RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET DE L'ENVIRONNEMENT

DIRECTION DES MINES ET DE LA GÉOLOGIE

NOTICE EXPLICATIVE

DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE LA PRESQU'ILE DU CAP-VERT

1/20 000

TIAROYE

par

L. HÉBRARD - P. ÉLOUARD

du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Dakar

avec le concours
du Bureau de Recherches Géologiques et Minières
6 - 8, rue Chasseloup-Laubat
75737 PARIS

- 1976 -

(C) Direction des Mines et de la Géologie du Sénégal

SOMMAIRE

APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE 5

Cadre géographique de la presqu'île du Cap-Vert 6
Aperçu géologique sur le bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien 7

INTRODUCTION 11

Situation 11
Conditions d'établissement de la carte 11
Présentation de la carte 11
Relief 11
Hydrographie 11
Histoire géologique de la presqu'île du Cap-Vert 12

DESCRIPTION DES TERRAINS 17

TERTIAIRE 17

Marnes **(Éocène inférieur et moyen)** 17
Argiles noires **(Éocène moyen ou supérieur)** 17
Absence de sédiments oligocènes et miocènes ? 19
Argiles *latéritisées* **(Miocène-Pliocène)** 19
Volcanisme de Dakar **(Miocène-Pliocène)** 19
Sables *infrabasaltiques* **(Pliocène-Pléistocène)** 19

QUATERNAIRE 20

Volcanisme des Mamelles **(Pléistocène ancien)** (1 M.A.) 20
Grès coquilliers - Grès de plages anciennes **(Pléistocène moyen ou Aïoujien)** - Q1b - 20
Alluvions *graveleuses* (vers 30 000 ans B.P.) 21
Couverture sableuse de dunes fixées : Erg de Pikine **(Ogolien)** - Og - (vers 20 000 ans B.P.) 21
Dépôts lacustres et fluviatiles **(Tchadien)** (vers 9 000 - 8 000 ans B.P.) 22
Terrasses marines - Plage à *Arca* **(Nouakchottien)** - N - (vers 5 500 ans B.P.) 22

Sites préhistoriques 24
Sables humifères interdunaires des *niaye* - N 1 b - (9 000 - 3 000 ans B.P.) 24
Cordon dunaire littoral de Cambérène - DC - (plus récent que 3 000 ans B.P.) 24
Dunes vives littorales de la côte nord et de la côte sud, ensablements éoliens actuels - Ad - 25
Plages actuelles de la côte nord et de la côte sud, sables fins blancs à débris de coquilles - Am - 25

OCCUPATION DU SOL 27

Pédologie et culture 27
Urbanisme 27
Hygiène 27
Fondations 27

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS 29

Hydrogéologie 29
Sources d'énergie 30
Matériaux de construction 30
Matières premières pour l'industrie 30

BIBLIOGRAPHIE 31

Bibliographie générale 31
Bibliographie régionale 33

GLOSSAIRE 35

FIGURES DANS LE TEXTE

fig. 1 Schéma de la carte géologique de la presqu'île du Cap-Vert 6
fig. 2 Coupe schématique du bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien au parallèle de Dakar 6
fig. 3 Coupe géologique de la presqu'île du Cap-Vert 8
fig. 4 Répartition et évolution des faciès 9
fig. 5 Coupe schématique des formations géologiques de la Feuille **Tiaroye** 18
fig. 6 Fuseau granulométrique caractéristique des sables dunaires (LBTP 1975) 21

HORS TEXTE

Carte géologique à 1/20 000 - Feuille **Tiaroye**

APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE

(fig. 1 et 2)

CADRE GÉOGRAPHIQUE DE LA PRESQU'ILE DU CAP-VERT

La presqu'île du Cap-Vert, pointe occidentale du Sénégal et de l'Afrique, atteint vers l'Ouest la longitude 17°30 à la latitude 15° Nord. La presqu'île est limitée, une soixantaine de kilomètres à l'Est, par la falaise calcaire ou marneuse de Thiès qui, de direction N-S, surplombe d'une centaine de mètres la dépression du lac Tanma et la vallée de la Somone : de Cayar à l'embouchure de la Somone, la distance entre la côte nord et la côte sud est d'une cinquantaine de kilomètres, tandis que la largeur de l'isthme de Cambérène n'est que de 4,6 km.

Les reliefs sont dans l'ensemble peu accidentés ; l'altitude maximale est de 105 m au volcan des Mamelles, de 127 m dans le massif de Ndias. Le modelé général, ondulé, résulte d'un ensablement superficiel.

La morphologie de la presqu'île se caractérise schématiquement par deux dômes :

- la tête de la presqu'île à l'Ouest
- le massif de Ndias à l'Est,

réunis par une zone déprimée dunaire. Cette morphologie n'est pas sans rappeler celle d'un tombolo, avec cette particularité que les sables, formant le trait d'union entre le continent et l'île, sont d'origine continentale et non marine.

Cette répartition des reliefs reflète fidèlement la structure géologique : les deux dômes sont des *horst*, compartiments soulevés, limités par des failles, la zone déprimée : un *graben* compartiment effondré.

La tête de la presqu'île est constituée de blocs sédimentaires soulevés, en relation avec le volcanisme.

Dans la zone déprimée, à partir du col de la presqu'île, s'étalent des sables dunaires continentaux, modelés dans l'ensemble suivant une direction NE-SW. Dans les dépressions interdunaires humides, autour des étangs, apparaît une végétation caractéristique de paysages guinéens. Ce sont les ***niaye***.

Au Nord, la côte est formée d'un épais cordon de sables dunaires littoraux, vifs ou semi-fixés, qui jalonnent une série de ***niaye*** particulières pouvant être de véritables lacs d'eau douce après les pluies, d'eau salée ou même sursalée en saison sèche.

Au Sud, le substratum des sables dunaires apparaît sous la forme d'un plateau faiblement ondulé, d'altitude moyenne faible : une trentaine de mètres (maximum 51 m). C'est le plateau marno-calcaire de Bargny.

Le massif de Ndias domine le plateau de Bargny selon une falaise rectiligne sensiblement N-S. Son aspect général est celui d'un large dôme dont plusieurs points dépassent 100 m d'altitude. Ce massif gréseux, recouvert de cuirasses ferrugineuses, est découpé par d'anciennes vallées où se sont accumulées des alluvions. Le massif de Ndias est interrompu le long du littoral sud par des falaises abruptes. Vers le Nord, il s'abaisse et disparaît sous le lac Tanma.

La presqu'île du Cap-Vert se situe à l'extrémité occidentale du bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien.

