

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**

---

**“ DAGANA ”**

**Présentée par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières**

**Dakar 1967**

## Introduction

La carte géologique de la feuille DAGANA 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 1957. 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 A. CHINO, M. DIENG, P. ELOUARD, M. PASCAL et C. SAINTON.

La rédaction de la présente notice se répartit comme suit :

Aperçu géographique	: P. MICHEL et M. PASCAL
Eocène	} M. PASCAL
Paléogéographie et tectonique	
Substances utiles	
Continental terminal	: M. DIENG et M. PASCAL
Quaternaire	: P. MICHEL.

## Sommaire

INTRODUCTION .....	1
APERÇU GEOGRAPHIQUE.....	3
ETUDE GEOLOGIQUE .....	7
LA VALLÉE DU SÉNÉGAL.....	7
Généralités .....	7
Le Tertiaire .....	8
Le Quaternaire.....	9
FEUILLE DAGANA .....	21
L'Eocène .....	21
Le Continental terminal .....	23
Paléogéographie et tectonique du Tertiaire .....	25
Formes et dépôts du Quaternaire .....	26
SUBSTANCES UTILES .....	29
Le phosphate de chaux.....	29
INDEX ALPHABETIQUE DES LIEUX CITES .....	31
BIBLIOGRAPHIE .....	33
Tertiaire .....	33
Quaternaire .....	35

## Aperçu géographique

### RELIEF ET HYDROGRAPHIE

La surface couverte par la feuille DAGANA se répartit en plusieurs régions naturelles à caractères originaux :

- au Nord, une région presque totalement recouverte de dunes qui contient la dépression du lac Rkiz
- dans la partie centrale, la vallée alluviale du fleuve Sénégal
- au Sud, un vaste plateau limité à l'Ouest par le lac de Guier.

#### Région nord

La majeure partie de cette région est couverte par d'importants cordons dunaires fixés, d'orientation sensiblement NE-SW. A proximité de la limite occidentale de la feuille, leur succession a été perturbée par des remaniements récents.

Les formations dunaires constituent les seuls reliefs de cette zone; elles culminent au Nord à 45 m d'altitude. A proximité du fleuve, l'altitude varie de 4 m pour les dépressions inter-dunaires à 20 m pour le sommet des dunes.

Le lac Rkiz est établi dans une vaste dépression allongée (Aftout ech Chergui), de même orientation que celle des alignements dunaires. Cette zone est reliée à la vallée du Sénégal par plusieurs marigots qui, jouant temporairement le rôle de défluent du fleuve, remplissent le lac en période de crue. Lors de la décrue, l'existence de seuils sableux interdit à ces marigots de restituer les eaux à la vallée. Le lac Rkiz reçoit également les eaux de l'oued Mréa qui draine la partie nord de la dépression.

En fonction de l'importance des crues du Sénégal et des pluies, la surface maximale couverte par le lac peut varier fortement d'une année à l'autre. En saison sèche cette surface se réduit progressivement. Exceptionnellement, si plusieurs crues de faible amplitude se succèdent, le Rkiz s'assèche totalement.

#### La vallée du Sénégal

Le fleuve Sénégal serpente dans une importante vallée alluviale d'orientation sensiblement Est-Ouest, dont la largeur est comprise entre 10 km (région de Dagana) et 25 km (Ouest de Podor, aval de Richard-Toll).

De part et d'autre du lit mineur du fleuve, la zone alluviale est occupée par des bras secondaires, méandres recoupés, défluent, et par de nombreuses mares. A l'exception de quelques mares permanentes, cet ensemble n'est en eau que temporairement après la crue annuelle du fleuve.

Le Doué rejoint le bras principal du fleuve dans la boucle de Lam Nadié.

Le régime du fleuve Sénégal 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 Dagana fin juillet ou début août; elle met un peu plus de quarante jours pour effectuer le trajet Bakel-Dagana. Dans la région considérée, elle connaît son maximum en octobre, plus rarement en septembre ou en novembre. L'amplitude de la crue n'est pas constante et peut varier fortement d'une année à l'autre. A Dagana elle est en moyenne de 2,5 m, les extrêmes sont voisins de 1,8 et 4,5 m.

La décrue débute fin octobre ou début novembre et amène le retrait progressif des eaux. Pendant plusieurs mois les parties basses de la zone alluviale restent occupées par des mares temporaires.

Avant les pluies d'hivernage le fleuve présente un écoulement presque nul et l'eau de mer remonte la basse vallée jusqu'aux environs de Dagana ou de Richard-Toll.

### Région sud

Le lac de Guier est établi dans la partie terminale de la vallée fossile du Ferlo. Sa longueur est de 30 km pour une largeur maximale de 7 km. En période de crue, le lac est rempli d'eau douce par le marigot de la Taoué qui joue alors le rôle de défluent du fleuve. Après la décrue, l'invasion du lac par les eaux marines est arrêtée au moyen d'un barrage artificiel établi sur la Taoué.

A l'Est du lac de Guier, la partie méridionale de la feuille est occupée par un vaste plateau monotone dépourvu de réseau hydrographique. Le substratum tertiaire et la cuirasse ferrugineuse qui le recouvre localement sont presque totalement masqués par une pellicule argilo-sableuse superficielle à petites plages de dépôts lacustres. On y observe également un certain nombre de grands cordons dunaires isolés.

## CLIMAT

A l'exception de la région située à l'Ouest de Richard-Toll, la zone couverte par la feuille DAGANA se situe dans le domaine sahélien à caractères sud-sahariens, défini par une pluviosité comprise entre 250 et 500 mm. L'isohyète 400 mm passe dans le quart sud de la feuille, l'isohyète 300 mm longe à peu près la limite nord de la zone alluviale. A Dagana, la moyenne annuelle des pluies est de 343 mm.

Le climat régional comporte une saison des pluies qui va de juin à octobre, le maximum des précipitations ayant lieu en août, et, de novembre à mai, une saison sèche qui ne reçoit que d'infimes précipitations (15,9 mm en moyenne à Dagana). Le nombre de jours de pluie, un des plus faibles pour les stations sénégalaises, est légèrement inférieur à 30. D'une année à l'autre la quantité de pluie peut varier fortement, le rapport entre le minimum et le maximum connu est de 1 à 4.

La température moyenne annuelle est voisine de 27°5 (Dagana). Les mois les plus chauds précèdent les pluies d'hivernage pendant lesquelles la température demeure élevée.

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

Vers l'Ouest, à partir de la région de Richard-Toll et selon une limite approximativement méridienne, apparaît l'alizé maritime dont l'influence permet de définir un climat régional particulier. Ce climat, ou climat sub-canarien, s'oppose au climat sahélien par un relèvement de l'état hygrométrique. On assiste également à la disparition des maximums de température qui, en zone sahélienne, précèdent la saison des pluies.

## VEGETATION

Dans la vallée alluviale, les surfaces longuement inondées argileuses et limoneuses ou *oualo* <sup>(1)</sup>, supportent des forêts dans lesquelles domine l'acacia (*Acacia nilotica nilotica*, *Acacia seyal*) et des vétiveraies à *Vetiver nigriflora*. Sur les levées insubmersibles en crue moyenne ou *fondé* <sup>(1)</sup> existent des prairies estivales et un peuplement arbustif ou arboré diversifié à *Acacia nilotica adansonii*, *Balanites aegyptica* et *Indigofera oblongifolia*.

De part et d'autre des zones inondables, région qui correspond au *diéri* des Toucouleurs, se rencontrent des fourrés arbustifs et arborés à *Acacia senegal* et *Acacia raddiana* dispersés dans une prairie estivale à *Aristida* et *Cenchrus biflorus*.

Une belle rônèraie est établie en rive droite près de Dagana; sa présence pourrait être due à l'intervention humaine.

Le peuplement végétal des rives inondables du lac de Guier est en cours de transformation depuis que l'accès du lac est interdit aux eaux marines (1950). Une conséquence de cette perturbation des conditions naturelles est le développement rapide de la typhaie à *Typha australis* qui envahit le pourtour du lac. Dans le même habitat, devant ou derrière la typhaie, s'observent des prairies aquatiques à *Echinochloa stagnina* ou "bourgoutières". Près des berges existent des prairies permanentes à *Brachiara mutica* puis, en zone peu à pas inondable, des steppes à *Vetiver nigriflora* et *Sporobolus robustus*.

Hors de la vallée, la végétation est assez pauvre. Au Nord du fleuve, l'*Acacia senegal*, ou *gommier*, est relativement abondant. Les *Balanites aegyptica* sont bien représentés à la périphérie des mares temporaires. Le tapis herbacé est représenté par la prairie estivale à éphémérophytes dans laquelle les Graminées prédominent.

## POPULATION ET ECONOMIE

La région de Dagana est peuplée de Maures, de Ouolofs et de Toucouleurs. Les Maures s'installent dans le *Chemama*, terme qui désigne la partie mauritanienne de la vallée du Sénégal. Les Ouolofs habitent dans les petits centres urbains de Dagana et Richard-Toll et occupent la campagne jusqu'à Gaé. En amont de ce village, la vallée est peuplée de Toucouleurs, alors que des Peuls nomadisent dans le Ferlo.

(1) Terme vernaculaire toucouleur.

