

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**

“ PODOR ”

Présentée par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières

Dakar 1967

Sommaire

INTRODUCTION	1
APERÇU GEOGRAPHIQUE.....	3
ETUDE GEOLOGIQUE.....	7
LA VALLÉE DU SÉNÉGAL.....	7
Généralités	7
Les niveaux du Tertiaire	8
Le Quaternaire	9
FEUILLE PODOR.....	21
L'Éocène	21
a) Rive droite du fleuve	21
b) Rive gauche du fleuve	22
c) Age des formations	22
d) Géologie profonde	23
Le Continental terminal	23
Le Quaternaire	26
INDEX ALPHABETIQUE DES LIEUX CITES	29
BIBLIOGRAPHIE	31
Tertiaire	31
Quaternaire.....	33

Introduction

La carte géologique de la feuille PODOR 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.

Cette coupure s'intègre dans un ensemble de six feuilles couvrant la totalité de la vallée du Sénégal en aval de la région de Bakel. La publication de ces documents mettra à la disposition des techniciens les données géologiques et géomorphologiques de base nécessaires à l'établissement du projet d'aménagement hydro-agricole de la vallée du Fleuve.

Un accord conclu entre les Etats du Sénégal et de Mauritanie a permis l'exécution des levés de part et d'autre de leur frontière commune.

Le fond topographique utilisé est celui de l'Institut Géographique National, annexe de Dakar, publié en 1958.

Pour faciliter la lecture de la carte, notamment dans la zone alluviale, le figuré initial du réseau hydrographique a été localement simplifié.

Le contour des formations dunaires a pu être précisé par interprétation photo-géologique de la couverture aérienne verticale de l'Institut Géographique National.

Les levés sur le terrain ont été achevés en avril 1967.

La cartographie de la vallée alluviale et de ses dépendances 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 (dunes et cuirasse ferrugineuse) a été établie par M. PASCAL, géologue au B.R.G.M., d'après les travaux et levés de M. DIENG, P. ELOUARD et M. PASCAL.

La rédaction de la présente notice se répartit comme suit :

Aperçu géographique	: P. MICHEL et M. PASCAL
Eocène	: M. PASCAL
Continental terminal	: M. DIENG et M. PASCAL
Quaternaire	: P. MICHEL.

Aperçu géographique

REGIONS NATURELLES ET HYDROGRAPHIE

La surface couverte par la feuille PODOR intéresse particulièrement trois grandes régions naturelles de Mauritanie et du Sénégal : les zones dunaires sud occidentales de Mauritanie ou Trarza, le Ferlo sénégalais et la basse vallée du fleuve Sénégal.

En rive mauritanienne, la région cartographiée (Sud Ouest du Trarza *s. l.*) se subdivise en deux sous-régions à caractères originaux (P. ELOUARD, 1959) :

— L'Aoukéïra, dont la limite orientale passe par le puits de Bou Toumbouskit, est une zone totalement recouverte par des cordons dunaires fixés dont les crêtes dépassent rarement 50 m d'altitude. Les dunes, d'orientation SW-NE, ménagent entre elles de petites dépressions rectilignes dont le fond est généralement occupé par des formations lacustres d'âge quaternaire. Ces dépressions abritent les rares points d'eau existants : puits et mares temporaires.

— Le Tichoummamaten (*s. l.*) succède vers l'Est à l'Aoukéïra. C'est une zone peu accidentée, traversée obliquement par un certain nombre de grands cordons dunaires isolés. Le substratum rocheux y est généralement accessible à faible profondeur sous une pellicule argilo-sableuse superficielle.

En rive sénégalaise, le Nord du Ferlo ne présente aucun relief notable. Son altitude, voisine de 20 m à proximité de la vallée, s'élève progressivement vers le Sud où elle s'établit entre 40 et 50 m. La majeure partie de cette région est recouverte par un erg réticulé; elle supporte également un certain nombre de dunes allongées d'orientation SW-NE.

L'Aoukéïra et le Nord du Ferlo ne possèdent aucun réseau hydrographique. Le Tichoummamaten est drainé par quelques oueds établis entre les cordons dunaires. En période d'activité, la plupart de ces oueds n'atteignent pas la vallée et se perdent dans les sables de recouvrement.

La vallée du Sénégal suit un axe sensiblement Est Ouest de Bogué à Podor; en amont elle s'infléchit vers le Sud Est. Sa largeur augmente vers l'aval; elle est de 16 km à Kaskas, de 25 km à Podor.

Entre Podor et Bogué, le lit mineur du fleuve serpente dans la partie centrale de la vallée. De Bogué à Kaskas, il est proche de la limite nord de la zone alluviale. Un important bras secondaire du fleuve, le marigot de Doué, est établi dans la moitié sud de la vallée alluviale. Il s'en écarte après Guédé pour se rapprocher du Sénégal. La vallée est en outre occupée par d'autres bras secondaires, par des méandres recoupés, des défluent, et par de nombreuses mares. Cet ensemble n'est en eau que temporairement, en liaison avec le régime du Sénégal.

Le régime du fleuve se caractérise par une importante crue annuelle qui provoque l'inondation de la vallée alluviale.

La crue, venue des régions guinéennes, alimentée en cours de route par les pluies d'hivernage, atteint Podor fin juillet ou début août, exceptionnellement un peu plus tard. Son maximum a lieu pendant la première quinzaine d'octobre, très rarement en novembre. L'amplitude de la crue n'est pas constante et peut varier fortement d'une année à l'autre. A Podor, en moyenne, elle est légèrement supérieure à 4 m, les crues extrêmes sont voisines de 3 et 5,5 m.

La décrue, amorcée dès la deuxième quinzaine d'octobre, rapide en novembre, et une importante évaporation, amènent le retrait progressif des eaux. Les parties basses et les bras morts du fleuve restent longtemps occupés par des mares temporaires. Il existe également un petit nombre de mares permanentes. En avril-mai, l'écoulement des eaux est très réduit, des hauts-fonds sableux permettent le passage à gué en amont de Bogué.

CLIMAT

La totalité de la région cartographiée se situe dans le domaine sahélien, à caractères sud-sahariens, défini par une pluviosité comprise entre 250 et 500 mm. L'isohyète 400 mm, d'orientation sensiblement Est Ouest, passe dans la partie méridionale de la feuille, approximativement en son milieu. L'isohyète 300 mm longe à peu près la limite nord de la zone alluviale entre Podor et Bogué ; au Nord de cette localité, il s'infléchit vers le Nord Est. A Podor, la moyenne annuelle des pluies est de 316,1 mm.

Le climat régional comporte une saison des pluies qui va de juin à octobre, le maximum des précipitations ayant lieu en août (44,6% du total), et, de novembre à mai, une saison sèche qui ne reçoit que d'infimes précipitations (moins de 10 mm). Le nombre de jours de pluie, le plus faible parmi les stations sénégalaises, est de 27,3 (Matam 39,6, Saint-Louis 29,2).

D'une année à l'autre la quantité de pluie peut varier fortement et ce, indépendamment de la pluviosité enregistrée dans les régions voisines. A Podor, le rapport entre le minimum et le maximum connu est de 1 à 4.

La température moyenne annuelle est de 28°6. Les mois les plus chauds (mai-juin) précèdent les pluies d'hivernage ; un maximum secondaire se situe en octobre. La température reste élevée pendant toute la saison des pluies. L'amplitude moyenne annuelle (maximum moyen - minimum moyen) est de 16°4.

En saison sèche souffle l'*harmattan*, vent du Nord Est chaud et desséchant, qui vient des régions sahariennes. En saison des pluies les vents d'Ouest sont dominants.

VEGETATION

Dans la vallée alluviale, les surfaces argileuses et limoneuses, longuement inondées, ou *oualo* ⁽¹⁾ supportent de petites forêts dans lesquelles domine l'acacia (*Acacia nilotica nilotica*, *Acacia seyal*) et des vétiveraies à *Vetiver nigriflora*.

(1) Terme vernaculaire toucouleur.

Sur les levées insubmersibles en crue moyenne ou *fondé* ⁽¹⁾ existent des prairies estivales et un peuplement arbustif ou arboré diversifié à *Acacia nilotica adansonii*, *Indigofera oblongifolia* et *Balanites aegyptica*.

De part et d'autre des zones inondables se rencontrent des fourrés arbustifs et arborés à *Acacia senegal* et *Acacia raddiana* dispersés dans une prairie estivale à *Aristida* et *Cenchrus biflorus* (ou *kram-kram*). Cette partie de la vallée correspond au *diéri* ⁽¹⁾ des Toucouleurs.

Au Nord et au Sud de la vallée, l'*Acacia raddiana* est bien représenté ; il en est de même pour *Balanites aegyptica* que l'on rencontre souvent à la périphérie des mares temporaires.

Dans la partie méridionale de la feuille (Nord du plateau du Ferlo), la végétation diffère peu de celle du *diéri* ; l'arbre caractéristique est le *Dalbergia melanoxylon* ou ébène du Sénégal. Le gommier (*Acacia senegal*) est assez abondant au Nord du fleuve.

POPULATION ET ECONOMIE

La région de Podor est peuplée de Toucouleurs sédentaires et de Maures semi-nomades qui vivent dans la partie mauritanienne de la vallée du Sénégal, appelée *Chemama*. Des Peuls, nomadisant dans le Ferlo, viennent s'établir en saison sèche dans le *oualo*.

Les villages sont situés soit dans le *diéri*, en bordure des zones inondables, soit sur les levées insubmersibles du *fondé*. Des campements maures et peuls sont installés dans le *oualo* pendant la période de culture.

Ces populations pratiquent essentiellement la culture de décrue dans le *oualo*. Ils cultivent surtout du gros mil (sorgho) ; sur les berges du fleuve on plante du maïs, des haricots (*niébés*), des tomates etc... La culture sous pluie de petit mil dans le *diéri* est peu étendue à cause de la faiblesse des précipitations dans cette région.

La pêche constitue un appoint. L'élevage bovin pratiqué par les Peuls et les Maures est assez développé, mais de caractère extensif. Le bétail vient boire aux forages (Mbidi, Yaré Lao) et aux puits du Ferlo et du Brakna. En fin de saison sèche beaucoup de troupeaux convergent vers le fleuve.

Podor (5 700 hab.) est une vieille escale du fleuve. Bogué (6 000 hab.) sur la rive mauritanienne, s'est développée ces dernières années. Ndioum et Kaskas sont de petits centres administratifs.

(1) Terme vernaculaire toucouleur.

Etude géologique

La vallée du Sénégal

GENERALITES

A partir d'un point situé à la latitude du village de Woumpou (feuille SELIBABI), et jusqu'à Saint-Louis, la vallée du fleuve Sénégal est établie sur les formations sédimentaires marines ou continentales du bassin sénégalo-mauritanien (fig. 1).