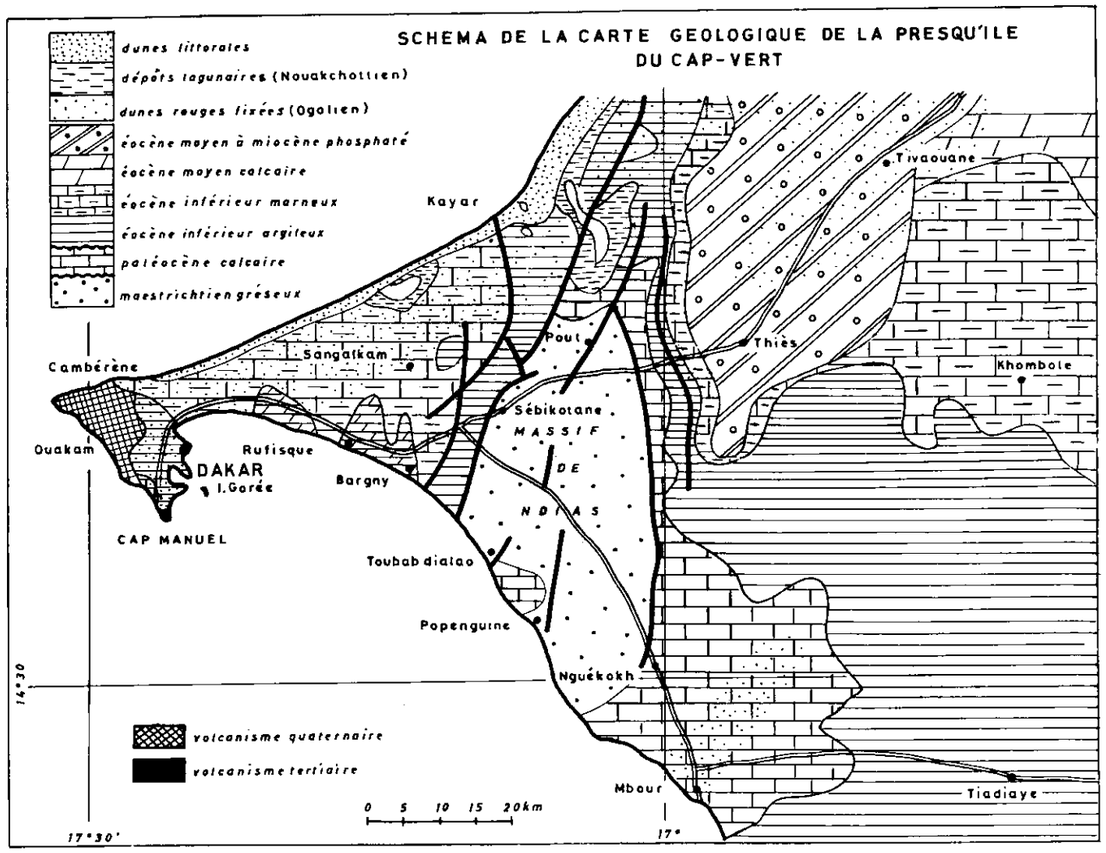


Fig. 1

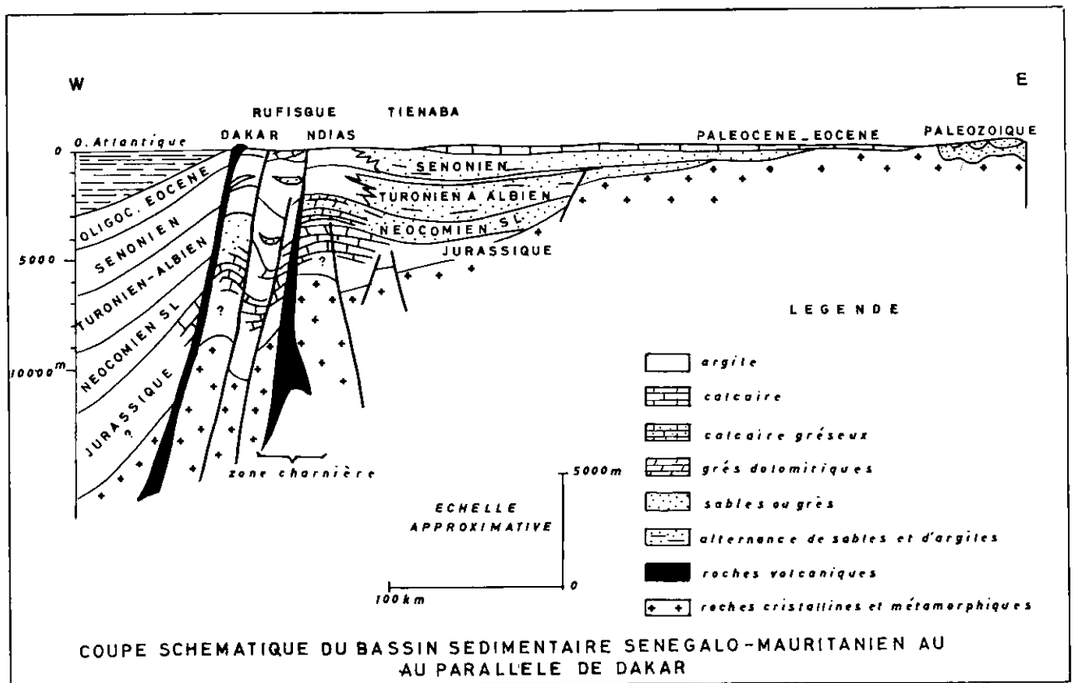


Fig. 2

APERÇU GÉOLOGIQUE SUR LE BASSIN SÉDIMENTAIRE SÉNÉGALO-MAURITANIEN

Le bassin sédimentaire, céno- et mésozoïque, sénégalo-mauritanien est le plus occidental et le plus large des bassins côtiers d'Afrique. D'une superficie d'environ 340.000 km^2, il constitue un ensemble géologique qui s'étend du Nord au Sud, en Mauritanie, au Sénégal et en Guinée Bissau. Sa longueur nord-sud est d'environ 1200 km. Au Nord, il est relayé par le bassin du Sahara occidental. Au Sud, en Guinée Bissau, il disparaît en mer. Sa largeur atteint 560 km sur le parallèle de Dakar. Il s'agit d'un bassin d'écartement dû à la divergence des plaques africaine et américaine ; cette rupture produisit l'ouverture de l'Océan Atlantique au Trias vers 180 M.A. La largeur de l'Océan atteindra 1 000 km au Jurassique supérieur (140 M.A.). Le bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien est un bassin *ouvert* sur l'Océan ; les séries sédimentaires se présentent, d'une manière générale, sous la forme d'un vaste ensemble monoclinal à pendage ouest, s'ennoyant sous l'Océan. Très calme à l'Est, la structure est marquée par le vaste synclinal Ferlo - Casamance. Elle se complique à l'Ouest par l'existence des anticlinaux faillés de Guiers, Ndias et Dakar.

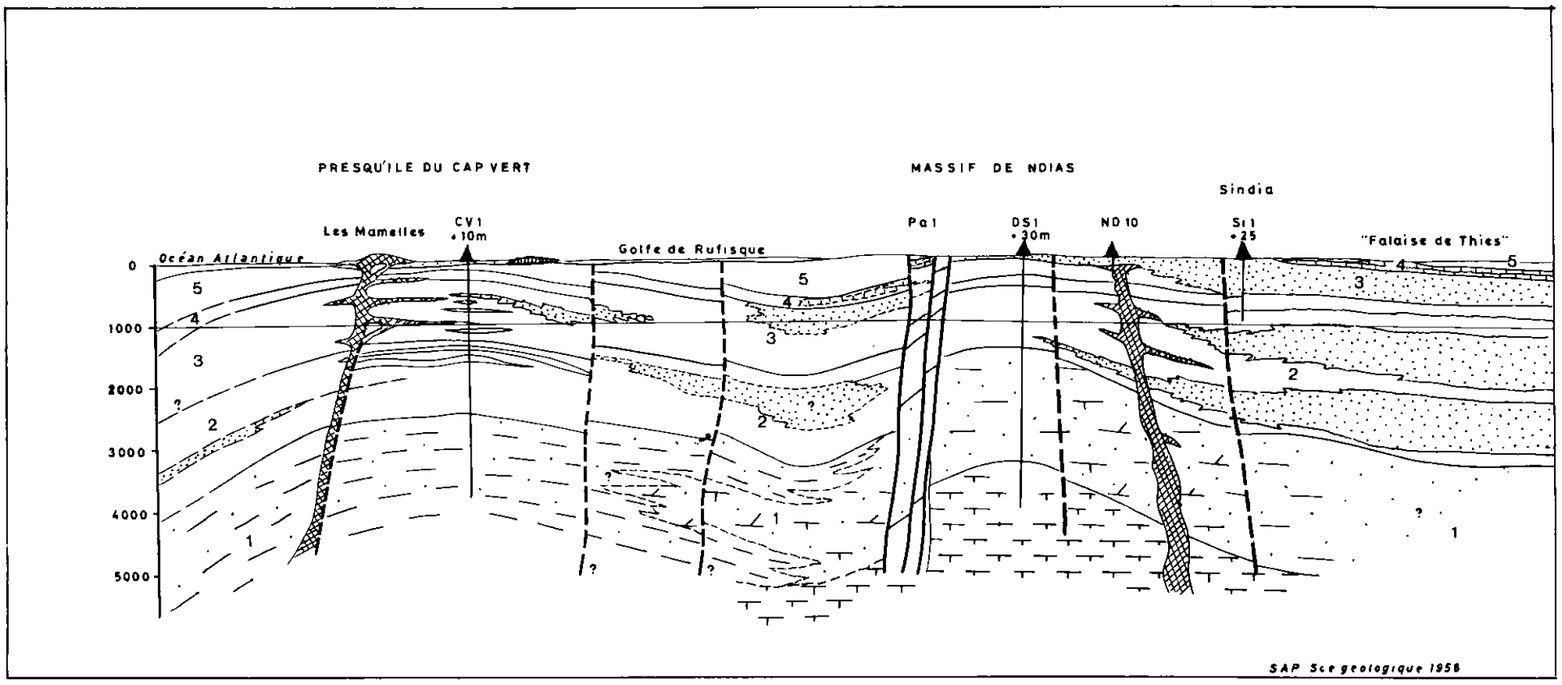
Les terrains sédimentaires, qui emplissent le bassin, reposent sur un substratum paléozoïque qui affleure à l'Est en formant une longue chaîne plissée de cycle hercynien. A l'Ouest, les sédiments les plus anciens décelés sur le plancher océanique, par la géophysique, sont constitués de dépôts évaporitiques de la fin du Trias ou du début du Jurassique. L'épaisseur cumulée des terrains sédimentaires peut atteindre plus de 8 km dans la région de Dakar : la série est connue, par sondages profonds de 4 km, depuis le Jurassique supérieur jusqu'au Quaternaire, à peu près sans interruption.

La paléogéographie est caractérisée par une transgression graduelle vers l'Est depuis le Jurassique supérieur, suivie d'une régression générale à la fin du Crétacé. Un retour marin à l'Éocène précède une régression lente qui vide petit à petit le bassin sénégalo-mauritanien depuis l'Oligocène. Le Pliocène est marqué par des altérations continentales tropicales et des bassins côtiers. Le Quaternaire, sur le continent, est essentiellement continental sauf en bordure d'Océan.