Les villages sont situés soit dans le *diéri*, en bordure des zones inondables (Thillé Boubacar, Fanaye diéri ...); soit sur les bourrelets de berge insubmersibles du *fondé*; quelques unes jalonnent les rives du lac de Guier. Beaucoup de campements maures se trouvent dans la vallée alluviale et au bord du lac, pendant la période de culture.

Ces populations pratiquent essentiellement la culture de décrue dans le *oualo* et dans la cuvette du lac Rkiz. On cultive surtout du gros mil (sorgho) et accessoirement des légumes.

Un casier rizicole a été créé en 1950-54 à Richard-Toll par la Mission d'Aménagement du Sénégal (M.A.S.). Il s'étend sur 6 000 ha. La culture du riz est entièrement mécanisée. On y poursuit depuis quelques années des essais de canne à sucre.

Rosso (5 000 hab.) est un centre de communication très actif sur la route de Saint-Louis à Nouakchott, grâce à son bac motorisé. La ville s'est beaucoup agrandie ces dernières années. Par contre Dagana (5 400 hab.) est une vieille escale du fleuve dont l'activité diminue.

## 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 sénégal-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 sénégal-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'Eocène 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 *détri* 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.

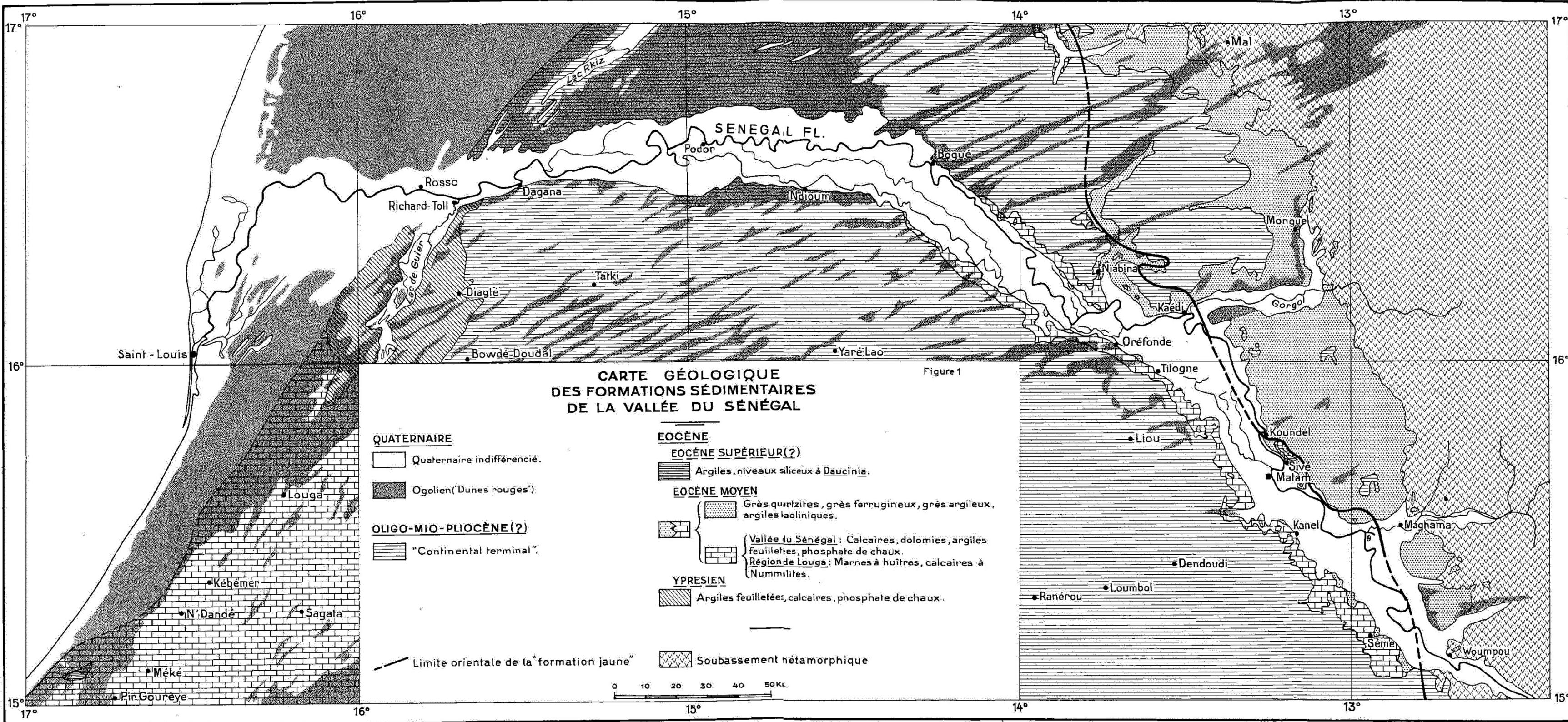
### *De Daoualel à Haéré Lao (feuilles KAEDI et PODOR)*

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**

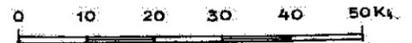
- Grès quartzites, grès ferrugineux, grès argileux, argiles laoliniques.
- { Vallée du Sénégal: Calcaires, dolomies, argiles feuilletées, phosphate de chaux.  
Région de Louga: Marnes à huîtres, calcaires à Nummilites.

**YPRESIEN**

- Argiles feuilletées, calcaires, phosphate de chaux.

--- Limite orientale de la "formation jaune"

Soubassement métamorphique



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 QUATERNAIRE

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

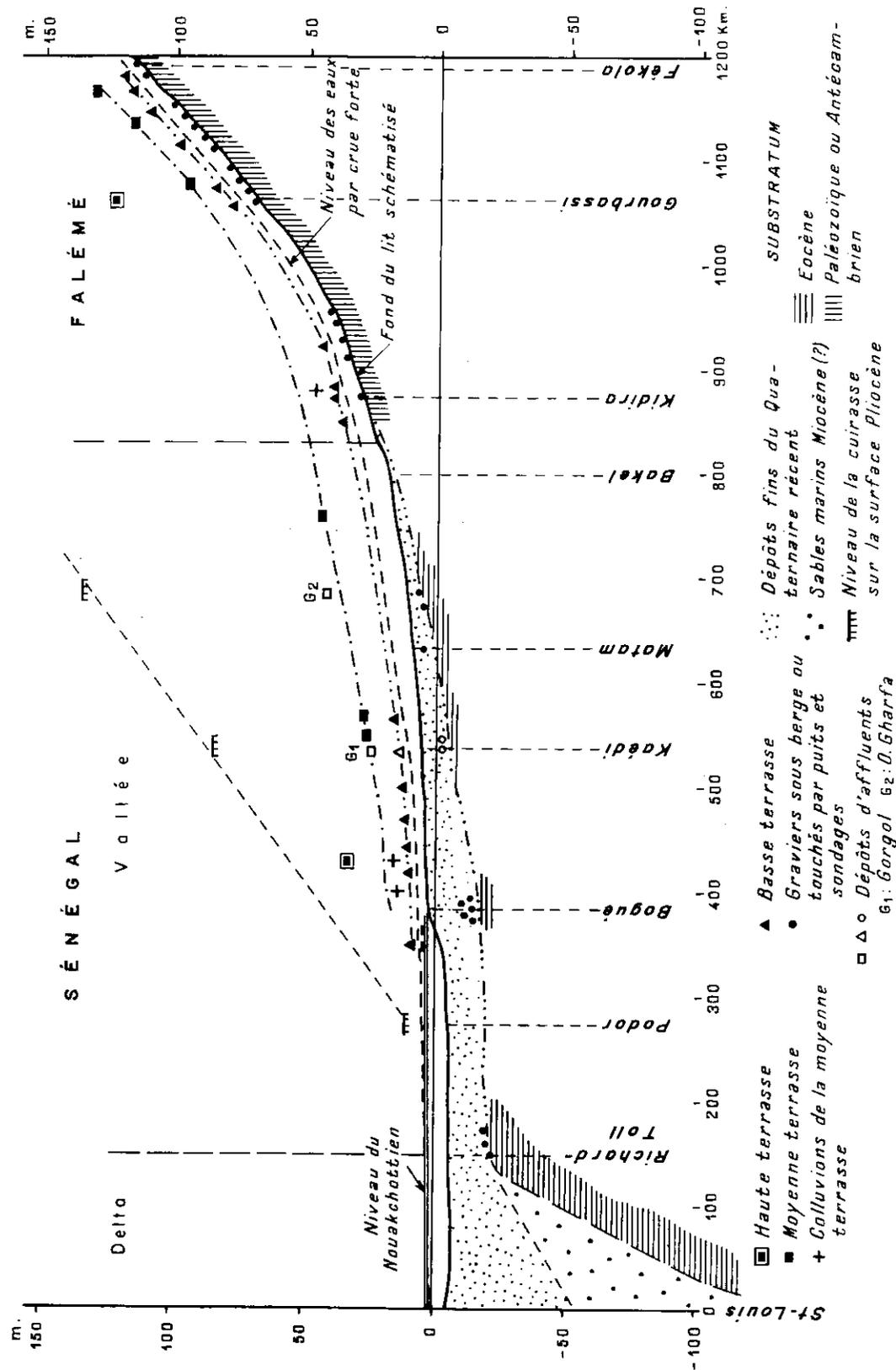


Figure 2

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 glacis 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 — Ogolien

Au début de la dernière grande régression du Würm récent (30 000 à 12 000 ans BP <sup>(1)</sup>), le Sénégal a entaillé progressivement son lit dans le soubassement rocheux, grès du C.t. 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'entaillé.