Ce bassin, d'une largeur maximale de 560 km à la latitude de Dakar, se prolonge en Mauritanie et au Sud Ouest, sur une partie de la Guinée Bissao.

Les derniers dépôts tertiaires (Oligocène et Néogène ?) sont presque partout continentaux et en recouvrent la majeure partie ; ce sont des grès argileux azoïques, habituellement décrits sous le nom de *Continental terminal* (C.t.)⁽¹⁾.

Les assises marines sous-jacentes affleurent en trois zones : vallée du Sénégal en amont de Bogué (Eocène moyen), périphérie du lac de Guier (Yprésien) et dans la région Thiès-Dakar (sommet du Maestrichtien, Paléocène, Eocène). Partout ailleurs elles ne sont connues que par puits et sondages.

Dans la presqu'île du Cap Vert, la série marine connue par sondages et affleurements va du Jurassique moyen à l'Oligocène pour une épaisseur cumulée qui dépasse 7000 m.

Le long de la bordure est du bassin (feuilles SELIBABI et KAEDI), on observe la discordance des assises sédimentaires d'âge éocène sur un substratum ante-mésozoïque, métamorphique et plissé (séries de Mbout et de Bakel).

Le bassin sénégalo-mauritanien apparaît donc comme une vaste aire subsidente, à pendage ouest, alimentée par les apports terrigènes d'un arrière pays impliqué dans une orogénèse hercynienne. Sa structure, simple à l'Est, se complique à l'Ouest (anticlinal du lac de Guier, horst de Ndiass, ...) où apparaissent localement des manifestations volcaniques (presqu'île du Cap Vert).

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

LES NIVEAUX DU TERTIAIRE

Les premières investigations géologiques précises dans la vallée du Sénégal remontent à 1910 avec les tournées de R. CHUDEAU qui décrit les affleurements rocheux situés dans le lit mineur du fleuve. Cet auteur attribue à l'Éocène les calcaires fossilifères de Diouldé Diabé et de Daoualel (feuille KAEDI).

Par la suite, les travaux de H. HUBERT et de F. JACQUET précisent la géologie de cette portion de la vallée riche en affleurements. Les collines de Sivé-Koundel sont étudiées par L. BAUD à l'occasion de recherches de phosphate de chaux (1936-1938).

Plus récemment, P. ELOUARD (1962) a consacré une importante partie de sa thèse à l'étude géologique de la région comprise entre Sémé et Dagana.

Les affleurements qui bordent le lac de Guier ont été étudiés par C. SAINTON (1957).

En fonction du substratum géologique, la partie sédimentaire de la vallée et les régions qui la bordent peuvent se subdiviser en plusieurs zones.

En amont de Daoualel (feuilles SELIBABI, MATAM, KAEDI)

La vallée se caractérise par l'asymétrie des formations d'âge éocène qui la bordent. Le fleuve, proche de la limite orientale du bassin qui lui est sensiblement parallèle, coule sur des formations déposées à la limite des domaines marin et continental.

La rive sénégalaise est essentiellement située dans le domaine marin (calcaires, phosphates de chaux, attapulgites et montmorillonites); on y remarque quelques intrusions de matériaux détritiques grossiers (grès et grès-quartzites). La série marine se termine par un niveau de grès argileux jaune, fossilifère, ou *formation jaune* ⁽¹⁾.

En rive droite, par contre, l'ensemble précédent est presque partout remplacé par des sédiments détritiques littoraux et continentaux (grès argileux, argiles kaoliniques) avec apparition de conglomérats. La *formation jaune* est représentée sur cette rive à l'Ouest et au Nord Ouest de Kaédi et près de Sivé. Le complexe argileux, calcaire et phosphaté, d'épaisseur très réduite, n'existe qu'à Sivé-Koundel et en aval de Kaédi.

Au-dessus des formations d'âge éocène, les grès argileux du C.t., d'épaisseur rapidement croissante d'Est en Ouest (15 m à Sivé, 100 m environ à Loumbol — dans le cadre de la feuille MATAM), constituent le plateau du Ferlo et les buttes qui parsèment le *diétri* en rive gauche.

En rive droite, ils forment le plateau du Mbidane, situé au Nord de Kaédi, et subsistent à l'état de témoin entre Maghama et la vallée du Gorgol.

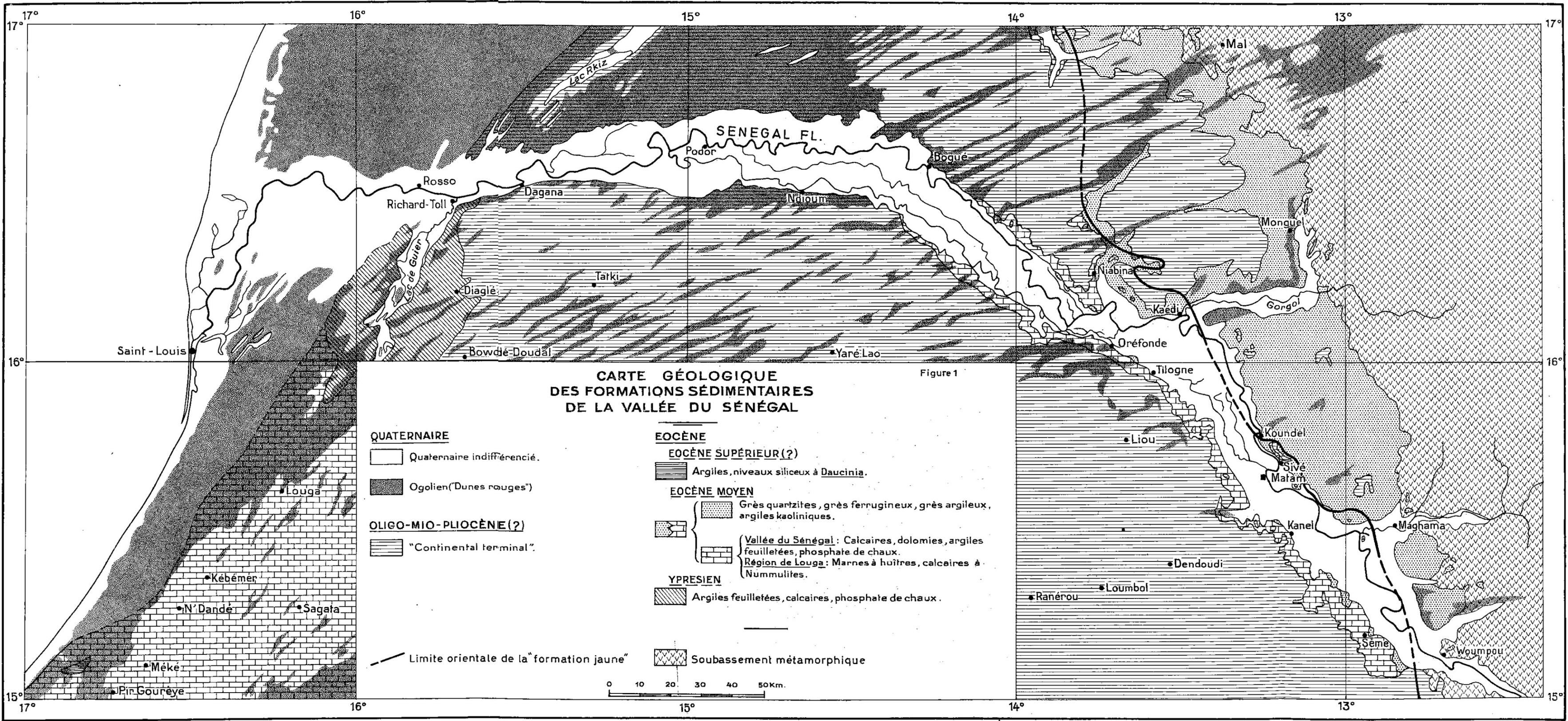
De Daoualel à Haéré Lao (feuilles KAEDI et PODOR)

Cette portion rectiligne de la vallée s'oppose à la région précédente par la symétrie des formations tertiaires qui la bordent.

De part et d'autre de la zone alluviale, la série affleurante ou sub-affleurante est la suivante, de bas en haut :

- Complexe calcaro-dolomitique et argileux (attapulgites et montmorillonites), phosphaté, localement fossilifère, à passées de grès-quartzite.
- Formation jaune argilo-gréseuse, localement glauconieuse et phosphatée.
- Continental terminal : grès argileux à passées d'argiles kaoliniques et de sable.

(1) Terme introduit par L. BAUD (1936).



**CARTE GÉOLOGIQUE
DES FORMATIONS SÉDIMENTAIRES
DE LA VALLÉE DU SÉNÉGAL**

Figure 1

QUATERNAIRE

-  Quaternaire indifférencié.
-  Ogolien ("Dunes rouges")

OLIGO-MIO-PLIOCÈNE (?)

-  "Continental terminal".

EOCÈNE

EOCÈNE SUPÉRIEUR (?)

-  Argiles, niveaux siliceux à *Daucinia*.

EOCÈNE MOYEN

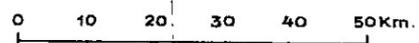
-  Grès quartzites, grès ferrugineux, grès argileux, argiles kaoliniques.
-  Vallée du Sénégal: Calcaires, dolomies, argiles feuilletées, phosphate de chaux.
Région de Louga: Marnes à huîtres, calcaires à Nummulites.

YPRESIEN

-  Argiles feuilletées, calcaires, phosphate de chaux.

-  Soubassement métamorphique

 Limite orientale de la "formation jaune"



Hors de la vallée, le C.t. est presque totalement masqué par un recouvrement argilo-sableux quaternaire; sa surface supporte des gravillons ferrugineux et des vestiges de cuirasse.

De Haéré Lao à Rosso (feuilles PODOR et DAGANA)

Les niveaux d'âge éocène disparaissent sous le C.t. dont la puissance dépasse localement 80 m (sondage de Yaré Lao). Cette formation est masquée en rive droite par les dunes jaune orangé du Quaternaire dites *dunes rouges*.

En aval de Podor l'existence d'une importante structure, ou *anticlinal du lac de Guier*, amène la remontée progressive du toit de l'Eocène. L'axe de cette structure est sensiblement parallèle à la bordure orientale du lac de Guier sur les berges duquel affleurent les niveaux calcaires, argileux et phosphatés de l'Yprésien.

De Rosso à la mer (feuilles DAGANA et SAINT-LOUIS)

Toutes les formations d'âge tertiaire sont recouvertes par le Quaternaire fluvial, marin, et éolien dont l'épaisseur croît rapidement d'Est en Ouest.