La tectonique est une tectonique de socle avec rejeu de failles verticales dans les sédiments susjacents. Un volcanisme localisé dans la partie occidentale s'est manifesté du Miocène au Pléistocène, par des intrusions et des épanchements.

La morphologie générale du bassin résulte de la présence de *horst* et de *graben* à l'Ouest, de franges d'altérations pliocènes sur l'ensemble du bassin et de couvertures dunaires quaternaires sur la partie septentrionale du bassin.

Cette région, particulièrement stable, n'est jamais sujette à des tremblements de terre ou à des raz de marée dévastateurs. Mais cette immobilité apparente ne doit pas nous cacher les mouvements terrestres incessants.



COUPE GEOLOGIQUE DE LA PRESQU'ILE DU CAP-VERT

Fig. 3

Répartition et évolution des faciès

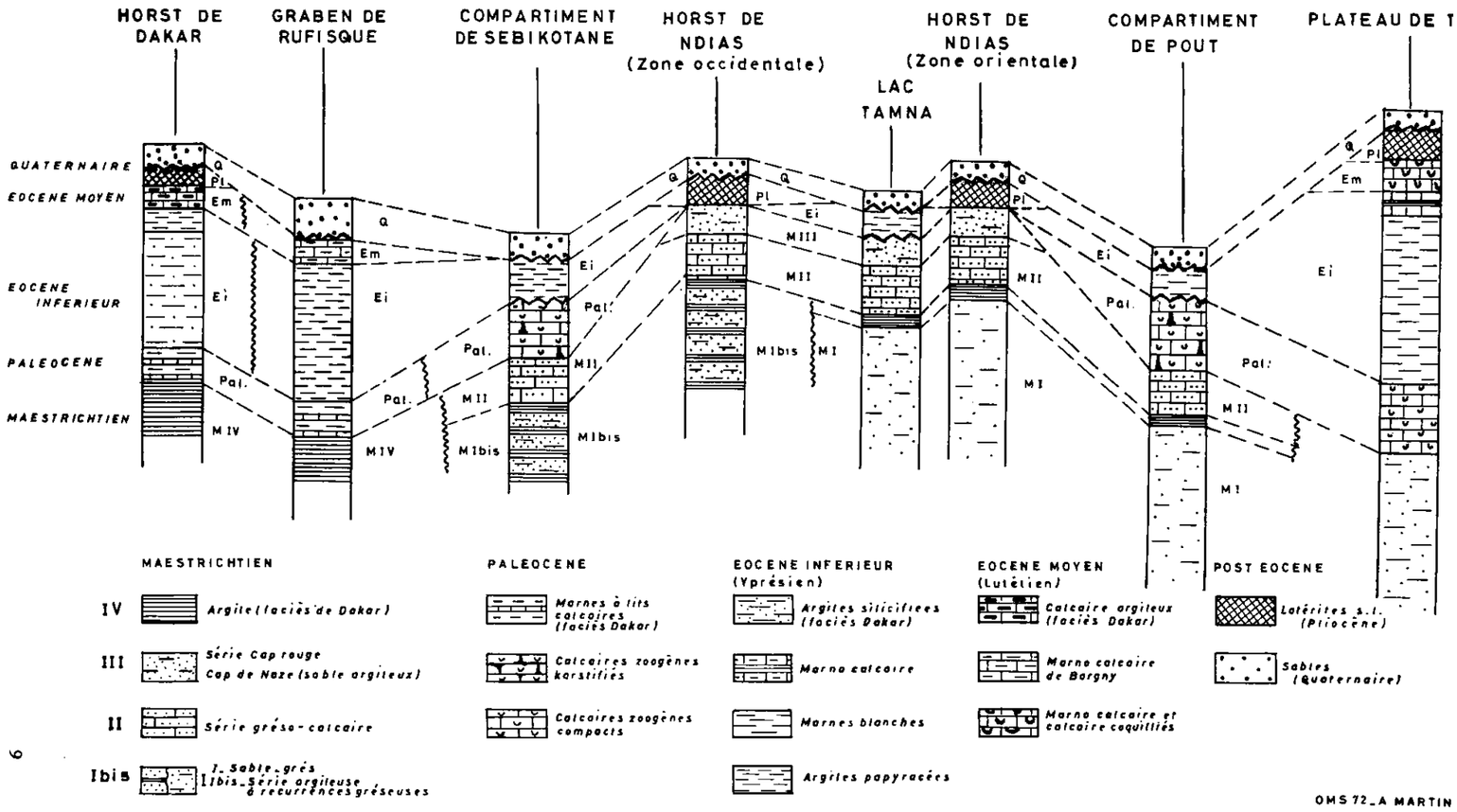


Fig. 4

INTRODUCTION

SITUATION

La Feuille **Tiaroye** à 1/20 000, édition IGN - 1966, s'étend entre les méridiens 17°20'00" - 17°26'45" Ouest et les parallèles 14°43'15" - 14°48'00" Nord, soit sur 12 x 10 km : 120 km^2. La terre ferme occupe 70 km^2 et l'océan 50 km^2 environ.

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Le travail de cartographie géologique et la rédaction de cette notice explicative constituent avant tout une synthèse de la documentation bibliographique. Les observations de terrain, l'étude des photos aériennes, l'étude des sondages ont permis cependant d'améliorer cette mise au point. Il n'existe pas de sondage profond pétrolier ; par contre, il existe des sondages de recherche d'eau ou de génie civil pouvant atteindre une centaine de mètres de profondeur. Mais si ces sondages sont assez nombreux, plus d'une centaine, les études de laboratoire des échantillons recueillis sont encore insuffisantes pour définir des unités géologiques fines en vue d'établir des corrélations et de reconstituer les paléogéographies.

PRÉSENTATION DE LA CARTE

La coupure **Tiaroye** s'intègre dans un ensemble de six feuilles couvrant la presqu'île du Cap-Vert depuis l'isthme de Cambérène jusqu'au massif de Ndias.

Relief : La Feuille **Tiaroye** est uniformément recouverte de sables : les photographies aériennes et par satellites montrent de longs alignements dunaires parallèles, dirigés du NE vers le SW. Ces alignements dunaires ont été recoupés sur la côte nord et sur la côte sud par la remontée de la mer. Sur le terrain, on s'aperçoit que les dénivellations entre les crêtes et les creux dunaires sont de l'ordre de moins de 10 m. Ces dunes continentales fixées sont appelées ***dunes rouges de Pikine*** .

Le point culminant : 43 m, est occupé par le château d'eau de Cambérène, au sommet du front d'avancée d'un cordon dunaire littoral, appelé ***dunes jaunes de Cambérène***, qui s'avance sur les dunes rouges de Pikine.

Hydrographie : Le très faible relief, la perméabilité des sables et la morphologie très plate ne permettent pas de former un vrai réseau hydrographique. Le drainage est contrôlé par la couverture dunaire formée d'alignements orientés NE-SW. Le ruissellement se concentre dans les creux dunaires. De faibles dénivellations suffisent pour qu'apparaissent, après les pluies, des étangs, au niveau d'affleurement de la nappe phréatique qui est en charge dans les crêtes dunaires. Ces étangs sont appelés ***niaye*** à cause de leur végétation à *Elaeis guineensis;* le palmier à huile. Sur la côte nord, derrière les anciens cordons dunaires littoraux, dans les anciens golfes marins, s'étalent, après les pluies, des lacs d'eau douce. Ces lacs se transforment en lacs salés en fin de saison sèche, ou peuvent même entièrement s'assécher (Pikine, Ourouaye, Youi, Mbeubeusse, en 1973, 1974 et 1975).

Le marigot de Mbao se situe en bordure ouest du plateau marneux de Bargny, dans les sables dunaires, à l'extrémité sud ouest d'un interdune qui se suit depuis le lac Retba.

Ce paysage actuel n'est que le résultat temporaire d'une histoire géologique que nous allons très schématiquement tenter de reconstituer dans le cadre de la presqu'île du Cap-Vert.

Histoire géologique de la presqu'île du Cap-Vert (fig. 1-3-4). Cette histoire géologique a pour but de présenter les paléogéographies successives dans lesquelles se sont formés les terrains cartographiés, décrits individuellement dans le chapitre suivant :

- Secondaire : Crétacé terminal, Maestrichtien
- Tertiaire : Paléocène
  Éocène inférieur
  Éocène moyen
  Post-Éocène
- Quaternaire

Cette reconstitution historique, bien que nécessairement brève, sera traitée de la manière la plus large en faisant appel à tous les phénomènes pour lesquels des données suffisamment solides sont disponibles.

SECONDAIRE

• Maestrichtien (70 M A.) - Il y a lieu de considérer deux provinces sédimentaires :

- la première sur l'emplacement du horst de Ndias
- la deuxième à l'Ouest du horst de Ndias qui correspond à une fosse.

