solide annuel du Sénégal, à ce niveau, à environ 1 million de tonnes.

Le débit de la Gambie commence à être connu : MICHEL (1973) donne pour ce fleuve un débit cumulé de 11 milliards de  $m^3$  par an au niveau de l'estuaire. LERIQUE (1975) estime à 660 000 tonnes par an le débit solide du fleuve au pont de Gouloumbo situé à environ 526 km de Banjul. Nous pensons, ainsi que nous l'expliquerons plus loin, que seule une petite fraction de ces matériaux en suspension arrive à la mer au niveau de l'estuaire où, à notre connaissance, des mesures de débit solide n'ont pas encore été effectuées.

VIEILLEFOND (1975) considère que la contribution de l'eau douce au débit de la Casamance dans l'estuaire est négligeable.

## 1.2. LES COURANTS (DOMAIN, sous presse)

En période d'alizés, de novembre à mai, le courant de surface est stable et porte au sud-ouest de St-Louis à Dakar. De Dakar au cap Roxo il porte au sud-est jusqu'à la Gambie, au sud ensuite. Il est plus fort au large où sa vitesse est de l'ordre de 1 noeud. Sur la côte sud, il peut exister en saison froide, un contre-courant remontant le long de la côte.

Comme dans toutes les régions où se produisent d'importantes remontées d'eaux profondes (phénomènes d'upwelling), il existe, sous le courant de surface, un contre courant qui, dans le cas présent, se manifeste surtout le long de la côte nord du Sénégal. Sa vitesse moyenne est de l'ordre de 0,3 à 0,4 noeuds.

En période d'eaux chaudes (de juin à octobre) le courant de surface porte généralement au nord entre les mois de juin et août et a alors une vitesse de 0,5 noeuds. Son sens et sa vitesse deviennent ensuite variables jusqu'à la fin de la saison chaude.

## II. REPARTITION DES LUTITES SUR LE PLATEAU CONTINENTAL

Les lutites ont été cartographiées sur les figures 1 et 2\* par un

\* Pour des taux inférieurs à 5 %, les lutites ne sont pas cartographiées ; les espaces blancs représentent donc des sables pratiquement purs.

