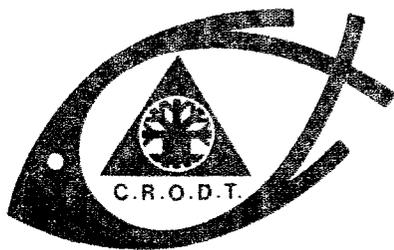


ISSN 0850-1602

ANALYSE SÉDIMENTOLOGIQUE
DES FONDS MARINS
DE LA "PETITE CÔTE" (SÉNÉGAL)

J.P. BARUSSEAU



DOCUMENT SCIENTIFIQUE

CENTRE DE RECHERCHES OCÉANOGRAPHIQUES DE DAKAR - TIAROYE

N° 94

* INSTITUT SÉNÉGALAIS DE RECHERCHES AGRICOLES *

Août 1984

A. 21 007

Le présent travail a été réalisé dans le cadre d'une convention ISRA/CRODT/Université pour l'étude de l'environnement côtier sur la Petite Côte" du Sénégal.

ANALYSE SÉDIMENTOLOGIQUE DES FONDS MARINS DE LA "PETITE CÔTE" (SÉNÉGAL)

par

Jean-Paul BARUSSEAU(1)

R E S U M E

L'étude de 513 prélèvements au sud du Cap Vert (plateau continental du Sénégal) entre la côte et les fonds de 30 à 50 m permet de caractériser la nature physique des substrats meubles. L'analyse qualitative (teneurs en pélites et arénites, teneurs en carbonates) et granulométrique conduit à distinguer sept unités sédimentaires. On a tenté de reconnaître l'empreinte de l'histoire quaternaire récente du plateau concurremment à l'influence des conditions actuelles ainsi que la part respective des facteurs biogènes et terrigènes.

Les sept unités dénombrées sont les sablons de Gorée, les sables fins du rivage actuel et des cordons littoraux submergés, les sables détritiques fins du Saloum, les sables bioclastiques grossiers des hauts-fonds pré-littoraux, les sables moyens régressifs de la plateforme moyenne et des paléovallées, les sables bioclastiques de la plateforme externe et les sablons du large.

A B S T R A C T

A study of 513 grab samples has been achieved in order to characterize the Senegalese shelf sediments to the South of Cap-Vert Headland, between the coastline and the 40-50 meters depths. This program was part of a general study of environmental conditions in the fish-nurseries. On this background only qualitative (sand/silt-clay ratio, carbona-

(1) Chercheur Géologue - CRSMP - 6602 PERPIGNAN CEDEX 13 MAI 1986
(France).

O. K. S. I. O. M. Fonds Documentaire

N° : 21 007

Cote : A 21.007

te content) and grain-size parameters were determined. The sediment has been analysed in term of subpopulations so that the different components were set off. Thereby not only the nature of bottom sediments may be described by general index (median, S_0 , sand/sill-clay ratio...)but also the different kinds of constituents are distinguished.

Seven sedimentary units contribute to the sediment covering of the shelf :

- Gorée ultrafine sands : a detritic input of reworked aeolian material in the present-day conditions,

- Salum terrigenous sands : a twofold origin sediment offshore Sangomar spit (westward of salum delta) , the southernmost fine sands are relevant to the spit migration during the last sea level rise phase from - 7 m to the present level.

- Fine sands of present shore and drowned beach barrier : each standstill of sea level during the postglacial transgression produced a beach barrier system whose remnants are now submerged close to the - 20 m and the - 40 / 50 m lines.

- Coarse biogenic sands of shoal surroundings : a present day contribution to the shelf deposits, especially around the rocky shoals offshore Mbour and Joal.

- Terrigenous medium sands of the middle shelf : a fossil sediment whose deposition is to be related to the falling sea level during the last Quaternary glacial event. Down to about - 40 m these sands display a channel pattern.

- Outer-shelf biogenic sands

- Offshore ultrafine sands were poorly recovered but are fossil sands.

S O M M A I R E

INTRODUCTION

1. MODALITES D'ECHANTILLONNAGE, OBJECTIFS ET TECHNIQUES D'ETUDE

2. PRESENTATION DES RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Répartition des petites

2.2. Répartition des carbonates

2.3. Les caractères granulométriques généraux

2.3.1. Distribution des médianes

2.3.2. Distribution de l'indice d'hétérométrie

2.4. L'analyse granulométrique modale

2.4.1. Répartition géographique du type I

2.4.2. Répartition géographique du type II

2.4.3. Répartition géographique du type III

2.4.4. Répartition géographique des sables grossiers

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

I N T R O D U C T I O N

L'étude des sédiments a pour objectif la caractérisation des substrats meubles afin de mesurer le contrôle qu'ils sont susceptibles d'exercer sur le mode de vie et le développement de la biomasse.

Ce contrôle est réalisé de façon statique et dynamique car la répartition des types de fonds gouverne en partie de manière directe ou indirecte, les aires de distribution des différentes espèces. Il est donc clair que l'étude du sédiment s'intègre naturellement dans l'analyse des conditions de l'environnement qui déterminent l'abondance et la disponibilité des ressources halieutiques.

L'objet de la présente étude est de définir le milieu physique constitué par les substrats meubles qui recouvrent une grande partie de l'avant côte et de la plateforme interne au sud de la presqu'île du Cap Vert (Petite Côte). Sa finalité est la recherche des facteurs du sédiment susceptibles d'influencer la répartition des populations benthiques. Cette recherche, au moyen d'une analyse appropriée des correspondances, sera réalisée ultérieurement. On se bornera donc à présenter ici les caractères principaux du sédiment et les remarques qu'ils appellent.

Des travaux antérieurs dans cette région ont été présentés par DEMOULIN (1967), MASSE (1968), BOMAIN (1977a, 1977b), RIFFAULT (1980), le BRGM (1974). Ils sont en partie exposés de façon succincte dans le document synthétique de RUFFMAN et al. (1977).

L'étude de DEMOULIN, essentiellement géomorphologique, apporte peu d'indications excepté sur la zone littorale de Bargny à Toubab-Dialao (marigot de la Nougouma). L'analyse sédimentologique des matériaux meubles du plateau continental dans la région de la Petite Côte commence véritablement avec le travail de MASSE réalisé sur trois radiales échantillonnées de la côte aux fonds de 200 m et sur des prélèvements de la baie de Gorée et de la zone littorale depuis Yoff jusqu'à Mbour. En tout, 75 courbes granulométriques sont présentées. L'auteur s'est fixé comme objet principal de ses recherches la définition des types sédimentaires en fonction de leurs constituants dont la composante biogène est minutieusement analysée. Six ensembles sont décrits dont la répartition correspond à un échelonnement bathymétrique :

- Ensemble littoral (plage et avant-côte)
- Ensemble pré-littoral (jusqu'à 30-35 m)
- Ensemble des sables roux à Bryozoaires (jusqu'à 50-55 m)
- Ensemble des sables glauconieux (jusqu'à 90-100 m)
- Ensemble des sables du large (jusqu'à 180 m)
- Ensemble des sables à Cyclamina (haut de la pente continentale).

L'étude de DOMAIN porte sur un domaine beaucoup plus vaste que celui étudié ici puisqu'il s'étend à toute la plateforme sénégalaise. De ce fait le nombre d'échantillons dans la zone des écosystème côtiers de la Petite côte ne s'élève qu'à 38. Conçus dans un esprit synthétique, les documents cartographiques publiés par DOMAIN favorisent une description objective du matériau jusqu'aux fonds 5-10 m non inclus. Les paramètres mesurés rendent compte :

- De la granulométrie (teneurs en lutites et arénites)
- De l'importance de la fraction carbonatée et de l'abondance des éléments coquilliers de grande dimension.

Dans son mémoire de thèse enfin, RIFFAULT reprend les résultats des travaux antérieurs mais apporte une vision plus dynamique, donc véritablement sédimentologique, de la mise en place du matériel au cours des événements finiquaternaires et actuels.

1 . M O D A L I T E S D ' E C H A N T I L L O N N A G E
O B J E C T I F S E T T E C H N I Q U E S D ' E T U D E

Un total de 513 échantillons ont été récoltés (carte h.t.) soit à la benne soit à la drague (environ 25 % pour ce dernier mode de prélèvement). Les nécessités de l'étude concomitante de la faune benthique impliquaient en effet que le volume collecté soit plus important que ce que remonte généralement la benne. Cette dualité de mode d'échantillonnage n'est pas un inconvénient, l'analyse granulométrique modale permettant de reconnaître les mélanges sédimentaires qu'ils soient naturels, c'est-à-dire réalisés au cours de l'histoire sédimentaire du secteur, ou artificiels, c'est-à-dire provoqués par le type de préleveur utilisé.

La répartition des prélèvements couvre totalement la zone de 0 à 20 m. En outre, au nord du parallèle de Ngazobil (vers 14° 15'N), les échantillons ont été récoltés jusqu'à 50 m de profondeur.

Enfin trois radiales ont été prolongées jusqu'au rebord, respectivement vers 14° 35'N, 14° 15'N et 14°N.

La densité des prélèvements varie donc notablement. Dans la zone centrale, le pas d'échantillonnage est de 1,32 mn, soit 1 échantillon par 6 km². Vers la côte (fonds inférieurs à 5 m), elle se réduit en raison des difficultés de navigation. Au large, il ne s'agit que d'investigations de reconnaissance générale destinées à éclairer la reconstitution de la disposition des types de fond sur la plateforme externe.