1) ***Horst de Ndias*** : un ensemble versicolore d'argiles et sables argileux, parfois de grès, affleurent le long des falaises côtières du littoral sud (Cap Rouge et Cap de Naze) et constituent la partie supérieure du Maestrichtien.

Cette formation présente la particularité d'être circonscrite aux limites du ***horst primitif*** qui, sous la forme d'une ride anticlinale à tendance émersive, s'étendait sur l'emplacement des actuels massifs de Ndias et lac Tanma. On la retrouve de façon sporadique sous le compartiment de Sébikotane.

A la fin du Maestrichtien, sur l'emplacement des actuels massifs de Ndias et lac Tanma, cette ride anticlinale émerge.

2) ***Fosse occidentale Rufisque - Dakar*** : toute la série maestrichienne devient argileuse.

TERTIAIRE

• Paléocène (65 M.A.) - Il est également marqué par deux provinces sédimentaires liées aux phénomènes tectoniques de la fin du Crétacé :

- l'anticlinal de Ndias et ses bordures
- la fosse occidentale.

*1) **Anticlinal de Ndias et ses bordures** :* le Paléocène affleure dans la région de Popenguine. A l'Ouest il n'apparaît que très localement à la faveur d'une faille Est-Ouest (extrémité sud du compartiment de Sébikotane).

A Popenguine, le Paléocène affecte trois faciès qui sont de bas en haut :

- *Les marno-calcaires de Ndeyane :* alternance de bancs calcaires argileux de 20 à 25 cm d'épaisseur et de bancs de marnes de quelques centimètres. Ce niveau débute par des argiles à *Globorotalia.*
- *Un niveau marneux à rosettes de calcite :* discontinu.
- *Les calcaires biodétritiques :* dont l'épaisseur réduite à Popenguine atteint 100 m.

Les deux premiers faciès (Danien) semblent localisés à la région de Popenguine. Les calcaires biodétritiques, par contre, se retrouvent sans évolution notable en auréole autour des actuels massifs de Ndias et lac Tanma, où ils présentent la particularité d'être profondément karstifiés : tous les forages qui les ont recoupés ont été forés en perte totale. Sous le plateau de Thiès, les calcaires biodétritiques sont par contre compacts et ont été forés sans aucune perte.

*2) **Fosse occidentale Rufisque - Sangalkam** :* les faciès argileux dominent. Dans cette région la série débute par des marnes à montmorillonite et se poursuit par des marnes à attapulgite et à sépiolite qui indiquent un approfondissement au cours du Paléocène. A Dakar affleurent des marnes à lits de calcaire à foraminifères benthiques et pélagiques.

A la fin du Paléocène, la ride anticlinale de Ndias émerge par accentuation de sa courbure : les calcaires peu épais au sommet de la ride sont déblayés, tandis que sur les flancs, l'effet se limite à une profonde karstification.

Une autre ride anticlinale se forme à l'emplacement de Dakar. Elle aboutit à une émersion suivie d'une érosion et d'une lacune de la base de l'Éocène inférieur. Entre les deux rides et à l'Est du massif de Ndias, la sédimentation sera continue.

Notons l'importance de la sédimentation chimique au Paléocène, en bordure du craton africain couvert de forêts liées à un climat tropical humide.

Cette sédimentation chimique domine à l'Ouest de Ndias alors que la sédimentation biodétritique caractérise les abords de l'anticlinal.

• Éocène inférieur : Yprésien (53 M.A.) - Les structures ébauchées à la fin du Paléocène commandent 3 provinces sédimentologiques.

1) ***Les bordures de l'anticlinal de Ndias*** : l'Éocène inférieur affleure largement sur le pourtour du massif de Ndias et constitue l'abrupt de la falaise de Thiès. Schématiquement il se subdivise de bas en haut, de la façon suivante dans les compartiments de Sébikotane et de Pout :

- niveau sableux, glauconieux, phosphaté	1 à 2 m
- argiles papyracées à silex (attapulgite)	25 m
- bancs de calcaires silicifiés	1 m
- marnes blanches feuilletées	75 m
- marno-calcaires et calcaires intercalés de lits marneux	25 m

L'Éocène inférieur, transgressif sur les structures ébauchées à la fin du Paléocène, moule le karst et les canons paléocènes.

2) ***Le synclinal de Rufisque - Sangalkam*** : il se présente comme une cuvette subsidente ouverte vers le Nord : les faciès d'argiles à attapulgite et sépiolite se poursuivent. Les argiles déposées au cours de l'Éocène inférieur atteignent 550 m de puissance au sondage de Sangalkam.

3) ***L'anticlinal de Dakar*** : les dépôts sont littoraux. Formés d'abord d'argile kaolinique à foraminifères très littoraux, ils font place à de la montmorillonite en cours de transgression puis, ultérieurement, à des marnes à attapulgite qui indiquent un approfondissement.

La ride anticlinale de Ndias, par contre, s'accentue à la fin de l'Éocène inférieur et émerge.

Les phénomènes d'altération sur le continent, liés à la présence de la forêt, provoquent des dolomitisations et silicifications en bordure des rides anticlinales.

• **Éocène moyen : Lutétien** (49 M.A.) - Le massif émergé peut-être, ou du moins le haut-fond de Ndias, délimite deux provinces sédimentaires :

1) A l'Est, c'est une sédimentation de mer ouverte peu profonde. L'Éocène moyen est représenté par des marnes, des calcaires coquilliers et du phosphate de chaux. L'extension des Nummulites montre que la mer est claire, chaude et bien aérée.

2) A l'Ouest, c'est une sédimentation rythmique (pulsations du fond marin) avec alternance de bancs de calcaires et de marnes.

Après le dépôt de l'Éocène moyen, les horst de Ndias et Dakar vont prendre leurs formes définitives :

- surrection de l'actuel massif de Ndias et mouvement de compensation avec effondrement au droit du lac Tanma. A l'échelle du horst yprésien, ces mouvements peuvent être envisagés sous la forme d'un basculement d'ensemble Nord-Sud autour d'un axe Est-Ouest qui se situerait à la latitude de Pout-Sangalkam;

- découpage des flancs est et ouest du horst en compartiments délimités par des failles : compartiments de Pout à l'Est, et de Sébikotane à l'Ouest. Le horst est dissymétrique avec des rejets notablement plus forts à l'Ouest qu'à l'Est ;

- surrection du horst de Dakar délimité par de grandes failles méridiennes et découpage par des failles transversales délimitant des compartiments soulevés ou effondrés.

Au rejeu des failles méridiennes profondes, donnant des structures parallèles en marches d'escalier, s'est superposé l'effet de failles transversales obliques d'où résultent des structures en *touches de piano.*

• **Éocène supérieur** : (43 M.A.) - Dans le bassin subsidant de Yoff-Cambérène, se déposent 100 m d'argiles. Les calcaires et les silex à Daucines de Toubab-Dialao peuvent indiquer un petit bassin proche.

• **Oligocène** : (38 M.A.) - On peut supposer la poursuite du basculement avec soulèvement au Nord et affaissement au Sud, accompagné d'une érosion généralisée. Les horst de Dakar et de Ndias sont émergés ainsi que la baie de Rufisque, mais il peut subsister quelques petits bassins comme en témoignent les calcaires à Lépidocyclines emballés dans les tufs volcaniques de Dakar.

• **Miocène** : (25 M.A.) - A la fin du Miocène, une forte régression qui atteint probablement 200 m, provoquent le creusement de profondes vallées qui s'établissent le plus souvent le long des champs de failles actives. Un puissant réseau hydrographique dirigé vers le Nord va se mettre en place : le principal axe de drainage semble être le canon de Cayar.

• **Pliocène** : (10 M.A.) - Des formations littorales détritiques indiquent de légères transgressions ou régressions. Le volcanisme de Dakar se place au cours de ces périodes. Des formations d'altération continentale, tropicale humide, latéritiques vont se développer.

QUATERNAIRE

• **Pléistocène** : (3,5 - 3 M.A.) - Le Quaternaire débute avec des formations continentales tropicales

désertiques. Aux glaciations des zones tempérées correspondent les désertifications des zones tropicales et une baisse générale du niveau des océans.

Le volcanisme des «Mamelles» se manifeste vers un million d'années. Lors de l'éruption, le climat était sahélo-soudanien et continental. On retrouve ensuite des sédiments témoins de nouvelles oscillations océaniques et climatiques.

A la dernière glaciation du Würm, correspond un abaissement général du niveau des océans ; les rivières approfondissent leurs vallées et alluvionnent à mesure que l'aridité s'accentue. Vers 20 000 - 15 000 ans B.P. (Ogolien), la mer a pu se retirer, peut-être à 100 m ; le climat est désertique ; les dunes s'étendent jusqu'à la latitude de la Gambie.