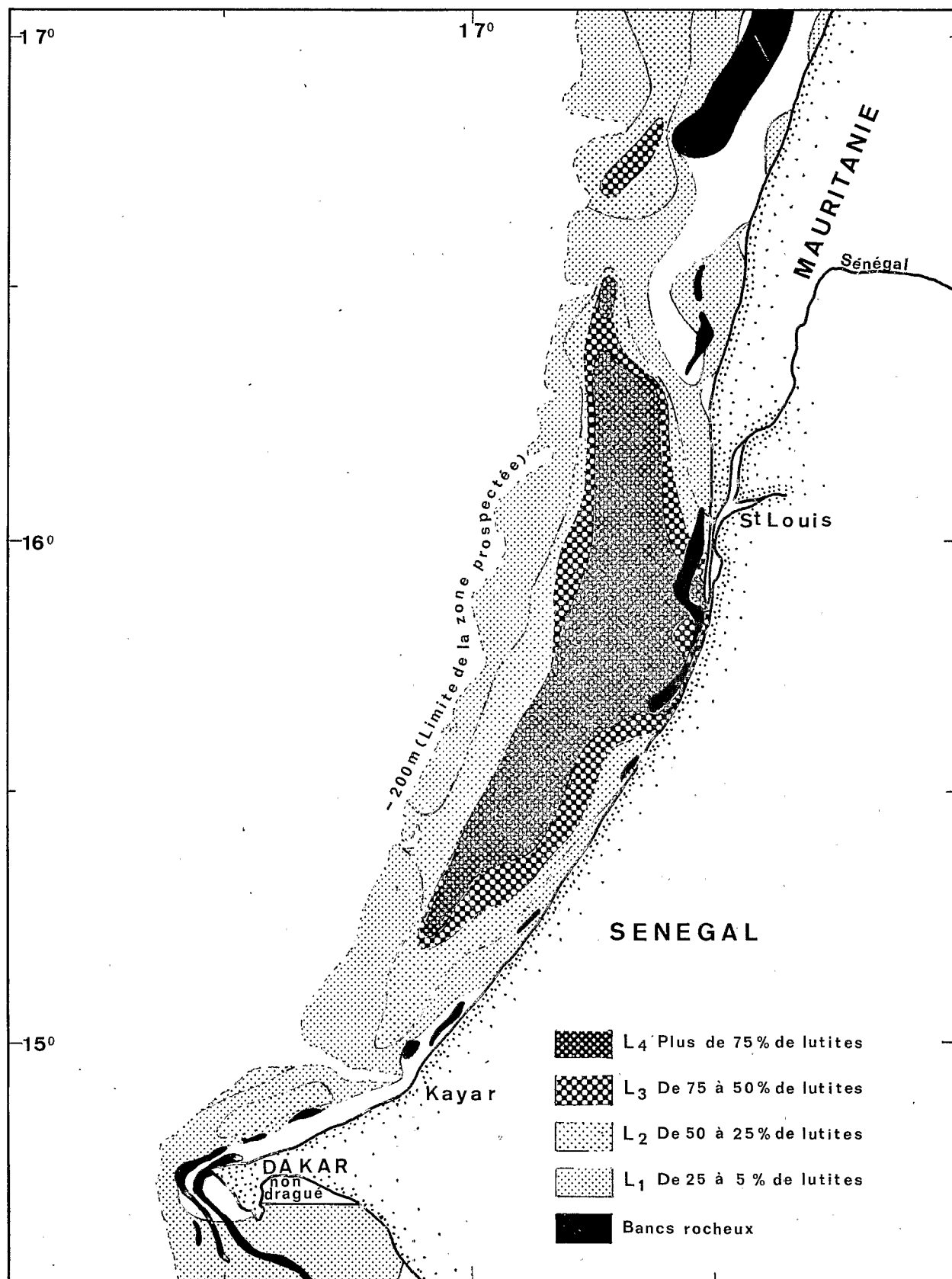


Fig.1: Répartition des lutites sur le plateau continental de 17° N à Dakar

certain nombre de catégories de pourcentages. Suivant la proportion dans laquelle elles sont associées à la fraction sableuse du sédiment, nous avons des *sables vaseux* (de 5 à 25 % de lutites) ou des *vases sableuses* (de 25 à 75 % de lutites). Lorsque le sédiment contient plus de 75 % de lutites nous l'avons appelé *vase*.

## II.1. LES VASES

L'examen des cartes montre l'existence de deux principales zones vaseuses, l'une devant la côte nord du Sénégal, la seconde au niveau de la frontière Sénégal-Guinée Bissau.

### II.1.1. La vasière de la côte nord

Elle s'étend de part et d'autre de l'embouchure du fleuve Sénégal, de 16°30' N à 15°15'N, entre les isobathes 20 et 80 m. La proportion de lutites y est généralement supérieure à 95 %. Cette vase contient de 10 à 30 % de carbonates et on y observe de très fins débris coquilliers dont nous ignorons l'origine. Cette zone, directement sous l'influence d'un upwelling côtier, est riche en matière organique (2,5 à 5 % en moyenne).

Cette vasière serait actuellement alimentée par les particules en suspension transportées par le fleuve jusqu'à la mer.

En octobre-novembre, lors du maximum de la crue, une partie du débit du Sénégal se dirige en mer vers le nord sous l'influence de la force de Coriolis et aussi sous l'action du courant qui peut encore, à cette saison, se diriger fréquemment vers le nord. Plus tard, lors de la décrue du fleuve qui peut se prolonger durant plusieurs mois après la fin de la saison des pluies, les particules arrivant à la mer sont entraînées par le courant dont l'action devient alors prépondérante et qui porte vers le sud-ouest. Une partie de ces matériaux peut être reprise et entraînée vers le nord par le sous-courant dont nous avons parlé plus haut et qui est alors bien établi.

Cependant, les transports solides actuels du Sénégal ne peuvent suffire à expliquer une telle accumulation de lutites. L'extension de cette vasière jusqu'à la latitude de 16°30' N ne peut s'expliquer uniquement par le transport des particules par les courants. Elle semble plutôt liée aux divagations de l'embouchure du Sénégal, depuis le Quaternaire récent, époque à laquelle le fleuve débouchait à la mer à cette latitude.