L'étude des matériaux a été réalisée par granulométrie. On a utilisé une colonne de tamis AFNOR corrigés. La correction des mailles des tamis est une opération essentielle qui permet d'obtenir une courbe granulométrique dépourvue d'artéfacts, condition indispensable à l'analyse granulométrique modale.

La granulométrie a été définie sur le matériel brut simplement débarrassé, par tamissage à 50 µm sous l'eau, d'une fraction pélitique généralement peu abondante. Cette dernière opération conduit à caractériser chaque sédiment par un indice de teneur en fraction inférieure à 50 µm (pelite ou lutite) : l'indice pélitique. Par complémentarité à 100 % on peut, par cet indice, connaître la teneur en sable (fraction supérieure à 50 µm) : l'indice arénique. Ces valeurs, comme d'une manière générale tous les paramètres sédimentologiques ont été publiées par ailleurs (BARUSSEAU, 1984).

L'analyse de la courbe granulométrique conduit à la définition de la médiane, d'un indice de triage et de la formule modale.

La médiane, paramètre de situation, est la dimension telle que 50 % du matériau est plus grossier et 50 % plus fin. Elle fournit une idée approximative de la taille moyenne des grains du sédiment.

L'indice de triage (ou hétérométrie) complète l'image du sédiment donnée par la médiane en fournissant une mesure de la dispersion des tailles des grains autour de la valeur centrale. On a choisi un paramètre simple, fréquemment employé dans les travaux sédimentologiques, le "sorting index" de TRASK, S_0 :

$$S_0 = (Q_3 / Q_1)^{1/2}$$

Les valeurs Q_1 et Q_3 sont les 1er et 3ème quartiles, c'est-à-dire les tailles relatives au pourcentage 25 (respectivement 75) telles que 25 % des grains (respectivement 75 %) sont plus petits.

L'analyse granulométrique modale regroupe un ensemble de techniques destinées à mettre en évidence les types granulométriques fondamentaux qui se composent, dans une aire donnée, pour donner naissance aux mélanges observés en chaque point (BARUSSEAU, 1973).

Le climat de dépôt d'un sédiment peut être défini comme l'ensemble des relations qui s'établissent entre les agents susceptibles d'entraîner la mise en place des particules (agents du transport et du dépôt : houles, courants) et les caractères de la sédimentation (nature et forme des particules, taux de sédimentation). L'hypothèse fondamentale est alors la suivante : un climat de dépôt donné entraîne la formation d'un assemblage granulométrique dont la distribution est unimodale ; la courbe de fréquence caractéristique est une courbe en cloche plus ou moins symétrique que par analogie avec la courbe en cloche plus ou moins symétrique que par analogie avec la courbe de Gauss on appelle la courbe gaussienne (gaussioïde serait plus correct).

Au delà de son dépôt (c'est-à-dire de l'immobilisation en un point du fond subaquatique) la particule est soumise à des facteurs capables de l'incorporer aux matériaux préexistants. Ce brassage vertical est réalisé avec plus ou moins d'intensité par l'action des êtres vivants de l'endofaune (bioturbation) et de certains agents hydrodynamiques (houles, courants). Un sédiment de structure granulométrique gaussienne pourra donc se mélanger à un sédiment pré-existant de structure identique (mis en place dans le même climat de dépôt) ou différente (changement de climat de dépôt). Dans ce dernier cas la représentation granulométrique du mélange fera apparaître la juxtaposition graphique de deux (ou plusieurs) gaussiennes, aisées à distinguer.

L'analyse granulométrique modale comprend les étapes suivantes :

- Ecriture des formules modales : chaque population granulométrique est caractérisée par son mode (dimension des grains les plus fréquents) et par son pourcentage dans le mélange ;

- Statistique des modes : dénombrement cumulatif de toutes les valeurs modales recensées ; on cherche par exemple toutes les valeurs inférieures à telle dimension puis à telle autre en définissant un pas suffisamment serré pour ne pas effacer des groupements intéressants (ex. : de 10 en 10 μm entre 40 et 180 μm ; de 20 en 20 μm entre 180 et 300 μm ; de 50 en 50 μm jusqu'à 500 μm ; de 100 en 100 jusqu'à 2 mm) ;

- Définition des types sédimentaires : la courbe représentative de la statistique des modes montre que chaque mode entre dans une catégorie dont elle est l'image locale (au lieu de prélèvement). Chaque catégorie représente un type sédimentaire défini par un numéro, une lettre ou une expression littérale.

- Cartographie des types sédimentaires : en chaque point de prélèvement on note la présence d'un type sédimentaire donné et le pourcentage correspondant (LONG, 1975). Pour chaque type sédimentaire la carte indique les courbes d'isoteneur et les secteurs où le type est absent. Un même prélèvement peut être porté sur plusieurs cartes s'il résulte du mélange de plusieurs types sédimentaires (sédiments polymodaux). La distribution cartographique est interprétée en fonction des éléments géographiques, morphologiques, courantologiques, paléogéographiques ou biologiques disponibles.

Enfin, l'analyse sédimentologique est complétée par une évaluation de la teneur en carbonates (surtout des éléments coquilliers) par décalcification et pesées différentielles.

2 . P R E S E N T A T I O N D E S R E S U L T A T S

E T D I S C U S S I O N

Les résultats sont présentés sous forme de cartes de répartition donnant la nature du sédiment : distribution des pélites (fig. 1) et distribution des

carbonates (fig. 3) et ses caractères granulométriques : carte des médianes (fig. 4), distribution de l'indice d'hétérométrie (fig. 5), répartition des types sédimentaires (fig. 6, 7, 8 et 9).

2.1. REPARTITION DES PELITES (fig. 1)

Les pélites sont peu abondantes sur la plateforme de la "Petite Côte". Il est nécessaire de rassembler toutes les teneurs supérieures à 5 % seulement pour qu'apparaisse une distribution significative. Cette rareté confirme l'observation de MASSE (1968) mais semble en contradiction avec les résultats figurés par DOMAIN (1977). En réalité, il faut noter que cet auteur a utilisé une limite des pélites supérieure (63 μm au lieu de 50 μm) à celle qui fut employée ici. Une fraction rapportée aux sables dans cette étude est donc rattachée aux pélites dans celle de DOMAIN.

Ce qui est certain, c'est la faible proportion de la fraction argileuse (matériaux $< 2 \mu\text{m}$). On peut donc présumer que la teneur en matière organique, qui se fixe préférentiellement sur les argiles doit être basse. Ce facteur est peu favorable au développement d'une endofaune riche, notamment en invertébrés à corps mou.

La distribution des pélites est particulièrement simple. On les rencontre avec quelque abondance (5 à 20 %, exceptionnellement jusqu'à 40 %) dans 3 secteurs :

- zone nord
- l'avant-côte, de Mbour à Palmarin, de façon discontinue
- le débouché du Saloum

Dans le secteur nord, les pélites sont réparties en deux taches de large extension ; l'une est abritée par la baie de Gorée qu'elle déborde cependant de manière notable ; l'autre se développe au large de Popenguine.

Dans la partie intermédiaire de la zone étudiée, les pelites forment des aires faiblement étendues mais parfois relativement riches jusqu'à 40 %). La présence de fortes irrégularités topographiques liées aux bancs rocheux de la région de Mbour et Joal en est certainement responsable. Les tombants et escarpements rocheux engendrent des abris et des pièges sédimentaires susceptibles de conserver les fractions fines.

Tout à fait au sud, le débouché du Golfe nouakchottien du Saloum et les modalités de son colmatage récent (depuis 5 500 ans environ) sont à l'origine d'un épandage fin en position de "vasière" prodeltaïque.

2.2. REPARTITION DES CARBONATES (fig. 2)

Les sédiments de la plateforme au sud de Dakar sont en général fortement carbonatés. La teneur n'est inférieure à 25 % qu'au large de la flèche de Sangomar et dans un petit nombre de secteurs au Nord (Rufisque, Bargny, Yenne, Popenguine). Partout ailleurs, les débris de nature carbonatée sont abondants, d'origine essentiellement organique. Il s'agit de tests entiers ou de fragments de coquilles de mollusques, d'articles de carapaces de balanes, de débris de bryozoaires, d'échinodermes, d'algues calcaires, de polypiérites ou de fragments de murailles de coelentérés, plus rarement de crustacés (MASSE, 1968).

Quelques secteurs se distinguent par l'abondance de la fraction carbonatée biogène :

- la zone pré littorale
- la plateforme externe

Les petits pointements rocheux (Bel Air, Thiaroye, Mbao, Rufisque, Bargny) ainsi que la zone pré littorale (fonds de 7 à 10 m) sont fréquemment caractérisés par des teneurs élevées en carbonates (plus de 75 %). La relation semble devoir s'expliquer par la fréquente irrégularité des fonds dans ce domaine. La présence des substrats durs en relief entraîne un accroissement de la turbulence donc probablement une augmentation du flux de nutriments (oxygène, particules alimentaires) favorables à l'abondance des organismes dont les restes s'accumulent au pied des masses rocheuses.

Le phénomène est également très développé au niveau des grands plateaux rocheux de Mbour et Joal, sans aucun doute pour les mêmes raisons.