• **Holocène** : Vers 9 000 - 8 000 ans B.P. (Tchadien), le climat, lors de la remontée de la mer qui se trouve alors vers 20 m, redevient humide. Les témoins sont des dépôts lacustres et fluviatiles : diatomites, vases d'estuaires et de mangroves.

Vers 5 500 - 5 000 ans B.P. (Nouakchottien), la mer, au maximum de la transgression, s'avance dans les estuaires des fleuves et envahit les vallées et les interdunes formant de nombreux golfes où elle laissera des dépôts de coquillages d'arches d'où le nom de ***plage à Arca*** .

Vers 3 000 ans B.P., des bancs de sables, déplacés par la dérive littorale N-S, vont barrer ces golfes et former nos plages.

DESCRIPTION DES TERRAINS

(fig. 5)

TERTIAIRE

MARNES **(Éocène inférieur et moyen)** dites ***marnes*** des ***«sondages profonds»***

Sur l'ensemble de la Feuille **Tiaroye**, les sondages indiquent à leur base des marnes grises ou blanches, à rapprocher des marnes feuilletées de Grand Mbao (Éocène inférieur) et des marnes alternant avec des bancs calcaires au Cap des Biches (Éocène moyen). A la bifurcation de la route de Dakar et de la route de Grand Mbao, les marnes sont à - 3 m. Sur la route de Dakar, au pont du marigot de Mbao, les marnes sont à - 15 m. A la bifurcation de l'autoroute et de l'ancienne route de Rufisque, les marnes sont à - 48 m. A mi-chemin entre Cambérène et Malika, les marnes sont à - 73 m. Le point le plus profond se situe sous la «Patte d'Oie» où les marnes sont à plus de 94 m de profondeur.

Dans ces marnes, la présence de niveaux calcaires à silex fossilifères est notée. M. CASTELAIN (1) indique que les sondages des environs de Tiaroye et Mbao recoupent des marnes fossilifères à *Hantkenina mexicana* CUSHMAN, de l'Éocène moyen.

Ces marnes éocènes sont vraisemblablement des dépôts néritiques, c'est-à-dire déposés sur le plateau continental sous moins de 200 m d'eau. Les études d'argiles et de microfaunes permettraient d'établir des corrélations avec les divers niveaux définis ailleurs dans la série éocène et de déceler vraisemblablement de nombreuses failles.

Le substratum marneux se présente actuellement en un vaste plan incliné vers le NW, partant de la cote + 10 à Mbao, pour descendre à - 70 m entre Cambérène et Malika, et jusqu'à dépasser - 90 m sous la Patte d'Oie. Cette disposition peut s'expliquer par un basculement à la fin de l'Éocène avec surrection au Sud et affaissement au Nord.

ARGILES NOIRES **(Éocène moyen ou supérieur)**

Des argiles compactes gris-noir, pyriteuses, se trouvent juste au-dessus des marnes. Les dépôts sont discontinus, érodés semble-t-il. Leur épaisseur peut atteindre 7 m. Il n'existe pas de détermination des minéraux argileux, ni d'étude palynologique, ni d'étude de microfaune.

Ces argiles pourraient indiquer un milieu lagunaire réducteur, à vases de mangrove, d'âge éocène moyen ou supérieur, correspondant à la période de soulèvement et d'émersion.

Ces argiles noires de Tiaroye-Mbao peuvent être comparées aux argiles gris sombre de Cayar et aux argiles beiges de Yoff.

M. CASTELAIN (1) indique qu'un sondage, près de Cayar, a recoupé, sous les sables dunaires épais d'une dizaine de mètres, une série de 224 m, formée d'argile continentale azoïque, gris sombre, d'âge indéterminé.

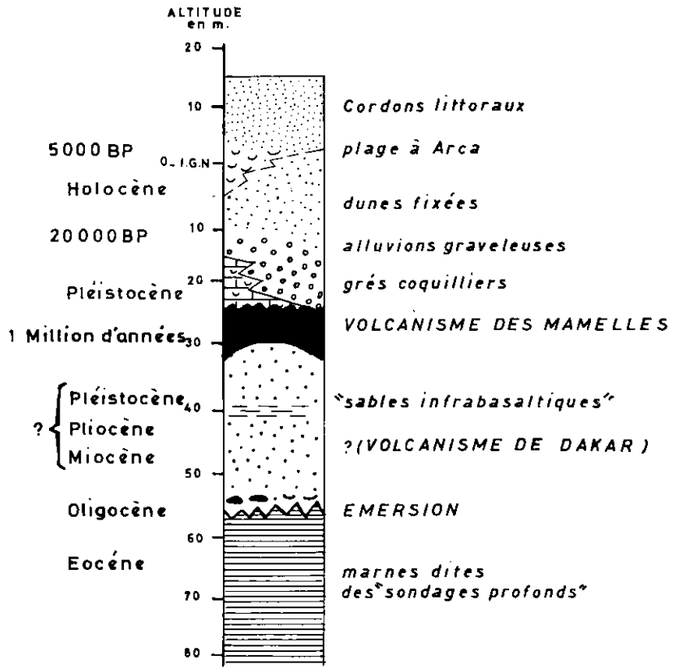
Le sondage DK2, situé à proximité du pont de l'Autoroute de la Foire Internationale de Dakar, a trouvé, sous des tufs volcaniques, à partir de - 140 m IGN, des argiles beiges. Ces argiles beiges, d'une épaisseur de 110 m, reposent en discontinuité, sur la partie basale de l'Éocène inférieur. Ces argiles, appelées

(1) Renseignement inédit.

LES FORMATIONS GEOLOGIQUES DE LA FEUILLE DE TIAROYE

coupe schématique

Fig. 5



argiles de Yoff ont livré une microfaune assez riche, constituée principalement de nombreux *Siphonodosaria* et *Uvigerina* et bien caractérisée par *Clavigerinella eocenica* NUTTAL, de l'Éocène supérieur (CASTELAIN, 1966).

Il s'agit encore d'une sédimentation marine néritique.

ABSENCE DE SÉDIMENTS OLIGOCENES ET MIOCENES ?

Il n'existe sur la Feuille **Tiaroye** aucun témoin de calcaires à Lépidocyclines de la mer de l'Oligocène. A Dakar, au Cap Manuel, ces calcaires ont été trouvés sous forme de blocs emballés dans des tufs volcaniques : il s'agit de calcaires silicifiés, jaune ocre, à Amphistégines, Algues, Lamellibranches, nombreuses Lépidocyclines et petites Nummulites.

Toutefois, faute d'études de macrofaune, de microfaune et de pollens, l'absence, sur la Feuille **Tiaroye**, de sédiments oligocènes et miocènes n'est pas démontrée.

Au Miocène supérieur, au Pontien, une régression des eaux marines de forte amplitude (- 200 m) provoque une érosion continentale. Les marnes de l'Éocène inférieur et moyen, disposées en plan incliné vers le Nord, vont être entaillées par un puissant réseau hydrographique. Les sédiments oligocènes-miocènes peuvent avoir été érodés.

ARGILES *LATÉRITISÉES* (Miocène-Pliocène)

De nombreux sondages traversent jusqu'à 5 m d'épaisseur d'argiles bariolées ou ***latéritisées*** . Il s'agit vraisemblablement d'une frange d'altération continentale tropicale affectant des formations géologiques d'âges différents : marnes, argiles compactes, argiles sableuses, roches volcaniques. Il n'existe pas encore d'études géochimiques de ces formations. Le volcanisme de Dakar pourrait se placer au cours de cette période d'altération (1).

VOLCANISME DE DAKAR (Miocène-Pliocène)

Le volcanisme de Dakar est représenté par des cinérites, des tufs volcaniques, des basanites, des dolérites. Ces formations volcaniques sont intrusives dans les formations précédentes. Il s'agit d'un volcanisme continental. Une fois mises en place, ces formations vont être altérées et érodées. Des études pétrographiques et des datations radiométriques sont en cours.

SABLES *INFRABASALTIQUES* (Pliocène-Pléistocène)

Ces ***sables infrabasaltiques*** ont de 20 à 30 m d'épaisseur. On peut souvent observer un niveau de graviers surmontés par des sables.

Il est fréquent d'observer juste au-dessus des marnes éocènes érodées, un niveau de quelques décimètres d'épaisseur constitué de graviers, de grès ferruginisés, de grès à ilménite, de grès coquilliers ; on y trouve des tests de Lamellibranches (huîtres) et Gastéropodes, de balanes, indiquant un milieu médio-littoral agité.

Quant aux sables sus-jacents ou intercalés avec ces graviers, ce sont soit des sables argileux présentant des teneurs en argile très variables, ou lentilles argileuses, soit des sables purement quartzeux de couleur blanc-jaune ou rosé, de fins à grossiers, plus ou moins cimentés par des hydroxydes de fer.

