REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE ET DE L'ARTISANAT

DIRECTION DES MINES ET DE LA GEOLOGIE

NOTICE EXPLICATIVE DE LA CARTE GEOLOGIQUE AU 1/200 000

"LOUGA"

Présentée par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières

Dakar 1967

Sommaire

INTRODUCTION 1

APERÇU GEOGRAPHIQUE 3

ETUDE GEOLOGIQUE 5

SECONDAIRE ET TERTIAIRE 5

Généralités 5

Etude par formation 6

Maestrichtien 6

Paléocène 6

Eocène inférieur 6

Eocène moyen 8

La série argileuse et marneuse 9

Les faciès calcaires occidentaux 12

Eocène supérieur 13

Continental terminal 14

Tectonique 14

QUATERNAIRE 15

Ogolien 15

Nouakchottien 16

Dépôts post-nouakchottiens 17

Dépôts subactuels et actuels 19

SUBSTANCES UTILES 21

Le phosphate de chaux 21

TABLEAU DES INDICES DE MINERALISATION PHOSPHATEE 23

INDEX ALPHABETIQUE DES LIEUX CITES 25

BIBLIOGRAPHIE 27

Tertiaire 27

Quaternaire 30

Introduction

La coupure géologique de la feuille LOUGA au 1/200 000 a été réalisée par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières, à la demande du Gouvernement de la République du Sénégal, dans le cadre d'un marché financé par le Fonds d'Aide et de Coopération de la République Française.

Le fond topographique utilisé est celui de l'Institut Géographique National français, annexe de Dakar, publié en 1960.

Les contours géologiques établis tiennent compte des travaux récents et des éléments fournis par plusieurs campagnes de recherche de phosphate de chaux. Le contour des formations dunaires a été précisé par interprétation photo-géologique de la couverture aérienne verticale de l'Institut Géographique National.

La cartographie du Quaternaire alluviale et marin est due à P. MICHEL, géomorphologue à la Faculté des Lettres et Sciences Humaines de Dakar. La cartographie des formations d'âge tertiaire et de leur couverture quaternaire a été établie par M. PASCAL, géologue au B.R.G.M., d'après les travaux et levés de A. GORODISKI, H. HEETVELD, C. MONCIARDINI, J. MONTEILLET.

La rédaction de la présente notice se répartit comme suit :

Aperçu géographique, Formations tertiaires : M. PASCAL

Quaternaire : P. MICHEL.

Aperçu géographique

La région couverte par la feuille LOUGA est très peu accidentée et uniformément recouverte par des formations sableuses fixées d'âge quaternaire. De ce fait, le paysage présente un aspect monotone quelque peu tempéré par la présence d'arbres et d'arbustes. Les seuls reliefs observables sont ceux des dunes, orientées NE-SW, qui culminent à 50 m d'altitude.

Les cordons dunaires sont bien individualisés près de la zone littorale et dans l'angle sud ouest de la feuille où ils ménagent entre eux de petites dépressions rectilignes. Vers l'Est, par contre, ils sont plus ou moins estompés. Dans cette dernière région les cultures et le piétinement des troupeaux tendent à niveler la couverture sableuse.

Il n'y a pas de réseau hydrographique hiérarchisé; les eaux de pluie s'accumulent dans les couloirs interdunaires où elles forment des mares temporaires.

Dans la partie nord de la feuille, se situe l'embouchure actuelle du fleuve Sénégal près de laquelle se trouvent des zones marécageuses.

La côte est basse, rectiligne, bordée par un étroit cordon de dunes vives.

CLIMAT

Par sa latitude, la région étudiée se trouve par moitié sur les domaines nord soudanien et sud sahélien; l'isohyète 500 mm de référence passant entre Louga et Kébémer. Cependant, la proximité de l'Océan y introduit des éléments climatiques particuliers qui conduisent à définir un climat régional original, habituellement décrit sous le nom de *subcanarien*.

L'année se répartit entre une saison sèche, de novembre à mai, pendant laquelle souffle l'alizé maritime, et une saison des pluies qui va de juin à octobre.

A Kébémer, la moyenne annuelle des pluies est de 542,3 mm. Plus de 40 % des précipitations se produisent en août. Quelques faibles pluies de saison sèche totalisent moins de 15 mm d'eau. D'une année à l'autre la quantité de pluie peut varier très fortement; à Saint-Louis, près de la limite nord de la feuille, le rapport entre le minimum et le maximum connu est de 1 à 7.

La température moyenne annuelle est de 26° 2 à Kébémer. En saison sèche, par rapport aux régions situées à la même latitude vers l'intérieur du pays, l'influence océanique amène la disparition du maximum de température qui se manifeste d'avril à juin. L'air est également plus frais et son état hygrométrique plus élevé. En saison des pluies, avec la disparition de l'alizé, le climat présente les caractères sahélo-soudaniens des régions limitrophes.

VEGETATION

Le développement des cultures a fortement dégradé le peuplement végétal initial de la région dont il ne subsiste que des témoins limités.

L'arbre le plus commun est l'*Acacia*, *Acacia raddiana* peuple le Nord et le centre de la feuille. Vers le Sud, il est progressivement remplacé, puis supplanté, par *Acacia albida*. Les *Balanites aegyptica* et *Ziziphus mauritania* sont également abondants.

Deux arbres : *Aphania senegalensis* et *Parinari macrophylla*, plus connus sous les noms respectifs de *cerisier* et *pommier du Cayor*, sont caractéristiques de la zone côtière.

Par suite du défrichage des terres, le tapis herbacé comporte une majorité d'espèces annuelles. Hors des zones cultivées s'installent des peuplements d'*Andropogon gayanus*.

Une grande rôneraie est établie près de Pir-Goureye; sa présence pourrait être due à l'intervention humaine.

POPULATION ET ECONOMIE

La région considérée est essentiellement peuplée de Ouolofs sédentaires qui cultivent surtout l'arachide, accessoirement un peu de mil et de manioc.

Vers le Nord Est et le long de la zone côtière, se rencontrent quelques Peuls nomades qui pratiquent l'élevage bovin.

La proportion de terres cultivées croît du Nord au Sud, en fonction de la pluviosité : de 5 à 15 °/₀ (département de Louga) à 30 à 50 °/₀ (département de Thiès).

Les agglomérations importantes sont réparties le long de la route et du chemin de fer qui relient Dakar à Saint-Louis. La principale d'entre elles, Louga, compte plus de 15.000 habitants dont les activités sont surtout agricoles et artisanales.

Etude géologique

Secondaire et Tertiaire

GENERALITES

Sur l'ensemble de la feuille, le substratum géologique est masqué par une couverture sableuse allochtone d'origine éolienne dont la mise en place date du Quaternaire moyen (*Ogolien* de P. ELOUARD).

Au-dessous, la série locale, uniquement définie par étude des déblais de puits et des éléments fournis par les sondages de recherche d'eau, peut se synthétiser comme suit :

— Quaternaire marin et continental
— Formations sablo-argileuses du *Continental terminal* [1] d'âge mal connu (Eocène supérieur à Pliocène ?)
— Formations marines de l'Eocène moyen. Localement, la présence d'Eocène supérieur marin est envisagée (région de Taiba)
— Eocène inférieur
— Paléocène
— Maestrichtien.

Par suite de l'absence totale d'affleurements la représentation cartographique, nécessairement conventionnelle, se conforme aux critères suivants :

— La couverture sableuse éolienne n'est figurée que dans les zones où son épaisseur rend le substratum rocheux inaccessible par puits (partie occidentale de la feuille) et, d'autre part, là où sa morphologie en cordons parallèles lui confère une individualité accusée. L'utilisateur de la carte doit cependant tenir compte de son existence sur la totalité de la feuille.

— Les autres formations quaternaires superficielles (latérites, calcaires lacustres), reconnues localement entre les cordons dunaires, et qui présentent une large dispersion géographique, ne sont pas figurées. Elles sont décrites dans la présente notice.

Là où les sables dunaires n'ont pas été individualisés, l'ensemble du Quaternaire et du Continental terminal, assez mal connu, est regroupé sous le même figuré et cartographié lorsque sa puissance est supérieure ou égale à 30 m. Son épaisseur est par ailleurs précisée par des courbes isopaques.

(1) Terme crée par C. KILIAN (1931) pour les niveaux continentaux tertiaires du Sahara.

ETUDE PAR FORMATION

Maestrichtien

Plusieurs forages profonds (fig. 1) ont atteint le Maestrichtien supérieur à une profondeur comprise entre 260 m (Sagata) et 430 m (Kéllé). Dans la majorité des cas (Léona I et II, Sagata, Taïba), cet étage est représenté par des sables siliceux azoïques, très hétérométriques, de couleur gris-jaunâtre. Aux sondages voisins de Kéllé et Mécké, le Maestrichtien est par contre argilo-sableux, gréso-calcaire et marneux. Plus au Sud, des faciès analogues sont connus à Thiès.

Les sables traduisent un milieu de sédimentation fluviatile à fluvio-deltaïque. Le caractère marin des autres faciès est attesté par la présence de petits foraminifères (Rotalidés, Arénacés).

Dans le cas général, le passage au Tertiaire se traduit par la disparition brutale des sables auxquels succèdent des faciès argileux ou carbonatés. Entre Kéllé et Thiès, la limite est moins nette du fait de l'existence d'un Maestrichtien supérieur marneux et d'une microfaune peu représentative.

Paléocène

Dans les forages précédemment cités, le Paléocène, d'une puissance comprise entre 75 et 100 m, est représenté par des faciès variés, pour la plupart argileux ou carbonatés (fig. 1), dont les rapides variations latérales interdisent l'établissement de subdivisions précises au sein de l'étage.

La microfaune est souvent abondante avec les genres *Globigerina*, *Globorotalia*, *Cibicides*, *Elphidium*, *Lockartia*, etc ..., quelques grands foraminifères (nummulites cordelées, discocyclines), et caractérise bien l'étage. Sur le plan vertical, sa répartition ne permet pas la définition de sous-étages.

Le sommet du Paléocène est marqué par la disparition de la microfaune qui le caractérise et par le passage net aux faciès généralement azoïques (argiles feuilletées, calcaires marneux et calcaires), siliceux ou à silex, de la base de l'Eocène inférieur.