Entre ces carbonates pré littoraux abondants et ceux de la plateforme externe s'interpose une bande, entre 15 et 40 m environ, où les teneurs sont en général plus faibles. Cette bande est toutefois entrecoupée de secteurs transversaux où s'élève la proportion des carbonates. Cela se produit notamment au large des régions productives que sont les hauts-fonds pré littoraux. La relation n'est cependant pas nette au large du secteur Mbour-Joal.

Au niveau de la plateforme externe, les carbonates adoptent une disposition longitudinale ; ils sont partout abondants sauf sur les fonds de 80 à 100 m (c'est la zone des sables glauconieux de MASSE).

2.3. LES CARACTERES GRANULOMETRIQUES GENERAUX

2.3.1. Distribution des médianes (fig. 3)

Les médianes granulométriques opposent des domaines où le sédiment est grossier ($md \geq 0,5$ mm) et des secteurs où il s'affine ($md \leq 0,3$ mm). Ces derniers se localisent :

- Au niveau du littoral
- Dans la région sud, au large de la flèche de Sangomar
- Sur la plateforme moyenne et externe, au delà de la ligne des 20 m.

Les médianes élevées semblent très liées aux carbonates bioclastiques de la zone pré littorale ; par contre ceux de la plateforme externe n'accroissent plus la dimension moyenne des matériaux.

Il y a lieu de s'interroger sur cette particularité. La finesse des carbonates de la marge externe est-elle due :

- A une différence dans les tests initiaux impliquant un mode de fragmentation spécifique, producteur de débris plus petits.
- Aux processus de fragmentation eux-mêmes
- A un triage hydrodynamique dont il faudrait alors discuter le caractère actuel ou ancien ?

Sur ce dernier point, trois arguments permettent d'orienter le choix : d'une part l'abondance des éléments glauconieux dans certains sables de la marge externe, la glauconitisation impliquant en effet une évolution diagenétique de durée notable ; d'autre part, dans les sables fins glauconieux, l'existence de débris de balanes usés biologiquement (MASSE, 1968) que l'auteur rapporte à des "reliques" quaternaires ; enfin, plus au large encore, l'existence de sédiments considérés comme les témoins d'un stock ancien (MASSE, 1968). S'il y a donc triage hydrodynamique, il semble ne pouvoir qu'être ancien, c'est-à-dire contemporain d'un stade de remontée de la mer au cours de la dernière transgression glacioeustatique.

La diminution de la médiane sur la plateforme moyenne et externe est accompagnée d'un certain nombre de modifications de la composition des stocks bioclastiques (MASSE, *ibid.*). Parmi celles-ci, la plus significative semble être la disparition rapide des débris de balanes à partir des fonds de 20 m.

Les fragments de lamellibranches, de bryozoaires et, dans une moindre mesure, d'algues calcaires et de coelentérés, compensent cette défection et

l'on peut penser que cette substitution explique le changement perçu dans la dimension des débris qu'ils fournissent. L'explication de ce mode différent de fragmentation pourrait résider dans la structure des plaques de la carapace des balanes. La présence des canaux internes leur confèrent en effet légèreté et solidité ce qui leur assure une meilleure résistance à l'écrasement et à la rupture. En outre, face aux actions cariantes des microorganismes, il est possible que la relative minceur de cette structure alvéolaire ne soit pas propice à leur développement. Cette hypothèse devrait être vérifiée par des spécialistes. Par ailleurs, les processus de fragmentation qui interviennent au delà de 20 m sur les débris coquilliers sont peut être différents de ceux qui affectent la région de la plateforme où abondent les débris de balanes.

Les faibles valeurs de la médiane observées au large de la flèche de Sangomar trouvent leur origine dans la faible teneur en carbonates des sédiments de cette zone. La même explication vaut probablement pour les sables de la zone littorale. Dans cette dernière, les particules bioclastiques sont, en raison de leur forme, aisément mobilisées par l'intensité des facteurs hydro-dynamiques et on peut présumer qu'elles sont en grande partie éliminées de cette zone.

Deux points méritent donc d'être soulignés.

- Les carbonates bioclastiques de la plateforme interne (fonds de moins de 20 m) déterminent quand ils sont abondants une plus grande grossièreté du sédiment.

- Les fortes teneurs en débris biogènes carbonatés n'entraînent pas une augmentation de la taille des matériaux au-delà de 20 m de profondeur.

2.3.2. Distribution de l'indice d'hétérométrie (fig. 4)

La courbe de fréquence des valeurs de S_o fait apparaître deux profondes coupures ; l'une vers $S_o = 1,45$, l'autre vers $S_o = 2,00$. Ces deux limites ont été utilisées pour cartographier les valeurs de l'indice.

Les sédiments mal triés (hétérométriques ; $S_o \geq 2$) sont relativement peu fréquents et s'observent généralement en liaison avec les carbonates bioclastiques mais la relation est plus évidente si on prend en considération l'ensemble des sédiments médiocrement triés ($2 > S_o \geq 1,45$).

Les sédiments bien triés ($S_o < 1,45$) apparaissent dans 3 secteurs : au large de la flèche de Sangomar où l'unité des "sables du Saloum" est ainsi de mieux en mieux caractérisée ; au Nord dans la baie de Gorée où une entité des "sables de Gorée" semble également avoir des caractères spécifiques ; au large de Popenquine et Mbour, la présence de sables bien classés s'explique essentiellement par la réduction d'une des composantes des sédiments de la plateforme, la fraction carbonatée des sables grossiers IV-V (fig. 9). La relation directe avec les carbonates est donc encore confirmée.

2.4. L'ANALYSE GRANULOMETRIQUE MODALE

Le plateau continental sénégalais au sud de la presqu'île du Cap-Vert montre des sédiments où se juxtaposent cinq populations granulométriques qui regroupent respectivement les valeurs modales suivantes :

- Type I (sablon)	:	40 à 105 μm
- Type II (sables fins)	:	105 à 175 μm
- Type III (sables moyens)	:	175 à 500 μm
- Type IV (sables grossiers A)	:	500 à 1750 μm
- Type V (sables grossiers B)	:	\geq à 1750 μm

Les sablons, les sables fins et les sables moyens sont des populations détritiques essentiellement quartzes. Le type II est constitué de quartz

clairs, les grains roux ne formant que moins de 10 % du stock. La surface des grains révèle des traces d'ancienne éolisation mais la reprise aquatique est la dernière marque laissée par le milieu. Les carbonates y sont constitués par de rares débris coquilliers blancs très usés ; il y a peu de foraminifères et d'ostracodes, aucun article de balanes. Les types I et II sont en quasi totalité quartzeux ; en raison de la faible taille des grains, peu d'observations sont possibles à la binoculaire.

Les sables de type IV (sables grossiers A) constituent une population très caractéristique et aisément reconnaissable sur les documents granulométriques. Il s'agit d'un segment très linéaire compris entre 400 et 1000 à 1100 μm (les modes les plus fréquents sont entre 0,5 et 1 mm).

A la binoculaire, ce type se révèle presque entièrement constitué de débris coquilliers. La structure granulométrique est étonnamment mal triée. Ce constituant n'a subi aucun effet de classement hydrodynamique. On peut en déduire qu'il s'agit d'une population autochtone bioclastique, issue d'une fragmentation sur place d'éléments plus grossiers.

Quant au type V, il est peu fréquent (moins de 4,5 % des prélèvements). Il s'agit d'une population de gros éléments bioclastiques. Bien que distincts des sables grossiers A par leur composition granulométrique, il est clair que les deux composants ont entre eux des relations génétiques évidentes. A cet égard on peut assurer que le type IV résulte de la dégradation des éléments présents dans les sables grossiers B. Néanmoins, la cause profonde de leur différenciation n'a pas été élucidée. Dans la représentation cartographique des types sédimentaires, IV et V ont été regroupés.

2.4.1. Répartition géographique du type I (fig. 5)

En fonction des pourcentages contenus dans le sédiment, la carte d'isoteneur fait apparaître les zones où se concentrent majoritairement les sablons :

- Dans le secteur nord avec une importante participation dans la baie de Gorée et, à un moindre titre mais sur une vaste étendue, au large de Pôpenguine.

- Sur la plateforme externe avec une distribution non plus zonale mais méridienne c'est-à-dire liée ici à la profondeur.

Bien que faiblement échantillonnés au niveau des radiales de reconnaissance EW, les sablons du large se rencontrent généralement au niveau de la zone des sables fins glauconieux de MASSE. Notons qu'ils ne sont pas accompagnés de pélites abondantes (fig. 2).

Les sablons de la baie de Gorée se localisent dans un secteur relativement abrité où la concentration hydrodynamique est aisée (MASSE, 1968 ; RIFFAULT, 1980). Quelle est l'origine de l'apport ? Il convient de remarquer d'abord l'étroite corrélation avec les pélites dans ce secteur. Quelques observations faites au rivage (DIALLO, 1982) montrent également que les pentes des plages dans ce secteur ne sont pas en équilibre avec la pente naturelle de talus correspondant à des matériaux de cette dimension. Cela prouve que cette région est soumise à un apport fin constant et abondant. Un seul facteur peut être évoqué en l'absence d'une dérive littorale significative et d'apports fluviaux : le transport éolien soit sous la forme de brumes sèches, soit sous forme de matériaux en saltation repris des dunes proches par l'action des alizés.