On se trouve, semble-t-il, en présence à la fois de dépôts médio ou infra-littoraux et de dépôts continentaux éoliens ou alluviaux. Des dunes mises en place au cours de périodes désertiques ont pu être reprises par le ruissellement en climat sahélo-soudanien. L'origine la plus proche des graviers de quartz pouvait se trouver à une cinquantaine de kilomètres au Sud Ouest dans le massif de Ndias où les séries sédimentaires du Crétacé supérieur, émergées et soulevées à plusieurs centaines de mètres d'altitude, étaient érodées.

(1) R. LAPPARTIENT, inéd.

Il semble que le continent se trouvait à l'emplacement de la baie de Rufisque. Sur la Feuille **Tiaroye** la mer aurait transgressé vers le Sud.

Il n'est pas exclu qu'une partie des ***sables infrabasaltiques*** se trouve sous des coulées tertiaires ; la partie supérieure (sables argileux roux infracinéritiques de Ouakam) serait intercalée entre des coulées tertiaires et quaternaires.

Des études sédimentologiques, des recherches de microfaune et de pollens, permettraient vraisemblablement d'établir des corrélations, entre autres, avec les remplissages des grandes vallées fossiles de Sébikotane-Cayar.

QUATERNAIRE

VOLCANISME DES MAMELLES : (Pléistocène ancien) (1 M.A.)

Le volcanisme des Mamelles s'est manifesté par des projections et des épanchements : cinérites, tufs volcaniques, scories et ponces, basanites, dolérites. Les coulées de ***basalte*** se terminent le long de l'autoroute ; elles sont recouvertes de quelques mètres de sables. Ces coulées ont moulé un paysage ondulé, sablonneux, à végétation sahélienne. Le point le plus bas de ces coulées se trouve à - 36 m IGN au Fort A, à 3 km à l'Ouest du phare des Mamelles, mais peut-être s'agit-il de coulées tertiaires. Les coulées tertiaires érodées peuvent, en effet, être recouvertes directement par des coulées quaternaires. Ces coulées quaternaires à leur tour, altérées et érodées, sont entaillées par des vallées de plus de 20 m de profondeur (vallée fossile du terrain d'aviation de Ouakam).

Le volcanisme des Mamelles est daté au potassium/argon de 1 M.A. environ.

GRES COQUILLIERS - GRES DE PLAGES ANCIENNES : (Pléistocène moyen ou Aïoujien) - Q1b -

Les grès à débris coquilliers, à ciment calcaire, du virage de Yoff recouvrent une coulée de dolérite altérée du volcanisme des Mamelles ; ces grès du virage de Yoff se présentent avec des stratifications obliques, en bancs de 1 à 2 m d'épaisseur, à plusieurs mètres au-dessus du niveau marin actuel ; la présence d'Amphistégines est l'une des caractéristiques de ces grès et indique des fonds sableux et des eaux claires et plus chaudes que les eaux actuelles. Ces mêmes grès, semble-t-il, se retrouvent entre Yoff et Cambérène cachés sous les sables ; mais à Cambérène, les sondages indiquent une vingtaine de mètres d'épaisseur. Le substratum serait un sable argileux.

Des Amphistégines de la même espèce *(Amphistegina gibbosa)* se retrouvent au large de Dakar, dans les sables biodétritiques entre 80-90 m et 180 m de profondeur. Elles se sont développées au cours d'un stade régressif postérieur à l'Aïoujien.

Plusieurs sondages, entre autres ceux de Tiaroye pour le projet de port pétrolier, trouvent entre 10 et 20 m IGN de profondeur, un grès fin, glauconieux, à moules internes de coquilles. Il s'agit d'un grès de plage ***(beach-rock)*** démantelé qui rappelle l'Inchirien de Nouakchott. La faune, variée, apparaît comme un mélange de faune de lagune sableuse ou de baie et de plage sableuse ouverte. L'étage est toujours médio-littoral à infra-littoral supérieur. Les espèces reconnues sont : *Arca senilis* L., *Gryphea gasar* ADAN., *Thais haemastoma* L., *Chlamys varia* L., *Trigonia anatina* G M., *Venus foliaceo-lamellosa* SCHROT., *Tellinastrigosa* G M., *Dosinia Lupinus* L., *Venerupis dura* G M., *Laevicardium norvegicum* SPENGL., *Turritella ligar* DESH (1).

(1) Déterminations P. ÉLOUARD.

ALLUVIONS *GRAVELEUSES* (vers 30 000 ans B.P.)

Au niveau des grès à ciment calcaire de Cambérène et sous la couverture sableuse des dunes fixées, se trouve une formation détritique de sables grossiers à granules et graviers de quartz roulés. On y trouve aussi des graviers de grès ferruginisés, de silex, de basaltes. L'épaisseur de ces ***alluvions graveleuses*** est très variable de quelques mètres à plus de 10 m ; elles n'ont jamais fourni de fossiles.

Il s'agit apparemment d'alluvions continentales déposées dans des entailles, sur toutes les formations antérieures (ex. la vallée du terrain d'aviation de Ouakam). Elles indiquent un niveau marin bien plus bas que l'actuel et un climat tropical à fortes pluies saisonnières. Ces alluvions graveleuses de la Feuille **Tiaroye** peuvent être mises en corrélation avec les ***graviers sous berge*** du Sénégal et avec la fin de l'Inchirien marin de Mauritanie. Vers 30 000 ans B.P., au début de la dernière grande régression du Wurm récent, les réseaux hydrographiques fonctionnels se sont approfondis au fur et à mesure du retrait de la mer. Mais au cours de la régression marine, le climat a évolué progressivement vers l'aridité et les cours d'eau se sont asséchés. Avec le retour du désert, avec la sécheresse et le vent, se sont formés des regs et des ergs.

COUVERTURE SABLEUSE DE DUNES FIXÉES : Erg de Pikine : (Ogolien) - Og - (vers 20 000 ans B.P.)

Il s'agit d'un puissant massif dunaire mis en place quand la régression de la mer atteint son maximum, peut-être - 100 m. Ces dunes désertiques, à présent fixées, rubéfiées, appelées ***dunes rouges de l'erg de Pikine***, se présentent en longs alignements dunaires parallèles dirigés N.NE-S.SW.

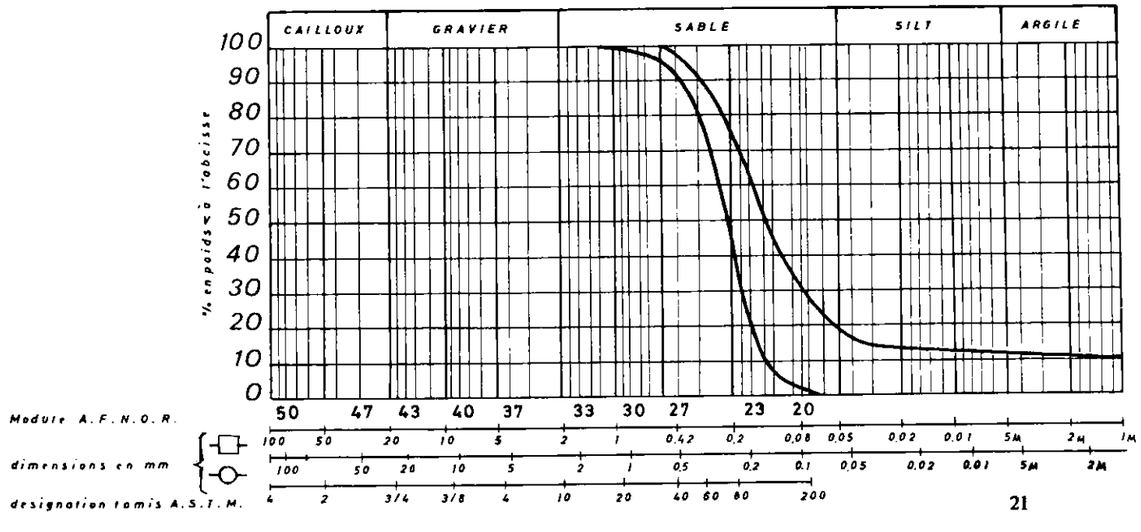
Mais, à partir de Mbao Keur Massar, apparaît un alignement différant, dans sa direction, de 15° environ vers l'Est : l'***erg de Keur Massar.***

Les dunes longitudinales de l'erg de Keur Massar apparaissent en échelons dans les interdunes de l'erg de Pikine. Si ces différences de direction apparaissent bien sur la photo aérienne, par contre, sur le terrain, il n'apparaît pas de coupure franche.

Qu'il s'agisse de l'erg de Keur Massar ou de celui de Pikine, en surface et sur une épaisseur de quelques mètres, ce sont des sables essentiellement quartzeux rubéfiés, dépourvus d'éléments fins inférieurs à 0,1 mm. Le fuseau granulométrique (fig. 6) indique des sables fins (médiane 0,2 mm). En profondeur on

FUSEAU GRANULOMÉTRIQUE CARACTÉRISTIQUE DES SABLES DUNAIRES

figure 6



(LBTP 1975)

peut trouver des sables plus argileux : cet enrichissement en particules fines semble ainsi se produire à proximité du niveau hydrostatique et résulte de l'entraînement des fines vers le bas par percolation des eaux météoriques. L'altération, la pédogenèse peuvent produire des particules fines. Les résidus de la végétation ne sont pas négligeables : 100 kg de graminées sèches peuvent donner 3 kg de cendres ; ces cendres sont constituées par plus de 50 % de silice amorphe. Les dunes anciennes érodées et étalées s'enrichissent surtout en argile par le brassage des animaux fouisseurs, termites, fourmis, à partir des formations argileuses et marneuses sous-jacentes.