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 I). 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 <sup>(2)</sup> qui ont envahi la vallée du Sénégal. Leur sable est plus ou moins rubéfié en surface.

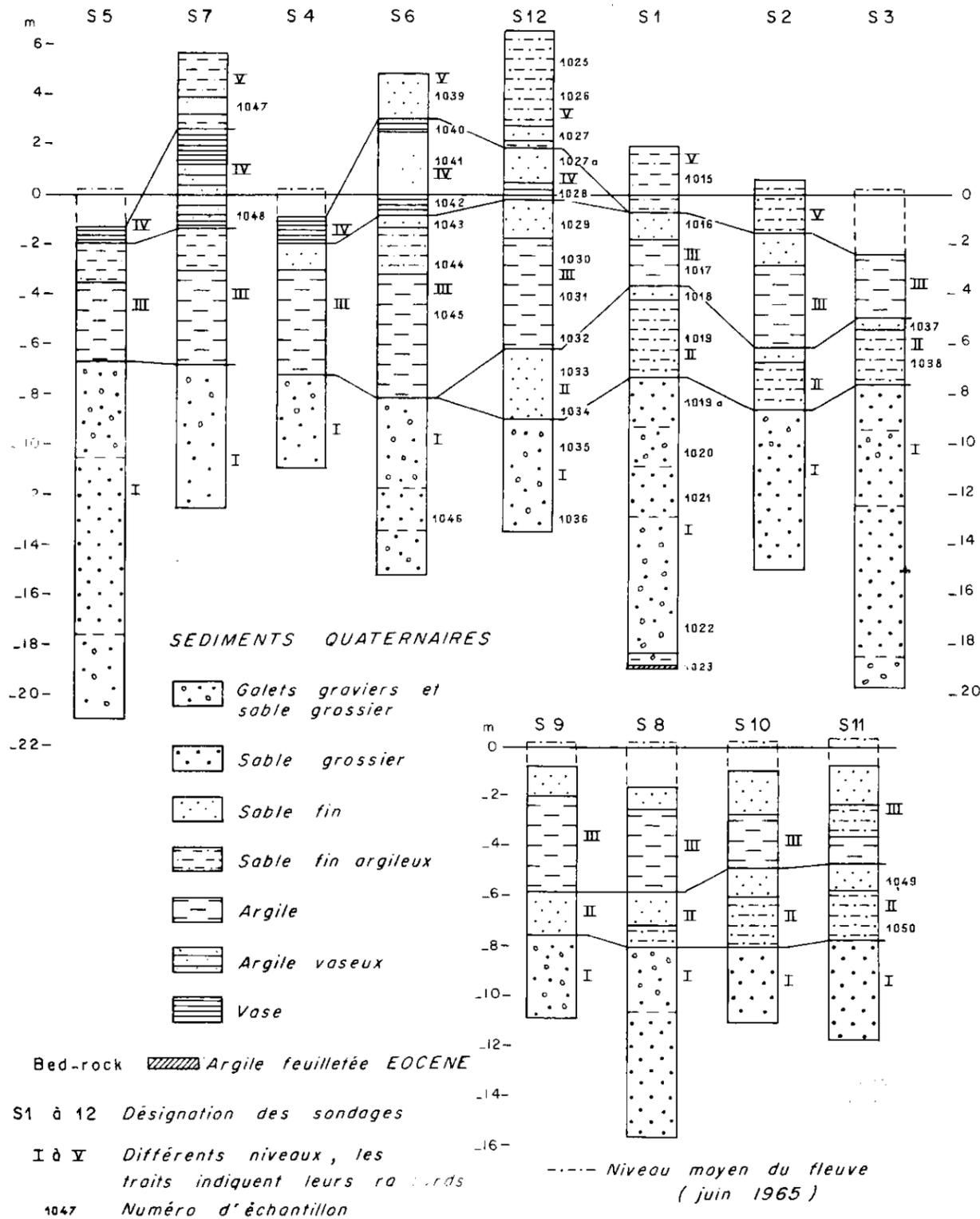
Ces grands massifs dunaires couvrent tout le Trarza et la majeure partie du Brakna; au Sud de la basse vallée du Sénégal, ils s'étendent à travers le Cayor et la région de Thiès jusqu'au Sine-Saloum (J. TRICART, M. BROCHU, 1955). Les ergs sont constitués de dunes longitudinales, serrées à l'Ouest, s'épaçant 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 modelé 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'édifier 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



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'élevaient 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<sup>(1)</sup>. 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<sup>(2)</sup> 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*.

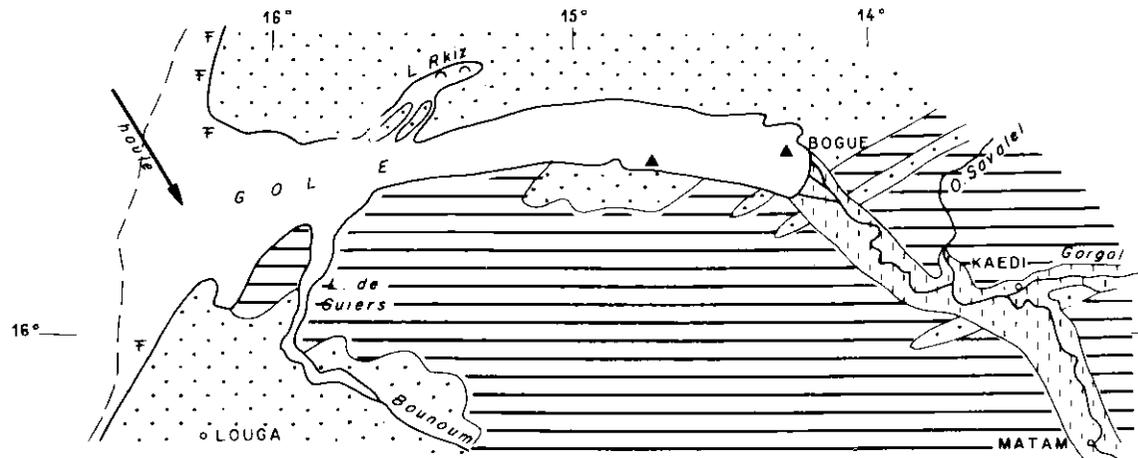
(1) P. MICHEL, (à paraître)

(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).

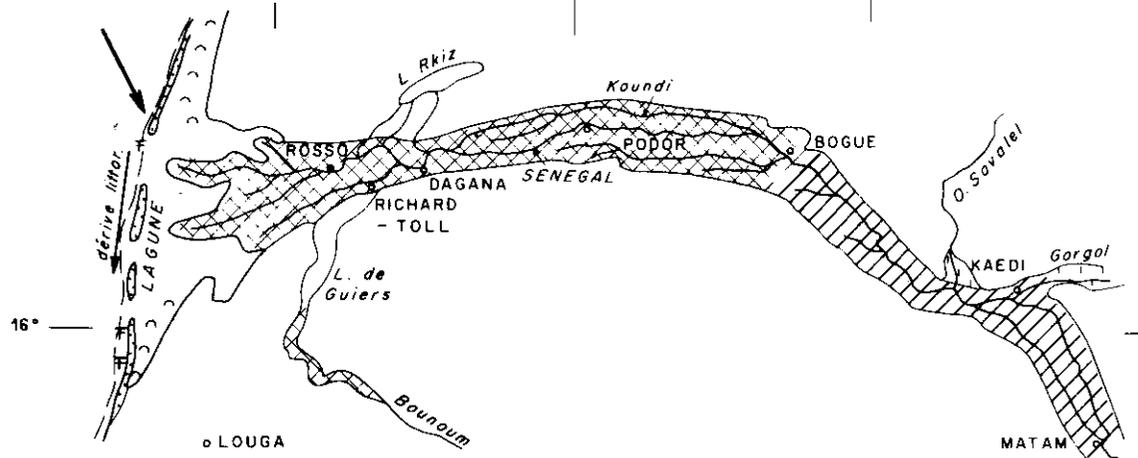
# EVOLUTION DE LA BASSE VALLEE DU SENEGAL

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

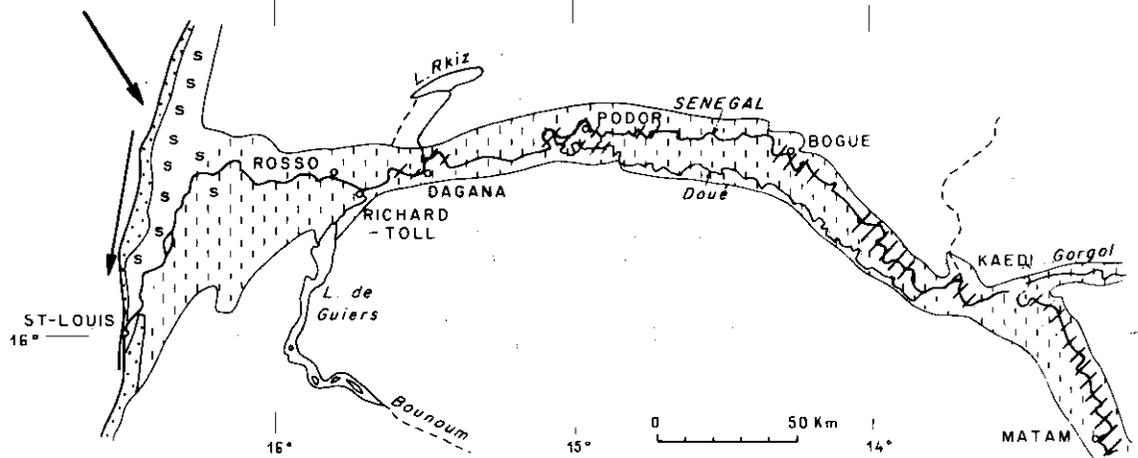


Figure 4

	Glacis généralement cuirassés		Décantation d'argile
	Dunes rouges		Levées fluviales
	Plage fossilifère		Dépôts fluviodeltaïques
	Faune lagunaire abondante		Cordons littoraux
	Pollens de mangrove		Sebkha
	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 ría (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* <sup>(1)</sup>. 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 dominant 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 + 1 (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 <sup>(2)</sup>. 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).