La question de la discontinuité de la répartition des sablons entre 0 et 50 m au large du secteur Yenne-Popenguine n'est pas éclaircie. Dans cette zone dominant les sables moyens dont on verra qu'ils ne sont pas actuels. Deux hypothèses peuvent être avancées :

- a.- Le dépôt est entravé par un régime hydrodynamique local introduisant des composantes de courant normales à la pente des fonds (ENE-WSW). De tels courants sont possibles en période d'upwelling actif (TOURE, com. pers.).

b.- L'apport se répartit de part et d'autre d'un axe morphologique. Rien dans la topographie ne permet de soutenir ce second point de vue. En l'absence de plus amples détails sur ce point (levés bathymétriques précis, observations en télévision sous-marine), on est enclin à lui préférer la première interprétation dont il faudrait cependant étayer l'argumentation par des mesures de courants.

2.4.2. Répartition géographique du type II (fig. 6)

La répartition des sables fins est particulièrement discontinue sauf au niveau de la plage actuelle où le type est uniformément représenté si l'on excepte une variabilité saisonnière (DIALLO, 1982) qui peut localement et momentanément faire disparaître ce type sédimentaire du profil de la plage sous l'influence des houles d'hivernage (BARUSSEAU, 1980 ; SOGREAH, 1981).

Malgré ce caractère disjoint, la nappe des sables fins est clairement positionnée, en fonction de la bathymétrie, à certains niveaux particuliers : 45-55 m ; 15 à 20 m ; vers 10 m. Cette localisation n'est pas due au hasard mais correspond aux stades de stationnement de la mer au cours de la remontée postglaciaire. Les épisodes de ralentissement de la transgression ont permis en un temps relativement court (quelques centaines d'années), l'élaboration d'un cordon littoral éventuellement équipé de massifs dunaires plus ou moins importants dont la submersion ultérieure a laissé néanmoins subsister des traces manifestes.

Le type II est donc, aussi bien dans le passé récent que dans l'actuel, le témoin des lignes de rivage. A cet égard il serait intéressant de rechercher systématiquement à ce niveau des indices d'ilménite analogues à ceux qui correspondent aux placers déjà exploités sur le littoral actuel (BACOU et HEBRARD, 1958).

Sur la ligne des 50 m, DOMAIN a cartographié un ensemble continu d'affleurements rocheux dont MASSE avait remarqué qu'ils induisaient un ressaut topographique dans les profils à l'échosondeur. La continuité de ces affleurements ne nous paraît pas assurée mais il est par contre certain que l'armature de ce relief est une série de grés de plage (beach-rocks) dont plusieurs échantillons ont été remontés et sont en cours d'étude (DIOUF, 1984).

Signalons enfin l'extension du type II au large de la flèche de Sangomar. On peut présumer qu'au cours de la remontée du niveau de la mer, un système de flèches littorales successives se sont translatées au fur et à mesure de la transgression balayant l'espace compris entre 7 m et la côte actuelle. La flèche de Sangomar représente la dernière en date de ces flèches successives.

2.4.3. Répartition du type III (fig. 7)

Le type III, on l'a vu, est une population détritique essentiellement quartzreuse donc terrigène. Il est clair, d'après ce qui a été dit de la sédimentation actuelle, que ces sables moyens ne sont pas en équilibre avec le régime hydrodynamique qui prévaut de nos jours.

Le type III est, d'une manière générale, très bien représenté sur la plateforme au sud du Cap-Vert, avec des teneurs souvent supérieures à 75 % Les secteurs qui en sont totalement dépourvus sont de faible étendue, sauf au niveau des hauts-fonds rocheux de Mbour et Joal.

Les sables moyens sont très abondants sur la plateforme moyenne, entre 25 et 75 m généralement. Ils s'étendent en outre, plus près de la côte, le long de bandes transversales de direction ENE-WSW dont l'une des plus développées se situe au large de la Somone. Au large du delta du Saloum, une vaste aire pré-littorale est également couverte par ce type sédimentaire.

Cette orientation et la relation observée avec des réseaux fluviatiles suggèrent que les sables moyens ont été mis en place sur un plateau conti-

mental découvert jusqu'à 75 m environ et qu'ils représentent par conséquent une sédimentation fluvio-marine antérieure au dernier événement glacioeustatique.

Des paléochenaux, cartographiés par le BRGM au cours d'une reconnaissance de placers d'ilménite (BRGM, 1974 ; LEGIGAN et al, 1984) marquent la position de certains de ces systèmes fluviatiles régressifs, notamment au large de Popenguine.

La vaste répartition du type montre que les structures sédimentaires élaborées à cette occasion (cordons dunaires et paléovallées) ont été ensuite largement étalées sur l'ensemble de la plateforme.

2.4.4. Répartition géographique des sables grossiers (fig. 8)

La répartition des sables grossiers (type IV et V) est très liée au domaine infralittoral entre Rufisque et Popenguine et à la partie supérieure du domaine circalittoral au sud de cette limite. On atteint alors le faciès que MASSE décrit sous le nom de "sables biogènes à débris de balanes". L'extension des sables grossiers se réduit quand un type sédimentaire détritique domine. Il en est ainsi au nord dans la zone des sablons, au centre au niveau de toutes les paléovallées, où s'observent les sables moyens, au sud dans la région des sables moyens et des sables fins du Saloum. On peut en déduire que les sables grossiers accompagnent partout les affleurements rocheux pré-littoraux non revêtus par une accumulation sédimentaire de quelque origine qu'elle soit.

La nature carbonatée de cette nappe sédimentaire, son caractère bioclastique et sa mise en place subautochtone admettent une explication identique à celle des carbonates infralittoraux : la présence de substrats rocheux voisins favorables au développement d'une faune testacée pourvoyeuse de débris organogènes. Il s'agit très certainement d'une composante de la sédimentation actuelle.

C O N C L U S I O N

Le revêtement meuble du plateau continental sénégalais entre Dakar et le parallèle de la Pointe de Sangomar est constitué de sept unités sédimentologiques caractérisées généralement par un type sédimentaire spécifique.

Les sablons de Gorée représentent un faciès de remaniement d'apports éoliens actuels.

Les sables détritiques du Saloum se manifestent sous deux faciès, l'un récent constitué de sables fins, l'autre plus ancien formé de sables moyens.

Les sables bioclastiques des hauts fonds pré-littoraux sont un élément actuel de la sédimentation ; peu déplacés, ils auréolent les zones irrégulières où affleurent les roches consolidées.

Les sables fins des cordons littoraux submergés et du rivage actuel reflètent la position de traits de côte successifs momentanément fixés au cours des événements transgressifs postglaciaires.

Les sables détritiques de la plateforme moyenne et des paléovallées constituent un des composants fondamentaux de la sédimentation dans la région. Mis en place au cours du quaternaire, peut-être pendant le cycle glacioeustatique qui précède la régression ogolienne, leur remaniement ultérieur, sans effacer cependant les domaines paléogéographiques où ils se sont déposés, les a étalés sur presque toute la plateforme.

Les sables bioclastiques de la plateforme externe sont distingués par la répartition des carbonates qui soulignent l'existence d'une abondante fraction organogène au-delà de la ligne des 50 m. Le manque d'informations

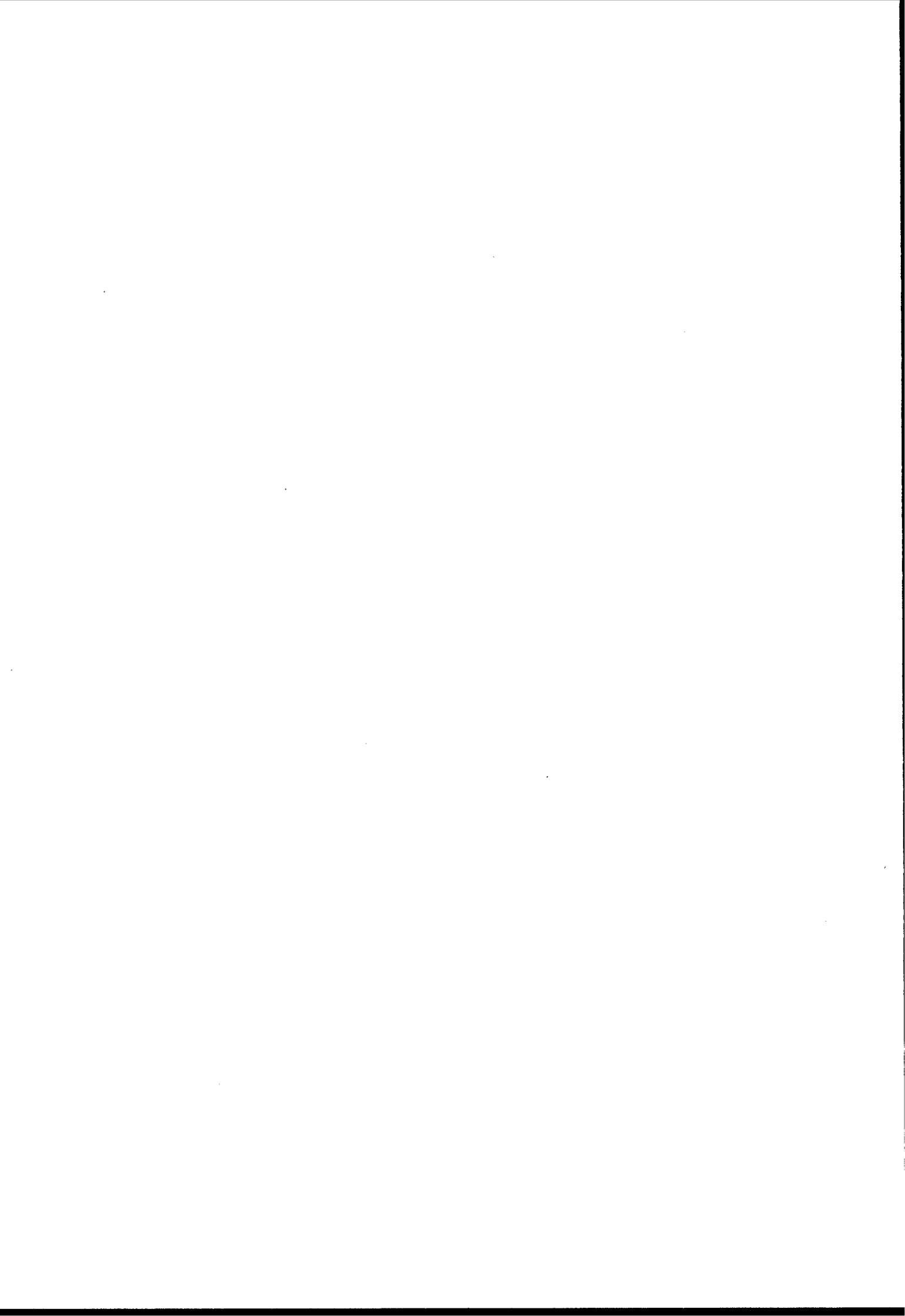
variées sur cette unité peu échantillonnée ne permet pas d'interpréter ce type sédimentaire.