Eocène inférieur (Yprésien)

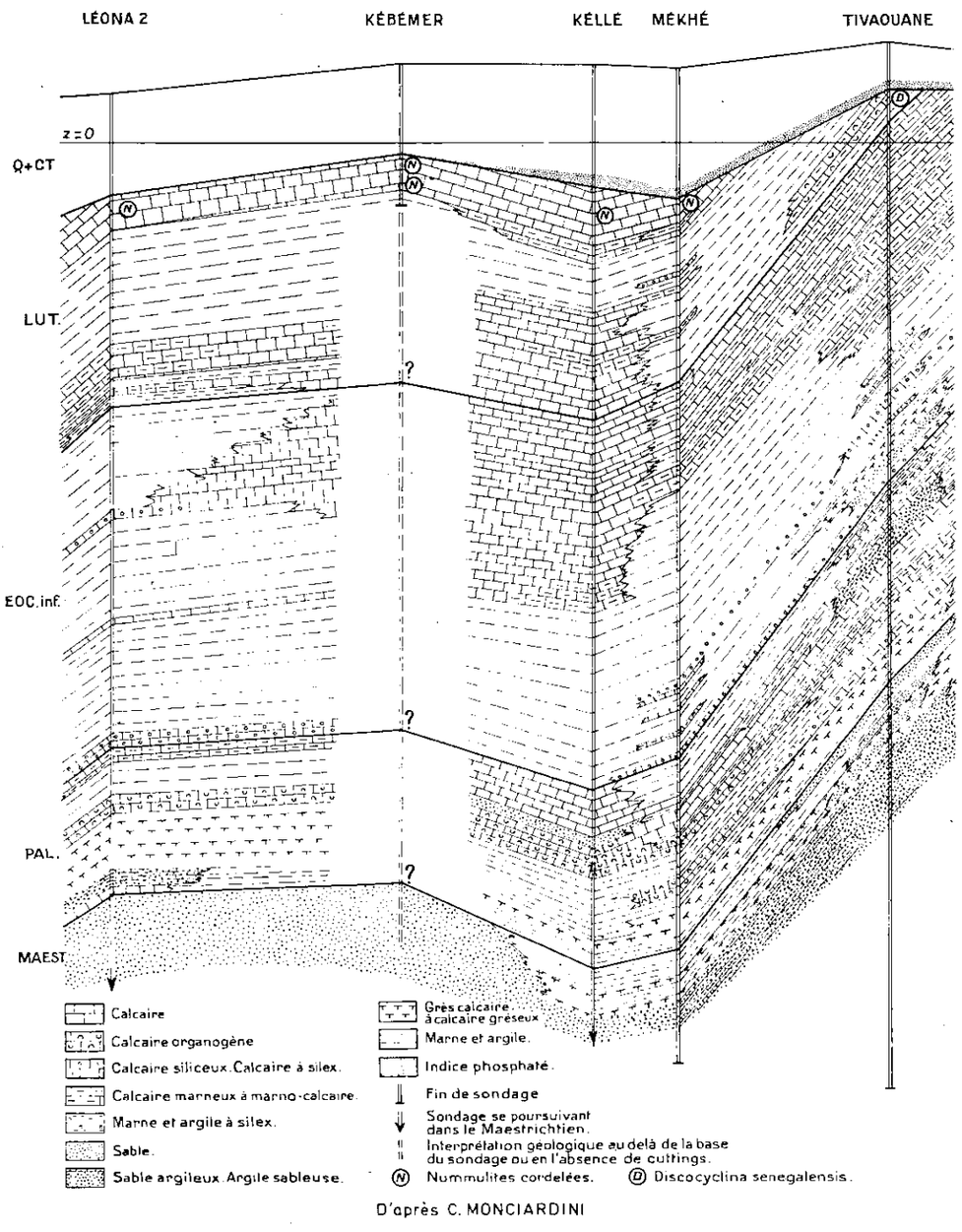
A la différence du Paléocène, dans lequel les lithofaciès sont variés, l'Eocène inférieur est essentiellement représenté par des roches argileuses, marneuses et calcaires.

Les marnes sont généralement prédominantes, d'aspect crayeux, localement riches en silex (Taïba, Mécké).

Les calcaires et calcaires marneux, parfois coquilliers, sont localement siliceux et ont fréquemment un aspect crayeux.

En liaison avec la monotonie des faciès, la faune est peu diversifée. La microfaune pélagique est représentée par *Globorotalia aff wilcoxensis* et *Globigerina sp.* Les Ostracodes sont abondants et variés. La microfaune qui apparaît à la partie supérieure des faciès marneux et calcaires qui succèdent au Paléocène est, suivant les auteurs, attribuée à l'Eocène supérieur (F. TESSIER) ou au Lutétien inférieur (A. GORODISKI); elle comporte des Echinides du genre *Echinolampas* associés à des Mollusques de l'Eocène inférieur d'Egypte.

L'épaisseur maximale de l'Yprésien serait de 190 m (sondage de Kéllé) (C. MONCIARDINI, 1965).



D'après C. MONCIARDINI

Figure 1

Eocène moyen (Lutétien)

Cet étage est atteint par la majorité des puits d'alimentation en eau des villages situés à l'Est de la route Dakar - Saint-Louis. Dans cette région il constitue le dernier terme marin du bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien.

D'Est en Ouest, et selon une limite sensiblement méridienne, les assises supérieures du Lutétien présentent successivement les faciès suivants :

— une série à prédominance marneuse et argileuse dont la base est très riche en ostréidés ("marnes à huîtres")

— une série essentiellement calcaire renfermant une importante faune de Nummulites.

Le Lutétien argileux apparaît également au Sud Ouest de la feuille, dans la région de Taïba. Partout ailleurs, en profondeur, il constitue le substratum des calcaires à Nummulites.

Limite inférieure de l'étage

Pour F. TESSIER, et dans l'Ouest du bassin, le Lutétien qui, par ses faciès, diffère peu des derniers termes de l'Eocène inférieur, est marqué par un net renouvellement de la faune, en particulier par l'apparition du genre *Echinolampas*. A l'Ouest de Thiès, les marno-calcaires à *Echinolampas* passent à des marnes phosphatées.

A. GORODISKI, par contre, fait coïncider la base du Lutétien avec la zone à *Discocyclina senegalensis ;* les faciès marneux sous-jacents, notamment les niveaux à *Echinolampas* (Lutétien inférieur de F. TESSIER), se placent alors dans l'Eocène inférieur.

Les travaux de J. CASTELAIN, A. CHINO et C. MONCIARDINI aboutissent à des conclusions voisines de celles de A. GORODISKI. Ces auteurs constatent un renouvellement de la microfaune qui débute dès les couches à *Discocyclina senegalensis*, où se rencontrent également plusieurs espèces caractéristiques de l'Eocène moyen d'Amérique centrale ; ces couches sont considérées comme étant la base du Lutétien.

D'après C. MONCIARDINI, pour les diverses zones du bassin, le Lutétien débute avec l'apparition des espèces suivantes :

— partie occidentale du bassin	:	*Eponides elevatus* *Bolivina striatella*
— à l'Est de Louga (sondage de Tiamène)	:	*Discorbis sp.*
— en l'absence des espèces précédentes et dans la majorité des cas	:	*Rotalia hensonii* Ostracodes.

Limite supérieure de l'étage

Dans la plus grande partie du bassin sénégalais, le Lutétien est partiellement érodé à son sommet ; sa limite supérieure n'a pu être précisée qu'en Casamance. Le plus souvent, notamment dans la région de Louga, les calcaires et marnes du Lutétien, parfois surmontés par un niveau de phosphates remaniés d'âge incertain (post-éocène ?), cèdent la place à un recouvrement argilo-gréseux qui représente l'équivalent continental de l'Eocène supérieur, de l'Oligocène et du Néogène marins *(Continental terminal)*.

Dans la région de Taïba l'ultime niveau marin connu pourrait appartenir à l'Eocène supérieur.

Subdivisions

Plusieurs auteurs ont tenté d'individualiser un Lutétien inférieur et un Lutétien supérieur à partir de critères paléontologiques.

F. TESSIER a proposé le découpage suivant :

— Lutétien supérieur sommet : calcaire à Nummulites
base : conglomérat à *Discocyclina senegalensis*

— Lutétien inférieur : caractérisé par la présence du genre *Echinolampas*.

Pour A. GORODISKI, la limite des deux sous-étages passe au sein des calcaires à Nummulites. Le Lutétien inférieur est caractérisé par *Nummulites irregularis* et *subirregularis*, le Lutétien par *N. heeri*, *N. gizehensis*, et *N. curvispira*. Cependant, à la suite de ses levés dans la région de Louga, cet auteur admet l'équivalence latérale des calcaires à nummulites et des niveaux argileux à *Discocyclina senegalensis* de Lam-Lam (feuille THIES) (improprement appelées "marnes de Lam-Lam") et de Taïba. Les marnes et marno-calcaires de Pir Goureye sont placés dans le Lutétien inférieur.

J. CASTELAIN puis A. CHINO distinguent un Lutétien inférieur marneux et un Lutétien supérieur calcaire à nummulites.

Ultérieurement, lors de l'étude générale du Lutétien dans le bassin sénégalais, C. MONCIARDINI constate le non synchronisme des faunes à nummulites lutétiennes. Leur répartition verticale et horizontale paraît essentiellement liée à la présence de biotopes favorables à leur développement [1]. C'est ainsi que *Rotalia cf hensoni* qui, localement, semblait caractériser le Lutétien inférieur et précéder les Nummulites peut, ailleurs, leur être associé ou leur survivre.

Dans la région de Louga, les travaux récents de J. MONTEILLET (1967) aboutissent à des conclusions qui s'accordent avec les observations générales de C. MONCIARDINI. Les divers faciès observés se correspondraient latéralement et leur succession horizontale, d'Ouest en Est, traduirait la présence d'un haut-fond dans la mer lutétienne. On passerait ainsi d'un Lutétien sub-pélagique (calcaires à Nummulites) à un Lutétien néritique (marnes à huîtres).

Pour ces auteurs, les faciès décrits n'ont pas de valeur stratigraphique ; leurs variations sont essentiellement liées à la paléogéographie du bassin lutétien. L'hypothèse d'une zone anticlinale post-lutétienne érodée laissant apparaître en auréole le Lutétien inférieur marneux, puis le Lutétien supérieur calcaire doit donc être abandonnée.

L'interprétation de C. MONCIARDINI et J. MONTEILLET est celle que nous avons adoptée dans la présentation de la légende de la feuille "LOUGA".

Variations de puissance

La puissance du Lutétien, qui atteint 120 m à Kébémer, se réduit fortement vers l'Est et le Sud de la feuille ; elle est de 35 m à Nguermalal, de 25 m à Sagata, et de moins de 30 m à Taïba. Une importante réduction d'épaisseur apparaît également entre les sondages voisins de Léona 2 (110 m) et de Léona 1 (30 m) (C. MONCIARDINI, 1965).

a — La série argileuse et marneuse

1 - Lithofaciès

Dans la région de Nguermalal, à l'occasion d'une campagne de recherche de phosphate de chaux

(1) Rappelons à ce propos que des faits analogues ont été mis en évidence par P. ARNI (1963) dans le bassin de Syrte (Syrie).

menée à l'aide de puits et sondages, H. HEETWELD a établi la série synthétique :

4 — argile gris-blanc à gris-jaune, assez bien stratifiée, parfois feuilletée

3 — marne phosphatée jaunâtre, assez compacte, contenant des débris d'Ostréidés et des nodules phosphatés dispersés

2 — marno-calcaire gris-blanc, parfois jaunâtre, à nombreux débris de Lamellibranches, localement conglomératique, à coprolithes phosphatés

1 — marnes de couleur verte contenant une très abondante faune d'Ostréidés ou "marnes à huîtres".