**COUPE SCHEMATIQUE DE LA BASSE VALLEE DU SENEGAL**  
dans la région de Podor

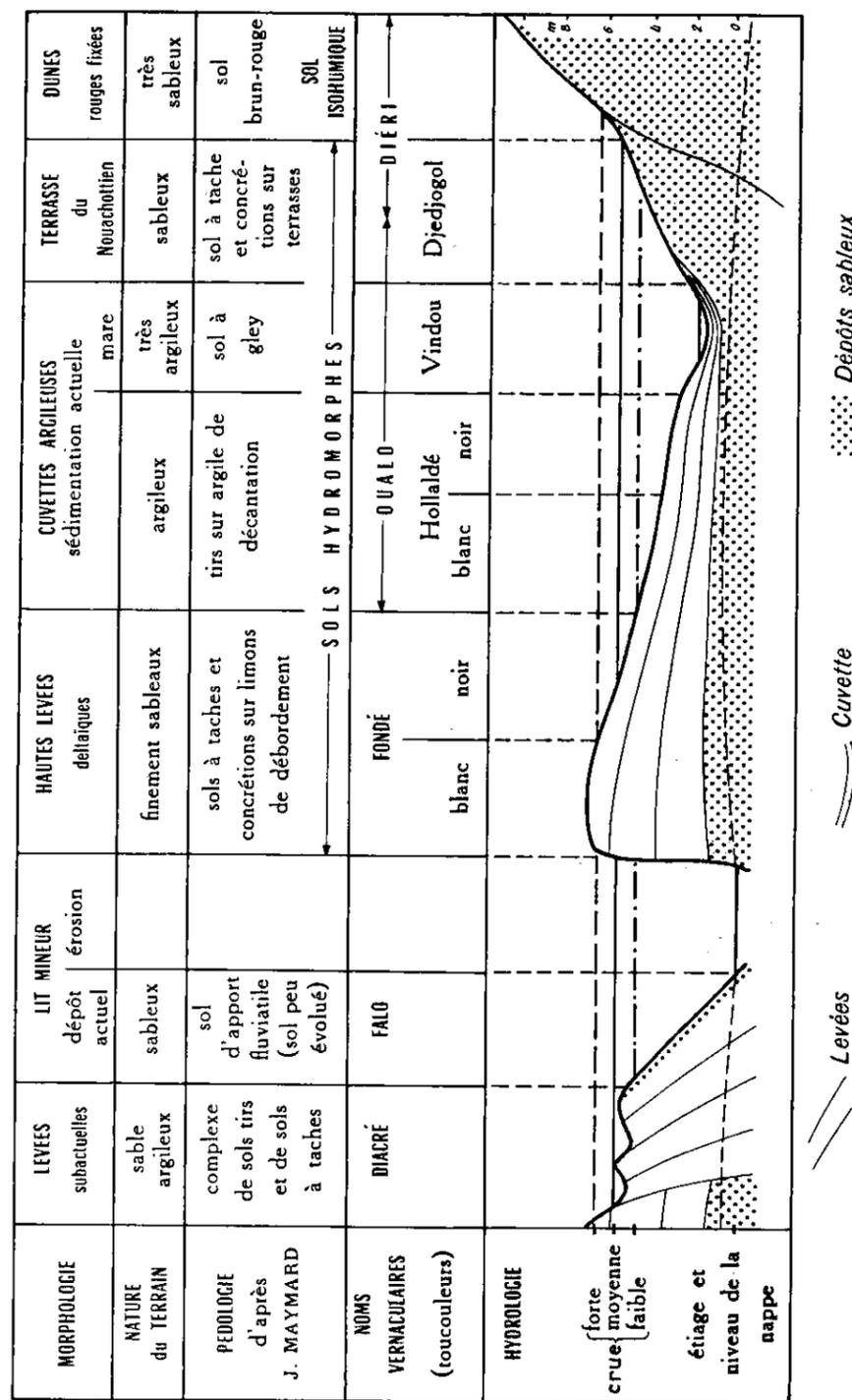


Figure 5

4 — Dépôts post-nouakchottiens

L'importante dérive littorale Nord-Sud, engendrée par la houle du N.NW, amenait de grandes quantités de sable provenant de l'abrasion des dunes ogoliennes du Trarza en bordure de l'Aftout es Sahéli. Dans la zone maritime du Delta, se sont formés des *cordons littoraux* successifs; d'après une série de datations de coquilles au C 14, leur âge s'échelonne de 4.000 à 1.880 ans BP, en allant de l'intérieur vers la côte actuelle dans la région de Saint-Louis (P. MICHEL, P. ELOUARD, H. FAURE, 1967). Le littoral s'est ainsi déplacé peu à peu vers l'Ouest. Le sable remanié par le vent formait de petites dunes, de couleur jaune, sur ces cordons littoraux et sur certaines plages nouakchottiennes; ces *dunes jaunes* se distinguent des dunes ogoliennes par leur couleur, leur faible altitude, et leurs sols peu évolués.

L'ancien golfe de la basse vallée s'est transformé alors en une vaste lagune, ne communiquant plus que par quelques passes avec l'Océan (fig. 4 b). La sédimentation se modifia en conséquence. Dans plusieurs sondages de Bogué et dans la berge près de Lérabé, les sables nouakchottiens sont surmontés d'un niveau de vase compacte, gris-bleuté, épais de 0,50 à 1,50 m (fig. 3). Mais l'alluvionnement du Sénégal s'est substitué bientôt à la sédimentation lagunaire.

Le fleuve a construit à cette époque des *hautes levées* dont les parties les plus élevées sont maintenant insubmersibles (fig. 5). Ce système d'anciens bourrelets de berge s'allonge et se ramifie dans la vallée depuis Bakel jusqu'à Bogué. A partir de cette escale, il passe à des *levées fluvio-deltaiques* (fig. 4 b). Le Sénégal s'est alors divisé en plusieurs branches. Le bras principal longeait le bord septentrional de la basse vallée, rongé par endroits les extrémités des dunes ogoliennes; un autre bras passait au Sud de l'actuel cours du Sénégal. Ce delta très allongé se rétrécit vers Dagana. Puis le fleuve s'est à nouveau digité en une série de branches à partir de Richard-Toll. Ses dépôts ont fermé le sillon du lac de Guier. Le front deltaïque, progressant vers l'Ouest, a pris la forme d'une patte d'oie et s'est arrêté à l'arrière des cordons littoraux <sup>(1)</sup>.

Ces hautes levées fluviales et fluvio-deltaiques sont toujours formées de sable fin et limon, bien compactés, de couleur jaune ou brun-jaune (P. MICHEL, 1957). Leur profil est généralement uniforme; cependant la texture devient parfois un peu plus sableuse en profondeur. A Bogué, dans la berge concave du fleuve, ces terrains reposent sur les sables nouakchottiens ou sur le niveau supérieur de vase (fig. 3, niveau V). Vers l'aval, les dépôts présentent souvent une certaine salure puisqu'ils ont été mis en place dans un milieu lagunaire. La salinité des terres augmente nettement à partir de Richard-Toll (J. TRICART, 1961).

Ces puissants bourrelets de berge sont flanqués de nombreux deltas de rupture de levées. On en trouve de toutes les dimensions. Certains sont petits et digités. D'autres s'étirent sur une longueur de plusieurs dizaines de kilomètres. Souvent des deltas adventifs rapprochés forment un glacis alluvial dont la largeur varie selon l'importance des ruptures <sup>(2)</sup>.

Le système de hautes levées fluviales ou fluvio-deltaiques post-nouakchottiennes, très ramifié, constitue aujourd'hui le trait majeur du paysage de la vallée. Les paysans Toucouleurs appellent ces terrains *fondé*. Si leur modelé est partout semblable, leur couvert végétal par contre varie. Dans la basse vallée, il est généralement peu dense à cause de la salure des terres. Les grands bourrelets portent souvent des buissons de *Salvadora persica*, très espacés. En amont de Kaédi, les levées sont souvent couvertes d'un boisement touffu. Les cultivateurs ont défriché par place ces terrains, rarement atteints par la crue, pour y cultiver du mil pendant la saison des pluies. Les points hauts de ces levées naturelles ont de bonne heure attiré l'habitat puisque les hommes s'y trouvaient à l'abri des inondations; c'est pourquoi ils sont fréquemment jonchés de débris de poteries.