Les sablons du large n'ont pas été non plus suffisamment rencontrés, faute de prélèvements serrés sur la plateforme externe. Il est toutefois possible de les assimiler aux "sables glauconieux" de MASSE dont ils présentent la situation.

B I B L I O G R A P H I E

- BACOU (S.) et HEBRARD (L.), 1958.- Rapports sur les indices de minerai de titane et de zircon de la région littorale du Sénégal, entre Dakar et Saint-Louis, de Cayar à Lampoul.
Ht. com. de la Rép. en A.O.F., Serv. géol. prospect. min., rapport Div. 152.
- BARUSSEAU (J.P.), 1973.- Evolution du plateau continental rochelais au cours du Pléistocène terminal et de l'Holocène. Les processus actuels de la sédimentation. Thèse Sciences, Bordeaux, 363 p., 99 fig., 23 tabl.
- BARUSSEAU (J.P.), 1980.- Evolution des transports sableux sous l'action des houles entre Saint-Louis et Joal (Sénégal). Bull. ASEQUA, 58/59 : 31-39.
- BARUSSEAU (J.P.), 1984.- Résultats de l'analyse sédimentologique des fonds marins de la "Petite Côte" (Sénégal). Arch. Cent. Rech. Océanogr. Dakar Thiaroye (Sénégal), 130, 20 p.
- B.R.G.M., 1974.- Recherche d'Ilménite au large du Sénégal (opération ROSILDA). Rapp. SGN 256, 50 p., 23 fig., 11 pl., 3 tabl.
- DEMOULIN (D.), 1967.- Etude de la géomorphologie littorale de la Petite Côte, de Bargny au marigot de la Nougouma. D.E.S., Univ. Dakar
- DIALLO (S.), 1982.- Evolution géomorphologique du littoral sur la Petite Côte, à Rufisque. Mém. maîtrise, Univ. Dakar, Géographie, 124 p.
- DIOUF (M.B.), 1984.- Etude sédimentologique et micrographique des grès de plage du littoral et du plateau continental, du delta du Sénégal au delta du Saloum. Mém. D.E.A., Univ. Dakar, Géologie, 65 p.
- DOMAIN (F.), 1977a.- Les fonds de pêche du plateau continental Ouest-africain entre 17°N et 12°N. La pêche maritime, 4 p.
- DOMAIN (F.), 1977b.- Description de la sédimentation fine et des formations rocheuses du plateau continental Ouest-africain de 17°N à 12°N.
Bull. ASEQUA, 50 : 11-12.
- LEGIGAN (P.), RIFFAULT (A.) et TASTET (J.P.), 1984.- Environnements sédimentaires et évolution récente du plateau continental au sud de la presqu'île du Cap-Vert (Sénégal). Bull. ASEQUA, sous presse
- LONG (B.), 1975.- Le littoral nord-Ouest de l'île de Ré. Processus dynamiques et évolution côtière.
Thèse 3ème cycle, Toulouse, 236 p., 63 fig., 20 tabl.

- MASSE (J.P.), 1967.- Sur la présence d'une thanatocénose à Amphistégines d'âge quaternaire à la base du plateau continental de la région de la Presqu'île du Cap Vert. VI Congr. Panafr. Préhist. et quat. : 59-60
- MASSE (J.P.), 1968.- Contribution à l'étude des sédiments actuels du plateau continental de la région de Dakar (Sénégal). Rapport Lab. Géol. Fac. Sc. Dakar, 23, 81 p.
- RIFFAULT (A.), 1980.- Les environnements sédimentaires actuels et quaternaires du plateau continental sénégalais (sud de la presqu'île du Cap Vert). Thèse 3ème cycle, Bordeaux, 145 p., 57 fig., 6 pl.
- RUFFMAN (A.), MEAGHER (L.J.) et STEWART (J.M.G.), 1977.- Bathymétrie du talus et du plateau continental du Sénégal et de la Gambie (Afrique de l'Ouest). In "Le Baffin, Levé au large du Sénégal et de la Gambie", 1 : 23-38.
- SOGREAH, 1981.- Etude de la houle et du vent sur le site de Bargny (Sénégal). Rapp. R 35 1160 b, 34 p., 17 pl.



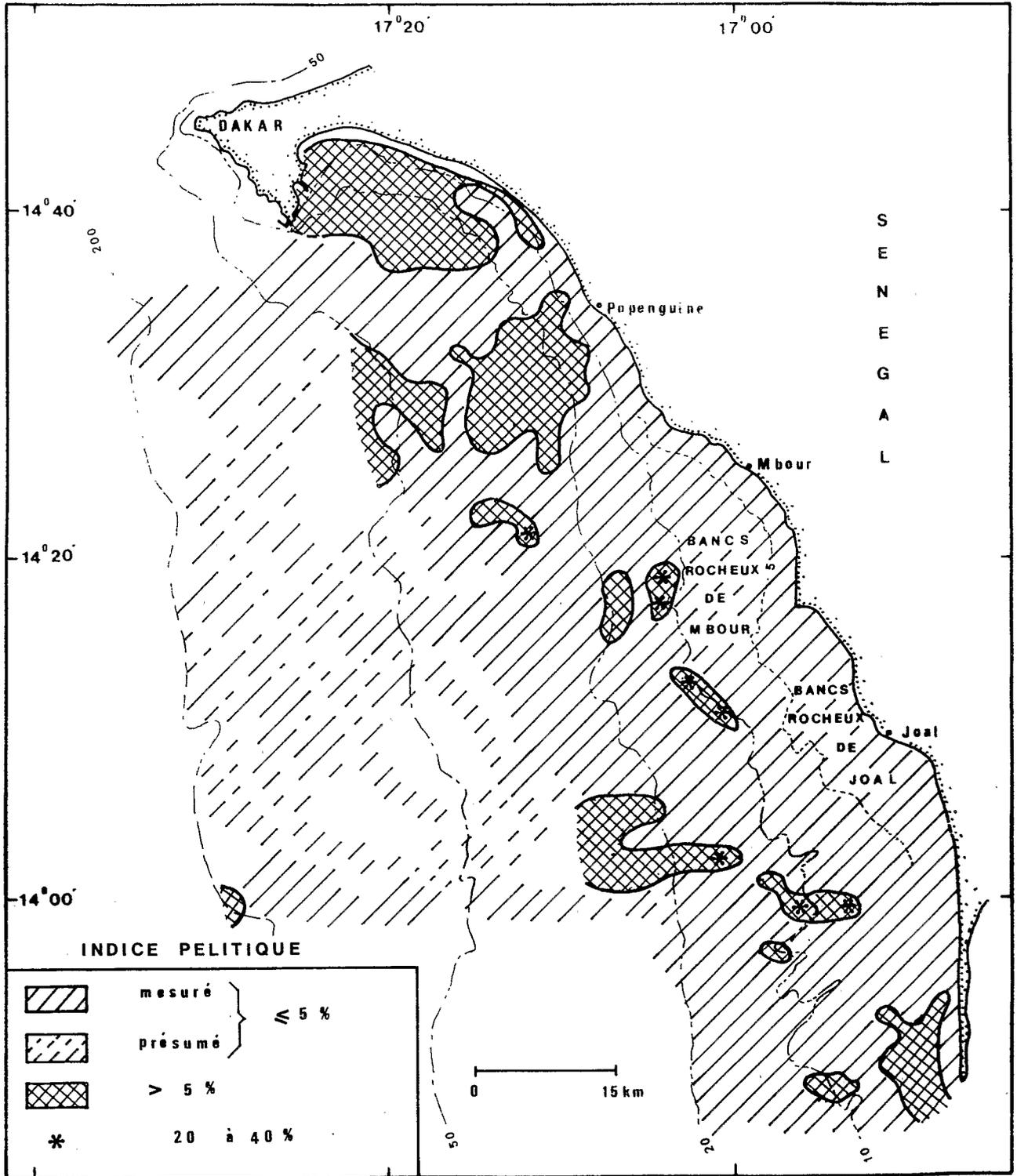


Fig. 1.- Répartition des pélites.