LE QUATÉNAIRE

Les formations de grès argileux du Continental terminal ont été recouvertes d'une épaisse *cuirasse ferrugineuse* au cours d'une longue période humide que l'on situe au Pliocène supérieur (P. MICHEL, 1959) ou au Villafranchien (P. ELOUARD, 1959). Ensuite, le Sénégal et le Gorgol inférieur se sont enfoncés par étapes successives dans les couches sédimentaires du Tertiaire (fig. 2).

1 — Quaternaire ancien et moyen

Les restes de plusieurs terrasses étagées sont les témoins du creusement, interrompu par des phases d'alluvionnement. Nous avons distingué trois niveaux de terrasses graveleuses (fig. 2). S'il ne subsiste que très peu de traces de la *haute terrasse*, localisées à l'Ouest de la vallée du fleuve, les lambeaux de la *moyenne terrasse* sont encore fréquents dans la région de Kaédi, où ils jalonnent la bordure occidentale du lit majeur et la basse vallée du Gorgol. Les galets de cette terrasse ont été généralement cimentés en poudingue par les oxydes de fer. Les quartz et jaspes y prédominent nettement : leur abondance montre l'importance des apports longitudinaux du haut bassin.

Au cours de ce creusement, la *cuirasse ferrugineuse* coiffant les grès du C.t. a été démantelée par désagrégation mécanique. Les débris, étalés sur une courte distance, ont été souvent recimentés en des *cuirasses secondaires*, de texture conglomératique ou gravillonnaire. Elles recouvrent en bordure de la vallée du Sénégal des buttes ou de petits plateaux moins élevés, qui dominent néanmoins de 20 à 30 m les terrains sablonneux. Ces cuirasses secondaires sont très étendues dans tout le Ferlo. Il n'a pas été possible de distinguer sur la carte ces niveaux indurés plus récents de la cuirasse finitertiaire dont ils dérivent. Cependant, les différences d'altitude dans une même région indiquent la présence de plusieurs niveaux.

Pendant une période humide, au cours de laquelle les alluvions graveleuses de la moyenne terrasse auraient été cimentées, se sont déposés les *calcaires lacustres du lac Rkiz*. Ce sont des calcaires gréseux, blancs, sans fossiles, mais renfermant des gravillons ferrugineux. Ils affleurent dans la dépression

POSITION DES DEPOTS GRAVELEUX INACTUELS
le long de la Falémé et du Sénégal

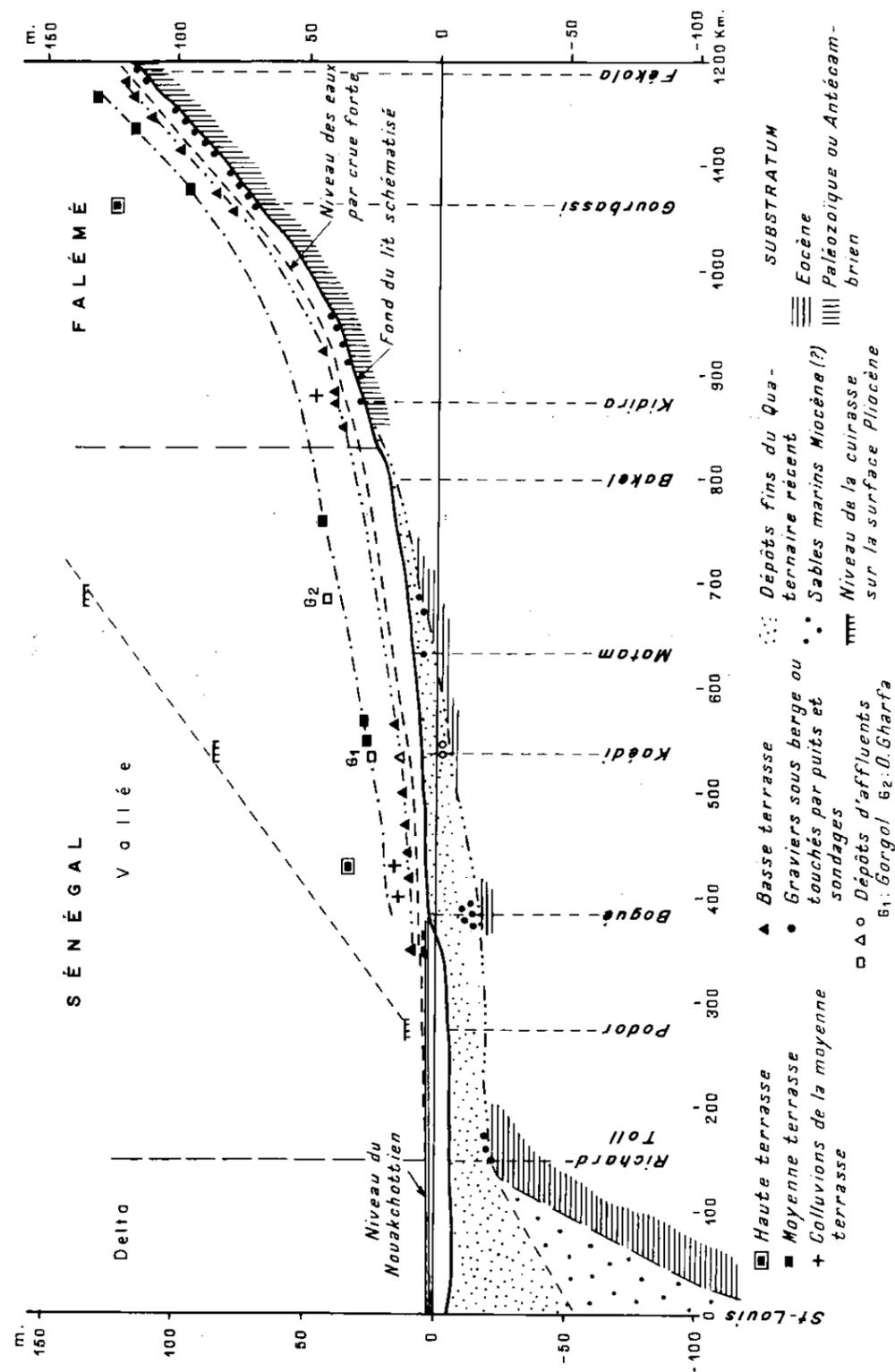


Figure 2

de l'Aftout ech Chergui, au Nord Est du lac Rkiz (P. ELOUARD, P. MICHEL, 1958). Des dépôts calcaires semblables ont été reconnus dans le Ferlo septentrional et occidental où ils apparaissent sous forme d'une série de taches (M. DIENG, 1962).

Après une nouvelle phase d'érosion, façonnant à la bordure de la vallée du Sénégal le bas glaciaire qui tronque les divers niveaux de l'Eocène, le fleuve a alluvionné tout au long de son cours et déposé la nappe graveleuse de la basse terrasse (fig. 2). De nombreux fragments subsistent encore sur la rive gauche de la vallée entre Tilogne et Diamal ainsi qu'au bord de la vallée inférieure du Gorgol (P. MICHEL 1956, 1957); ils se situent à 1-2 m au-dessus du lit majeur. Ces dépôts n'ont pas été cimentés en poudingue et sont souvent exploités par des gravières.

2 — Ogollen

Au début de la dernière grande régression du Würm récent (30 000 à 12 000 ans BP ⁽¹⁾), le Sénégal a entaillé progressivement son lit dans le soubassement rocheux, grès du C.r. ou calcaire, argile et grès de l'Eocène. Un des sondages (S 1) effectués récemment à Bogué a atteint le substratum vers la cote - 19 (fig. 3). Près de Richard-Toll, les coupes d'une série de sondages disposés sur un profil en travers du lit mineur du fleuve montrent que son toit se situe entre - 22 et - 28 m (P. MICHEL, 1957).

Le réseau hydrographique du Ferlo, dont témoignent les vallées mortes, était alors fonctionnel. Après la jonction de ses diverses branches aux alentours de Linguère, la rivière a creusé la vallée du Bounoum et le sillon du lac de Guier, rattrapant le cours inférieur du Sénégal. L'excavation de la cuvette du lac Rkiz date aussi de cette phase d'entaillage.

Au cours du creusement, le fleuve et ses affluents ont repris des dépôts de galets des terrasses anciennes et arraché des fragments de roche au fond de leur lit. Ce matériel constitue le niveau des graviers sous berge (P. MICHEL, 1959). Il disparaît sur le cours du Sénégal en aval du confluent avec la Falémé (fig. 2). Mais dans les régions de Maghama et de Matam, des puits implantés sur les bordures du lit majeur l'ont atteint sous des sédiments sablo-argileux épais de plus de 10 m. Ces alluvions anciennes plongent progressivement sous le niveau actuel de la mer. Tous les sondages de Bogué les ont atteintes (P. MICHEL, 1967). L'étude de leurs coupes montre que des niveaux à graviers, surtout quartz et jaspes, y alternent avec des dépôts uniquement sableux (fig. 3, niveau 1). L'épaisseur de cette formation alluviale dépasse toujours plusieurs mètres; dans deux sondages elle descend à la cote - 20.

Mais au cours de la régression marine, le climat a évolué progressivement vers l'aridité. C'est alors que se sont formés les ergs anciens de dunes rouges ⁽²⁾ qui ont envahi la vallée du Sénégal. Leur sable est plus ou moins rubéfié en surface.

Ces grands massifs dunaires couvrent tout le Trarza et la majeure partie du Brakna; au Sud de la basse vallée du Sénégal, ils s'étendent à travers le Cayor et la région de Thiès jusqu'au Sine-Saloum (J. TRICART, M. BROCHU, 1955). Les ergs sont constitués de dunes longitudinales, serrées à l'Ouest, s'épaissant de plus en plus vers l'Est. Leur orientation passe progressivement de N.NE-S.SW à E.NE-W.SW lorsqu'on s'éloigne de l'Océan. Ce modèle est encore très bien conservé dans la région de l'Ogol, au N.NW du lac Rkiz; c'est pourquoi le terme Ogolien a été proposé pour désigner cet étage (P. ELOUARD, 1959).

Cet ancien système dunaire est maintenant fixé par le couvert végétal, steppe arbustive ou arborée, et dans les régions méridionales les formes sont de plus en plus émoussées. Dans le Ferlo n'ont pu s'élever que de petits massifs ou des dunes isolées à cause de la présence de cuirasses ou de gravillons ferrugineux à faible profondeur.

(1) BP = before present, avant 1950.
(2) Terme employé par J. TRICART.