Cet ensemble, d'une épaisseur voisine de 30 m, contient en outre quelques passées sableuses et de minces niveaux calcaires locaux répartis dans les assises marneuses et marno-calcaires.

Les corrélations entre coupes voisines montrent que, dans le détail, la série est affectée de nombreuses variations latérales de faciès ; seules les marnes à huitres de base forment un niveau repère continu.

A Nguermalal ainsi qu'au Nord et au Sud de cette localité, la partie supérieure de cette succession est plus ou moins érodée et les termes qui surmontent les argiles grises ne sont pas connus. Plus à l'Ouest (Diom Bassatakh), elle paraît se terminer par une lumachelle à huîtres sous-jacente aux calcaires à Nummulites.

Près de Taïba, la partie supérieure de la série argileuse et marneuse présente, sur 10 m environ, la coupe suivante (M. SLANSKY, 1962) (fig. 2) :

— niveau siliceux à Daucines

— argile brune ou bariolée à montmorillonite

— phosphate de chaux finement granuleux en bancs irréguliers de granulométrie variable, à joints argileux ou sableux et à silex dispersés ou en lits

— mince niveau de phosphate de chaux conglomératique

— argile finement feuilletée à montmorillonite dominante et attapulgite

— argile feuilletée à attapulgite dominante.

Au-dessus des argiles feuilletées, l'âge exact du faisceau phosphaté est mal connu. Sa partie inférieure contient localement des Nummulites lutétiennes (Lutétien supérieur de A. GORODISKI). Cependant, la présence de remaniements et d'une faune particulière à *Daucina erneanniana* BORNEMANN vers le sommet, permettent à certains auteurs (C. MONCIARDINI) de penser que le sommet au moins des couches à phosphate de chaux pourrait appartenir à l'Eocène supérieur.

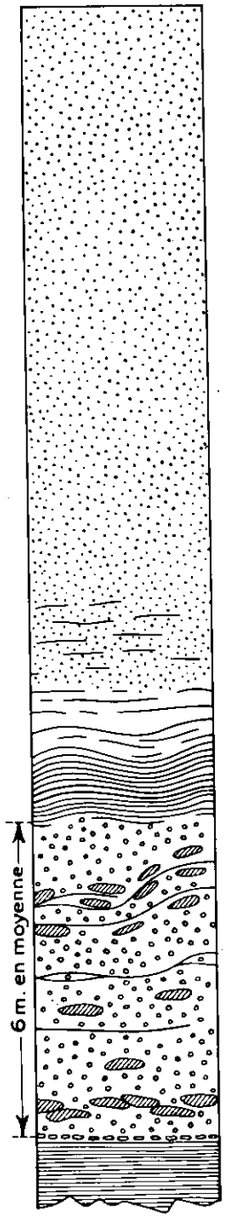
II - Macrofaune

Entre Louga et Kébémer, les faciès marneux et marno-calcaires, particulièrement les "marnes à huîtres", contiennent de très nombreux Ostréidés parmi lesquels A. GORODISKI a reconnu plus de vingt espèces différentes.

Les espèces *Ostrea meunieri* DOUV., *O. friry* MEUNIER, *O. clotbeyi subarmata* BELLARDI, *O. querunia* MAYER-EYMAR paraissent plus particulièrement localisées à la base de la série. Par contre, *O. multicostata* DESH. et *O. multicostata strictiplicata* RAULIN et DELBOS, souvent associées à *Carolia placunoides* CANT., se rencontrent dans la totalité de la série (J. MONTEILLET, 1967).

Les autres bivalves sont représentés par de nombreux genres parmi lesquels *Meretrix*, *Vulsella*, *Cardium*, *Venus*, *Isocardia*.

COUPE SCHÉMATIQUE DU GISEMENT DE TAÏBA DANS LE QUARTIER DE KEUR MORFAL



Sable éolien brun à rouge.

Sable éolien gris-clair.

Sable ou grès gris.

Mélange de phosphate d'alumine et de sable d'origine fluviatile probable.

Phosphate d'alumine gris et orangé.
Phosphate d'alumine lité.
Niveau siliceux à Daucines.
Argile brune ou bariolée (montmorillonite).

Phosphate de chaux fin en grains, en bancs superposés à granulométrie variée, à joints argileux et parfois sableux, silex plus ou moins abondants.

Phosphate de chaux conglomératique.

Argile finement feuilletée beige à attapulgite (+ montmorillonite dominante à la partie supérieure).

D'après M. SLANSKY

Figure 2

Les Gastéropodes, moins nombreux que les Lamellibranches, sont dominés par le genre *Turritella* avec *T. funicolosa* DESH., *T.* cf *pharaonica*, *T. diastropha* COSSMANN et PISSARO. Les autres genres comprennent *Aulicina*, *Cryptoconus*, *Galeoda*, *Ampullina*, *Bulla*, *Cypraedia*, *Rostellaria* et *Surcula*.

Les Echinides, notamment du genre *Echinolampas*, sont localement très abondants. Les autres espèces reconnues sont : *Cassidulus daradensis* LAMB., *Galerolampas murardi* GORODISKI, *Kephrenia (Pliolampas) lorioli* FOURTEAU, *Eurodhia lambayensis* LAM., *Fibularia cyphostoma* LAMB., *Echinopsis friry* LAMB., *E. jacqueti* LAMB. et *Schizaster douvillei* LAMB.

Les autres groupes se réduisent à des dents de poissons *(Physodon* et *Myliobatis)* et à des pinces de crustacés.

III - Microfaune

Elle comporte des espèces pélagiques appartenant aux genres *Clavigerinella, Globorotalia, Hantkenina, Truncorotaloïdes*, qui sont, pour la plupart, connues dans l'Eocène moyen d'Amérique centrale.

La microfaune benthique est représentée par une dizaine d'espèces dont *Bolivina striatella* BANDY, *Eponides africanus* DE KLATZ, *E. cf elevatus* PLUMMER, *Gyroïdina senegalensis* LYS, *Robulus incisus*. Les grands foraminifères reconnus sont *Asterocyclina aff. stella* GUMBEL et *Discocyclina senegalensis*.

Paléogéographie

La répartition des faciès et leurs variations latérales, la présence d'une phosphatogenèse et l'intrusion épisodique de matériaux détritiques au sein de la terre, traduisent un milieu de sédimentation agité et instable sous une faible profondeur d'eau. La faune (Lamellibranches, Echinides) et la microfaune caractérisent également une sédimentation en milieu néritique, à faible distance du rivage.

b — Les faciès calcaires occidentaux

I - Lithofaciès

Ils sont représentés par des calcaires à Nummulites, localement phosphatés, à petites passées sableuses et rares intercalations marno-calcaires. Cet ensemble est atteint par sondages ou puits sous un recouvrement argilo-sableux de 30 à 40 m d'épaisseur (Diom Bassatakh, Louga, Dagaït, Yaboutil Diop, Ouarga, etc...).

Les calcaires à intercalations marneuses à marno-calcaires paraissent se localiser à l'Est et au Nord Est de Louga (J.MONTEILLET).

A partir de sa limite orientale, la série calcaire croît vers l'Ouest et le Nord ; son épaisseur est de 20 m à Louga et Kébémer et atteint 100 m au forage de Toundou Besset (feuille SAINT-LOUIS). Elle disparaît avant le sondage de Léona I et, vers le Sud, entre Mécké et Tivaouane et à Taïba.

Les calcaires à Nummulites reposent presque toujours sur des faciès analogues à ceux de la série argileuse et marneuse précédemment décrite. Aux forages de Kéllé et Léona, les marnes sont partiellement relayées par une importante série calcaire qui occupe la partie inférieure de l'étage.

Le sommet des assises calcaires, plus ou moins érodé et karstifié, est recouvert, comme les faciès marneux orientaux, par un niveau de phosphates remaniés, sableux, contenant localement des Nummulites.

2 - Macrofaune

Les Lamellibranches, souvent associés aux Nummulites et aux Echinides, sont représentés par des Pectinidés dont les plus fréquents sont : *Spondylus quadricostasus* DOUV., *S. acutus* TESS., *Plicatula polymorpha* BELLARDI, *Plicatula rogeri* GORODISKI. Les Ostréidés se réduisent à *Ostrea multicostata* DESH. et à quelques formes apparentées. Certains autres Lamellibranches, notamment les genres *Meretrix* et *Cardium*, paraissent localisés dans les niveaux marneux ou marno-calcaires intercalés dans les calcaires à Nummulites (J. MONTEILLET).

Parmi les Gastéropodes, les Turritellidés, dont *Turritella aegyptica* MAYER-EYMAR, paraissent assez fréquent et sont associés aux Lamellibranches.

Les Echinides comprennent les espèces suivantes : *Haimea meunieri* LAMB., *Amblypygus dilatatus* AGAS., *Fibularia jacqueti* LAMB.

Comme pour les faciès marneux orientaux, les autres groupes sont représentés par des dents de poissons *(Physodon et Myliobatis)* et par des pinces de crustacés.

3 - Microfaune

Les calcaires décrits contiennent une biocènose dominée par les Nummulites et dans laquelle se rencontrent quelques espèces de foraminifères pélagiques déjà citées dans la microfaune des faciès argileux et marneux sous-jacents.

Les Nummulites se rencontrent fréquemment sous forme de lumachelle et se rapportent aux espèces suivantes : *Nummulites gizehensis vasseuri* DOUV., *N. heeri* DE LA HARPE, *N. curvispira vasseuri* DOUV., *N. distans* DESH., *N. irregularis* DESH. Leur répartition n'est pas quelconque au sein des calcaires et il est possible de distinguer des calcaires à *N. heeri* et des calcaires à *N. gizehensis* et *N. curvispira*. Rappelons que pour A. GORODISKI ces deux derniers faciès surmontent les calcaires à *N. irregularis* et représentent le Lutétien supérieur.

Sur le plan cartographique, la répartition de ces divers faciès dans les assises lutétiennes situées immédiatement sous le recouvrement est due à A. GORODISKI et J. MONTEILLET (particulièrement pour la région de Louga). Les renseignements disponibles n'ont pas permis de reconstituer la distribution verticale des diverses espèces.

4 - Paléogéographie

Les faciès à Nummulites, associés à une microfaune pélagique à néritique, traduisent un niveau de sédimentation néritique relativement profond soumis à des influences océaniques de faible importance. Les Nummulites ne représentent pas un repère biostratigraphique permettant de subdiviser le Lutétien ; elles apparaissent au sein de l'étage chaque fois que le biotope leur est favorable (C. MONCIARDINI).

Eocène supérieur

Dans la région de Taïba la présence de remaniements et d'une faune particulière à *Daucinia erneanniana* BORNEMANN dans les dernières assises marines permet d'envisager leur appartenance à l'Eocène supérieur (C. MONCIARDINI).

Cette hypothèse est adoptée dans la présente version cartographique.