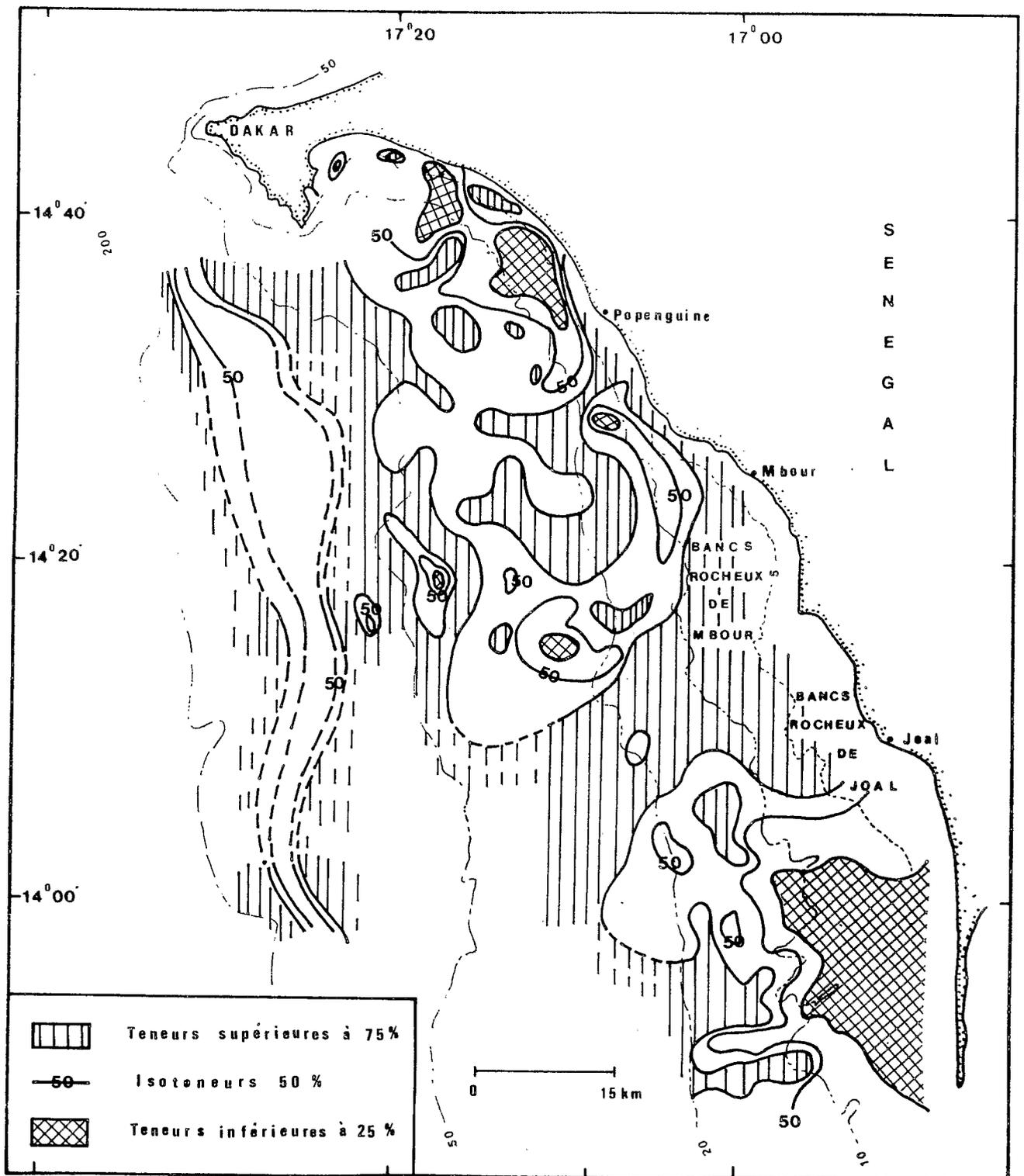


Fig. 2.- Répartition des carbonates.

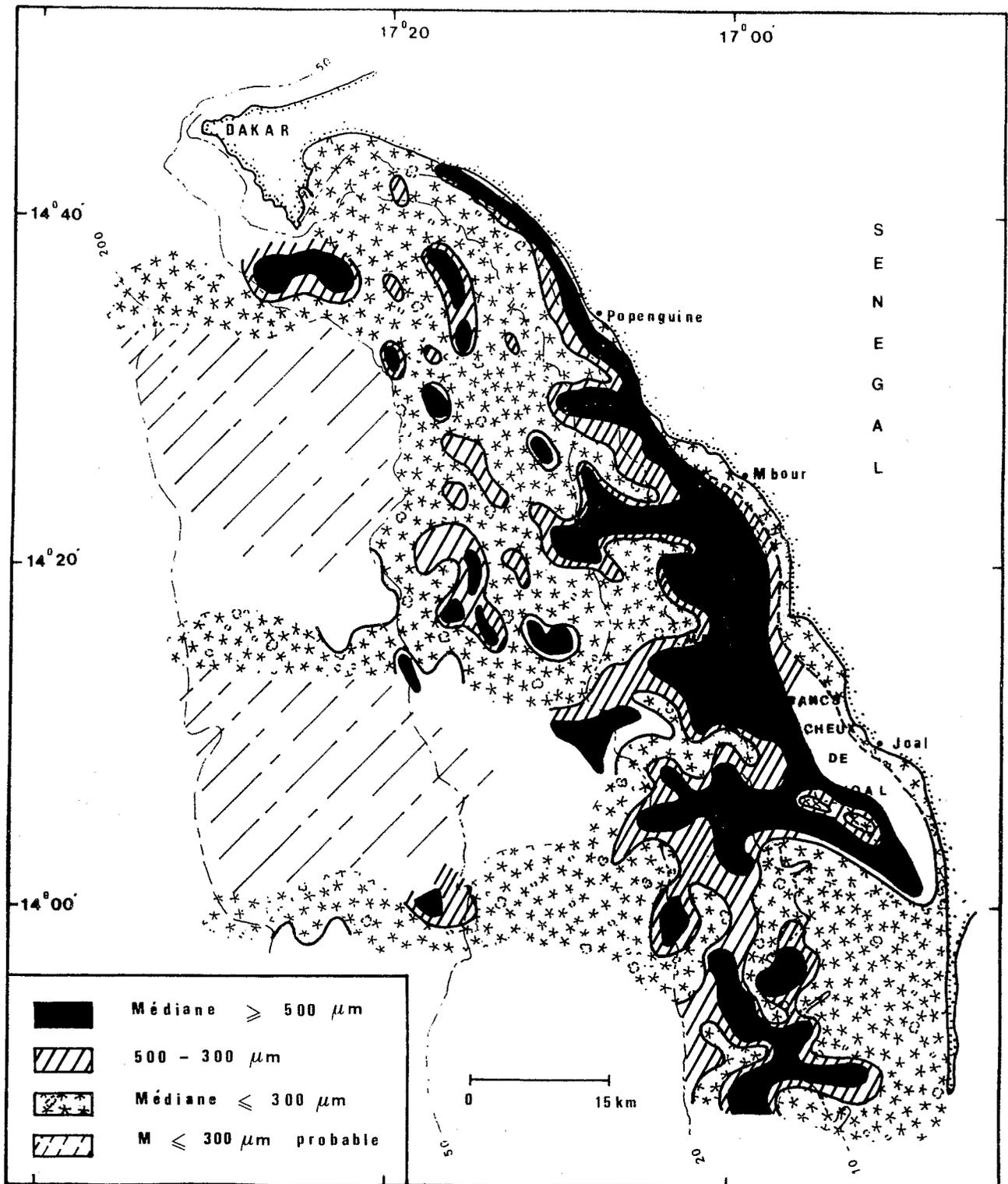


Fig. 3.- Répartition des valeurs de médiane granulométrique du sédiment.