Cet alluvionnement intense du Sénégal se situe entre 5.000 et 2.000 ans BP. A la fin de cette période post-nouakchottienne, le fleuve dessinait déjà, dans certains secteurs de la vallée, des méan-

(1) C'est le delta dunkerquien de J. TRICART (1956, 1961).  
(2) P. MICHEL (à paraître)

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 enserré 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 ressuent 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	5.500 BP	Post-Nouakchottien Nouakchottien	
recreusement du lit	remaniement de dunes dépôt d'argile fluviale	sec	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	très humide (guinéen) très aride	30.000 à 40.000 BP ?	Inchirien supérieur	Interstade
	creusement (bas glacis)	subaride (contrasté)		Inchirien inférieur	Würm ancien Inter-glaciaire
creusement	basse terrasse (graviers) calcaires lacustres moyenne terrasse (poudingue)	subaride humide (sud soudanien)			Riss ?
creusement	haute terrasse	subaride humide subaride			Inter-glaciaire ?
Surface cuirassée sur les grès du Continental terminal					
Pliocène supérieur ?					

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 km<sup>2</sup>. 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'Aftout 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 DAGANA

### L'EOCENE

Les formations marines d'âge éocène ne sont affleurantes ou sub-affleurantes qu'à proximité du lac de Guier.

Vers l'Est, elles ont été atteintes par un certain nombre de forages profonds. Dans cette région, la couverture sableuse et argilo-calcaire superficielle 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.

Au Nord de la vallée alluviale du Sénégal, la série éocène, masquée par d'importantes formations dunaires fixées, est presque totalement inconnue.

#### Région du lac de Guier

A la faveur d'une structure connue sous le nom d'*anticlinal du lac de Guier*, l'Eocène marin est observable en quelques points, sous un niveau de gravillon ferrugineux, de part et d'autre de la basse vallée du Ferlo actuellement occupée par le lac de Guier. L'existence d'affleurements dans cette région fut signalée pour la première fois par F. JACQUET.

A Saninte, l'Eocène est représenté, sur 2 m de puissance, par des argiles feuilletées grises, papyracées, surmontant un niveau de calcaires gris-blanc. Non loin de là, dans une tranchée étudiée par C. SAINTON, les argiles feuilletées sont gypsifères. Les mêmes niveaux s'observent au Sud du village de Sièr.

Vers l'Est, l'affleurement le plus oriental est situé près de Diaglè dans le lit d'un marigot où l'on rencontre des argiles feuilletées grises associées à un phosphate de chaux blanc, crayeux, et à de rares cherts jaspoides (M. PASCAL, 1967).

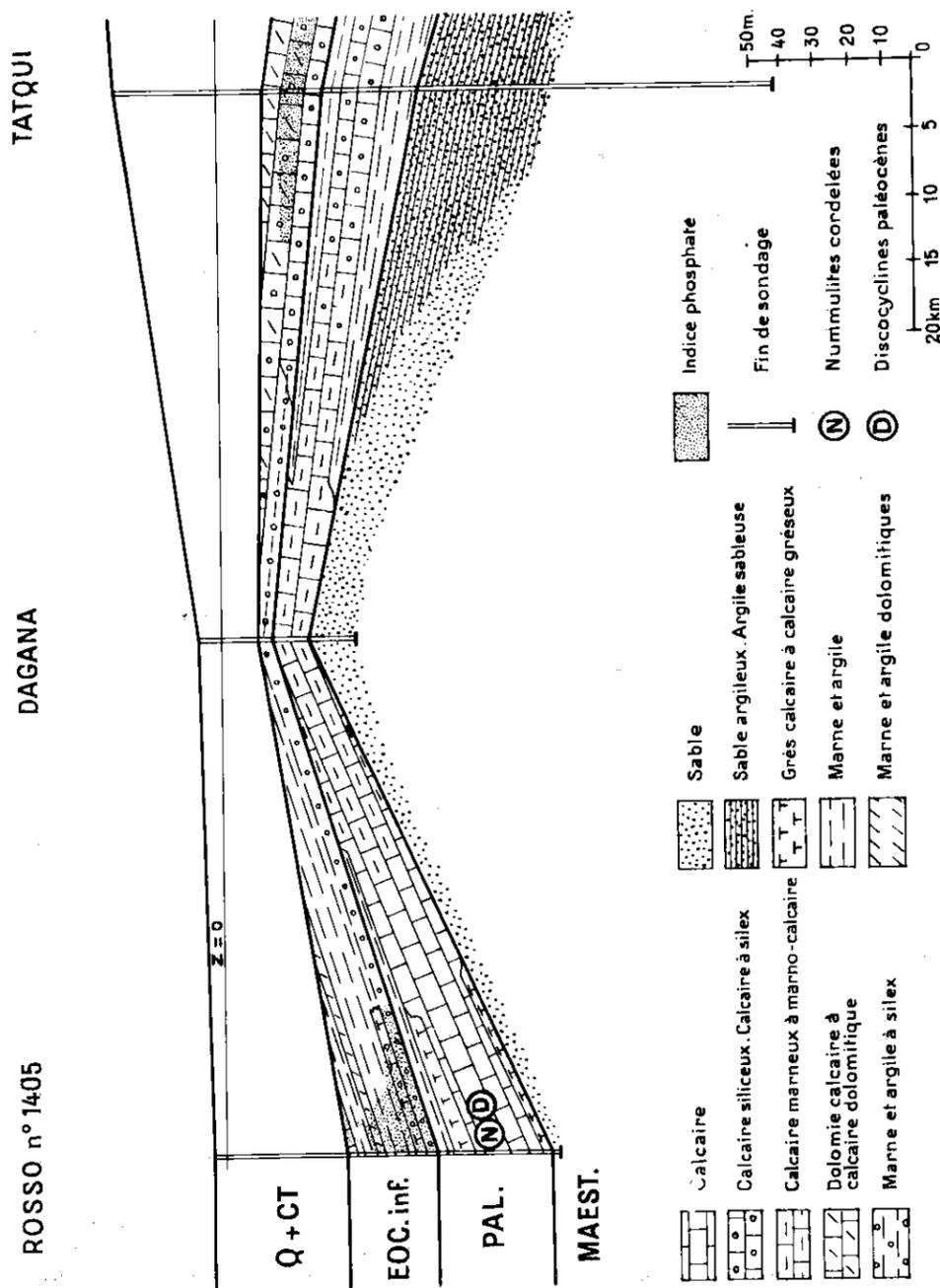
Le long de la bordure occidentale du lac de Guier, l'Eocène affleure dans le ravin de Mbrar limité par deux grands cordons dunaires. Dans ce secteur, C. SAINTON a fait ouvrir deux tranchées qui ont livré la succession suivante :

- 3 — formation argileuse (localement marneuse), blanche, à taches noires et dendrites ;
- 2 — passées locales de calcaire blanchâtre surmonté par des rognons de silex vert-pâle ou beige clair à dendrites ;
- 1 — marnes plus ou moins feuilletées jaunes ou blanches.

A proximité du village de Yamané, un puits peu profond a atteint sous les sables éoliens un niveau de marnes à huîtres — formation qui est bien représentée hors de la feuille, près de Keur Momar Sarr —, des calcaires et des argiles brunes papyracées. Non loin de là, les mêmes argiles sont affleurantes.

Plus au Nord, les calcaires, associés à des argiles blanches ou grises, sont à nouveau visibles près de Gnit.

A l'Est de la piste reliant Nièti Yone à Yamané, l'Eocène, masqué par des gravillons ferrugineux, se rencontre à faible profondeur (calcaires, argiles feuilletées localement gypsifères, argiles vertes). Il en est de même au Nord Ouest de Nièti Yone où l'Yprésien calcaire et marneux a été atteint par plusieurs petits sondages à la tarière (J. LALEYE, 1964).



D'après C. MONCIARDINI

Figure 6

Les déterminations paléontologiques, particulièrement dans les importants affleurements de la partie sud du lac de Guier (feuille LINGUERE), permettent de placer la quasi totalité des formations affleurantes ou sub-affleurantes de la feuille DAGANA dans l'Yprésien. Seules les marnes à huîtres du puits de Yamané pourraient appartenir au Lutétien inférieur. Ce dernier niveau, masqué par les dunes, et d'extension inconnue, n'a pas été individualisé sur la carte.

### Géologie profonde (fig. 6) <sup>(1)</sup>

Les sondages effectués au Sud de Rosso (sondage dit Richard Toll 2), à Dagana, Sinoboval, Tarki et Bowdé Doudal ont atteint le Maestrichtien sableux à une profondeur comprise entre 25 m (Dagana) et 95 m (Rosso) sous le niveau de la mer.

L'étude de la microfaune et les corrélations entre ouvrages montrent l'absence généralisée du Lutétien et une érosion importante des assises supérieures de l'Yprésien, en rapport avec la structure anticlinale du lac de Guier qui, vers l'Est, se manifeste jusqu'en aval de Podor.

A Dagana, l'Eocène inférieur est représenté par 5 m d'argiles et de marnes à silex qui constituent sa base. Le Paléocène est marno-calcaire et n'a que 10 m de puissance. La zone traversée par ce forage intéresse la zone apicale de la structure anticlinale.