Une coupe simplifiée transversale de ces dunes montre. sur la crête et sur le versant, des sables rubéfiés par des oxydes et des hydroxydes de fer ; au pied du versant, dans la zone de battement de la nappe phréatique, des sables lessivés blancs entourent la ***niaye*** au sable humifère noir.

Origines des sables éoliens

Ces dunes longitudinales fixées indiquent la direction des vents dominants lors de leur formation. Des vents dominants soufflants du NE : *alizé continental, harmattan*, ont essentiellement balayé des surfaces continentales; par contre, des vents de N.NE : *alizé maritime*, ont balayé le plateau continental exondé. Mais il ne s'agit pas de cordons dunaires littoraux, mais de dunes continentales, c'est-à-dire mises en place sur le continent lors de périodes désertiques. Ces dunes fixées, qui couvrent une grande partie de la presqu'île du Cap-Vert, ne s'étendent pas seulement le long de la côte Atlantique nord mais elles forment des ergs qui se retrouvent jusqu'à Mbour, Kaolack et la Gambie, témoignant de l'ampleur de cette désertification.

DEPÔTS LACUSTRES ET FLUVIATILES : (Tchadien) (vers 9 000 - 8 000 ans B.P.)

Vers cette époque, au cours de la remontée de la mer, le climat redevient humide ; un épisode particulièrement humide se traduit en Mauritanie par la remise en eau du réseau hydrographique, des lacs, et par des dépôts lacustres à Diatomées. Cet épisode se traduit également au Sénégal, par des dépôts de vases d'embouchure de fleuve et de mangroves, qui se retrouvent actuellement en mer à la cote - 20 IGN (1).

Sur la Feuille **Tiaroye**, il n'existe pas de témoins confirmés de cet épisode, auquel pourrait cependant se rapporter la formation des sols ferrugineux tropicaux sur les dunes fixées, et les dépôts de litières et de tourbes profondes des niaye résultant de la végétation guinéenne(2). L'étude palynologique est en cours.

TERRASSES MARINES – PLAGE A *«ARCA»* : (Nouakchottien) - N - (vers 5 500 ans B.P.)

Des terrasses marines peuvent être observées dans le bras de mer de Pikine, les lacs Ourouaye, Youi, Mbeubeusse, les lagunes de Tiaroye, de Mbao. Ce sont d'anciens golfes marins correspondant au maximum de la transgression marine qui a pu atteindre + 2 m IGN.

Les principaux affleurement se présentent souvent en ***tan***, c'est-à-dire en étendues argilo-sableuses, plates, localement exemptes de végétation et présentant souvent des efflorescences salines. Il s'agit souvent d'anciennes mangroves émergées. La végétation de ces étendues est zonée suivant l'hydromorphie et la salinité ; cette végétation est constituée de plantes halophiles, basses, essentiellement vivaces et disposées en touffes. Par suite de l'action du vent, se forment des micro-reliefs en taupinières : ***nebka***, résultant de l'accumulation de sable fin et d'argile salifère au pied de chaque touffe. Il peut même se former, sous le vent dominant, un bourrelet appelé ***lunette de sebka.***

(1) M. DOMAIN, ORSTOM, inéd.
(2) Voir plus loin : sables humifères des niaye.

Ces paysages se retrouvent localement sur la Feuille **Tiaroye** où les principaux bancs coquilliers se présentent ainsi :

. *A Mbeubeusse :* une couche de coquilles à *Anadara senilis* L. se trouve à partir de 1,50 m de profondeur, soit à la cote 0 IGN environ.

. *A Malika :* le sondage E 8 trouve une couche de coquilles d'*Anadara senilis* L. à 8 m de profondeur, avec 4 m d'épaisseur ; le sommet de la couche de coquilles se situe à la cote 0 IGN environ.

. *Au lac Youi :* une assise de sable blanc à très petites coquilles de *Dosinia isocardia* DUNK., *Bittium reticulatum* da C., *Terebra micans* HINDS, *Aloidis sulcata* LMK, forme la bordure occidentale du lac. *Anadara senilis* L. est rare tandis que *Dosinia isocardia* DUNK. domine. Ces coquilles ne paraissent pas en place et indiquent un dépôt de «moyenne énergie» (1).

. *A Pikine :* le sommet de la couche de coquilles à *Anadara* se situe à la cote + 1 IGN, sous 1 m de sable fin blanc à taches rouille. La couche de coquilles dépasse 1 m d'épaisseur avec des intercalations sableuses ou vaseuses. La couche échantillonnée au sommet comprend les espèces suivantes (1) : *Anadara senilis* L., *Dosinia isocardia* DUNK., *Hydrobia ulve* PENNANT, *Natica adansoni* BLAINV., *Cerithium atratum* BORN., *Mesalia mesal* LMK., *Bullaria adansoni* PHIL., *Dentalium coarti* DTZ. La liste d'espèces reste à compléter. Les espèces dominantes sont les *Dosinia* et les *Anadara*. Une datation au radiocarbone de coquilles d'arches en position de vie, situées au sommet de la couche de coquilles, à la cote + 0,92 IGN, donne 3 360 ± 110 ans B.P.

Un paysage de mangrove avec des vasières et des chenaux de marée isolait Dakar de Pikine comme actuellement Fadioute est encore séparé de Joal.

. *A Mbao*, la terrasse à *Anadara senilis* L., à la cote + 1 IGN environ se signale par une végétation de baobabs. Cette terrasse est entaillée par le marigot de Mbao. Les *Anadara senilis* sont de petite taille (3 cm). Les *Tympanotonus fuscatus*, abondants (30 %), indiquent une lagune en voie de dessalure.

. *A Tiaroye sur mer*, les sondages SASIF 51-52, traversent 11 m de sables vaseux et rencontrent, de 2 à 4 m de profondeur, une couche de coquilles de *Pitaria tumens* GM.

Dans tous les cas, la faune des plages quaternaires du Sénégal ne contient pas de strombes, le milieu ne s'y prêtant pas.

Comparaison avec le Nouakchottien

En d'autres zones, à Nouakchott par exemple, on peut observer :

- une transgression de mer calme ou une transgression rapide, avec formation de golfes en «doigts de gant» dans les interdunes, qui atteint son maximum : + 2 m IGN, vers 5 500 ans B.P.

- puis une régression de l'ordre de - 3 m IGN vers 4 000 ans B.P.

- ensuite, une nouvelle transgression vers + 1 m IGN aux alentours de 3 000 ans B.P., avec une mer agitée et la formation de cordons sableux littoraux rectilignes

- enfin de légères oscillations autour du niveau 0 IGN actuel.

Ces divers épisodes apparaissent différemment sur la Feuille **Tiaroye** où il semblerait que le plus haut niveau marin se situe vers 3 000 ans B.P., lors de la formation des plages sableuses de régularisation de la côte par la dérive littorale Nord-Sud. On peut supposer que vers 3 000 ans B.P., un paysage de mangrove ouverte sur l'océan s'étendait encore entre Dakar et Pikine et que Dakar était une île.

(1) Déterminations P. ÉLOUARD.

SITES PRÉHISTORIQUES

Il n'existe aucune trace de Paléolithique sur les sables de la Feuille **Tiaroye.** Par contre, les habitats néolithiques sont fréquents, particulièrement sur les sommets de dunes fixées dominant d'anciens lacs (aujourd'hui les ***niaye***) ; les vestiges sont constitués de tessons de poterie noircie, meules dormantes en dolérites, outillage de silex, haches en basanite. Le long des anciennes baies et des anciennes lagunes vivait une population de mangeurs d'arches, qui n'ont laissé que peu de mobilier. Leurs *kjokkenmodding* (1) de coquilles se repèrent à la présence de baobabs. Les datations au radiocarbone de sites préhistoriques font encore défaut sur la Feuille **Tiaroye.**

SABLES HUMIFERES INTERDUNAIRES DES NIAYE - N 1b - (9 000 - 3 000 ans B.P.)

Il s'agit de sols noirs riches en matière organique d'origine végétale et présentant des teneurs très variables en argile. Ils témoignent de climat plus humide et d'une végétation arborée à caractère guinéen produisant des litières abondantes. Ils se sont accumulés par ruissellement dans le fond des dépressions interdunaires marécageuses, actuellement temporairement inondées ***(niaye)***. Leur épaisseur est relativement faible et ne dépasse généralement pas 1 m. Il s'agit d'un sol acide (pH jusqu'à 4) en milieu hydromorphe et réducteur. On peut y rencontrer des concrétions ferrugineuses de grès friables de quelques centimètres de diamètre. Certaines de ces concrétions ferrugineuses ***(rhizolithes)*** naissent à la pointe des racines absorbantes des végétaux lorsque, en saison sèche, les racines fonctionnent comme des pompes aspirantes et concentrent les éléments minéraux en solution dans l'eau.