### II.1.2. La vasière de Casamance

Elle s'étend vers le sud à partir de l'embouchure de la rivière Casamance et se prolonge jusqu'au large des îles Bissagos entre les isobathes 25 et 50 m. Peu riches en éléments carbonatés les sédiments de cette partie du plateau continental, elle aussi sous l'influence d'un upwelling, montrent également une teneur appréciable en matière organique

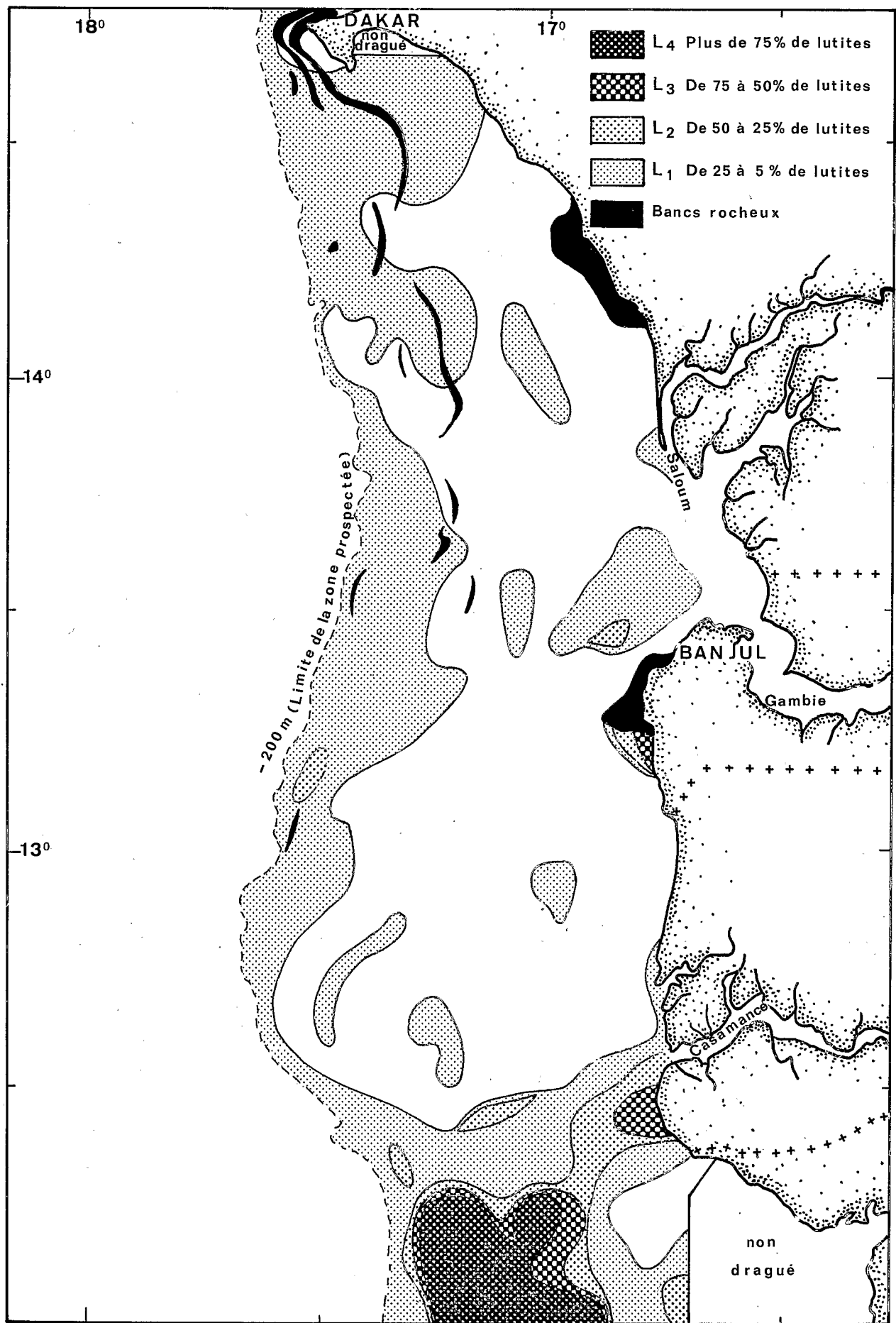


Fig.2: Répartition des lutites sur le plateau continental de Dakar à 12° N.

(de 3 à 6 % en moyenne). Ici aussi nous avons généralement des proportions de lutites supérieures à 95 %.