Plus à l'Est, à Tarki, l'Eocène inférieur est calcaire-dolomitique et calcaire; son épaisseur est de 18 m. Il surmonte 28 m de Paléocène argileux contenant des calcaires à silex. A Sinoboval, l'Eocène inférieur, identique à celui de Tarki, et dont les niveaux supérieurs font encore défaut, est partiellement phosphaté. Le Paléocène est également voisin de celui de Tarki (présence de calcaires à Nummulites).

Près de la limite méridionale de la feuille, le forage de Bowdé Doudal a traversé 18 m d'Yprésien inférieur, argileux et phosphaté, surmontant 22 m de Paléocène argileux et marno-calcaire.

Sur l'autre flanc de la structure anticlinale, au sondage de Rosso, le Paléocène est essentiellement calcaire à niveaux riches en Nummulites et Discocyclines; sa puissance est voisine de 35 m. Au-dessus, l'Eocène inférieur, également érodé à sa partie supérieure, est constitué de marnes et argiles. Comme à Dagana, sa base est riche en silex.

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

#### Pétrographie et caractères généraux

Le terme de *Continental terminal s.s.* s'applique à toutes les formations grés-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 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 :

- 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;

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

- 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.

L'étude morphoscopique de la fraction sableuse montre un mélange de grains de quartz non usés et d'éroussés 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 crue chargées de troubles.

#### Le Continental terminal de la feuille DAGANA

Au Nord de la vallée alluviale le C.t. n'est affleurant ou sub-affleurant, sous les calcaires lacustres, que sur la rive nord du lac Rkiz, notamment près de Mréa, où il se présente sous le faciès inhabituel de grès silicifié à ciment argileux et ferrugineux. Ce faciès se retrouve dans le puits de Nderbéguéhé Mbéida où il surmonte des grès du Trarza à grains de quartz et gravillon ferrugineux.

A l'Ouest du lac Rkiz, le puits de Méderdra a traversé le C.t. sur une vingtaine de mètres. La coupe de cet ouvrage, reconstituée d'après les indications du puisatier, serait la suivante :

- Quaternaire : sable dunaire à gravillon ferrugineux
- C. t. : grès de Kaédi
- : grès du Trarza à passées de gravier de quartz, quartzite et jaspe
- : sables grossiers aquifères.

Des déblais analogues ont été observés au puits de Bou Talaouaket. Ces deux ouvrages n'ont atteint que les assises supérieures du C.t. qui sont dominées par les faciès grossiers avec prédominance des grès du Trarza.

Dans la vallée alluviale, les sondages de Dagana, dont les coupes ont été établies par R. DE-GALLIER (1955), ont traversé sur près de 25 m des formations continentales dans lesquelles ne se retrouvent pas les faciès caractéristiques du C.t. Pour M. AUDIBERT (1967), la majeure partie de ces dépôts se rapportent au Quaternaire ; le C.t. n'existe que dans certains sondages sous forme de sables à nodules ferrugineux reposant sur la surface érodée de l'Eocène. Pour cet auteur, l'absence locale du C.t. s'expliquerait par une érosion due au fleuve. Pour M. DIENG (1967), la limite Quaternaire/C.t. se place au contraire nettement plus haut et la plupart des niveaux argileux ou sableux reconnus correspondent à du C.t. plus ou moins remanié (notamment au sondage S 10).

Au sondage de Richard-Toll, les niveaux traversés sous le Quaternaire, entre 14 et 26 m de profondeur, correspondent vraisemblablement à un mélange de C.t. ramanié et d'éléments provenant de l'érosion des niveaux supérieurs de l'Eocène (nodules de calcaires et de grès calcaires, silex, phosphate de chaux).

Le long de la bordure méridionale de la vallée, le C.t. est visible en plusieurs points : carrières de Mbilor Diéri et du terrain d'aviation de Richard-Toll, environs de Thillé Boubacar et de Bokoul. A Mbilor Diéri, il débute par un niveau de grès argileux rouge de quelques mètres de puissance surmontant un grès argileux jaune à graviers et taches ferrugineuses.

Le C.t. est absent sur les rives du lac de Guier où la cuirasse ferrugineuse repose directement sur l'Eocène marin.

Plus à l'Est, au forage de Bowdé Doudal le C.t. comporte des faciès grossiers très voisins de ceux du puits de Mederdra ; sa puissance totale est voisine de 20 m.

Dans le Ferlo, le puits de Keur Mor Ibra a fourni la coupe suivante :

- de 0 à 8,7 m : Quaternaire (sol actuel, sables consolidés, cuirasse ferrugineuse)
- de 8,7 à 18 m : grès de Goudiry blanc rouille
- de 18 à 21 m : grès du Trarza à gravillon de quartz
- de 21 à 28 m : argiles sableuses.

Le niveau argilo-sableux inférieur (C.t. *s.l.*) correspond aux argiles de transition situées entre l'Eocène marin et le C.t. *s.s.* ; il contient des pollens et des hystrichosphères qui, par corrélation avec le sondage de Ziguinchor III, permettent de lui attribuer un âge compris entre l'Eocène supérieur et l'Aquitainien (M. DIENG, 1967).

#### PALEOGRAPHIE ET TECTONIQUE DU TERTIAIRE

Dans la moitié sud de la feuille, la répartition des faciès et la puissance des dépôts éocènes sont fortement influencés par l'anticlinal du lac de Guier, structure dont la nature exacte est mal connue : anticlinal *s.s.*, horst ou, plus vraisemblablement, anticlinal faillé.

L'anticlinal du lac de Guier semble se manifester dès le Paléocène pour constituer ensuite un haut-fond permanent dans la mer tertiaire. Il se traduit par le dépôt, à son sommet et à sa périphérie, d'une série condensée à faciès littoraux à néritiques. Au cours de l'Eocène, la sédimentation de cette série paraît s'effectuer sous une épaisseur décroissante d'eau ; aux marno-calcaires du Paléocène succèdent les calcaires, argiles papyracées et niveaux phosphatés de l'Yprésien et, enfin, les marnes à huîtres du Lutétien (préservées de l'érosion au Sud du lac de Guier <sup>(1)</sup>).

Après le retrait définitif de la mer, l'érosion détruit le Lutétien et une partie de l'Yprésien, niveaux qui constituent la couverture apicale de la structure.

A partir de l'Eocène supérieur, et approximativement jusqu'au Quaternaire, cette remontée des assises marines selon un axe parallèle à celui du lac de Guier paraît avoir joué le rôle de barrage pour les sédiments continentaux venus de l'Est ; ceux-ci s'accumulent dans une vaste aire subsidente qui s'étend entre les lacs et la bordure orientale du bassin (J. TRICART, 1961). A l'Ouest du lac de Guier, le C.t. est effectivement très réduit ou absent. Cette dernière zone semble être le domaine de manifestations tectoniques récentes : présence d'une forte subsidence et de failles intéressant le Quaternaire (travaux des géologues pétroliers et de M. AUDIBERT (1967)).

Au Nord de la vallée, à l'instar de la région du lac de Guier, les environs du Rkiz correspondraient à une zone de manifestations tectoniques avec horsts et grabens (J. TRICART, 1961).

(1) Voir carte géologique au 1/200 000, feuille LOUGA et sa notice (B.R.G.M., 1968).

## FORMES ET DEPOTS DU QUATERNAIRE

### Quaternaire ancien et moyen

#### *Cuirasse ferrugineuse*

La cuirasse compacte recouvrant la surface pliocène apparaît par endroits près de la bordure méridionale de la vallée du Sénégal, notamment à Thillé Boubacar. Dans la carrière de Mbilor Diéri, à l'Ouest de Dagana, elle est recouverte d'une nappe de gravillons ferrugineux partiellement cimentés. Ces niveaux ferrugineux affleurent de part et d'autre de la dépression du lac de Guier et au bord sud du Delta. Ils existent aussi par place dans le Ferlo septentrional sous un recouvrement sableux de 1 à 3 m.

#### *Calcaires lacustres du lac Rkiz*

Cette formation est visible au Nord Est du lac Rkiz, dans la dépression de l'Aftout ech Chergui. Les calcaires gréseux blancs sont souvent recouverts d'une nappe de gravillons ferrugineux (P. ELOUARD, P. MICHEL, 1958). Un réseau d'oueds asséchés incise ce dépôt.

### Ogolien

#### *Dunes rouges*

L'ancien erg couvre toute la partie septentrionale de la feuille, l'Aftout ech Chergui mis à part. Ces dunes longitudinales, orientées NE-SW, arrivent jusqu'au bord de la vallée du Sénégal (J. TRICART, M. BROCHU, 1955). Leur hauteur relative est de 10 à 15 m et leur espacement moyen de 1 km. Quelques cordons dunaires s'élèvent à l'Ouest du lac de Guier et au bord sud de la vallée du fleuve près de Tiéolé. Par contre, dans le Ferlo septentrional on n'observe que de légères ondulations sableuses de direction W.SW.

Mais les grands cordons présentent parfois une succession de petits alignements dunaires légèrement obliques, par exemple à l'Est de la dépression de Tin Yeddir et au bord du Guier à Gnit. Ces alignements très serrés, de direction S.SW, se seraient formés lors d'une récurrence sèche avant le Nouakchottien, par remodelage du matériel sableux (1).

### Nouakchottien

#### *Dépôts lacustres (sable calcaire, argile calcaire)*

On les observe dans certains interdunes (gouds) de l'erg ancien, notamment à l'Est du lac Rkiz. Leur matériel, épais de 1 m à 1,50 m, est très pulvérulent.