COUPES DES SONDAGES DE BOGUÉ

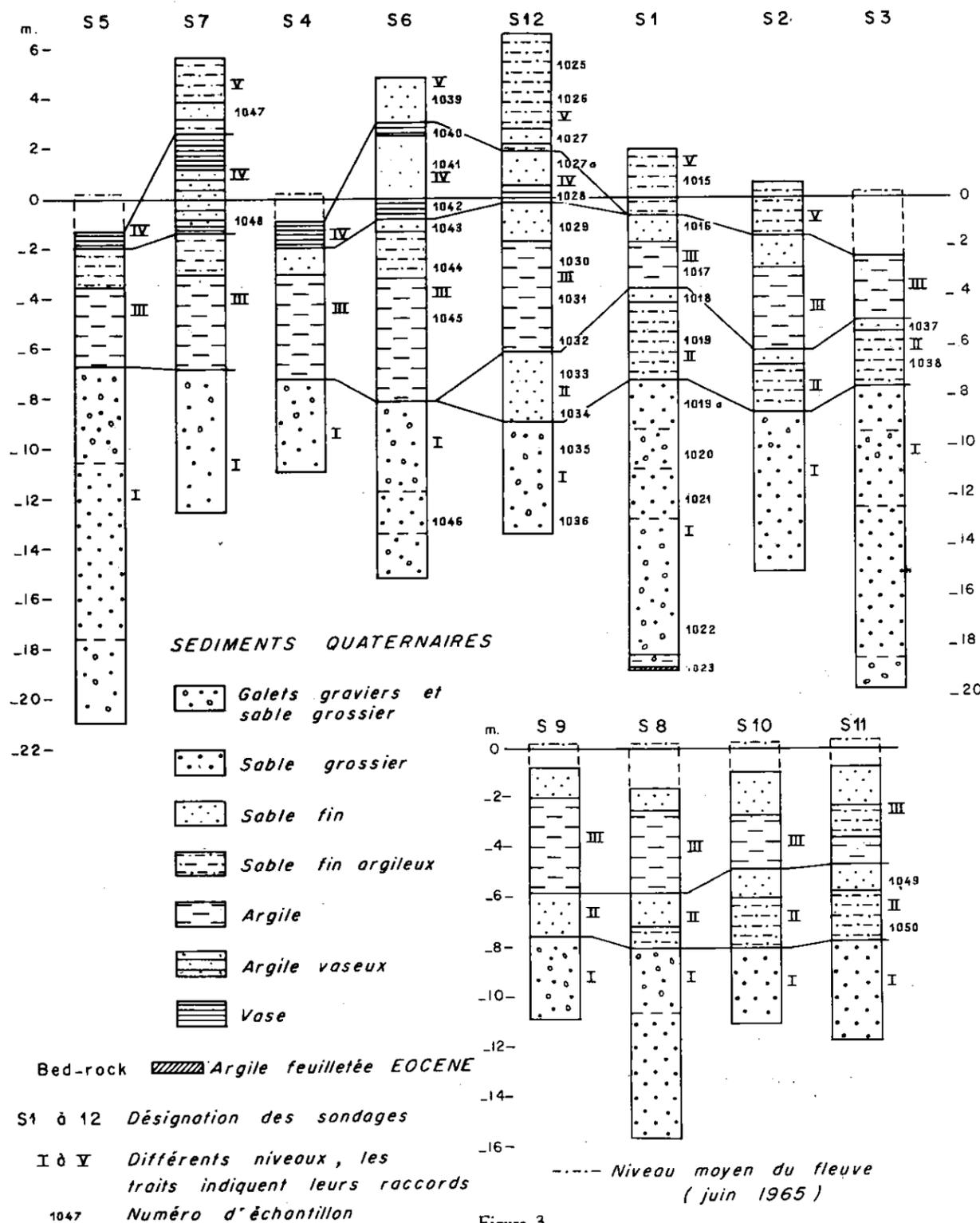


Figure 3

Les cordons de dunes longitudinales avaient barré la vallée du Sénégal, ainsi que celle du Bou-noum et du Gorgol inférieur. Plusieurs fragments de dunes rouges s'élèvent encore dans le lit majeur du fleuve entre Podor et Kaédi. Certains sondages de Bogué ont traversé ces dépôts éoliens : au-dessus des formations graveleuses on y trouve un niveau de sables hétérométriques plus ou moins argileux, recouverts par des sables homométriques (fig. 3, niveau II), dont la granulométrie et la morphoscopie sont identiques à celles des dunes rouges bordant la vallée. Le principal barrage dunaire s'est formé en amont, à hauteur de Kaédi.

Lors de cette grande période aride, le fleuve Sénégal connaissait un régime endoréique. Comme sa compétence était très faible, il ne transportait plus que des éléments fins et abandonnait sa charge solide en vrac. Il se produisit alors un remblaiement généralisé en amont du barrage dunaire. Ainsi s'est formé le *premier remblai*, constitué de sable hétérométrique et argileux. Ses dépôts bordent le lit majeur du fleuve entre Bakel et Kaédi⁽¹⁾. En surface le sable a été remanié par le vent et de petites dunes se sont formées localement. Au maximum de l'aridité, elles ont barré le fleuve près de Moudéri, à une trentaine de kilomètres seulement en aval de Bakel.

Quand le climat redevint à nouveau plus humide, le Sénégal entailla le premier remblai en terrasse et franchit progressivement les cordons de dunes rouges pour rejoindre l'Océan. Par érosion latérale, les crues du fleuve ont arasé partiellement le sommet du premier remblai à la bordure ouest du lit majeur dans la région de Matam. Le Gorgol se jetait à nouveau dans le Sénégal et le réseau du Ferlo, redevenu fonctionnel, nettoyait le sillon du lac de Guier et atteignait le fleuve.

3 — Nouakchottien

C'est le nom de la dernière transgression marine sur les côtes sénégal-mauritaniennes, qui correspond à l'Holocène (P. ELOUARD, 1967).

Comme le niveau de la mer remontait progressivement, le fleuve alluvionnait. Cette sédimentation était d'abord fine. Dans les sondages de Bogué, une formation argileuse épaisse de 3 à 5 m recouvre les sables dunaires ou directement les anciennes alluvions graveleuses (fig. 3, niveau III). Elle comprend en général des argiles très finement sableuses, bariolées, puis des argiles compactes, brunes à tâches gris bleuté ou verdâtres. Plus en amont, la sédimentation semble avoir été moins homogène, tout en restant fine.

Ce sont surtout des facteurs bioclimatiques qui expliquent le caractère fin de l'alluvionnement. Le climat était devenu plus humide que de nos jours. Une végétation guinéenne ou sud-soudanienne s'étendait probablement aux abords de la vallée⁽²⁾ et les berges du fleuve devaient être colonisées par la forêt-galerie; celle-ci empêchait tout sapement latéral. Cette période humide se marque par une importante pédogénèse. C'est alors que les sables des dunes ogoliennes sont rubéfiés par migration des oxydes de fer, donnant naissance à des sols brun-rouge ou à des sols ferrugineux tropicaux. De cette époque datent aussi les principaux *dépôts lacustres* de sable calcaire ou d'argile calcaire qu'on trouve dans les interdunes des ergs du Trarza et du Brakna; ils ont été appelés *calcaire des gouds* par P. ELOUARD (1959).

Puis le climat semble être redevenu sec pendant une courte période. A cette époque se seraient produits les remaniements locaux de dunes rouges qu'on peut observer en bordure de la basse vallée et sur la rive occidentale du lac de Guier : des séries de petites dunes très serrées, de direction N.NE-S.SW, coupent obliquement les grands cordons NE-SW. Mais, dans la cartographie des systèmes dunaires, il aurait été difficile de distinguer cette seconde génération de dunes; c'est pourquoi l'ensemble des anciens ergs est considéré comme ogolien. D'autre part, la sédimentation fluviale était alors moins fine qu'auparavant. Ainsi, dans les sondages de Bogué, la formation argileuse passe progressivement vers le haut à du matériel plus sableux (fig. 3). Dans la région de Maghama, les petits affluents de droite ont alors formé le *deuxième remblai sableux*.

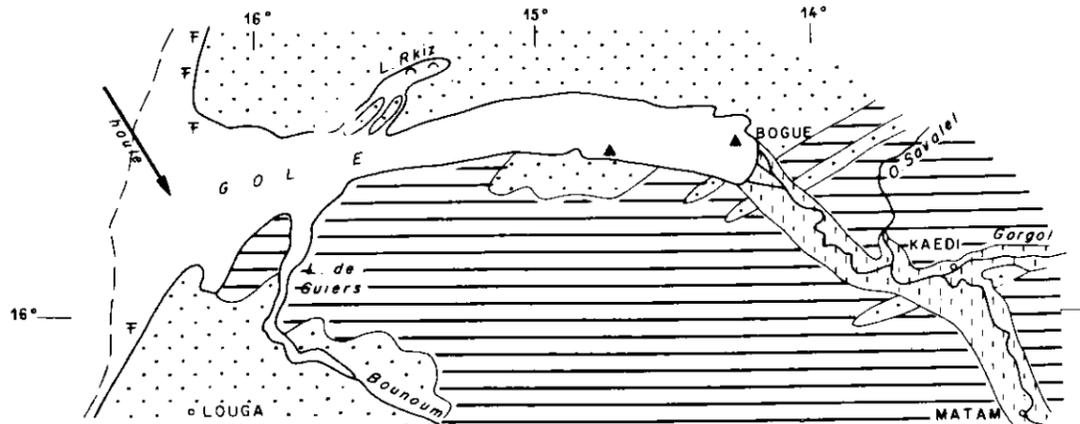
(1) P. MICHEL, (à paraître)

(2) Dans les dépôts argileux des sondages de Bogué P. ASSEMIEN a trouvé des pollens de fromagers (*Bombax*) et de fougères. P. ASSEMIEN - P. MICHEL (à paraître).