Actuellement la Casamance, dont nous avons vu que le débit en eau douce est nul à l'embouchure, ne joue sans doute qu'un rôle négligeable dans les apports de particules fines de cette zone. Il est vraisemblable que cette vase, d'origine ancienne, sans doute, soit alimentée essentiellement par les nombreux cours d'eau, dont le rio Cacheu et le rio Geba qui débouchent à la mer sur les côtes de Guinée Bissau un peu plus au sud.

### II.1.3. Le cas de la Gambie

Il n'existe pas de vase devant la Gambie dont le débit, nous l'avons vu, peut être évalué à 11 milliards de m<sup>3</sup> par an. Seule une zone de vase sableuse de faible étendue existe près de la côte un peu au sud de Banjul. A ce niveau la vase est souvent recouverte d'une mince couche de sable fin et compact. Devant l'estuaire il existe une zone, peu étendue, où les sédiments superficiels contiennent de 5 à 25 % de lutites. Partout ailleurs devant la Gambie, de la côte aux fonds de -80 m et jusqu'à l'embouchure de la Casamance nous avons du sable. Nous en ignorons l'épaisseur et il n'est pas impossible qu'il recouvre des vases déposées antérieurement.

Il semble donc, qu'à notre époque, la Gambie n'alimente pas de vase en mer et que les particules en suspension qu'elle peut transporter sédimentent au niveau de l'estuaire où des carottages ont montré l'existence d'une couche de vase d'une épaisseur supérieure à 14 m (MARIUS, com. pers.). Les études menées dans le cadre du projet U N D P/U/OTC, Reg. 60 (An., 1974) montrent l'existence de phénomènes complexes dans le mécanisme de l'écoulement des eaux dans l'estuaire, en raison de sa configuration et de ses dimensions exceptionnelles qui font que trois ondes de marées peuvent y pénétrer successivement. Il semblerait que les eaux arrivant à ce niveau ne s'écouleraient pas tout de suite en mer et effectivement dans l'estuaire une série d'allers et retours avant de parvenir à l'océan. Ceci augmenterait donc considérablement le parcours continental des particules en suspension et pourrait contribuer à leur sédimentation dans l'estuaire.

## II.2. LES VASES SABLEUSES, LES SABLES VASEUX ET LES SABLES

Les *vases sableuses* représentent peu en superficie et n'existent, la plupart du temps, qu'en bordure des vases.

Les *sables vaseux* couvrent des étendues plus importantes principalement sur la côte nord. Au-delà de l'isobathe 90 m, ils sont constitués par un mélange de lutites et d'un sable organogène grossier, riche en coquilles brisées, en spicules d'oursins et en débris de madréporaires.

Peu représentés sur la côte nord, les *sables* à l'état pur (moins de 5 % de lutites) sont abondants sur le plateau continental jusqu'à -80 m, de Dakar à l'embouchure de la Casamance. Ils sont formés de grains de