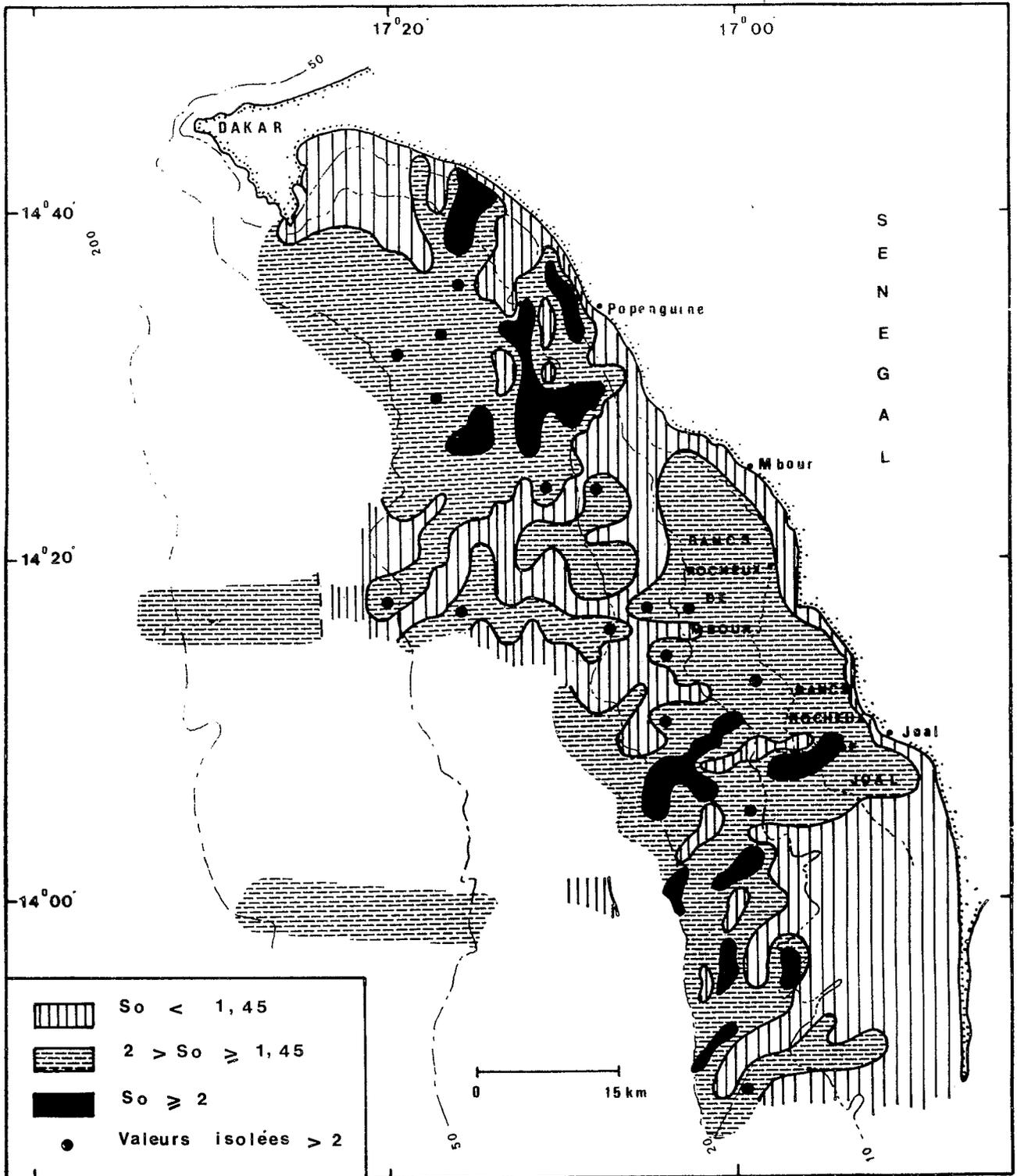


Fig. 4.- Répartition de l'indice d'hétérométrie.

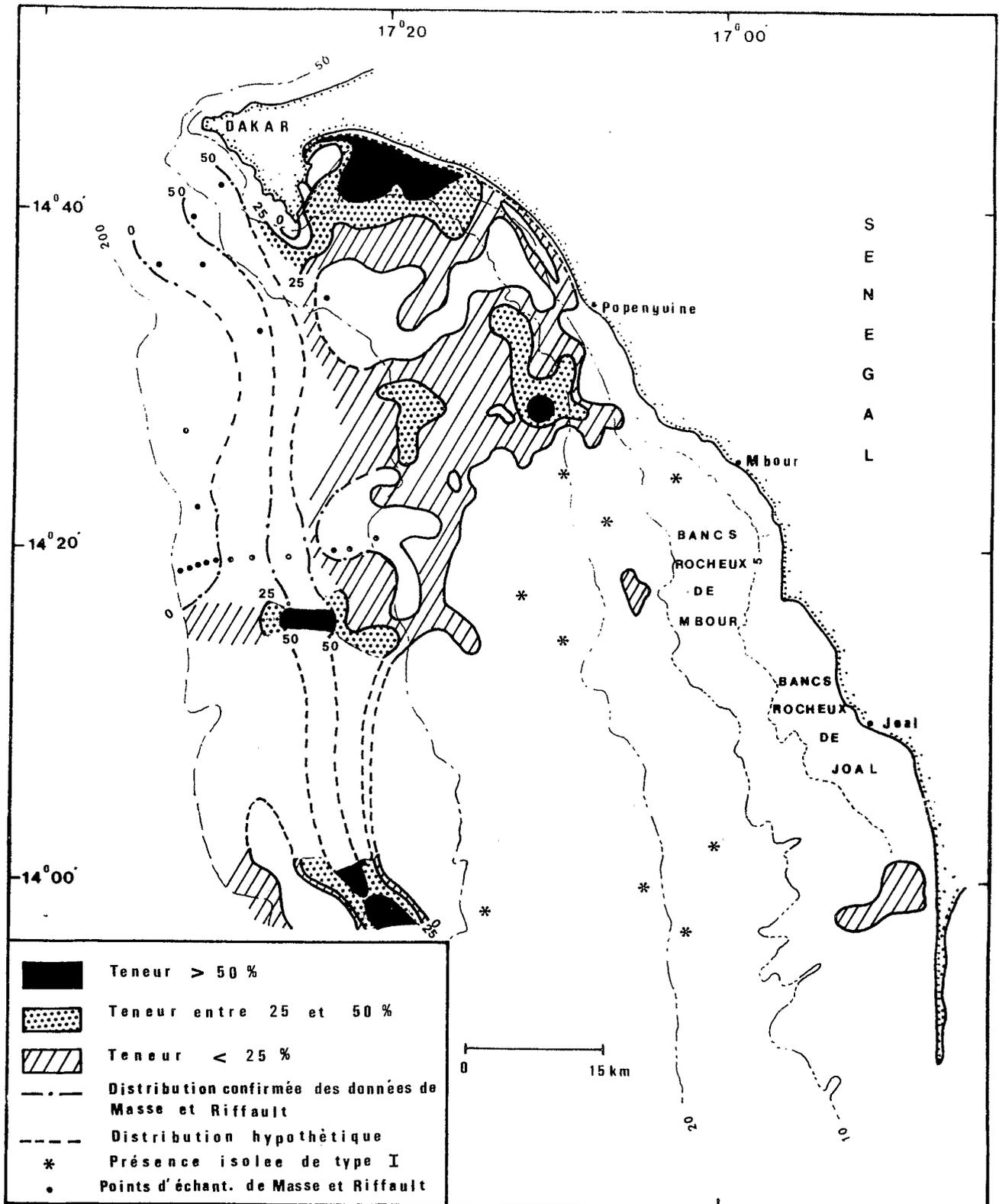


Fig. 5.- Répartition du type sédimentaire I (sablons).