Continental terminal

Le terme de *Continental terminal s.s.* s'applique à toutes les formations gréso-argileuses continentales situées entre les assises marines de l'Eocène, ou les argiles qui les surmontent localement (Eocène supérieur à Oligocène), et les dépôts attribués au Quaternaire.

Dans la région de Nguermalal ainsi qu'au Sud et Sud Ouest (Dagaït) de cette localité, le Continental terminal ne dépasse pas une dizaine de mètres de puissance. Il est formé de grès tendres souvent très argileux, gris blanc ou jaunâtre, à taches et traînées irrégulières de couleur brune à lie-de-vin. La formation contient localement des concrétions calcaires, des lits de gravillon siliceux et des fragments de latérite.

Le Continental terminal semble faire défaut dans la région de Taïba. Dans les autres secteurs de la feuille, il n'a pas été identifié avec certitude. Ce niveau est en effet peu différent des dépôts quaternaires, toujours azoïques, et sa faible dureté rend son identification délicate en cuttings ou dans les déblais de puits.

Entre Mékhé et Léona, l'appartenance au Continental terminal, ou à son équivalent marin, d'une partie de l'importante couverture post-éocène connue est très vraisemblable. A Mékhé, les formations post-lutétiennes sont représentées par 60 m de sables argileux jaune-clair surmontant 9 m d'argile ocre sableuse à élément latéritiques et phosphates remaniés. Un peu plus au Nord, les forages de Kéllé ont traversé des formations sableuses et argilo-sableuses sur une épaisseur comprise entre 57 et 62 m.

Sur le plan cartographique, les éléments disponibles n'ont pas permis d'individualiser le C.t. (cf. paragraphe - Représentation cartographique).

TECTONIQUE

Les corrélations entre sondages et l'interprétation des résultats obtenus par des méthodes géophysiques ont permis de dresser un certain nombre de cartes structurales intéressant l'ensemble du bassin sédimentaire sénégalais (R. DEGALLIER 1960, C. MONCIARDINI 1965).

Pour la région considérée, ces documents mettent en évidence l'existence des structures suivantes :

— une remontée des formations tertiaires le long de la bordure orientale de la feuille ;

— une fosse subsidente établie entre Kéllé et Léona, ouverte sur l'Océan ;

— le dôme de Léona ;

— la partie sud de la structure subsidente du bas-delta du fleuve Sénégal.

La première structure correspond au flanc ouest d'une ride anticlinale qui va du massif de Ndiass (feuille DAKAR) au Nord du lac de Guier (feuille DAGANA) ; dans cette dernière zone, elle amène à l'affleurement les assises de l'Yprésien. Cet *anticlinal du lac de Guier*, d'âge au moins partiellement ante-lutétien, aurait joué le rôle de haut-fond dans la mer lutétienne. Cette hypothèse est en accord avec la répartition géographique des faciès de l'Eocène moyen (faciès littoraux à huîtres à l'Est de la feuille) et, dans une moindre mesure car la part de l'érosion post-lutétienne est mal connue, avec les réductions de puissance qui affectent l'étage dans la partie orientale de la feuille.

La seconde structure, ou *bassin de Kéllé*, représente l'extrémité sud orientale d'une dépression synclinale subsidente ouverte vers le large. Elle affecte tous les niveaux d'âge tertiaire et bute vers le Nord contre le dôme de Léona. En son centre, dans la zone littorale, le toit du Lutétien se situe à plus de 70 m de profondeur. La répartition lithologique et stratigraphique des assises post-lutétiennes sus-jacentes n'est pas connue.

Le dôme de Léona, mis en évidence lors des travaux de prospection pétrolière, pourrait être dû à la mise en place d'un batholite intrusif profond.

Quaternaire

Les formations du Quaternaire ancien et moyen de la feuille LOUGA sont très mal connues, c'est pourquoi elles ont été regroupées avec les dépôts de l'Oligo-Mio-Pliocène. A. GORODISKI (1955) signale l'existence d'un certain nombre de gisements de calcaire lacustre. Ces dépôts pourraient être du même âge que les calcaires du lac Rkiz (feuille DAGANA) qui ont été attribués à une période humide du Quaternaire moyen [1].

A l'extrémité sud ouest du delta du Sénégal, le sondage de Mouit effectué en mai 1967 a recoupé surtout des formations marines jusqu'à son arrêt vers 30,50 m de profondeur. Entre 15,10 m et 30,20 m, il a traversé trois niveaux de lumachelle, séparés par des dépôts de sable fin et d'argile. La première lumachelle, située entre 15,10 m et 16 m, est identique à celle de la région de Nouakchott [2] qui caractérise la transgression de l'Inchirien supérieur, datée par le radiocarbone de 31 000 à > 37 500 ans B.P. (P. ELOUARD, H. FAURE, 1967).

Il semble donc que la partie sud ouest du Delta et peut-être aussi la bande littorale des niayes aient été envahies à plusieurs reprises par des transgressions marines. Par contre dans les régions intérieures, la sédimentation aurait toujours gardé un caractère continental (épandages de sable et graviers, dépôts lacustres).

Ogolien

Au cours de la dernière grande régression marine, qui correspond au Würm récent des hautes latitudes, le climat a évolué vers l'aridité. De vastes ergs se sont étendus sur le Sud Ouest de la Mauritanie et le Nord Ouest du Sénégal (J. TRICART, M. BROCHU, 1955). Ces dunes sont fixées par le tapis végétal et leur sable est rubéfié. Elles portent le plus souvent des sols ferrugineux tropicaux peu ou pas lessivés, qu'on appelle *sols dior* (S. PEREIRA BARRETO, 1962).

Dunes rouges

Le modelé dunaire est bien conservé à l'Ouest de la ligne Pir-Goureye - Louga et entre Louga et la limite orientale du delta du Sénégal (P. MICHEL, 1955, 1957). Les cordons de dunes longitudinales, orientées N.NE-S.SW, se succèdent régulièrement et donnent au paysage l'allure d'une gigantesque tôle ondulée (fig. 3). Leur altitude est de 15-20 m dans la région littorale des niayes, mais peut atteindre 50-55 m vers l'intérieur. Dans certains secteurs, ces alignements dunaires sont très serrés, la largeur des interdunes se réduisant à quelques centaines de mètres. Le sable est fin, bien trié, mais semble devenir plus grossier en profondeur.

(1) P. MICHEL (à paraître)
(2) Renseignement verbal de L. HEBRARD.

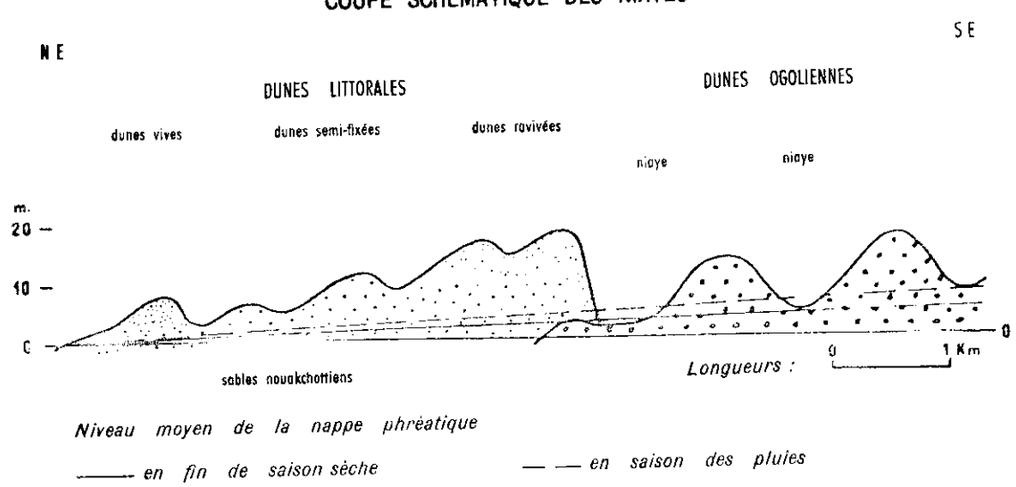


Figure 3

La topographie de l'ancien erg est encore bien visible aux alentours de Darou Mousti, situé dans l'angle sud est de la feuille, où la direction des dunes est NE-SW. Ailleurs, le modelé dunaire a été très émoussé, à la fois par décapage des crêtes de dunes et colmatage des interdunes. Les terrains sablonneux sont légèrement ondulés. De temps à autre quelques cordons dunaires s'élèvent dans ce paysage monotone ; les principaux ont été figurés sur la carte.

Entre Mboro et Potou, l'orientation des dunes devient N-S et même N.NW-S.SE à proximité des dunes littorales plus récentes. Dans le détail, le modelé est souvent confus ; par endroits les flancs dunaires présentent des pentes de 30 à 45°. Le matériel sableux de l'ancien erg a été remanié dans ce secteur, probablement au cours d'une petite période sèche qui se situerait juste avant le Nouakchottien [1]. Dans la partie sud ouest du delta du Sénégal, les dunes ogoliennes ont été arasées par cette transgression marine. Il n'en subsiste plus que des îlots allongés N.NE-S.SW entre Gandon et Ndialakhar.

Nouakchottien

Ce nom désigne le maximum de la dernière transgression marine au cours de l'Holocène (P. ELOUARD 1967). La mer s'est alors étendue en golfe sur le delta et la basse vallée du Sénégal [1] ; l'analyse au C 14 de coquilles d'*Arca senilis*, prélevées entre Rao et Gandon (long. 16° 26', lat. 15° 56'), a donné un âge de 5470 ± 110 ans B.P. (P. MICHEL, P. ELOUARD, H. FAURE, 1967). La mer a occupé aussi la zone littorale entre les dépressions des niayes et la plage actuelle (fig. 3). A Mboro, elle a envahi une petite vallée qui entaillait perpendiculairement les cordons de dunes ogoliennes ; sa partie aval a été élargie en petit golfe (P. MICHEL, 1955). Tout ce matériel sableux remanié par la mer a été déposé au pied des dunes rouges [2].

(1) P. MICHEL (à paraître)
(2) A la suite des études de J. TRICART dans le delta du Sénégal, nous avions donné d'abord le nom d'Ouljien à cette transgression.

Terrasse marine sableuse

En bordure des niayes de Lompoul, on peut observer dans les creux des dunes littorales des affleurements de sables blancs, fins, recouverts par un sol brun, compact, contenant des tessons de poteries (J. VOGT, 1956). Cette terrasse de sables gris-blanc, azoïques, occupe la majeure partie de la grande niaye de Mboro. Leur granulométrie est voisine de celle des dunes ogoliennes (P. MICHEL, 1955). Par place, le matériel sablo-limoneux a été accumulé par le vent en grandes *nebkhas*, fixées maintenant par la végétation.