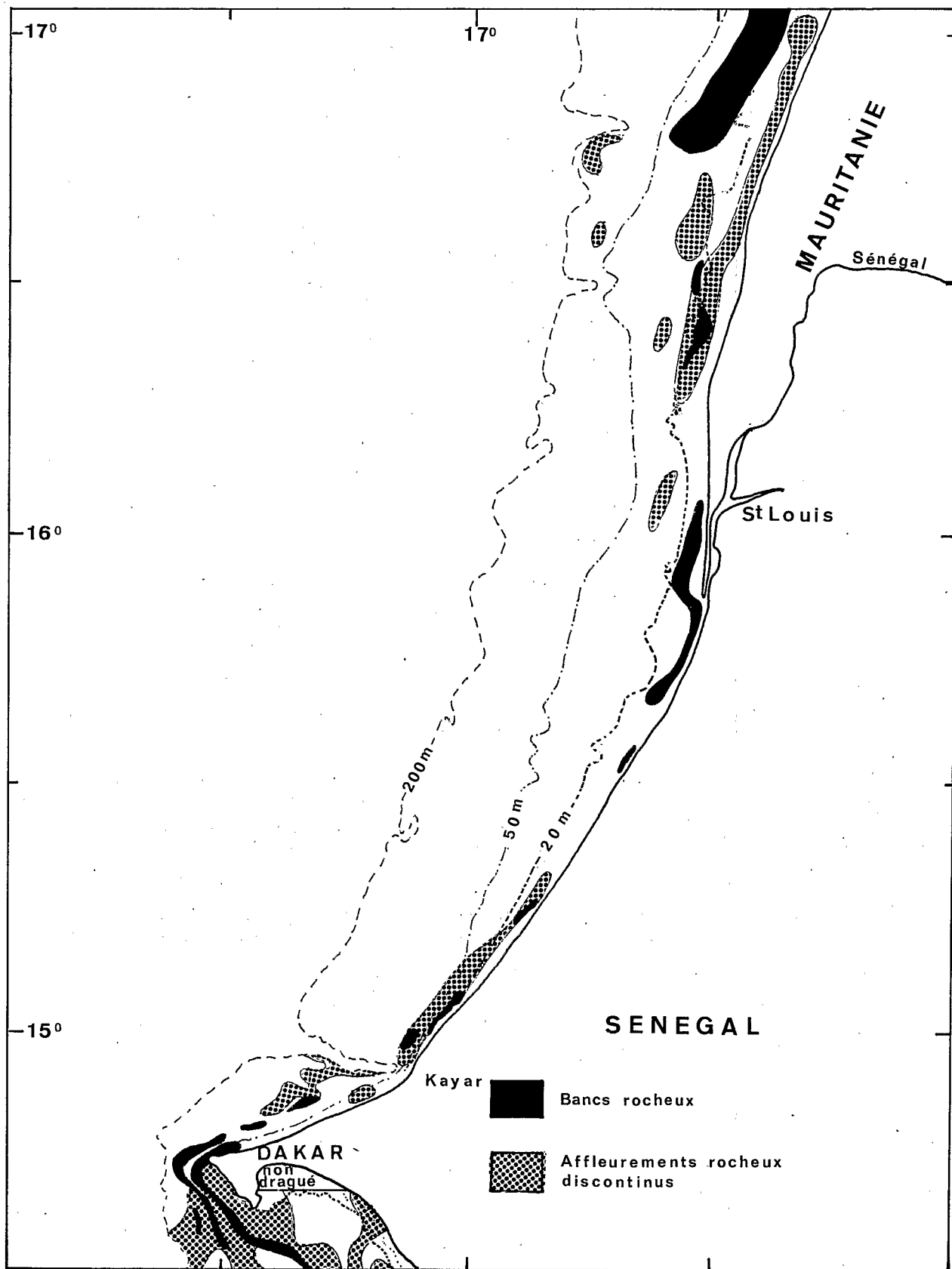


Fig.3: Bancs et affleurements rocheux sur le plateau continental de 17°N à Dakar.



quartz souvent recouverts d'une pellicule d'oxydes de fer qui leur donne une couleur rousse.

### III. LES FORMATIONS ROCHEUSES

Les enregistrements du sondeur permettent de différencier les bancs rocheux non recouverts de sédiments des zones rocheuses qui affleurent la surface de la couverture sédimentaire meuble. Ces formations sont représentées sur les figures 3 et 4.

#### III.1. LES FORMATIONS EN RELATION AVEC LE RELIEF CONTINENTAL

Ce sont certaines formations que l'on trouve au niveau de la presqu'île du Cap-Vert et qui sont le prolongement en mer du relief volcanique que l'on observe aux environs de Dakar. Le pic rocheux isolé, de 37 m de haut, que nous avons trouvé au large de Mbour sur les fonds de -100 m a vraisemblablement aussi une origine volcanique.

Au Sud de Banjul, également en relation avec le relief continental, nous avons une petite plateforme d'abrasion marine qui s'étend jusqu'aux fonds de -10 m.

#### III.2. LES RELIEFS LONGITUDINAUX

Plusieurs séries de reliefs longitudinaux existent devant les côtes du Sénégal.

Sur la côte nord, à partir de la fosse de Kayar, lorsque l'on se dirige vers Saint-Louis, on observe une série de petits bancs rocheux qui suivent la sonde de -15 à -20 m. Ces bancs, parallèles à la côte, lorsqu'ils sont recouverts de sédiments, sont aisément repérables au sondeur. Cette formation se trouve bien marquée en face de Saint-Louis sur les fonds de -10 à -15 m. A cette structure correspondrait, sur la côte sud, l'affleurement rocheux que l'on peut suivre sur les fonds de -10 à -15 m, de Mbour à l'embouchure du Saloum.