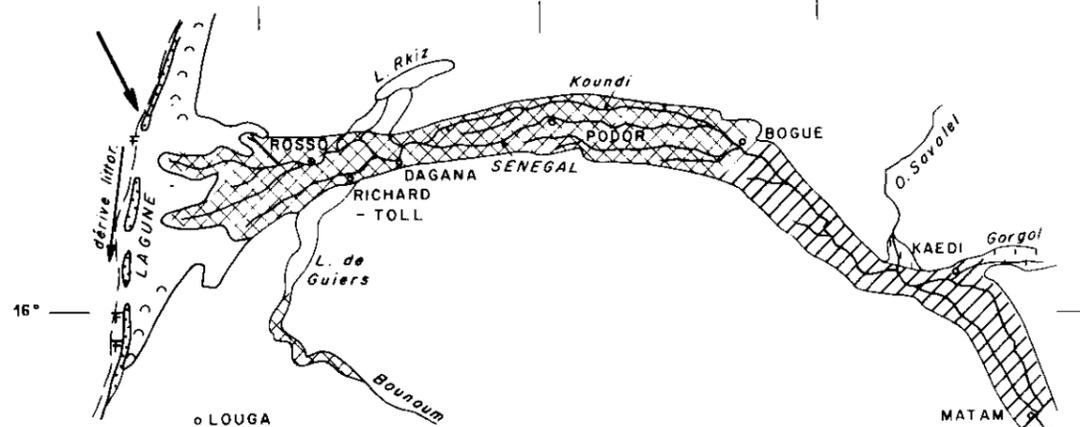
EVOLUTION DE LA BASSE VALLEE DU SENEGAL

depuis la dernière transgression

a - Maximum de la transgression : Nouakchottien 5500 ans BP



b - Formation du delta : Situation vers 2500 ans BP



c - Epoque subactuelle et actuelle

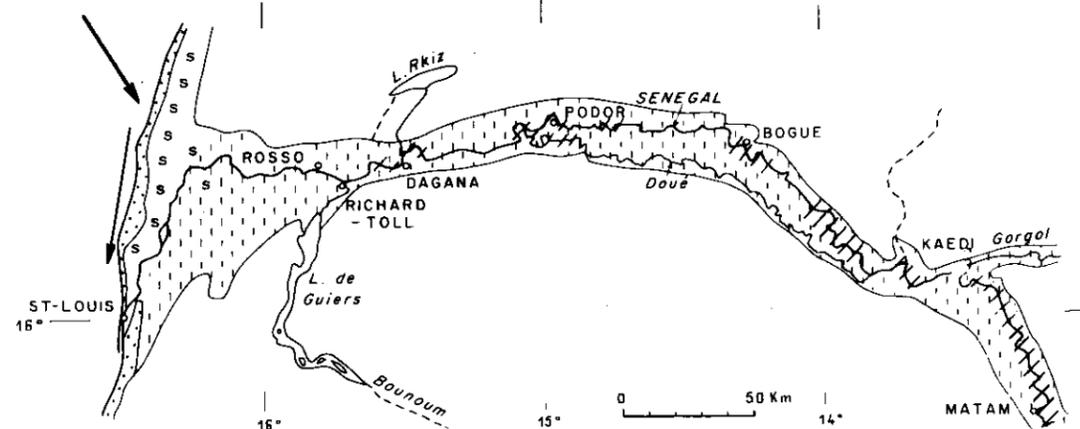


Figure 4

	Glacis généralement cuirassés		Décantation d'argile
	Dunes rouges		Levées fluviales
	Plage fossilifère		Dépôts fluvio-deltaïques
	Faune lagunaire abondante		Cordons littoraux
	Pollens de mangrove		Sebka
	Littoral actuel		Vallée morte

Au cours de ces fluctuations climatiques, le niveau marin continuait de monter. La mer s'est avancée progressivement dans l'entaille du fleuve. Elle a occupé la région du Delta, la cuvette du lac Rkiz, le sillon du lac de Guier et a pénétré dans la vallée du Bounoum. Au maximum de la transgression, la mer a atteint Bogué qui se trouve à environ 250 km de la côte. Ainsi la basse vallée du Sénégal a pris l'aspect d'une énorme *ria* (fig. 4 a). Elle a d'abord connu un régime lagunaire. Les sondages de Richard-Toll ont traversé une couche de vase, d'une épaisseur moyenne de 10 m, surmontée de sable. A Bogué on remarque dans plusieurs sondages un mince niveau de vase noire, contenant de nombreux pollens de *Rhizophora* ⁽¹⁾. Ce niveau à palétuviers apparaît aussi par endroits dans la berge, aux basses eaux, notamment près de Lérabé, à 30 km au Sud Est de Podor. L'abondance de la mangrove sous cette latitude indique nettement que le climat était redevenu plus humide.

Puis ce golfe étroit et allongé étant mieux ouvert sur l'Océan, dans la région littorale, les houles du N.NW ont arasé les dunes ogoliennes (fig. 4 a). Le matériel a été étalé en une *terrasse marine sableuse* qui entoure quelques îlots dunaires. Dans la basse vallée, à l'abri de la houle, l'action marine a été plus faible. Le bord du lit majeur y est, par place, ourlé d'une bande étroite de terrains sableux qui dominent de 1 à 2 m les dépôts argileux des cuvettes (fig. 5); elle sert de transition entre le *diéri* et le *oualo*. Le sable des dunes arasées a été étalé aussi sur le fond du golfe. L'observation des berges du fleuve et l'étude de nombreux petits puits, creusés dans le *oualo* à la décrue, montre la présence de sables fins à moyens, blancs ou gris-blanc à taches ocre-rouille, sous les sédiments argileux ou argilo-sableux plus récents. A Bogué, ils sont épais de 2 à 3 m et recouvrent le niveau de vase (fig. 3).

Les sables de la basse vallée sont toujours azoïques. Le milieu n'était guère favorable au développement de la vie animale à cause des apports solides du fleuve. Mais une faune abondante s'est développée dans la zone littorale, notamment à la bordure nord du Delta, le long de l'Aftout es Sahéli et dans la région de Saint-Louis : là les dépôts sableux contiennent des bancs de coquillages assez riches en espèces (fig. 4 a); le sommet de ces niveaux coquilliers ne dépasse pas la cote 11 (d'après les travaux de nivellement).

J. TRICART (1956, 1961) a étudié cette terrasse fossilifère dans le Delta et l'a attribuée à l'Ouljien, défini au Maroc ⁽²⁾. Les récentes datations, par le radiocarbone, de deux lots d'*Arca senilis*, récoltés dans la terrasse aux environs de Saint-Louis et à la bordure de l'Aftout es Sahéli, ont donné un âge de 5.470 ans BP (P. MICHEL, P. ELOUARD, H. FAURE, 1967). Il est comparable à ceux obtenus sur des dépôts marins identiques dans la région de Nouakchott (P. ELOUARD, H. FAURE, 1967). Ainsi ces anciennes plages marquent l'extension de la mer au maximum de la dernière transgression, vers 5.500 ans BP.

(1) P. ASSEMIEN - P. MICHEL (à paraître)
(2) par M. GIGOUT (1949).

dres dont le tracé est encore bien visible. Une diffluence d'une partie des eaux du Sénégal lors d'une très forte crue semble être à l'origine de la formation du Doué, bras du fleuve qui longe maintenant le bord méridional de la vallée entre Saldé et Podor (fig. 4 c).

5 — Dépôts subactuels et actuels

A proximité de la côte, les dunes jaunes ont été recouvertes de *dunes littorales semi-fixées*, de forme parabolique. Cette nouvelle génération de dunes, chevauchant les anciens cordons littoraux, témoigne d'une recrudescence de l'action éolienne, qui semble correspondre à un certain assèchement du climat. La déflation accrue a aussi engendré un *remaniement des dunes rouges* dans le Trarza occidental, principalement à la bordure nord ouest du Delta et le long de l'Aftout es Saheli, où leurs formes sont très chaotiques.

L'avancée des sables éoliens vers l'intérieur, s'ajoutant aux apports par la dérive littorale, est la cause de l'obturation progressive des embouchures du Sénégal dans la partie septentrionale du Delta. Le fleuve s'est détourné vers le S.SW pour rejoindre la mer (J. TRICART, 1961). Il a quitté ainsi le front deltaïque pour s'avancer peu à peu jusque dans la région de Saint-Louis (fig. 4 c) où s'étendent des *vasières (slikkes et schorres)*. A partir de cette ville, le Sénégal n'est plus séparé de l'Océan que par une flèche littorale très étroite, appelée *langue de Barbarie* (A. GUILCHER, 1954).

Le détournement du fleuve vers Saint-Louis, lié à un assèchement du climat, s'est produit à une époque relativement récente, sans doute au cours des premiers siècles de notre ère. C'est pourquoi nous qualifions cette période de subactuelle. Il faut souligner néanmoins que les modifications ont été progressives. Aussi n'existe-t-il pas de coupures nettes, mais une évolution depuis la mise en place des dépôts post-nouakchottiens jusqu'à l'Actuel.

Les hautes levées fluviales ou fluvio-deltaïques du *fondé* n'ont plus été recouvertes entièrement par les crues et leur édification a été interrompue. Par contre, le fleuve sapait ces bourrelets aux hautes eaux dès que l'une des rives était légèrement concave, entraînant des sables fins et des limons. Mais comme la pente du talweg est extrêmement faible, ils étaient déposés à très courte distance, devant la berge convexe où le courant ralentissait. Ce processus se poursuit de nos jours (P. MICHEL, 1968).

Ainsi se sont formés des faisceaux de *levées subactuelles et actuelles* s'alignant derrière les rives convexes des méandres du Sénégal ou du Doué. Leur matériel ressemble à celui des levées plus anciennes puisqu'il provient de leur remaniement. Mais ces bourrelets de berge sont généralement plus bas et présentent des formes plus fraîches que les grandes levées post-nouakchottiennes. Leur altitude va en décroissant jusqu'aux dépôts les plus récents. Entre les bourrelets successifs s'étirent d'étroites dépressions au sol plus argileux (fig. 5). Le fleuve a donc considérablement accru ses sinuosités pendant cette période. Certains de ses méandres ont été recoupés; ailleurs les boucles se développent encore de nos jours.

Les ruptures de levées se sont raréfiées pendant le Subactuel car le fleuve était désormais ensermé entre de puissants bourrelets et ses débits de crue étaient diminués par l'assèchement du climat. Aussi les deltas adventifs formés au cours de cette période de transition sont-ils peu nombreux et de petite dimension.