A l'extrémité sud ouest du delta du Sénégal, les dunes rouges ont été arasées par les houles venant du N.NW (fig. 4 a). Le sable a été étalé en une vaste terrasse que traverse la route Dakar-Saint-Louis entre Rao et Gandon. Large de 5 km, elle s'allonge sur environ 25 km et se termine en pointe vers le S.SW, passant sous les dunes littorales (P. MICHEL, 1957). Cette terrasse contient à faible profondeur des niveaux de coquillages qui ont été exploités le long de la route par une série de carrières. La faune, riche en espèces (*Arca*, *Gryphea*, *Dosinia*, *Tagelus*, *Tellina*, etc...), traduit un milieu littoral sableux (P. MICHEL, P. ELOUARD, H. FAURE, 1967). Le sommet de ces dépôts coquilliers se situe autour de la cote + 1. A 5 km de Rao, nous avons relevé dans une de ces carrières la coupe suivante :

— de 0 à 1 m : sable légèrement argileux
— de 1 à 1,75 m : coquilles d'*Arca senilis*, etc. ... dans une matrice sableuse
— de 1,75 à 2,50 m : sable blanc, bariolé d'ocre
— de 2,50 à 3,10 m : sable gris
— de 3,10 à 3,60 m : sable fin gris, avec débris de coquilles.

Niveau de la nappe phréatique à 3,10 m (juin 1966).

De grands *kjokkenmoddinger* (amas artificiels) jalonnent les rivages de l'ancien golfe. Ils sont très importants entre Rao et Ndialakhar. Des objets préhistoriques ont été trouvés dans certains d'entre eux au cours de leur exploitation (J. JOIRE, 1947).

Dépôts post-nouakchottiens

Le golfe marin s'étendant sur le delta et la basse vallée du Sénégal a été fermé progressivement par une série de cordons littoraux, puisque l'importante dérive Nord Sud, engendrée par les houles du N.NW, amenait de grandes quantités de sable (fig. 4 b et c). A l'arrière de ces cordons, le fleuve a édifié un vaste delta dans la lagune (J. TRICART, 1961). Mais ces formations fluvio-deltaïques [1] n'ont pas atteint l'extrémité sud ouest de la région du Delta.

Cordons littoraux

Un premier faisceau de cordons s'appuie sur la terrasse nouakchottienne. Sa largeur atteint 3,5 km à la hauteur de Ndiébène Toubé et se rétrécit vers le Sud. La direction de ces bourrelets passe de N.NE-S.SW à Nord Sud en allant vers l'Ouest. Le sable a été remanié par le vent en petites dunes qui recouvrent des niveaux coquilliers. Ceux-ci ont été datés par le radiocarbone de 3970 et 3250 ans B.P. (P. MICHEL, P. ELOUARD, H. FAURE, 1967).

Des cordons littoraux plus récents s'étirent entre Gandon et le Sénégal. Ils ont été tronçonnés par le marigot de Leybar. Certains sont élevés à cause du remaniement éolien et présentent des «*caoudeyres*». De petits *kjokkenmoddinger* apparaissent au pied des dunes qui sont d'anciens sites d'habitat. Un dernier cordon borde la rive est du fleuve en aval de Saint-Louis. Dans les carrières, à la sortie sud de Sor [2], des sables brun-clair, devenant blancs en profondeur, reposent sur des bancs de faluns qui contiennent une faune variée d'origine marine (*Arca geissei*, *Cardium*, *Tivela*,

(1) Elles sont qualifiées de dunkerquiennes par J. TRICART.
(2) Quartier de Saint-Louis situé sur la rive est du fleuve.

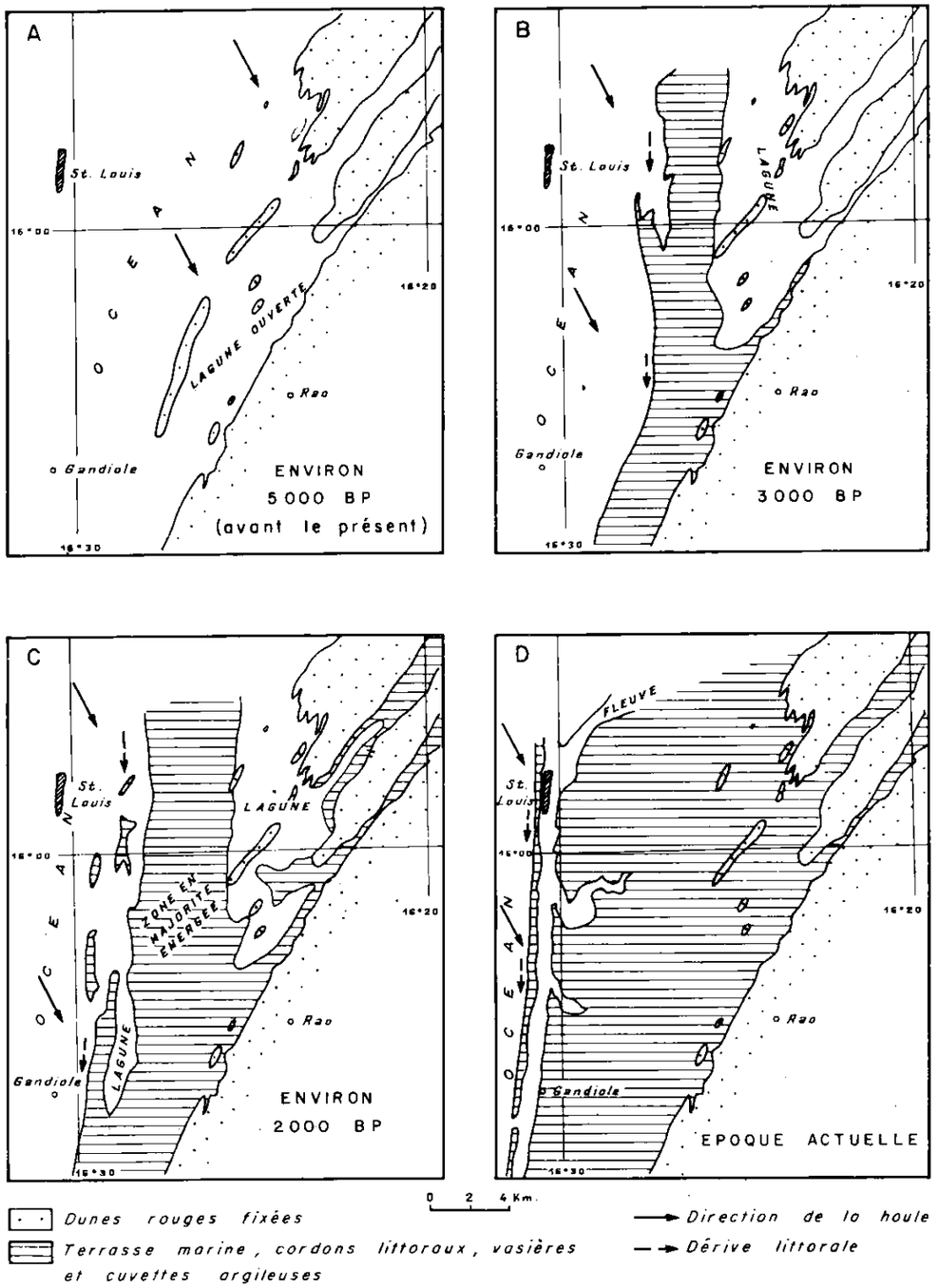


Figure 4

Tapes, Donax, Natica); d'après une analyse au C 14, l'âge de ce dépôt est de 1880 ans B.P. Tous ces cordons sont couverts d'une steppe arborée à *Acacia*.

Levées deltaïques (sable fin, limon)

Il n'existe sur cette feuille qu'un petit delta, formé par le marigot de Menguèye (P. MICHEL, 1957). Cet ancien défluent de la cuvette du Ndiael (feuille SAINT-LOUIS) coulait dans des interdunes de l'erg ogolien, puis débouchait dans la lagune à la hauteur de Ndialakhar.

Dépôts subactuels et actuels

Ils se situent essentiellement dans la zone littorale et sont d'origine éolienne ou lagunaire.

Dunes littorales semi-fixées

Cette formation dunaire borde la côte depuis l'embouchure du Sénégal jusqu'à l'angle sud ouest de la feuille. Sa largeur oscille entre 1 et 3 km. Les dunes se sont avancées par vagues successives vers l'intérieur, s'élevant de plus en plus (fig. 3). Elles dominent par un front abrupt et festonné les dunes ogoliennes et les dépressions des niayes (P. MICHEL, 1955). A l'extrémité sud ouest du Delta, elles recouvrent par chevauchement les cordons littoraux et atteignent, par endroits, une hauteur de 25 à 30 m (P. MICHEL, 1957). Ces dunes sont surtout de type parabolique, les paraboles s'ouvrant au N.NW. Leur orientation est identique à celle des dunes vives actuelles et correspond à la résultante des vents d'octobre à avril, période pendant laquelle soufflent surtout les alizés maritimes. Elles ne sont que partiellement fixées par une végétation d'euphorbes et d'arbustes épineux ; les *Acacia* n'y poussent pas. Leur sable présente généralement une coloration jaune ocre. Cet ensemble dunaire masque une ancienne plage de régularisation, minéralisée en ilménite, qui se situe entre les niayes et le littoral actuel (S. BACOU - L. HEBRARD, 1957). Des *kjokkenmoddinger* s'élèvent par place sur les dunes.

Vasières (slikkes et schorres)

Ces terrains occupent les parties basses à l'extrémité sud ouest du delta du Sénégal entre les cordons littoraux successifs et en contrebas de la terrasse nouakchottienne (cuvette de Ndialakhar). Ils représentent le colmatage des anciennes lagunes où se développait une faune appauvrie en espèces (P. MICHEL - P. ELOUARD - H. FAURE, 1967). Les dépôts sablo-argileux contiennent par place des bancs d'*Arca senilis* et d'huîtres *(Gryphea gasar)* avec quelques *Tympanotonus fuscatus*, plus abondants lorsque le milieu était très dessalé par les apports d'eau douce des marigots. Des lots d'*Arca*, prélevés dans deux vasières différentes, ont été datés par le radiocarbone de 2740 et 1620 ans B.P.

La dynamique actuelle fait alterner une évolution estuarienne pendant la saison sèche avec un recouvrement par les eaux du fleuve en période de crue. On peut distinguer plusieurs niveaux de vasières. Sur les *schorres* élevés poussent des buissons de *Salsola ;* quelques *Avicennia* dégénérés s'égrènent souvent le long du microtalus qui les sépare des parties basses. Celles-ci sont des *tannes* complètement dénudés, au sol compact, devenu poudreux sur quelques centimètres par cristallisation du sel. Les secteurs les plus déprimés sont submergés régulièrement à marée haute et évoluent en *slikke*. Quelques bosquets de *Rhizophora* poussent au bord des chenaux de marée.

Dunes vives ou ravivées

En aval de Saint-Louis, le mince cordon de la *Langue de Barbarie* sépare le fleuve de l'Océan (fig. 4 d). Il porte des dunes basses, partiellement stabilisées par des plantations de filaos (A. GUIL-

CHER, 1954). Mais cette flèche littorale peut se rompre lors de très fortes marées. Aussi l'embouchure du Sénégal s'est-elle souvent déplacée au cours des trois derniers siècles (J. JOIRE 1947, fig. 4). Avant mars 1959 elle se situait à environ 27 km en aval de Saint-Louis. Actuellement le fleuve se jette dans la mer à 17 km de la ville, près de Gandiole (Ndiébène). L'ancienne embouchure est entièrement fermée.