Au large de la Mauritanie, à la latitude de 17° N, existe entre -20 et -30 m une autre formation également parallèle à la côte. Comme pour les bancs précédents la roche qui la constitue présente, à la cassure, l'aspect d'un grès de plage très grossier, riche en débris coquilliers.

Devant la côte sud du Sénégal, on peut observer deux falaises sous-marines. Le sommet de la première est à la profondeur de -35 à -45 m. Elle se manifeste par une rupture de pente qui peut, par endroits, atteindre une quinzaine de mètres et s'étend, en s'estompant progressivement, de la pointe des Almadies jusqu'à la hauteur de Mbour. Elle réapparaît, peu marquée, à la latitude de Joal et l'on peut suivre ses affleurements sous le sédiment, le long de l'isobathe 50 m, jusqu'au niveau de l'embouchure de la

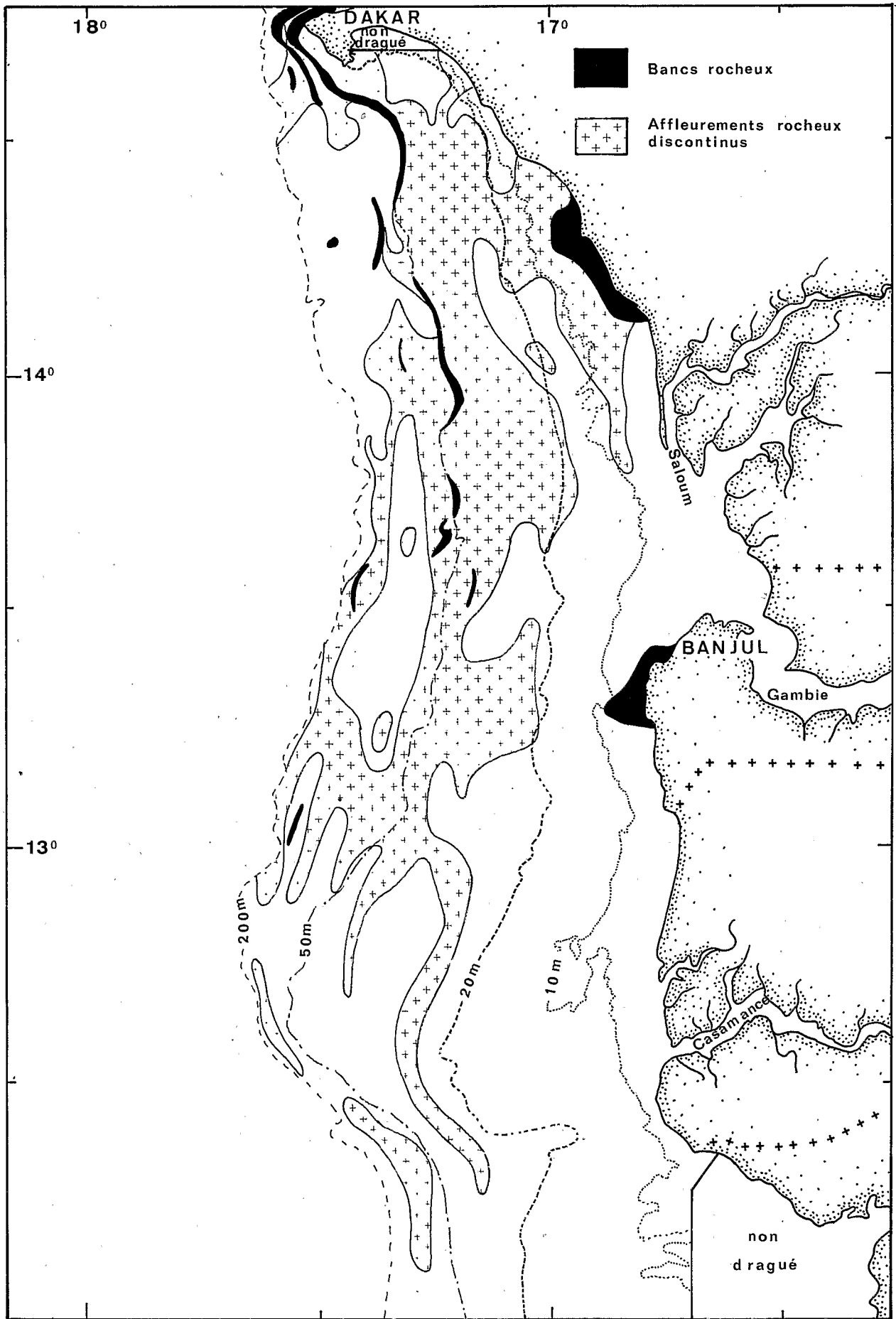


Fig.4: Bancs et affleurements rocheux sur le plateau continental de Dakar à 12°N

Casamance. D'après MASSE (1968), cette falaise correspondrait à une cuesta rocheuse formée lors d'un des stades régressifs du Quaternaire. Un bloc ramené des fonds de -47 m devant la Gambie, a montré, à la cassure, un grès quartzeux ferrugineux très calcifié.