Ces systèmes de bourrelets de berge ont donné à la vallée alluviale un microrelief souvent vigoureux, qui joue maintenant un rôle primordial dans la submersion des terres par la crue annuelle (fig. 5). De juillet à fin novembre, les eaux du fleuve inondent le lit majeur. Elles restent plus longtemps dans les dépressions s'étendant entre les faisceaux de levées, avec leurs deltas adjacents, et s'y décantent peu à peu. Une couche d'argile brune, épaisse de 1 à 1,50 m, tapisse le fond de ces cuvettes, recouvrant les sables blancs du golfe nouakchottien dans la basse vallée ou des dépôts fluviaux plus sableux en amont de Bogué (P. MICHEL, 1968). Les terrains se ressuint rapidement au

PRINCIPALES PHASES DE LA FORMATION DE LA VALLÉE DU SENEGAL

Morphogénèse		Climat	Ages absolus (années avant 1950)	Nomenclature	
Erosion	Sédimentation			Régionale	Générale
agrandissement des méandres légère entaille	dépôts argileux des cuvettes levées de rive convexe	sahélien plus sec	2.000 BP	Actuel Subactuel	Holocène
	hautes levées, delta cordons littoraux sable marin et vase	assez humide humide	5.500 BP	Post-Nouakchottien Nouakchottien	
recreusement du lit	remaniement de dunes dépôt d'argile fluviale	sec très humide (guinéen) très aride	8.000 à 11.000 BP ?	Ogolien	Würm récent
creusement sous le niveau de la mer	premier remblai barrage de dunes rouges nappe de graviers	subaride (contrasté)	30.000 à 40.000 BP ?	Inchirien supérieur	Interstade
creusement (bas glaciais)	basse terrasse (graviers) calcaires lacustres moyenne terrasse (poudingue)	subaride humide (sud soudanien)		Inchirien inférieur	Würm ancien Inter-glaciaire
creusement	haute terrasse	subaride humide subaride			Riss ? Inter-glaciaire ?
creusement					Pliocène supérieur ?

Surface cuirassée sur les grès du Continental terminal

cours de la décrue à cause de la forte évaporation de saison sèche ; un réseau de fentes de rétraction les découpent alors en polygones. Ces *cuvettes argileuses de décantation* présentent des formes et des dimensions très variables d'un endroit à l'autre de la vallée. Leur superficie varie d'une dizaine d'hectares jusqu'à une centaine de km². Ce sont les terres *hollaldé* (fig. 5) que les cultivateurs plantent en sorgho au fur et à mesure que le niveau des eaux baisse (L. PAPY, 1951). Les argiles se composent d'un mélange de kaolinite, illite et montmorillonite.

L'étendue et la durée de la submersion dépendent de l'ampleur de la crue qui varie d'une année à l'autre. Mais dans les *parties basses au sol très argileux*, les eaux stagnent toujours très longtemps. Elles y restent souvent plusieurs mois ; aussi l'épaisseur de la couche d'argile de décantation est-elle plus grande, dépassant parfois 3 m. Certaines mares subsistent jusqu'en fin de saison sèche malgré la forte évaporation ; on les appelle *vindou* en langue vernaculaire (fig. 5).

Aux basses eaux apparaissent de nombreux *bancs de sable* dans le lit mineur du fleuve. Ils bordent généralement les rives convexes des méandres, en pente douce (*falo*). La surface de ces bancs est parfois plane. Ailleurs le fleuve a modelé une série de dunes hydrauliques en forme de croissant, le flanc raide tourné vers l'aval (P. MICHEL, 1968). En outre, plusieurs seuils de grès-quartzites ou calcaire éocène pointent dans le lit du Sénégal en amont de Bogué. C'est pourquoi la navigation s'arrête à Podor de novembre-décembre à juillet.

Dans la région maritime du Delta, où existaient des lagunes entre le front deltaïque et les cordons littoraux, les terrains argileux sont très salés et la plupart des *cuvettes* évoluent maintenant en *sebkhas* (J. TRICART, 1956, 1961) ; vers le Nord, des *sebkhas* s'égrènent dans la dépression de l'Altout ech Chergui, derrière les dunes littorales (fig. 4 c). Les alizés maritimes du N.NW, qui soufflent fréquemment en saison sèche, amoncellent le sable en *dunes vives* le long de la côte et accumulent les particules fines en *bourrelets de sebkhas*.

Ainsi, l'évolution de la vallée du Sénégal et de ses bordures pendant le Quaternaire a été complexe. Elle a été influencée à la fois par les variations climatiques et les oscillations du niveau marin. Les principales étapes de cette morphogénèse sont résumées dans le tableau ci-dessus.

Feuille PODOR

L'EOCENE

Les formations d'âge éocène ne sont affleurantes ou sub-affleurantes qu'en amont de Bogué, de part et d'autre de la vallée alluviale. En s'écartant de cette zone, au Nord et au Sud, elles ont été atteintes, sous le Continental terminal, par un certain nombre de puits. Dans la moitié sud de la feuille plusieurs forages profonds ont traversé l'ensemble des niveaux tertiaires. Dans ces diverses zones la couverture superficielle, sableuse et argilo-calcaire, n'a pas été figurée afin de faire apparaître la nature des assises tertiaires sous-jacentes. La cuirasse ferrugineuse n'est cartographiée que là où elle est affleurante.

Sur les deux rives, l'Eocène est représenté par un mince niveau argilo-gréseux jaune ou *formation jaune* ⁽¹⁾ surmontant une série marine constituée de calcaires, dolomies, argiles feuilletées, sables et grès tendres. Cette série sera décrite successivement pour chaque rive et en partant de la vallée.

Rive droite du fleuve

Près de la vallée alluviale, en amont de Modi Arafa, la *formation jaune* affleure au pied du plateau de C.t. et à la base des buttes-témoin de Saboala et des environs. En de nombreux points elle est masquée par des formations superficielles (alluvions et éluvions). Ce niveau est constitué par 2 à 4 m d'argile kaolinique gréseuse, azoïque, de couleur jaune ocre. Au-dessous, les puits de la même région rencontrent un calcaire cristallin à rares empreintes de Bivalves.

En remontant vers le Nord, plusieurs puits ont rencontré les assises supérieures de l'Eocène. Ces ouvrages ont été étudiés par P. ELOUARD auquel nous empruntons les coupes et éléments suivants.

Au Nord Est de Bogué le puits d'Abaye a atteint l'Eocène sous 27 m de C.t. La formation jaune, représentée par 2 m d'argile brunâtre phosphatée et glauconieuse, surmonte des calcaires détritiques jaunâtres phosphatés à Echinides (*Echinopsis friryi* LAMB.) et Bivalves (*Carolia placunoides* CANT.). Ces calcaires, riches en débris de Bryozoaires, contiennent en outre des Codiacées, des Siphonées, des Amphistégines, des Mélobésiées, et de rares Miliolidés ⁽²⁾. Au-dessous, un niveau de dolomie gréseuse a été traversé sur 4,7 m. Non loin de là, le puits de Ferouga a atteint des grès-quartzites blancs sous une série très voisine. La coupe du puits de Moundi est apparentée à celle d'Abaye.

Dans l'angle nord est de la feuille, l'Eocène, traversé sur 30 m par le puits d'In Abali, est argileux, sableux et dolomitique. Les calcaires font totalement défaut, les dolomies, qui ont 24 m de puissance, sont silicifiées sur 7 m.

Vers l'Ouest, les calcaires détritiques à Echinides se retrouvent sous la formation jaune à Amar Mahmoud et Bilil Kadji où ils contiennent une passée lumachellique à *Ostrea multicostrata* DESH.

Au puits de Jellaye, situé entre In Abali et Amar Mahmoud, la série éocène, traversée sur 60 m, est la suivante :

- de 13 à 34 m : calcaire dolomitique et dolomie gréseuse
- de 34 à 56 m : grès tendre bariolé

(1) Terme introduit par L. BAUD (1936).

(2) Déterminations J. CUVILLIER.

- de 56 à 64 m : argile feuilletée grise
- de 64 à 72,8 m : dolomie grise.

Pour la partie nord de la feuille, les renseignements les plus occidentaux concernant l'Eocène proviennent d'un forage effectué à 24 km au Nord Est de Lépat. Cet ouvrage a fourni la succession suivante :

- de 0 à 52 m : quaternaire (15 m) et C.t.
- de 52 à 57 m : argile verte (équivalent possible de la formation jaune)
- de 57 à 63 m : calcaire jaune
- de 63 à 95 m : dolomie calcaire à passées d'argile grise
- de 95 à 111 m : argile noire
- de 111 à 112 m : calcaire gris
- de 112 à 145 m : sable gris fin
- 145 m : socle granitique.

Rive gauche du fleuve

La formation jaune, dont l'extension est mal connue, et qui n'affleure qu'à proximité des calcaires de Méri, n'a pas été individualisée cartographiquement. Les calcaires éocènes affleurent dans le lit mineur du Doué à Mbouba et Méri. A Mbouba ils sont gris-jaunâtre à rares traces de nautilus. Les calcaires de Méri sont par contre très fossilifères et contiennent en abondance *Ostrea multicosata* DESH. et *Carolia placunoides* CANT. (P. ELOUARD); la formation jaune est visible à proximité.

En aval de Méri, l'Eocène est sub-affleurant jusqu'aux environs de Haéré-Lao où plusieurs puits peu profonds ont fourni des calcaires jaunes, des argiles feuilletées à attapulgités et montmorillonites et des grès blancs tendres.

Au Sud de Mbouba, les puits voisins de Vintou Tilé et Baborel ont atteint la formation jaune respectivement sous 21 et 35 m de recouvrement. Les niveaux sous-jacents, connus sur 15 m, comportent, de bas en haut : un calcaire dolomitique (contenant *Echinopsis friryi* LAMB. à Vintou Tilé), des argiles feuilletées, un niveau dolomitique, un sable jaune fin. Une succession très voisine, mais avec des puissances différentes, est également connue au puits de Boké Goumi (P. ELOUARD).

Age des formations

Les formations tertiaires marines de la vallée sont azoïques (formation jaune) ou peu fossilifères (calcaires supérieurs) dans la région couverte par la feuille PODOR. Vers l'amont, par contre, les mêmes niveaux fournissent localement une macrofaune abondante (environs de Kaédi, gisements de Daoualel et Ngoui pour la feuille KAEDI, région de Kanel pour la feuille MATAM). La faune recueillie est très voisine de celle de l'Ouest du Sénégal attribuée au Lutétien inférieur et à l'Yprésien par F. TESSIER. Les travaux de P. ELOUARD sur les espèces de la formation jaune et de l'ensemble calcaire et argileux sous-jacent ont permis à cet auteur d'attribuer un âge lutétien inférieur à l'ensemble de ces formations.

L'âge lutétien des assises marines affleurantes ou sub-affleurantes de la vallée du Sénégal est confirmé par l'étude de la microfaune fournie par les sondages profonds effectués dans la moitié sud de la feuille PODOR (voir paragraphe ci-dessous), et dans le Ferlo.

Géologie profonde (fig 6)

Quatre sondages de recherche d'eau effectués à Atch Bali, Mbidi, Yaré Lao et Boké Tékoum, ont atteint le Maestrichtien sableux à une profondeur comprise entre 110 et 125 m (sous le niveau de la mer). Dans la série éocène sus-jacente il a été possible, par étude de la microfaune contenue dans les cuttings, d'identifier les divers étages qui la composent (1).