Au Sud de l'estuaire du Sénégal, une bande de dunes blanches paraboliques, large de quelques centaines de mètres, ourle le littoral. Elles continuent à se former à partir de la plage, nourries par les apports de la dérive littorale. Vers l'intérieur, les dunes vives recouvrent souvent des dunes semi-fixées. Dans ce dernier ensemble dunaire, certaines parties ont été ravivées par les alizés maritimes qui peuvent atteindre des vitesses de 25 km/h. Les sables remaniés s'amoncellent en barkhanes très enchevêtrées, qui donnent au paysage l'allure de petits ergs sahariens. Ces massifs de dunes ravivées se situent surtout le long de la ligne de chevauchement des cordons dunaires ogoliens (fig. 3); le plus étendu est celui de Lompoul (P. MICHEL, 1955). Notons que leur sable jaune ocre est faiblement minéralisé en ilménite (J. VOGT, 1956).

Dépressions sableuses (niayes)

Ces cuvettes marécageuses s'égrènent à l'arrière des dunes littorales, depuis l'angle sud ouest de la feuille jusqu'à l'extrémité du Delta. Elles sont inondées temporairement par les fluctuations de la nappe phréatique au cours de l'année (fig. 3). Leurs formes et dimensions sont très variables (P. MICHEL, 1955).

On peut schématiquement distinguer deux types :

— Au Nord de Mboro, les *niayes* sont nombreuses, mais de petites dimensions. Vues d'avion, elles apparaissent comme un foisonnement de cuvettes et de creux, tantôt allongés, tantôt ovales. Nous n'avons pu figurer que les principales sur la carte au 1/200 000. La plupart de ces dépressions sont orientées N.NW-S.SE, selon la direction des dunes ogoliennes remaniées. Elles correspondent à des émergences de la nappe dans les interdunes les plus profonds.

— A partir de Mboro, les *niayes* sont moins fréquentes, mais de superficies beaucoup plus vastes. Certaines pénètrent loin vers l'intérieur des terres, recoupant les cordons de dunes rouges. Il s'agit de vallées d'anciens petits cours d'eau, creusées avant la Nouakchottien et colmatées depuis lors par des apports de ruissellement.

Le régime hydrologique est très variable d'une niaye à l'autre : dans certaines, l'eau stagne des mois, dans d'autres, seulement quelques semaines. Il varie aussi dans le temps, en fonction de l'importance des précipitations annuelles. Ainsi de 1951 à 1955 par suite d'une succession d'années pluvieuses, toutes les niayes du secteur de Mboro étaient inondées pendant plusieurs mois, alors que de 1947 à 1950 elles étaient presque toujours asséchées (P. MICHEL 1955, 1956; J. PUTALLAZ, 1962).

Dans ce milieu écologique très particulier subsiste une flore subguinéenne, caractérisée par la présence de nombreux palmiers à huile *(Elaeis guineensis)* qui s'alignent sur le pourtour des cuvettes. Les terres sablonneuses des niayes portent des sols hydromorphes, riches en nuances selon l'importance et la durée de la submersion (S. PEREIRA BARRETO, 1962). Ces sols humifères sont exploités pour la culture maraîchère. Des plantations d'arbres fruitiers (bananiers, manguiers, agrumes) occupent les parties plus hautes non submergées.

La grande niaye de Mboro communiquait avec l'Océan jusqu'à une date récente. Près de son exutoire, la bande de dunes littorales se rétrécit à quelques centaines de mètres et le marigot drainant la niaye arrive encore à rejoindre la mer. Par contre certaines dépressions sont envahies par les dunes ravivées le long du front de chevauchement (fig. 3). Ainsi plusieurs petites niayes du secteur de Lompoul se trouvent à moitié ensevelies sous les sables (P. MICHEL, 1955).

Substances utiles

LE PHOSPHATE DE CHAUX

Pour l'ensemble de la feuille, la majorité des puits d'alimentation en eau ayant atteint l'Eocène où les termes inférieurs du recouvrement post-lutétien ont fourni des indices de minéralisation phosphatée. Si l'on excepte les gisements exploités près de Taïba, les divers travaux de recherche ont permis de localiser une centaine de points où se rencontrent des roches fortement phosphatées.

I - Région située au Nord Est et à l'Est de Guéoul

Cette région a bénéficié de plusieurs tournées de prospection (A. GORODISKI 1949, C. MONCIARDINI 1963) et d'une campagne de recherche conduite à l'aide de puits et sondages carottés (H. HEETVELD, 1965). Ces travaux ont mis en évidence l'existence fréquente de deux niveaux phosphatés, d'intérêt très inégal, situés respectivement à la base du recouvrement post-éocène, ou *phosphates remaniés*, et dans les faciès argileux et marneux du Lutétien.

Le niveau supérieur est constitué de nodules phosphatés remaniés, dont la dimension maximale est de l'ordre du centimètre, dispersés dans un sable argileux gris-jaune parfois ferrugineux ou un peu calcaire. Cette formation contient fréquemment des gravillons latéritiques et des éléments ferrugineux atteignant 15 cm de diamètre; elle est localement parcourue par des passées argileuses blanches, vertes ou brunes. L'horizon phosphaté couvre la majeure partie de la région considérée; son épaisseur maximale est voisine de 2 m. Les phosphates remaniés, issus du démantèlement des niveaux supérieurs du Lutétien, présentent un intérêt économique très limité par suite de la faible importance des concentrations dont les teneurs en P_2O_5 n'excèdent pas 8 °/₀. La présence de fortes teneurs en féral constitue un facteur défavorable supplémentaire.

Les phosphates du Lutétien se présentent sous les deux formes suivantes :

— en nodules, pseudo-oolithes, ou coprolithes, dispersés dans l'ensemble de la roche, surtout dans la partie inférieure de l'étage. Le ciment argileux ou marneux est toujours prépondérant. Cette minéralisation diffuse correspond à des roches dont la teneur maximale en P_2O_5 est de 7 °/₀;

— en lentilles de faibles dimensions (épaisseur maximale 40 cm) formées de phosphate pseudo-oolithique et réparties dans des bancs dont l'épaisseur moyenne est de 1,50 m. On observe parfois l'alternance de minces lits phosphatés à pseudo-oolithes et de marnes et argiles phosphatées. Par échantillonnage sélectif les teneurs en P_2O_5 des lentilles peuvent atteindre localement 26 °/₀. Sur coupe complète et après quartage, les teneurs sont voisines de 9 °/₀ en P_2O_5. La teneur du banc le plus riche est de 18,8 °/₀ (environs de Keur Madia!é).

2 - Partie sud de la feuille

La région située à l'Est de la route Dakar - Saint-Louis, entre Pir Goureye et Kellé, a été l'objet de travaux de recherche effectués successivement par le Bureau Minier de la France d'Outre-Mer (B.U.M.I.F.O.M.) et par la Société d'Etudes et de Recherches Minières du Sénégal (S.E.R.M.I.S.).

A l'Est de Pir Goureye, les recherches ont conduit à la découverte d'un gisement de type remanié contenant entre 15 et 20 millions de tonnes de minerai. Après séparation granulométrique, le produit obtenu titre environ 75 °/₀ en phosphate tricalcique pour une teneur en féral qui, en dépassant 5 °/₀, enlève actuellement tout intérêt économique au gisement. Le minerai est formé de nodules phosphatés dispersés dans une gangue argileuse et repose soit sur des marnes, soit, vers le Nord Est, sur les calcaires à Nummulites.

A l'Est de Kéllé les recherches ont révélé la présence de phosphates remaniés très voisins de ceux de Pir Goureye, compris entre des sables à gravillons latéritiques et un mur calcaire. Les teneurs en féral sont également élevées.

3 - Gisement de Taïba

L'âge du dépôt des phosphates de Taïba est encore mal connu. Une partie au moins du gisement (niveaux inférieurs) peut être attribuée au Lutétien supérieur.

La couche phosphatée a une épaisseur moyenne de 6,5 m ; sa couverture est constituée par des sables récents dont la puissance varie entre 15 et 25 m.

Le faisceau phosphaté n'est pas homogène ; il est constitué par un empilement de niveaux minéralisés séparés par des passées stériles : joints et intercalations argileuses, lits de silex. De plus, l'ensemble est affecté de plis et contournements nombreux qui provoquent des variations très rapides de l'épaisseur du minerai. Vers le sommet des assises minéralisées une altération a transformé une partie du dépôt à phosphate de chaux en phosphate d'alumine.

La teneur du minerai en place est irrégulière et assez faible. Après traitement mécanique le produit marchand titre 82 °/₀ en phosphate tricalcique. La production du gisement de Taïba vient de dépasser le cap du million de tonnes (1 115 000 en 1967). L'exploitation s'effectue à ciel ouvert par dragline et ponton flottant avec transport hydraulique puis enrichissement par flottation.

TABLEAU DES INDICES DE MINERALISATION PHOSPHATEE

Lieu dit	Localisation		Nature de l'indice	P_2O_5 °/₀ Ech. brut
	Long. W	Lat. N		
Bakhes	16°21'	15°18'	Phosph. remanié, roches phosph.	35 (1)
Balanguere	16°06'	15°31'	Niveaux phosphatés	
Bangoye	16°16'	15°22'	Couche phosphate de chaux	30 »
Baridiane	16°24'	15°05'	Lumachelle phosphatée	33 »
Corane	16°19'	15°30'	Roches phosphatées	
Dank	16°15'	15°18'	Couche phosphate de chaux	38 »
Darou Sam	16°23'	15°17'	Couche phosphate de chaux	35 »
Diokoul (Sud de)	16°08'	15°27'	Roches peu phosphatées	9,7
Diom Bassatakh	16°06'	15°49'	Niveaux phosphatés	
Fass Touré	16°28'	15°06'	Couche phosphate de chaux	35 (1)
Gandok	16°19'	15°15'	Couche phosphate de chaux	35 »
Gonaké	16°04'	15°54'	Niveaux phosphatés	
Guét Ardo	16°05'	15°24'	Argile à coprolithes	9,6
Kantara	16°15'	15°12'	Couche phosphate de chaux	30 (1)
Kantayène	16°07'	15°07'	Niveaux phosphatés	
Kantiakh	16°15'	15°16'	Couche phosphate de chaux	30 (1)
Kébémer (S.E.)	16°22'	15°20'	Couche phosphate de chaux	35 »
Kébémer	16°40'	15°23'	Couche phosphate de chaux	35 »
Kébémer (N.E.)	16°21'	15°23'	Couche phosphate de chaux	30 »
Kéllé (N. de)	16°34'	15°13'	Couche phosphate de chaux	35 »
Kéllé (E. de)			Phosph. chaux/phosph. alumine	
Kersim	16°08'	15°47'	Niveaux phosphatés	
Keur Amadou	16°15'	15°33'	Niveaux phosphatés	
Keur Ma Dialé (N.W)	16°05'	15°42'	Roches phosphatées	6,1
» » »	»	»	Phosphate oolithique	18,8
Keur Mbalo	16°17'	15°31'	Niveaux phosphatés	
Keur Ndam	16°06'	15°34'	Roches phosphatées/Phosph.	9,8
Keur Pari	16°66'	15°18'	Phosph. remanié/Phosphate	35 (1)
Keur Sandoua	16°28'	15°09'	Couche phosphate de chaux	35 »
Keur Souleye	16°08'	15°33'	Niveaux phosphatés	
Keur Tiar	16°30'	15°10'	Couche phosphate de chaux	35 »
Kouré	16°21'	15°03'	Couche phosphate de chaux	35 »
Léguet	16°12'	15°32'	Niveaux phosphatés	
Mbarène	16°23'	15°15'	Phosph. remanié/roches phosph.	35 (1)
Mbarom	16°11'	15°06'	Niveaux phosphatés	
Mbayène	16°18'	15°10'	Couche phosphate de chaux	35 »
Mbéguène	16°24'	15°19'	Couche phosphate de chaux	35 »
Mboba	16°11'	15°09'	Couche phosphate de chaux	37 »
Méké (Est de)			Couche phosphate de chaux	
Ndam Khab	16°09'	15°42'	Niveaux phosphatés	
Ndande (S. de)	16°33'	15°15'	Niveaux phosphatés	30 »
Ndar Sal	16°22'	15°13'	Couche phosphate de chaux	35 »

(1) Dosage effectué sur échantillon choisi.