La seconde falaise, moins longue, a son bord supérieur vers -70 m et peut également présenter une dénivellation d'une dizaine de mètres. Elle semble limitée au secteur de la presqu'île du Cap-Vert. Aucune hypothèse ne peut être formulée sur son origine. Il est possible qu'elle corresponde également à un stade régressif du Quaternaire.

#### IV. CONCLUSION

- Abondantes sur le plateau continental au nord de Dakar, les lutites, peu représentées entre le littoral et -80 m au sud du Cap-Vert, constituent à nouveau une vase devant la Guinée Bissau. Ces deux bancs de vase, vraisemblablement d'origine ancienne, sont actuellement alimentés par les particules en suspension transportées à la mer par le Sénégal, au nord, et les rios Cacheu et Geba au sud. Celles-ci sont reprises en mer par les courants marins qui semblent jouer un rôle important dans leur dissémination sur le plateau continental, surtout sur la côte nord.

- Les matériaux fins transportés par la Gambie ne semblent pas, actuellement, alimenter de vase en mer.

- Une série de formations rocheuses longitudinales, constituées par des grès de plage, suivent en mer le contour du littoral. Leur étude pourrait contribuer à préciser le schéma des variations du niveau marin au Quaternaire en Afrique de l'Ouest.

#### BIBLIOGRAPHIE

An. (1974). - "Hydrological and topographical studies of the Gambia river basin". *Projet UNDP/U/OTC, Reg. 60*. Final report (5 volumes). Réf. 40360. (Howard Humphrey & Sons, Consulting engineers, Reading England).

B.R.G.M. (1970). - Notice pour servir à l'établissement de la carte des dépôts meubles. *Dép. Géologie du B.R.G.M., Orléans*, 25 p.

DIOP EL H. S. (1975). - Etude géomorphologique de la pointe de Sangomar et des îles du Gandoul. (Iles du Saloum-Sénégal). *Travail d'études et de Recherches - Maîtrise de Géographie - Dép. de Géographie, Fac. Lettres, Dakar*.

- DOMAIN F. (1976). - Les fonds de pêche du plateau continental ouest-africain entre 17° N et 12° N. *Centre Rech. Océanogr. Dakar-Thiaroye, D.S. n° 61, août*, 23 p., 3 fig., 2 cartes h.t.
- DOMAIN F. (sous presse). - Carte sédimentologique du plateau continental sénégalais étendu à une partie de la Mauritanie et de la Guinée Bissau. *Notice explicative, ORSTOM, Paris*, 3 cartes coul. h.t.
- LERIQUE J. (1975). - Les transports solides en suspension dans la Gambie à Kédougou et à Gouloumbo. Résultats de la campagne 1974. *P.N.U.D. Projet Reg. 60, avril, O.R.S.T.O.M. DAKAR*.
- MASSE J.P. (1968). - Contribution à l'étude des sédiments actuels du plateau continental de la région de Dakar. Essai d'analyse de la sédimentation biogène. *Rapp. lab. Géol. Fac. Sci. Univ. Dakar*, n° 23, 84 p. multigr., 38 pl.
- MICHEL P. (1973). - Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie. Etude géomorphologique. *Mém. O.R.S.T.O.M.*, n° 63 ; 3 tomes, 752 p., 170 fig., 39 tabl., 91 phot., 9 pl. en noir, 6 cartes coul.
- O.R.S.T.O.M. (1967-1968). - Monographie du fleuve Sénégal - 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> parties : analyse des éléments du régime hydrologique, 168 p., 45 fig., par C. ROCHETTE.
- VIELLEFOND J. (1975). - Carte pédologique de la basse Casamance. *Notice explicative n° 57 - ORSTOM*, 59 p., 4 fig., 1 carte h.t. coul.