Le Lutétien, traversé sur 30 m à Boké Tékoum, est essentiellement argilo-calcaire; sa base est constituée par un niveau de calcaires à Nummulites. Vers l'Ouest, cet étage, érodé à sa partie supérieure, se réduit à 15 m à Yaré Lao et fait totalement défaut à Mbidi.

D'Est en Ouest, l'Yprésien est successivement calcaire, gréseux et argileux (Boké Tékoum), argileux et calcaro-dolomitique (Yaré Lao et Atch Bali), argileux (Mbidi). Le sommet de l'Yprésien est érodé à Mbidi. A Yaré Lao son épaisseur totale est de 35 m.

Le Paléocène est grésocalcaire à passées argileuses à Boké Tékoum. Plus à l'Ouest, il devient argileux puis à nouveau grésocalcaire et argileux. Sa puissance se réduit en allant vers le Nord; elle est de 25 m à Yaré Lao, de 15 m à Atch Bali.

Le forage le plus occidental du groupe, celui de Mbidi, montre une légère remontée du toit du Maestrichtien, phénomène qui s'accroît plus à l'Ouest et connaît son maximum dans la région de Dagana. Cette structure, dite *anticlinal du lac de Guier* (anticlinal s.s., horst, ou, plus vraisemblablement, anticlinal faillé), est responsable de la condensation de série qui affecte l'Eocène près de la limite occidentale de la feuille. Elle constitue également la cause de certaines variations latérales de faciès (évolution vers des faciès de type néritique à littoral) et explique l'érosion locale du Lutétien et de l'Yprésien (notice feuille DAGANA).

LES FORMATIONS TERTIAIRES D'AGE POST-EOCENE OU CONTINENTAL TERMINAL

Le terme de *Continental terminal s.s.* s'applique à toutes les formations grésocalcaires 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 ancien.

C'est un grès argileux blanc à larges taches d'oxyde de fer rouge, ou parcouru par des veinules ou auréoles rose-violacé. C'est une roche tendre à grains hétérométriques pouvant contenir des lits plus grossiers où les grains de quartz passent à des graviers et des passées plus fines d'argile kaolinique blanche et quelquefois de minces niveaux de gravillons ferrugineux.

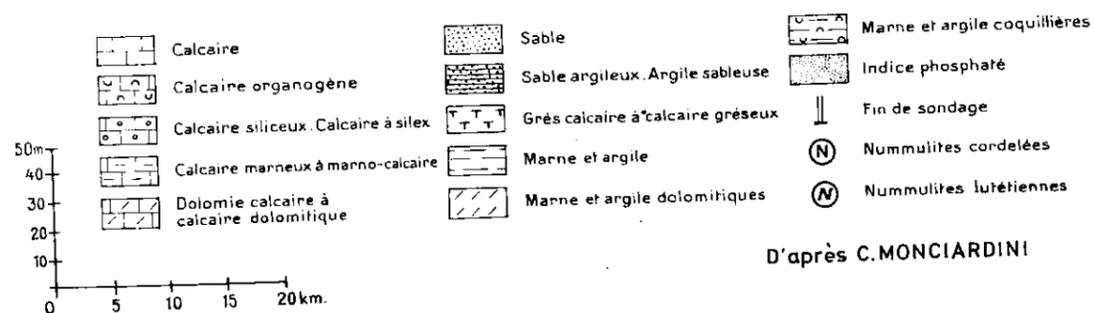
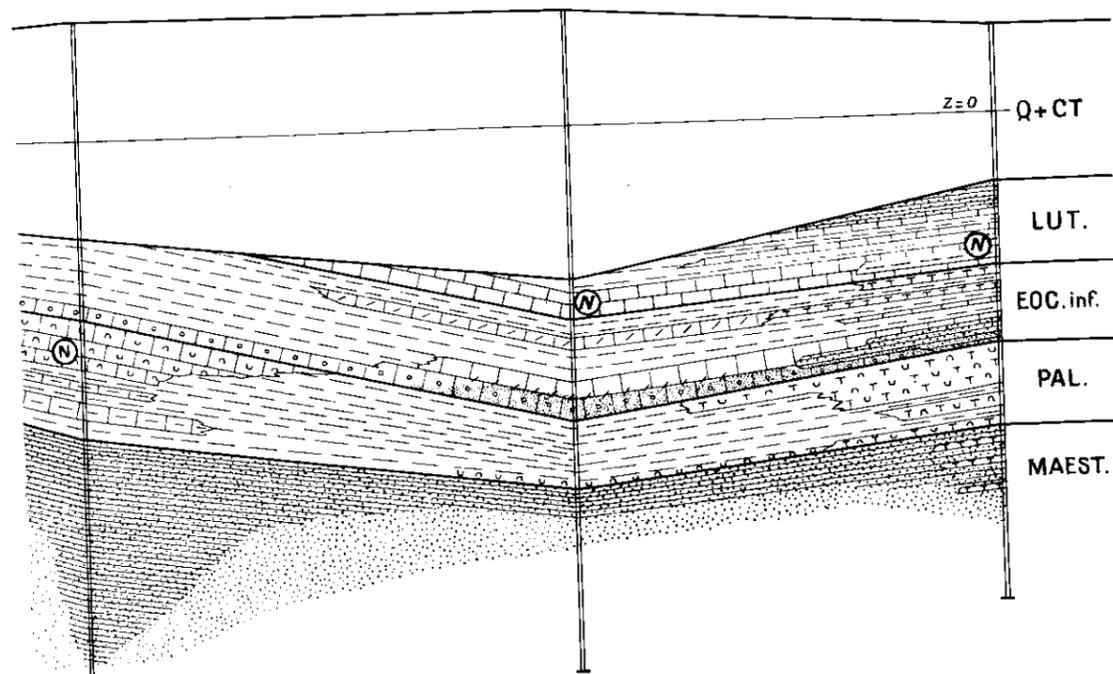
On a pu y distinguer trois faciès (M. DIENG) :

- le grès de Goudiry ou grès de Kaédi qui est un grès argileux blanc-rouille contenant 4/9 de sable et 5/9 d'argile
- le grès du Trarza ou grès rubané de Goudiry qui contient 1/3 d'argile et 2/3 de sable comportant des graviers
- le grès de Goudiry bariolé qui est formé de 4/5 de sable et 1/5 d'argile contient également des graviers.

Ces trois faciès s'imbriquent les uns dans les autres et constituent les aspects d'un même grès.

(1) Travaux de C. MONCIARDINI (1965).

M' BIDI YARE LAO BOKE TEKOU M



D'après C. MONCIARDINI

Figure 6

L'étude morphoscopique de la fraction sableuse montre un mélange de grains de quartz non usés et d'éroulés luisants indiquant des remaniements et un façonnement par l'eau. Des oueds et des rivières au cours rapide sont capables d'engendrer ces phénomènes d'usure. L'étude des minéraux lourds de la fraction fine des grès du C.t. indique qu'ils proviennent des pegmatites et granites proches du socle birrimien.

L'épaisseur de l'assise des grès du C.t. varie de la bordure du bassin où sa puissance est inférieure à 10 m, vers l'intérieur du bassin sédimentaire où elle atteint plus de 200 m au sondage de Moutounsi (Sud Ouest d'Akjoujt). Quelques rares spores de fougères et pollens de Composées et de Graminées y ont été décelés mais ne permettent pas de la dater.

Si le doute qui subsiste sur l'âge quaternaire ancien de la cuirasse ferrugineuse était levé, on pourrait attribuer au grès du C.t. un âge mio-pliocène.

Pour J. TRICART (1961), la période de dépôt du C.t. était caractérisée par un système d'érosion semi-aride avec des crues brusques et irrégulières séparées par de longues périodes de sécheresse. Les faciès grossiers à graviers correspondraient à des dépôts de lit mineur, les argiles proviendraient de la décantation périodique, dans des lacs et lagunes, des eaux de pluies chargées de troubles.

Dans le cadre géographique de la feuille PODOR, les grès argileux du C.t. n'affleurent qu'en rive mauritanienne, près de la vallée alluviale, entre Saboala et Modi Arafa. Vers l'Ouest, sur la même rive, le sondage effectué au Nord Est de Lékat les a traversés entre 15 et 52 m de profondeur.

Au Sud de la vallée alluviale, le C.t. comble la dépression subsidente située entre la région orientale du bassin, à Eocène affleurant ou peu profond, et l'anticlinal du lac du Guier; son épaisseur croît entre la limite orientale de la feuille — où elle est de quelques mètres — et Yaré Lao — où elle dépasse 80 m. A l'Ouest de ce dernier point le C.t. se réduit progressivement (70 m à Mbidi) puis disparaît avant les rives du lac de Guier (feuille DAGANA).

LE QUATERNAIRE

Quaternaire ancien et moyen

Haute terrasse (galets)

Des témoins de cette ancienne nappe alluviale du fleuve semblent exister à Boké Goumi et Louguéré Diabi, où des puits ont traversé un niveau de galets de quartz et jaspes reposant sur les grès du C.t. (P. MICHEL, 1959).

Colluvions de la moyenne terrasse

On les observe en plusieurs endroits à proximité de la bordure occidentale de la vallée du Sénégal. Leur matériel graveleux s'éparpille en surface.

Basse terrasse (galets)

De nombreux lambeaux de cette formation alluviale jalonnent le bord ouest du lit majeur du fleuve jusque vers Ndioum. Les plus importants se situent à Mbouba, Méri, Doumga, Bodé et Diamal; près de cette dernière localité on trouve de grandes gravières (P. MICHEL, 1957).

Cuirasse ferrugineuse

La cuirasse compacte n'affleure que rarement sur cette feuille; elle apparaît par place dans le Ferlo septentrional et couvre le bas plateau qui s'élève à l'Est de la vallée dans la région de Kaskas. Ailleurs s'étendent surtout des nappes de gravillons ferrugineux qui n'ont pas été cartographiées; elles sont souvent masquées par des sables de couverture.

Ogolien

Dunes rouges

Les grands cordons dunaires d'orientation NE-SW occupent toute la partie nord ouest de la feuille et bordent le lit majeur du Sénégal. Ils s'espacent de plus en plus vers l'Est, en même temps que leur direction devient W.SW. Leur altitude relative est de l'ordre de 10 à 15 m. Au bord sud de la vallée ces grandes dunes longitudinales ne forment qu'une frange large de 5 à 10 km dans la région de Guédé-Ndioum; plus à l'Est ne s'élèvent que des alignements dunaires isolés. Dans le Ferlo, les sables de couverture ont été remaniés par place en ondulations. Des fragments de cordons dunaires s'élèvent encore en pleine vallée alluviale, au Nord de Guédé, près de Haéré et entre Boki et Siouré.