Lieu dit	Localisation		Nature de l'indice	P_2O_5 % Ech. brut
	Long. W	Lat. N		
Ndémène	16°18'	15°04'	Couche phosphate de chaux	35 (1)
Ndeukta	16°11'	15°40'	Niveaux phosphatés	
Ndiaye	16°04'	15°48'	Niveaux phosphatés	
Ndiène	16°16'	15°19'	Couche phosphate de chaux	30 »
Ndimb	16°02'	15°59'	Niveaux phosphatés	
Ndiobène	16°02'	15°33'	Niveaux phosphatés	
Ndiompi	16°23'	15°12'	Couche phosphate de chaux	30 »
Ndiopé	16°31'	15°11'	Couche phosphate de chaux	
Ndotié	16°01'	15°52'	Niveaux phosphatés	
Ngaien Sar	16°06'	15°52'	Niveaux phosphatés	
Nguer	16°32'	15°12'	Couche phosphate de chaux	35 »
Niakhène	16°21'	15°05'	Couche phosphate de chaux	30 »
Ouadène	16°13'	15°00'	Niveaux phosphatés	
Ouarak	16°04'	15°31'	Niveaux phosphatés	
Ouarak (N.E. de)		15°31'	Roches phosph./Phosph. oolith.	16,4 12
Ouarène	16°05'	15°48'	Calcaire phosphaté	35 (1)
Pékess	16°21'	15°10'	Roches phosphatées	35 »
Pékess (W. de)	16°26'	15°06'	Roches phosphatées	21,5
Pénédji	16°05'	15°45'	Nodules phosphatés	
Pir-Goureye	16°42'	15°01'	"Gravier phosphaté" (2)	16,3
Rat Pheul	16°06'	15°21'	Marnes et calcaires phosph.	
Sakal	16°05'	15°36'	Niveaux phosphatés	18,3
Sam	16°02'	15°47'	Marne à coprolithes	
Samba Sadiao	16°01'	15°35'	Niveaux phosphatés	
Seintiou Niène	16°15'	15°37'	Niveaux phosphatés	
Siné Makoumba	16°29'	15°01'	Niveaux phosphatés	35 (1)
Sinou Bar	16°06'	15°46'	Niveaux phosphatés	
Taïba			Phosph. alumine/Phosph. chaux	
Tako	16°07'	15°38'	Roches phosphatées	27,5
Tal	16°30'	15°08'	Couche phosphate de chaux	
Tchilmaka	16°14'	15°03'	Couche phosphate de chaux	30 (1)
Teigne Sagata	16°08'	15°15'	Couche phosphate de chaux	35 »
Tiaouane	16°22'	15°19'	Couche phosphate de chaux	35 »
Til	16°35'	15°09'	Couche phosphate de chaux	35 »
Tierno Ndiaye	16°22'	15°22'	Couche phosphate de chaux	35 »
Tiourour	16°01'	15°32'	Niveaux phosphatés	
Yaboutil	16°11'	15°29'	Phosphate de chaux	37 (1)

(1) Dosage effectué sur échantillon choisi.
(2) A environ 50% de phosphate tricalcique (B.M.F.O.M. - Rapport sur l'activité. Exercice 1955-1956).

INDEX ALPHABETIQUE DES LIEUX CITES

Nom	Longitude W (1)	Latitude N
Dagaït	16°16'	15°37'
Darou Mousti	16°03'	15°02'30"
Diom Bassatakh	16°07'	15°49'
Gandiol (Ndiébène)	16°30'30"	15°53'
Gandon	16°27'	15°58'
Kébémer	16°26'	15°22'
Kéllé	16°35'	15°11'
Keur Madialé	16°03'	15°42'
Léona I	16°32'	15°46'
Léona II	16°28'	15°43'
Lompoul	16°43'	15°26'
Louga	16°13'	15°37'
Mboro	16°53'	15°09'
Mécké	16°38'	15°07'
Mouit	16°30'30"	15°52'
Ndiébène Toubé	16°26'30"	15°59'30"
Ndialakhar	16°22'30"	15°59'
Nguermalal	16°00'	15°44'
Ouarga	16°19'	15°24'
Pir Goureye	16°44'	15°01'
Potou	16°30'	15°43'
Rao	16°24'	15°55'
Sagata	16°11'	15°17'
Taïba (Ndiaye)	16°52'	15°04'
Yaboutil Diop	16°11'	15°30'

(1) Du méridien international.

Bibliographie

Tertiaire

ABRARD R.
GORODISKI A. (1955) - Précision sur l'Eocène inférieur moyen du Sénégal d'après les sondages récents. *C.R. Somm. Soc. géol. Fr., n° 8, pp. 162-165.*

ABRARD R.
GORODISKI A. (1959) - Données stratigraphiques récentes sur l'Eocène du Sénégal. *C.R. Somm. Soc. géol. Fr., fasc. 6, pp. 148-149.*

ARNI P. (1965) - L'évolution des *Nummulitinae*, en tant que facteur de modification des dépôts littoraux. *Coll. Intern. Micropal., Dakar 1963 - Mémoires B.R.G.M. n° 32, pp. 7 à 20, Paris.*

BENSE Cl. (1954) - Hydrogéologie de la région de Louga. *Rapp. inéd. Arch. Dir. Féd. Mines et Géol. A.O.F., Dakar.*

BESAIRIE H. (1943) - Monographie géologique du Sénégal. *Rapp. inéd. Arch. Dir. Mines A.O.F. Dakar.*

B. R. G. M. (1966) - Carte des gites minéraux de la République du Sénégal - 4 feuilles au 1/500 000 *Dakar.*

CARIOU H. (1965) - Les macroforaminifères du Sénégal occidental. *Rapp. n° 12, Lab. géol. Fac. Sc. Univ. Dakar.*

CASTELAIN J. (1965) - Aperçu stratigraphique sur la micropaléontologie et la palynologie des sédiments secondaires et tertiaires de l'Ouest africain. *Coll. Intern. Micropal. Dakar 1963 - Mémoires B.R.G.M. n° 32, pp. 146-150, Paris.*

CASTELAIN J.
JARDINE S.
MONCIARDINI C. (1965) - Excursions géologiques dans le Sénégal occidental. *Coll. Intern. Micropal., Dakar, 1963, Mémoires B.R.G.M. n° 32, pp. 357-365. Paris.*

CASTELAIN J.
CAUVIN J.
LEROY M.
SPENGLER A. de (1966) - Le bassin secondaire-tertiaire du Sénégal. Symposium sur les bassins sédimentaires du littoral atlantique de l'Afrique. *XXII*ème *C.G.I. New-Delhi, 1*ère *partie, pp. 80-94.*

CHINO A. (1962) - Sédimentation phosphatée au Sénégal. Première campagne. Etablissement d'une échelle stratigraphique. *Rapp. inéd. B.R.G.M., DAK 62-A-1, Dakar.*

CHINO A. (1963) - Note complémentaire à l'étude de la sédimentation phosphatée du Sénégal. *Rapp. inéd. B.R.G.M., DAK 63-A-3 Dakar.*

CHINO A. (1963) - Les oligo-éléments de quelques séries phosphatées au Sénégal. *Rapp. inéd. B.R.G.M., DAK-63-A-4, Dakar.*

CHINO A. (1963) - Quelques précisions sur la série stratigraphique tertiaire du bassin sénégalais. *Rapp. inéd. B.R.G.M., DAK-63-A-5, Dakar.*

CIZANCOURT M. de CUVILLIER J. (1954) - Les Nummulites cordelées du Sénégal occidental. *C.R. Somm. Soc. géol. Fr., n° 7, pp. 130-135.*

COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE (C.G.G.) (1962) - Essais de prospection radiométrique aéroportée sur les phosphates de Thiès et Taïba. *Rapp. inéd. Arch. Dir. Mines et Géol. Sénégal, Dakar.*

COMPAGNIE PHOSPHATES DE TAIBA (1962) - Carte "déblais des puits indigènes" de la feuille KEBEMER au 1/100 000. *Paris.*

DEBUISSON J. (1963) - Aperçu sur l'hydrogéologie de la région Nord-Louga. *Rapp. inéd. B.R.G.M., DAK-63-A-9, Dakar. Arch. Dir. T.P. Section Hydraulique, Républ. Sénégal, Dakar.*

DEGALLIER R. (1949) - Etudes hydrogéologiques à Louga. *Rapp. inéd. Arch. Dir. Mines A.O.F., Dakar.*

DEGALLIER R. (1956) - Hydrogéologie de la feuille LOUGA au 1/200 000. *Rapp. inéd. Arch. Serv. Géol. et Prosp. Minières A.O.F., Dakar.*

DEGALLIER R. (1960) - Cartes structurales du bassin du Sénégal. *Rapp. inéd. Arch. Serv. Géol. et Prosp. Minières, A.O.F., Dakar.*

DIMITRIEFF M. (1960) - Le gisement de phosphate de Taïba. *Mines et Métallurgie, n° 35, p. 77.*

ELOUARD P, (1966) - Le Quaternaire du bassin du Sénégal. Symposium sur les bassins sédimentaires du littoral atlantique de l'Afrique. *XXII^ème C.G.I. New-Delhi, 1^ère partie, pp. 95-97.*

ETIENNE P. (1897) - Sur la nature des terrains traversés par le chemin de fer de Dakar à Saint-Louis. *Journ. Off. A.O.F., 15 mai, pp. 194-196.*