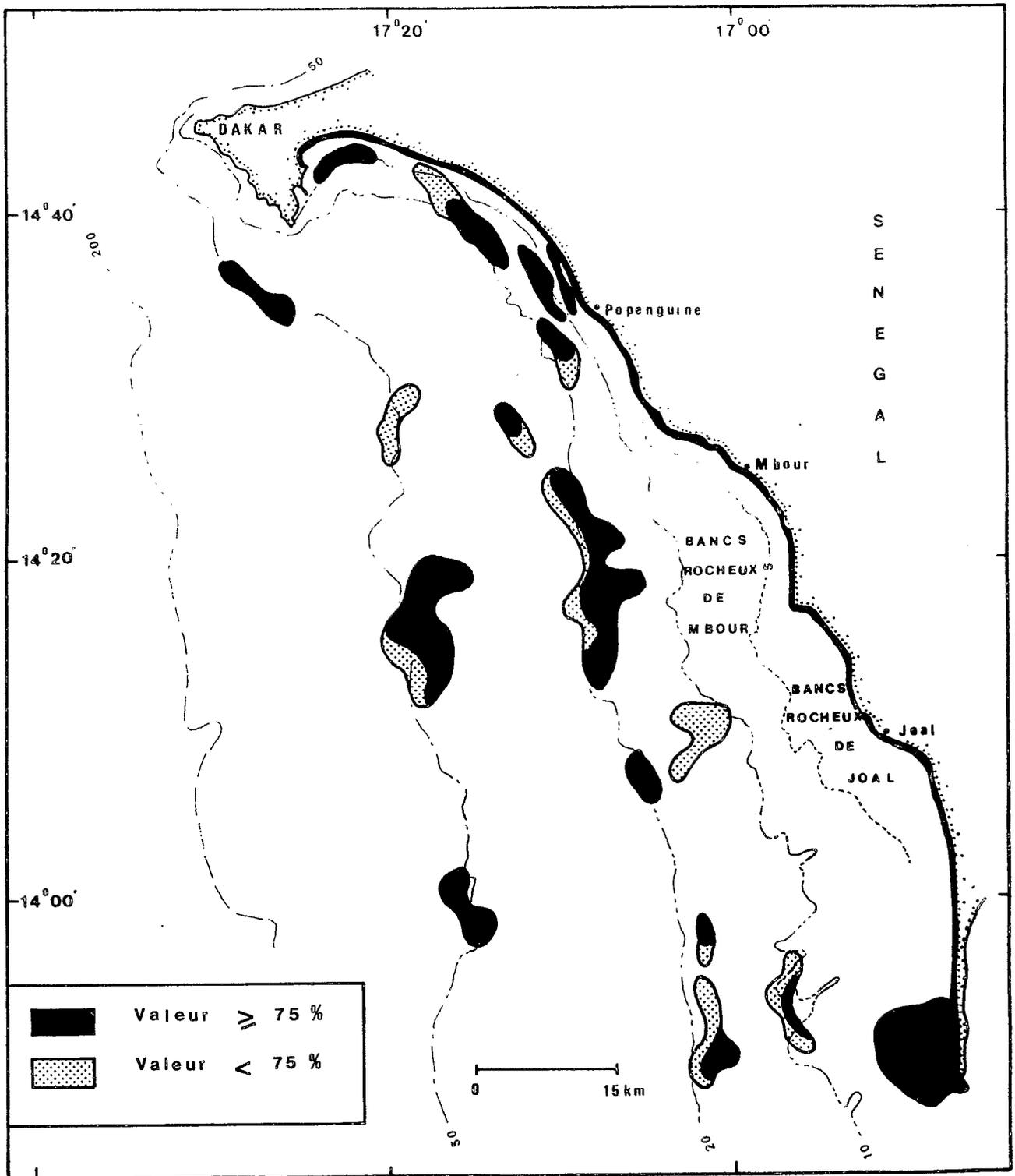


Fig. 6.- Répartition du type sédimentaire II (sables fins).

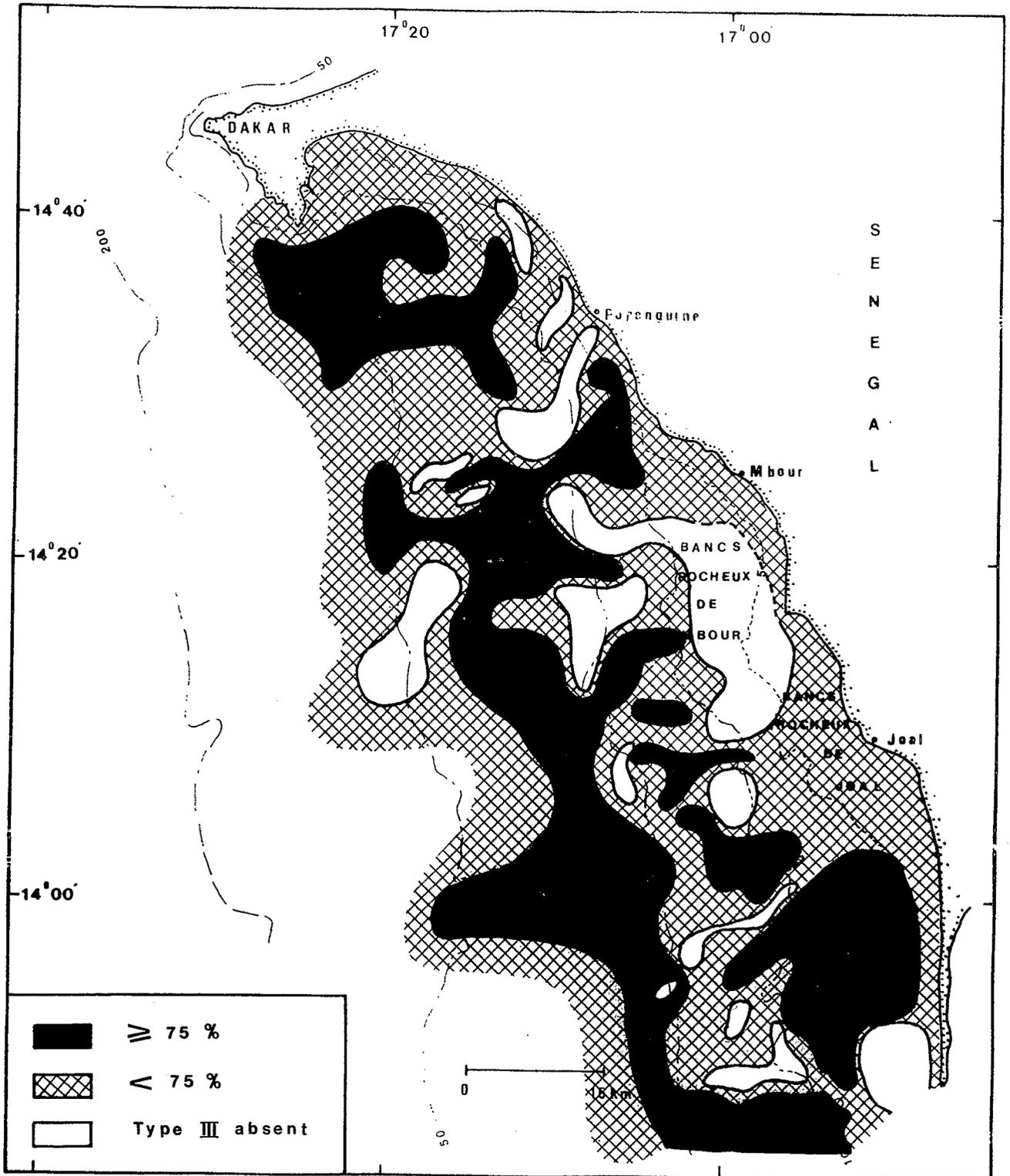


Fig. 7 : Répartition du type sédimentaire III (sables moyens).

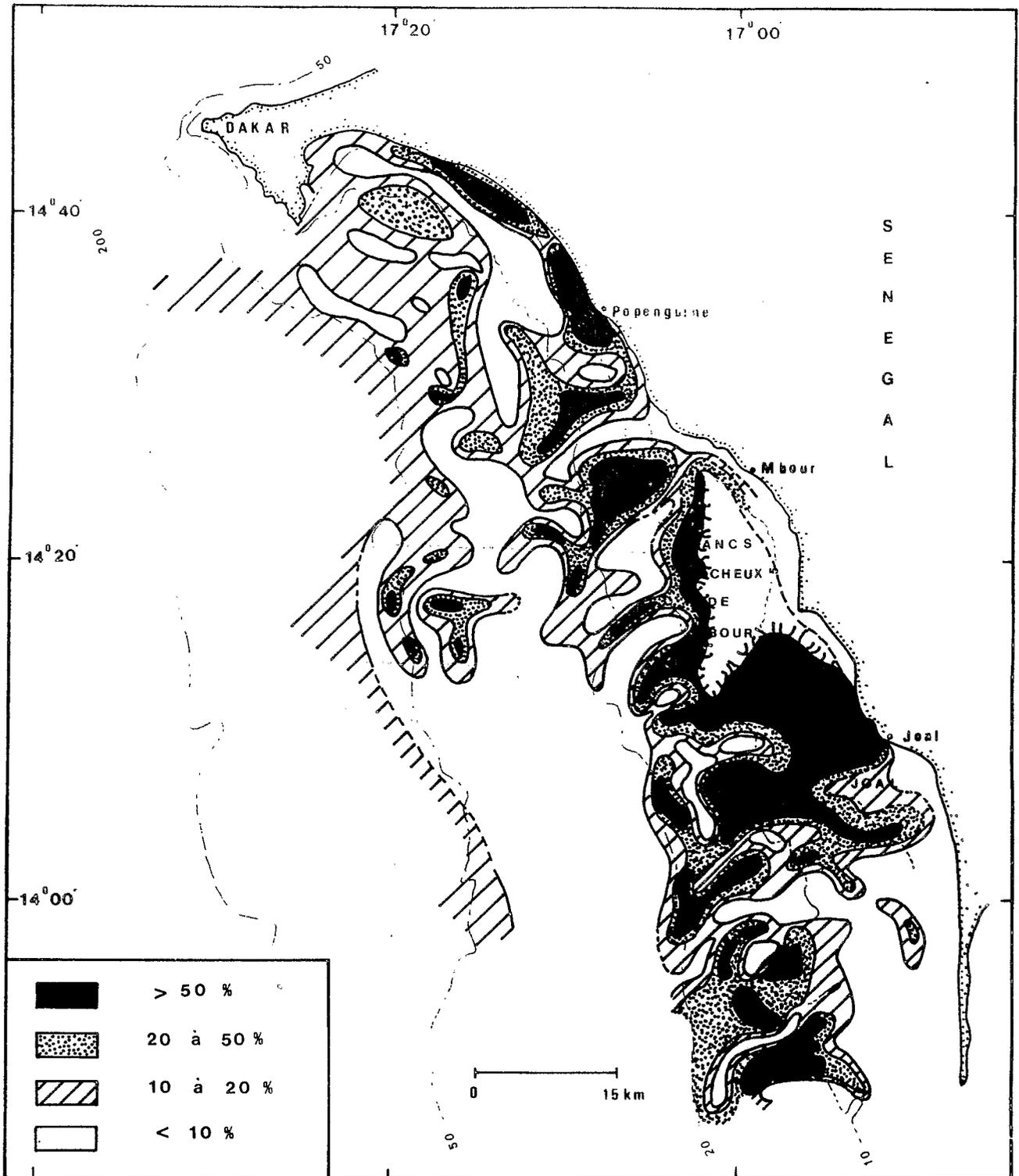


Fig. 8 : Répartition des tynes sédimentaires IV et V (sables grossiers).