#### *Terrasse marine sableuse*

Des liserés de cette terrasse s'étirent par endroits au bord de la vallée du Sénégal, notamment à la sortie est de Richard-Toll, à Dagana et après Fanaye Diéri. Au Nord de Rosso la terrasse est bien développée et d'autres lambeaux subsistent plus à l'Est, au pied des dunes ogoliennes, ainsi qu'à la bordure ouest de la cuvette du Rkiz. Les dépôts lagunaires et marins du Nouakchottien sont

(1) P. MICHEL (à paraître)

## COUPE GEOLOGIQUE du lit mineur du SENEGAL

près de Richard-Toll

(à 3,5 Km. en amont)

Coupes des sondages de R. DEGALLIER et P. MICHEL

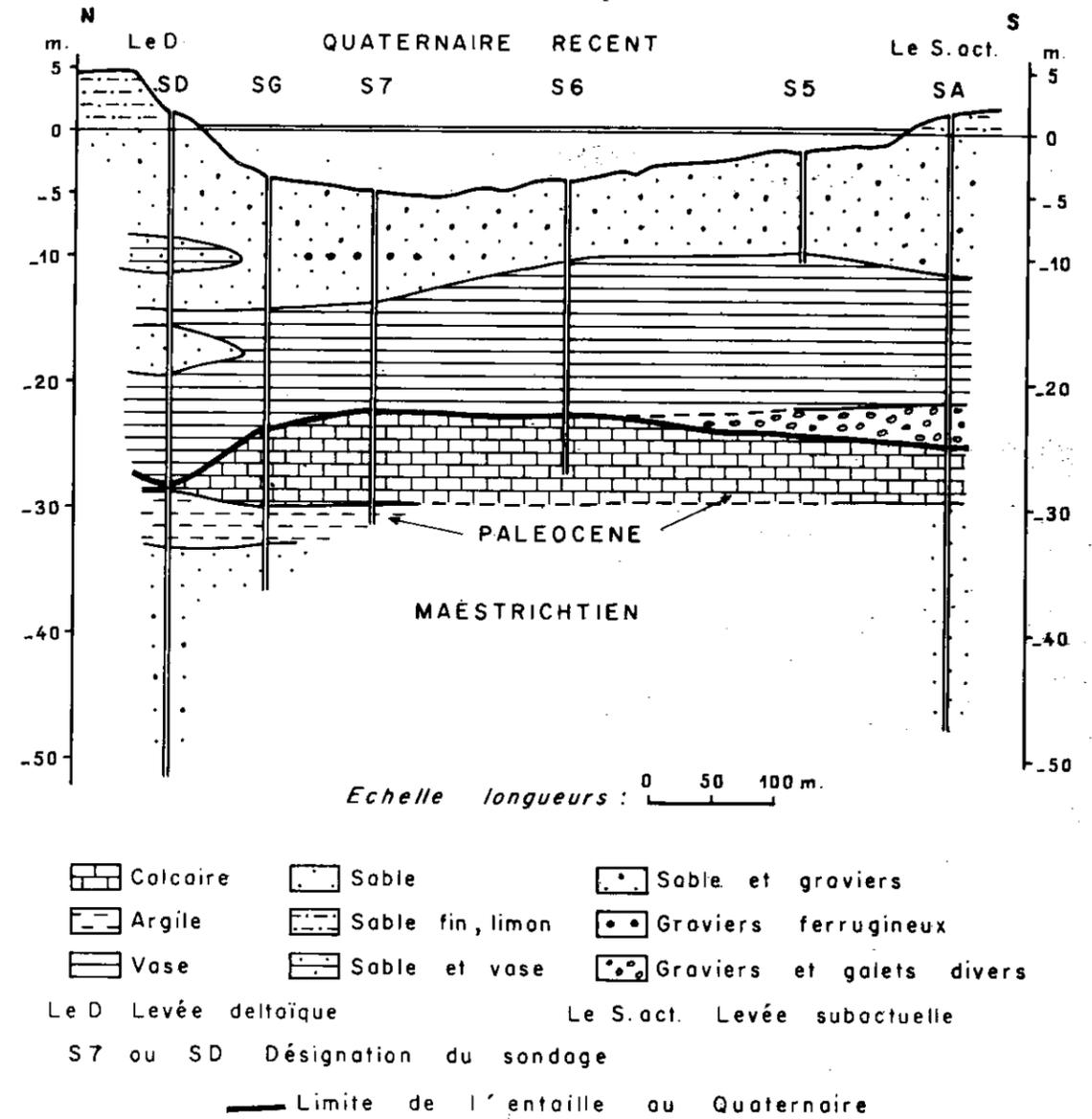


Figure 7

épais dans la basse vallée du Sénégal, d'après les coupes d'une série de sondages disposés sur un profil en travers du lit mineur du fleuve (fig 6). Sur le substratum de calcaire pélocène reposent des vases noires, épaisses de 10 à 15 m; elles sont recouvertes de sables avec passages de graviers. Dans le lit majeur on trouve ces sables blancs à taches ocre souvent à faible profondeur sous les sédiments fluviaux récents (fig 7). Ils tapissent aussi le fond du lac Rkiz, où ils sont localement fossilifères. Un lot d'*Arca senilis*, prélevé à 2 m de profondeur près du bord est de la cuvette, a été daté de 6740 ± 130 ans B.P. par le radiocarbone.

#### Dépôts post-nouakchottiens

##### *Hautes levées fluvio-deltaïques (sable fin, limon)*

Ce système est très ramifié et occupe la majeure partie de la vallée entre le fleuve et le Koundi. Les réseaux de levées se rejoignent dans la boucle de Gaé, puis se divisent à nouveau en aval de Dagana. De grands bourrelets accompagnent l'ancien bras, appelé Tambass ou Gnonker, qui longe la bordure nord de la vallée. A la hauteur de Richard-Toll le réseau deltaïque du Sénégal se subdivise encore et s'étend à tout le lit majeur, qui atteint 33 km de large au bord ouest de la feuille. Les bourrelets s'abaissent progressivement vers l'aval, de 5-6 m à 2-3 m. La salinité des terres augmente vers l'Ouest. Ces formations deltaïques ont barré la dépression du lac de Guier après Richard-Toll. A l'extrémité sud de cette cuvette allongée, l'ancienne rivière du Bounoum a construit un petit delta sous-lacustre qui émerge partiellement.

#### Dépôts subactuels et actuels

##### *Remaniement des dunes rouges*

Près du bord ouest de la feuille, les dunes ogoliennes du Trarza ont été remaniées à une époque récente. C'est pourquoi leur modelé est très confus.

##### *Levées subactuelles et actuelles*

Ces bourrelets plus petits se trouvent à l'intérieur des sinuosités du fleuve ou de ses bras morts comme le Koundi, le Tambass et le Gorom. En amont de Guidakar, ils bordent un méandre recoupé du Sénégal (île de Todd). Mais ces faisceaux de levées sont moins importants ici qu'en amont de Podor; leur largeur ne dépasse guère 1,5 km. Ils se terminent par une berge convexe en pente douce (fig. 6).

##### *Cuvettes argileuses de décantation*

Elles sont peu étendues sur cette feuille. Les principales se situent sur la rive mauritanienne entre Dagana et Rosso. Ailleurs les dépressions du lit majeur sont cloisonnées par des levées deltaïques. Entre Rosso et le lac Rkiz, certains interdunes approfondis par la transgression nouakchottienne sont colmatés de dépôts argilo-sableux. Dans la cuvette du Rkiz, les terres inondées par le lac aux hautes eaux ont souvent une texture sablo-argileuse.

##### *Parties basses au sol très argileux*

Les bas fonds sont rares à l'intérieur des cuvettes dans cette partie aval de la vallée.

## Substances utiles

### LE PHOSPHATE DE CHAUX

La présence de phosphate de chaux coprolithique et pseudo-oolithique est connue dans l'Eocène inférieur des environs du lac de Guier.

Une tournée de reconnaissance effectuée en 1962 par A. CHINO a permis la mise en évidence de cinq indices par étude des déblais du puits et des cuttings de sondages. Il faut noter que cette méthode de prospection, si elle est peu onéreuse, ne fournit que des renseignements très imparfaits; les coupes de puits reconstituées sont toujours imprécises et, pour les sondages, les retombées de cuttings exagèrent la puissance réelle des niveaux phosphatés. De plus, les matériaux soumis à l'analyse, triés à la main, sont choisis en fonction de leur richesse apparente en phosphate.

Le puits de Diaglè contiendrait un niveau de calcaire phosphaté ( $P_2O_5$ : 20,6% - feral: 1,55%) compris entre 28,5 et 30,5 m de profondeur, sous 9 m d'argiles feuilletées. Non loin de là, un affleurement d'argiles grises feuilletées a fourni quelques petits éléments blancs crayeux, à coprolithes de phosphate de chaux.

Au Sud Est de Diaglè, les puits de Béli Namari et Saré Lamou ont livré respectivement un calcaire phosphaté et un phosphaté coprolithique très argileux. Les teneurs en  $P_2O_5$  sont de 20 et 6,45%.

A Bokinédo deux puits ont traversé un phosphate coprolithique tendre situé à 26 m de profondeur et titrant 14,95 en  $P_2O_5$ . Dans le forage voisin de Bowdé Doudal des phosphates ont été décelés entre 30 et 47 m de profondeur. La minéralisation présente deux maximums: de 37 à 40 m et de 45 à 47 m.