FLANDRIN J. JACQUET F. (1936) - Les Nummulites de l'Eocène moyen du Sénégal. *Bull. Soc. géol. Fr., (5), VI, pp. 363-373.*

GORODISKI A. (1948-49) - Rapports annuels du Service Géologique de l'A.O.F. : 1948 pp. 34-37, 1949 pp. 26-29. *Arch. inéd. Dir. Mines A.O.F., Dakar.*

GORODISKI A. (1950) - Etude sur les *Ostreidae* du Nummulitique du Sénégal. *Bull. Soc. géol. Fr., (5) XX, pp. 353-373.*

GORODISKI A. (1951) - Au sujet de quelques *Cassiduloida* de l'Eocène moyen du Sénégal. *Bull. Mus. Hist. Nat., (2), t. XXIII, n° 3, pp. 322-330, Paris.*

GORODISKI A. ROMAN J. (1959) - Echinides éocènes du Sénégal. *Note Serv. Géol. et Prosp. Min. A.O.F., n° 3, Dakar.*

GORODISKI A. FRENEIX S. (1962) - Bivalves éocènes du Sénégal. *Mémoires B.R.G.M., n° 17, Paris.*

HEETVELD H. (1965) - Syndicat du lac de Guier. Rapport final. Campagne 1964-1965. *Rapp. inéd., B.R.G.M., Paris.*

JACQUET F. (1936) - Sur l'âge éocène inférieur des couches phosphatées du Sénégal. *C.R. Somm. Acad. Sc. Fr., t. 202, pp. 335-337.*

JACQUET F. (1936) - La position stratigraphique de *Nummulites heeri* dans l'Eocène du Sénégal. *C.R. Somm. Soc. géol. Fr., n° 16, pp. 267-268.*

LAMBERT J. JACQUET F. (1936) - Les Echinides fossiles du Sénégal. *Bull. Soc. géol. Fr., (5) VI, pp. 339-361.*

LEGOUX P. (1939) - Esquisse géologique de l'A.O.F. *Bull. Serv. Mines A.O.F., n° 4, Dakar.*

MALAVOY J. (1930) - Note sur les phosphates du Sénégal. *Bull. Agence Economique A.O.F., n° 117, pp. 314-317.*

MONCIARDINI C. (1964) - Les phosphates de chaux de la région Louga-Linguère. *Rapp. inéd. B.R.G.M., DAK 64-A-4, Dakar.*

MONCIARDINI C. (1965) - Etude de 19 échantillons du permis Louga-Lac de Guier. *Etude n° 1, Lab. Micropal. B.R.G.M., Paris.*

MONCIARDINI C. (1965-1966) - La sédimentation éocène au Sénégal. *Rapp. inéd. B.R.G.M., DAK 65-A-4, Dakar - Mémoires B.R.G.M. n° 43, Paris.*

MONCIARDINI C. (1966) - Recherche de phosphates. Rapport complémentaire. Le phosphate de chaux au Sénégal. Synthèse des résultats acquis, étude paléogéographique et essai prévisionnel (avec la collaboration de M. PASCAL). *Rapp. inéd., B.R.G.M., DAK 66-A 8, Dakar.*

MONTEILLET J. (1967) - Contribution à l'étude géologique du Lutétien de la région de Louga. *Rapp. n° 20 Lab. géol. Fac. Sc., Univ. Dakar.*

PASCAL M. (1966) - Fichier des indices de minéralisation phosphatée au Sénégal. Feuille LOUGA, 77 fiches, 1 carte. *B.R.G.M., Dakar. Arch. inéd. Dir. Mines et Géol. Sénégal, Dakar.*

SEYTRE M. (1961) - Mission de la Compagnie Sénégalaise des Phosphates de Taïba. *Arch. B.R.G.M., Paris.*

SLANSKY M. (1962) - Les problèmes du phosphate au Sénégal. *Rapp. inéd. B.R.G.M., DAK 62-A 9, Dakar.*

SLANSKY M. LALLEMAND A. MILLOT G. (1964) - La sédimentation et l'altération des formations phosphatées du gisement de Taïba. *Bull. Serv. Carte Géol. Alsace Lorraine, t. 17, fasc. 4, pp. 311-324, Strasbourg.*

SOCIETE SENEGALAISE DES PHOSPHATES DE THIES (S.S.P.T.) (1965) - Rapport de fin de campagne 1964-65. *Inéd., Paris.*

TESSIER F. (1950-1952) - Contribution à la Stratigraphie et à la Paléontologie de la partie ouest du Sénégal (Crétacé et Tertiaire). *Thèse Aix-Marseille - Bull. Dir. Mines A.O.F., n° 14 (2 t.), Dakar.*

TESSIER F. (1954) - Notice explicative sur la feuille Thiès-Ouest au 1/200 000. *Arch. Dir. Mines A.O.F., Dakar.*

VISSE L. (1954) - La sédimentation argileuse des dépôts marins tertiaires de l'Ouest sénégalais. *C.R. Somm. Soc. géol. Fr., n° 3, pp. 59-61.*

Quaternaire

BACOU S. (1957) - Rapport sur les indices de minerai de titane et de zircon de la région littorale entre Dakar et Saint-Louis. *Rapp. inéd., Arch. Serv. Géol. et Prosp. Min. A.O.F., 4 fasc., Dakar.*
HEBRARD L.

ELOUARD P. (1957) - Réunion de la Commission du Lexique stratigraphique. Définition du Nouakchottien. *Bull. I.F.A.N.* [1], *Série A n° 2, p. 836, Dakar.*

ELOUARD P. (1967) - Quaternaire de l'Inchiri, du Taffoli et des environs de Nouakchott. *Rapp. n° 19 Lab. géol. Fac. Sc. Univ., Dakar.*
FAURE H.

GORODISKI A. (1955) - Note sur les gisements de calcaire lacustre de la feuille LOUGA au 1/200 000. *Rapp. inéd. Arch. Dir. Féd. Mines et Géol. A.O.F., Dakar.*

GUILCHER A. (1954) - Rapport sur une mission d'étude de la *Langue de Barbarie* et de l'embouchure du Sénégal. *M.A.S.* [2], *Saint-Louis.*

JOIRE J. (1957) - Amas de coquillages du littoral sénégalais dans la banlieue de Saint-Louis. *Bull. I.F.A.N., t. IX, pp. 170-328. Dakar.*

MICHEL P. (1955) - Rapport préliminaire sur la géologie, la morphologie, l'hydrologie et la pédologie de la région des Niayes, de Cayar à l'embouchure du Sénégal. *Bull. M.A.S., n° 56, (2 fasc.) Saint-Louis.*

MICHEL P. (1956) - Notes complémentaires sur la région des Niayes, de Cayar à l'embouchure du Sénégal. *Bull. M.A.S. n° 102, Saint-Louis.*

MICHEL P. (1957) - Note sur la géomorphologie et les dépôts de coquillages des environs de Saint-Louis. *Bull. M.A.S. n° 108, Saint-Louis.*

MICHEL P. (1967-1968) - Nouvelles recherches sur le Quaternaire récent de la région de Saint-Louis, (Sénégal). *Rapp. n° 17, Lab. géol. Fac. Sc. Univ. Dakar - Bull. I.F.A.N., Série A, n° 1, pp. 1-38, Dakar.*
ELOUARD P.
FAURE H.

MICHEL P. (à paraître) - Genèse et évolution de la vallée du Sénégal de Bakel à l'embouchure (Afrique Occidentale). *Zeitschriff für Geomorphologie. Borntraeger, ed. Berlin.*

PEREIRA BARRETO S. (1962) - Etudes pédologiques des "niayes" méridionales (entre Cayar et M'Boro). *Rapp. ORSTOM, 3 fasc., 6 cartes couleur 1/10 000, Dakar.*

PUTALLAZ J. (1962) - Hydrogéologie de la région des Niayes. *Rapp. inéd. B.R.G.M., DAK 62-A-12, (2 fasc.), Dakar.*

TRICART J. (1955) - Le grand erg ancien du Trarza et du Cayor (Sud Ouest de la Mauritanie et Nord du Sénégal). *Rev. Géom. Dyn. n° 4, pp. 145-176.*
BROCHU M.

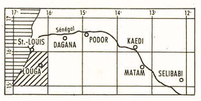
TRICART J. (1961) - Notice explicative de la carte géomorphologique du delta du Sénégal. *Mémoires B.R.G.M., n° 8, Paris.*

VOGT J. (1956) - Note sur les dunes de Lompoul (Sénégal). *Rapp. inéd. Arch. Dir. Féd. Mines et Géol. A.O.F., Dakar.*

(1) Institut Fondamental d'Afrique Noire
(2) Mission d'Aménagement du Sénégal

CARTE GEOLOGIQUE DU SENEGAL AU 1: 200.000

Carte établie par P. MICHEL (Quaternaire fluvial et marin)
et M. PASCAL (Tertiaire et recouvrements) d'après les travaux de :
A. GORODISKI, H. HEETVELD, C. MONCIARDINI, J. MONTEILLET.



LOUGA

Carte établie par le BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE ET DE L'ARTISANAT
DIRECTION DES MINES ET DE LA GEOLOGIE

Imprimé par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières en 1967
Reproduction interdite

Echelle 1 : 200.000

5 0 5 10 15 20 km

Fond topographique de la Carte de l'Afrique de l'Ouest au 1/200.000 _ Feuille NE-28-XX
Institut Géographique National - Paris _ Annexe de DAKAR
Projection de Mercator Transverse Universelle (M.T.U.)

QUATERNAIRE

DEPOTS ACTUELS ET SUB ACTUELS
- Dépressions sableuses (niayes)
- Dunes vives ou ravivées
- Vasières (slikkes et schorres)
- Dunes littorales semi-fixées

DEPOTS POST-NOUAKCHOTTIENS
- Levées deltaïques (sable fin, limon)
- Cordons littoraux

NOUAKCHOTTIEN
- Terrasse marine sableuse

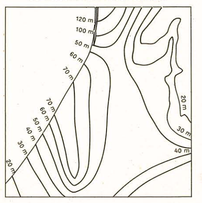
OGOLIEN
- Dunes rouges

QUATERNAIRE ET OLIGO-MIO-PLIOCENE INDIFFERENCIES
- Grès argileux, sables argileux, sables, gravillons latéritiques, calcaires lacustres

- (P) Exploitation de phosphate de chaux
- P Indice de phosphate de chaux
- A Indice de phosphate d'alumine
- 2470 T Gisement fossilifère (2470 : âge absolu, ans B.P.)

TERTIAIRE

EOCENE SUPERIEUR (?)
- Es Argiles, niveaux siliceux à *Daucinia erneanniana*

EOCENE MOYEN
- Em(h) Marnes et marno-calcaires à huîtres
- Em(Ng) Calcaires à *Nummulites gizehensis-curvispira*
- Em(Nh) Calcaires à *Nummulites heeri*
- Em(Ds) Marnes et attapulgites, calcaires argileux à *Discocyclina sénégalensis* (Taïba)

CARTE DES ISOPAQUES DU RECOUVREMENT POST-LUTETIEN