Nouakchottien

Dépôts lacustres (sable calcaire, argile calcaire)

Ils forment des taches allongées dans certaines dépressions entre les alignements de dunes rouges. On les trouve surtout à l'Ouest de la piste Podor-Aleg.

Terrasse marine sableuse

Elle ourle par endroit la bordure septentrionale de la vallée du Sénégal, notamment au Nord Ouest de Bogué. Côté sud on l'observe surtout dans les environs de Koga, près de la limite de l'ancien golfe marin. La terrasse apparaît localement dans le lit majeur du fleuve, au Nord Est de Dahr el Barka. Ailleurs, les dépôts de sable blanc ont été recouverts par des alluvions fines plus récentes.

Dépôts post-nouakchottiens

Hautes levées fluvio-deltaïques (sable fin, limon)

Ce système de grands bourrelets de berge accompagne le lit du Sénégal. Après Bogué il se divise en plusieurs réseaux qui se ramifient et s'enchevêtrent. Les levées sont particulièrement larges et hautes le long du Koundi, cet ancien bras du fleuve qui suit la bordure septentrionale de la vallée. Ces terres limoneuses légèrement salées subissent la déflation éolienne en saison sèche (P. MICHEL, 1968). Les anciennes levées du Doué sont beaucoup plus minces. Mais à partir de Diamal, ce bras coule dans les dépôts de la branche méridionale de l'ancien delta.

Dépôts subactuels et actuels

Levées subactuelles et actuelles

Elles s'étirent à l'intérieur des boucles du Sénégal et du Doué. Le faisceau le plus large se trouve dans le grand méandre que trace le fleuve entre Oualaldé et Boki. Près de Paté Galo s'est formé un delta de rupture de levées encore fonctionnel.

Bancs de sable

Le plus important est celui du méandre de Bogué, juste en amont de l'escale. Les autres sont trop petits pour être figurés.

Cuvettes argileuses de décantation

Elles s'étalent largement de part et d'autre du Doué jusqu'à Koga. Ensuite, les cuvettes sont souvent très morcelées par les réseaux des anciennes levées fluvio-deltaïques; des marigots de vidange sillonnent leurs terres. Cependant le *collengal* ⁽¹⁾ de Bogué et celui du Nord Est de Podor comptent parmi les plus importants de la vallée. Leur terrain est très plat et bien drainé.

Parties basses au sol très argileux

Des bas fonds occupent les parties centrales de certaines cuvettes. Le plus vaste, appelé Néouré, se situe à l'Est d'Haéré-Lao.

(1) Cuvette cultivée en mil de décrue.

INDEX ALPHABETIQUE DES LIEUX CITES

Nom	Longitude W ⁽¹⁾	Latitude N
Abaye	14°12'	16°38'
Amar Mahmoud	14°26'	16°51'30"
Atch Bali	14°36'	16°13'30"
Baborel	14°03'	16°08'
Bilil Kadji	14°21'	16°46'
Bodé	14°21'	16°26'
Bogué	14°16'	16°35'
Boké Goumi	14°06'	16°02'
Boké Tékoum	14°11'	16°04'
Boki	14°15'30"	16°30'30"
Bou Toumbouskit	14°34'30"	16°54'30"
Dahr-el-Barka	14°42'	16°41'
Diamal	14°30'	16°31'
Doumga	14°13'	16°20'30"
Férouga	14°08'	16°40'
Guédé	14°48'30"	16°32'
Haéré	14°19'30"	16°27'30"
Haéré Lao	14°19'	16°24'
In Abali	14°01'	16°59'
Jellaye	14°16'	16°53'30"
Kaskas	14°03'30"	16°23'
Koga	14°22'30"	16°29'30"
Légar	14°49'30"	16°45'30"
Louguéré Diabi	14°24'30"	16°10'30"
Mbidi	14°56'	16°08'
Mbouba	14°01'	16°12'
Méri	14°03'30"	16°13'
Modi Arafa	14°09'30"	16°29'30"
Moundi	14°01'30"	16°41'30"
Ndioum	14°39'	16°31'
Oualaldé	14°12'30"	16°30'30"
Paté Galo	14°27'	16°37'
Podor	14°58'	16°39'
Saboala	14°01'30"	16°25'
Siouré	14°09'	16°27'
Vinntou Tilé	14°01'	16°07'30"
Yaré Lao	14°33'	16°02'

(1) Du méridien international.

- MONCIARDINI C. - Sédimentation éocène au Sénégal. *Rapp. inéd. B.R.G.M., DAK* (1965-1966) 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. Etude paléogéographique et essai prévisionnel (avec la collaboration de M. PASCAL). *Rapp. inéd., B.R.G.M., DAK 66-A 8, Dakar.*
- TRICART J. (1961) - Notice explicative de la carte géomorphologique du delta du Sénégal. *Mémoires B.R.G.M. n° 8, Paris.*

Quaternaire

- ASSEMIEN P. (à paraître) - Etude sédimentologique et palynologique des sondages de Bogué (basse vallée du Sénégal) et leur interprétation morphoclimatique. *Actes VI^{ème} Congrès Panafricain Préhistoire et Etudes du Quaternaire, Dakar.*
- DIENG M. (1962) - Rapport de fin de campagne 1962 sur l'étude géologique du Continental terminal du Ferlo (Sénégal). *Rapp. inéd., B.R.G.M., DAK 62-A 23, Dakar.*
- DUBOIS J. (1954) - Le pseudo-delta du Sénégal. *Ann. Centre Rech. Agron. Bambey, (Sénégal), n° 11, pp. 113-138, S.T.A.T. Nogent s/ Marne.*
- 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. (1958) - Le Quaternaire du lac Rkiz et de l'Aftout de Boutilimit (Mauritanie). *C.R. Somm. Soc. géol. Fr., n° 12, pp. 245-247.*
- ELOUARD P. (1959-1962) - Etude géologique et hydrogéologique des formations sédimentaires du Guebla mauritanien et de la vallée du Sénégal. *Thèse Paris - Mémoires B.R.G.M. n° 7, Paris.*
- 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. (1949) - Définition d'un étage ouljien. *C.R. Acad. Sc. Fr., t. 230, pp. 551-552.*
- GIGOUT M. (1954) - Rapport sur une mission d'étude de la Langue de Barbarie et de l'embouchure du Sénégal. *Inéd. M.A.S. (2), Saint-Louis.*
- MAYMARD J. (1960) - Etudes pédologiques dans la vallée alluviale du Sénégal. *Bull. M.A.S. n° 112, Saint-Louis.*
- MICHEL P. (1956) - Rapport sur la géomorphologie de la vallée alluviale du Gorgol et de sa bordure. *Bull. M.A.S., n° 107, (2 fasc.), Saint-Louis.*
- MICHEL P. (1957) - Rapport préliminaire sur la géomorphologie de la vallée alluviale du Sénégal et de sa bordure. *Bull. M.A.S. n° 111 (2 fasc.), Saint-Louis.*
- MICHEL P. (1959) - L'évolution géomorphologique des bassins du Sénégal et de la haute-Gambie. Ses rapports avec la prospection minière. *Rev. Géom. Dyn. (3) n° 5-12, mai-déc., pp. 117-143.*
- MICHEL P. (1967) - Les dépôts du Quaternaire récent dans la basse vallée du Sénégal. *Bull. I.F.A.N., Série A, n° 2, pp. 853-860, Dakar.*
- MICHEL P. (1967-1968) - Nouvelles recherches sur le Quaternaire récent de la région de Saint-Louis (Sénégal). *Rapp. n° 7, Labo. géol. Fac. Sc. Univ. Dakar - FAURE H. Bull. I.F.A.N., Série A n° 1, pp. 1-38, Dakar.*

(1) Institut Fondamental d'Afrique Noire
 (2) Mission d'Aménagement du Sénégal
 (3) Revue de Géomorphologie Dynamique

- MICHEL P. (1968) - Le façonnement actuel de la vallée du Sénégal et de ses bordures, de Bakel à Richard-Toll. *Bull. Sect. Géogr. Com. Trav. Hist. et Sc., Paris (sous presse)*.
- MICHEL P. (à paraître) - Genèse et évolution de la vallée du Sénégal de Bakel à l'embouchure (Afrique Occidentale). *Zeitschrift für Geomorphologie. Borntraeger ed. Berlin*.
- MICHEL P. (à paraître) - Les grandes étapes de la morphogénèse dans les bassins des fleuves Sénégal et Gambie. *Actes VI^{ème} Congrès Panafricain Préhistoire et Etudes du Quaternaire, Dakar*.
- PAPY L. (1951) - La vallée du Sénégal. Agriculture traditionnelle et riziculture mécanisée. *Cahiers d'Outre-Mer n° 16, oct.-déc. pp. 277-324, Bordeaux*.
- 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*.
- TRICART J. (1956) - Aspects géomorphologiques du delta du Sénégal. *Rev. Géom. Dyn. n° 5-6, pp. 65-86*.
- TRICART J. (1961) - Notice explicative de la carte géomorphologique du delta du Sénégal. *Mémoires B.R.G.M., n° 8, Paris*.



Imprimé par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières en 1987 - Reproduction interdite
Fond topographique de la carte de l'Afrique de l'Ouest au 1:200 000 - Feuilles NE 28 IV - Institut Géographique National PARIS - Annuaire de l'Institut Géographique National (I.G.N.)

Echelle 1 : 200.000



- QUATENAIRE**
- DEPOTS ACTUELS ET SUB ACTUELS**
 - Couverts englués ou détrempés
 - Forêts basses ou sur sols englués
 - Bancs de sables
 - Terres sèches et subarides
 - DEPOTS POST-NOUAKCHOTTIENS**
 - Bancs légers (sables-dolomites, sable fin, limon)
 - NOUAKCHOTTIENS**
 - Terres rouges sablonneuses
 - Sables, loessiers (sable calcaire, argile calcaire)

- OCULEN**
 - Bancs rouges
- QUATENAIRE ANCIEN ET MOYEN**
 - Concraux ferrugineux
- TERTIAIRE**
 - OLIGO-MIOPLUCENE**
 - échantillon lamé
 - gale et sables englués argiles lamé
 - EOCENE MOYEN**
 - E-3 Formation locale, gale englués terre localement glauconneuse
 - E-2 Gales, dolomites, argiles lamé

- OCULEN**
 - Bancs rouges
- QUATENAIRE ANCIEN ET MOYEN**
 - Concraux ferrugineux
- TERTIAIRE**
 - OLIGO-MIOPLUCENE**
 - échantillon lamé
 - gale et sables englués argiles lamé
 - EOCENE MOYEN**
 - E-3 Formation locale, gale englués terre localement glauconneuse
 - E-2 Gales, dolomites, argiles lamé