Ces divers indices montrent l'importante extension géographique des phosphates de l'Eocène inférieur. La puissance des niveaux phosphatés est très mal connue; dans la plupart des cas le recouvrement est supérieur à 25 m. Cependant, la région considérée n'ayant pas bénéficié à ce jour d'une prospection systématique avec sondages carottés, l'existence éventuelle du phosphate sous un recouvrement plus faible demeure concevable.

Les teneurs sont parfois intéressantes; après broyage et lavage sur tamis, le phosphate de Saré Lamou titre 82% en phosphate tricalcique, soit la teneur du produit livré par l'exploitation de Taiba.

INDEX ALPHABETIQUE DES LIEUX CITES

Nom	Longitude W <sup>(1)</sup>	Latitude N
Beli Namari	15°39'	16°10'
Bokinédo	15°44'	16°01'30"
Bokoul	15°24'	16°32'
Bou Talaouaket	15°25'40"	16°59'
Bowdé Doudal	15°40'30"	16°01'
Dagana	15°31'	16°31'
Diaglè	15°42'	16°13'
Fanaye Diéri	15°13'	16°31'
Gaé	15°27'	16°35'
Gnit	15°54'30"	16°10'30"
Guidakar	15°37'30"	16°30'30"
Keur Mor Ibra	15°25'	16°20'40"
Keur Mour	15°34'	16°31'
Mbilor Diéri	15°34'	16°29'
Mbrar	15°57'	16°02'
Méderdra	15°39'	16°55'
Mréa	15°10'	16°54'30"
Nderbéguéhé Mbéida	15°14'30"	16°58'
Niéti-Yone	15°52'	16°20'30"
Richard-Toll	15°42'	16°28'
Rosso	15°48'	16°30'30"
Saninte	15°48'	16°14'30"
Saré Lamou	15°36'	16°04'30"
Sier	15°53'30"	16°04'
Sinoboval	15°08'	16°21'30"
Tatki	15°17'30"	16°13'30"
Thillé Boubacar	15°05'	16°31'
Tiéolé	15°00'30"	16°29'30"
Yamané	15°59'30"	16°06'30"

(1) Du méridien international.

## Bibliographie

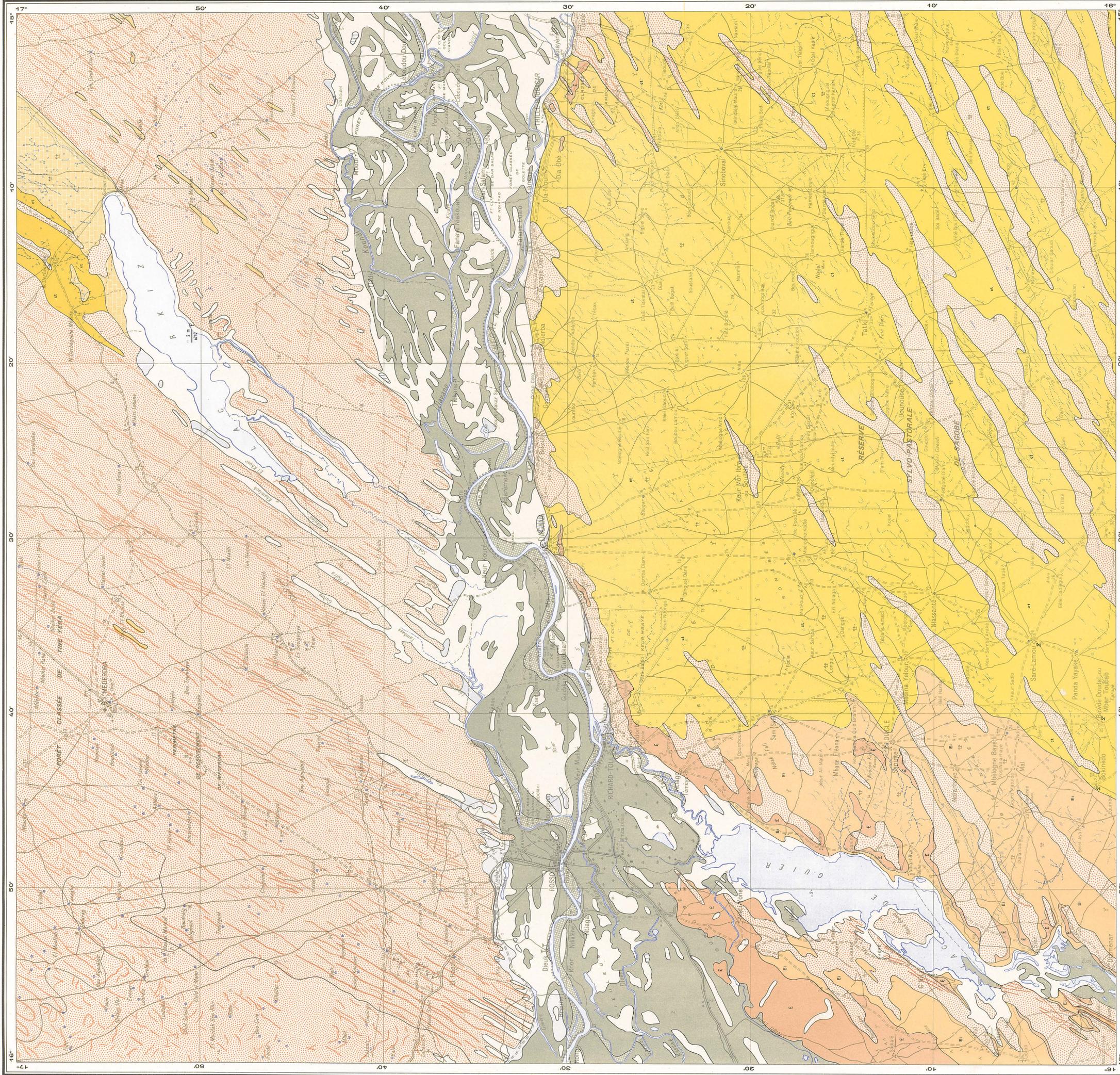
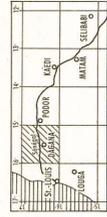
### Tertiaire

- AUDIBERT M. (1967) - Etude hydrogéologique du Delta - Synthèse géologique provisoire. *Rapp. inéd. Projet d'étude hydro-agricole du bassin du fleuve Sénégal, F.A.O., Saint-Louis.*
- B. R. G. M. (1962) - Carte géologique du Sénégal au 1/500 000 (4 feuilles) avec notice explicative par Cl. BENSE. *Arch. Dir. Mines et Géol. Sénégal, Dakar.*
- CHINO A. (1962) - Sédimentation phosphatée au Sénégal. Les phosphates de chaux de la rive gauche du fleuve Sénégal et de la partie nord orientale de l'anticlinal de Dahra. *Rapp. inéd. B.R.G.M., DAK 62-A 19, Dakar.*
- CHINO A. (1963) - Les oligo-éléments de quelques séries phosphatées au Sénégal. *Rapp. inéd. B.R.G.M., DAK 63-A 4, Dakar.*
- DEGALLIER R. (1956) - Géologie de la région de Richard-Toll (Sénégal). *Rapp. inéd. Arch. Dir. Féd. Mines et Géol. A.O.F., 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.*
- DIENG M. (1965) - Contribution à l'étude géologique du Continental terminal du Sénégal (Travaux effectués de 1962 à 1965). *Rapp. inéd. B.R.G.M., DAK 65-A 27, Dakar.*
- 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.*
- JACQUET F. - Carnets de route n° 8 et 18 (in "C. SAINTON", 1957).
- LALEYE J. (1964) - Etude hydrogéologique de la nappe phréatique du haut delta du fleuve Sénégal. *Rapp. inéd. B.R.G.M., DAK. 64-A 18, Dakar. Arch. M.A.S. (1), Saint-Louis.*

---

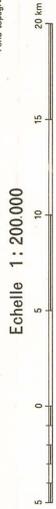
(1) Mission d'Aménagement du fleuve Sénégal.

- 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<sup>ème</sup> 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. BROCHU M. (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 - Feuille NE 28 III - Institut Géographique National PARIS - Annexe de DAMAR - Projection de Mercator Transverse Universelle (M.T.U.)



Echelle 1:200,000

- DEPOTS ACTUELS ET SUB ACTUELS**
- Coquilles argileuses de déposition
  - Pentes basses en sol très argileux
  - Terres crayeuses et sabro-sulfurées
  - Remblais de zones rouges
- DEPOTS POST-NOUACHOTTIENS**
- Horsts (terres fauves-défilées) (sable fin, limon)
- NOUACHOTTIEN**
- Terrasse marine côtière
  - Dépôts lacustres (sable, cailloux, argile calcaire)

- QUATERNAIRE**
- OCOLEN**
- Sables rouges
- QUATERNAIRE ANCIEN ET MOYEN**
- Craie lacustre de la KIZ
  - Craie ferrugineuse

- TERTIAIRE**
- OLIGO-MIOCENE**
- Continental (terramis) grès et sables argileux, argiles tertiaires
- Eocene inférieur**
- Ei: Flysch, calcaires, argiles fossilifères, phosphates de chaux

- T** Essentiel fossilifère (S&P; type abstrait, cas R.P.)  
**Z** Nœuds de phosphates de chaux