Dépôts lagunaires et mangroves relictes

Dans les lagunes de Pikine, de Tiaroye, de Mbao, en grande partie colmatées par des sables et des poussières éoliennes et par le ruissellement, subsistent encore quelques pieds d'*Avicennia*, témoins des mangroves.

CORDON DUNAIRE LITTORAL DE CAMBÉRENE - DC - (plus récent que 3 000 ans B.P.)

Le cordon dunaire littoral de Cambérène fait partie du grand cordon dunaire littoral alimenté essentiellement par les alizés maritimes tout le long de la côte nord depuis le Cap Timiris jusqu'au Cap-Vert. Le cordon dunaire littoral de Cambérène *(s.s.)* se situe entre Cayar et Yoff sur 40 km de long. Il s'élargit en allant vers le Sud : à Cayar, il ne mesure que quelques centaines de mètres de largeur mais il atteint 2 km à Cambérène, et il se termine vers Yoff en se plaquant sur les sables argileux et les roches volcaniques.

Transversalement, le relief forme un biseau qui s'abaisse vers la mer en disparaissant progressivement sous les dunes vives littorales, blanches. Vers l'intérieur, le relief dunaire paraît confus. Les photos aériennes montrent des langues de sable allongées suivant la direction dominante des alizés maritimes N.NE-S.SW. Entre la Patte d'Oie et Pikine, le front d'avancée montre une retombée abrupte avec des pentes de 30°, de plus de 20 m de dénivellation. Le château d'eau de Cambérène est placé sur le point culminant : + 43 m.

Ces dunes littorales se sont avancées sur les dunes rouges continentales ogoliennes et sur les dépôts coquilliers nouakchottiens, en colmatant les dépressions interdunaires des ***niaye*** ; sur les photos aériennes, les ***niaye*** (en noir) sont ensevelies sous le sable éolien (jaune clair). La fixation du cordon dunaire littoral de Cambérène est récente : quelques dizaines ou centaines d'années. On ne voit pas d'arbres, on ne trouve pas de sites néolithiques. Ces dunes semi-fixées sont facilement reprises par le vent comme on peut l'observer à la Patte d'Oie.

Il suffirait d'un retour du désert pour que ces dunes littorales s'avancent et forment un nouvel erg sur le continent.

La mise en place de ce cordon dunaire littoral peut se concevoir après la mise en place d'une plage sableuse, rectiligne, due à la régularisation de la côte par la dérive littorale Nord-Sud qui ferme les golfes nouakchottiens, et réunit Pikine à l'île de Dakar. Le cordon dunaire littoral de Cambérène correspond au *tombolo* de la presqu'île du Cap-Vert.

(1) Débris de cuisines.

De Saint-Louis à Cayar, la plage qui fournit le sable de ces dunes littorales est bien alimentée par le courant de dérive littorale NE-SW. Le cordon dunaire littoral est large de plus de 3 km au Nord de Cayar et contient des concentrations de minéraux lourds, mais le canon de Cayar piège le courant de dérive littorale avec sa charge de sable qui est dirigée vers les profondeurs océaniques. Au Sud de Cayar, la plage n'est plus alimentée en sable par le courant de dérive littorale mais au contraire érodée d'où le rentrant de la côte et son changement de direction qui, de NE-SW passe à E.NE-W.SW ; le cordon dunaire littoral se réduit à quelques centaines de mètres de large et ne contient plus de minéraux lourds. Plus au Sud, le courant de dérive littoral se charge encore de sable : la plage est de nouveau alimentée en sable et la dune littorale s'élargit sur plus de 2 km à Cambérène, mais les minéraux lourds restent cependant absents.

Un phénomène analogue se retrouve en Côte d'Ivoire, de part et d'autre du *«trou sans fond»* d'Abidjan.

DUNES VIVES LITTORALES DE LA COTE NORD ET DE LA COTE SUD
ENSABLEMENTS ÉOLIENS ACTUELS - Ad -

Sur la côte nord, exposée directement aux alizés maritimes, le sable sec de la haute plage est balayé par le vent et forme des dunes vives blanches, en amoncellements confus, de quelques mètres de dénivellation, sans cesse repris par le vent. Sur les photos aériennes, apparaissent des langues de sables parallèles qui s'allongent du Nord vers le Sud et s'avancent sur les cordons dunaires littoraux plus anciens semi-fixés. Ce cordon de dunes vives est continu tout le long du littoral ; il mesure 1 km de largeur à Malika et peut progresser de plusieurs mètres par an en saison sèche. Pendant la saison des pluies, les sables mouillés sont fixés.

Actuellement, ces dunes sont l'objet d'essais de stabilisation sur plusieurs kilomètres de longueur, grâce à des plantations de *Casuarina equisetifolia* (filao). Malheureusement, dans cette région, le filao ne se reproduit pas naturellement. Sur la côte sud, à l'abri des vents du Nord, les dunes littorales, dues ici à la brise marine, n'ont que quelques mètres de largeur. En dehors du littoral, partout ailleurs, dès que la couverture végétale disparaît, les sables sont repris par le vent. Des ***nebka***, de plusieurs mètres de hauteur, sont visibles au Nord de la route, entre Tiaroye et la forêt de Mbao.

PLAGES ACTUELLES DE LA COTE NORD ET DE LA COTE SUD, SABLES FINS BLANCS A DÉBRIS DE COQUILLES - Am -

La plage nord, sableuse et rectiligne, s'étend du cap Timiris au Cap-Vert, La partie qui nous intéresse mesure 40 km de longueur entre Cayar et Yoff ; elle est orientée E.NE-W.SW. Cayar se situe au point de départ d'un canon sous-marin ; Yoff se situe sur les premiers pointements rocheux de la tête de la presqu'île. Le courant littoral résultant de la houle peut atteindre 4 km/h : la dérive littorale des sables vers le Sud alimente la plage. Cent mètres d'estran sableux peuvent être découverts à marée basse, montrant des microfalaises de haute-mer, des croissants de plage, des rides et des baches de bas de plage. Aux fortes marées, la base de la dune littorale est sapée par la mer. Le sable quartzeux est fin (diamètre 0,25 mm) et contient des débris de coquilles, surtout de *Donax*. L'épaisseur de sable de la plage actuelle *(s.s.)* est de l'ordre de quelques mètres, mais la coupure avec les sables sous-jacents de plage ancienne est souvent mal définie.

La côte sud se présente en arc de cercle ouvert au Sud Ouest et protégé de la grande houle atlantique du Nord.

Au droit de l'anse de Hann, à l'abri du Cap-Vert, se produit un revirement de la dérive littorale du Sud Est vers le Nord Ouest ; le point de revirement oscille entre Popenguine et Rufisque. La côte sud est plus variée que la côte nord. L'estran est sableux mais à partir de Mbao apparaissent des falaises littorales rocheuses, basanites mio-pliocènes de Diokoul-Rufisque, marnes et calcaires de l'Éocène du plateau de Bargny, beachrock du Quaternaire moyen de Bargny-Siendou, grès maestrichtiens du massif de Ndias.

Des plages à galets de roches dures, basanites, silex, proviennent de ces affleurements rocheux, tandis que les plages de sables montrent des concentrations de minéraux lourds, noirs : ilménite, rutile et zircon

qui forment des taches noires. Ces gisements minéraux,qui ont d'ailleurs été exploités entre Rufisque, Bargny, Siendou,sont actuellement épuisés. Suivant l'état de la mer, la plage peut être ensablée ou dessablée, ou recouverte d'algues, de coquilles, ou de poissons rejetés par la mer. La côte sud recule : une partie du village de Mbao a été emportée par la mer en 1974 et le port historique de Rufisque montre,avec les restes de ses jetées en rôniers et les pans de murs de ses hangards tombés en mer,un recul de la côte de plusieurs dizaines de mètres en une centaine d'années.

Sur la côte nord, l'épaisseur des sables déposés depuis le début du Quaternaire peut dépasser 30 m. Sur la côte sud, en dehors de la baie de Hann, les placages sableux peuvent même être absents. La côte nord sableuse est une côte de sédimentation ; la côte sud rocheuse est une côte d'érosion. Ce contraste peut s'expliquer par suite du basculement du continent avec affaissement vers le Nord et soulèvement vers le Sud et surtout par leur exposition différente à la houle atlantique qui produit un transfert abondant de sédiments sableux sur la côte nord.

Cependant la baie de Hann, avec le revirement de la houle littorale, fait exception.

Les sondages de Dakar-marine trouvent,entre - 12 et - 13 m IGN,un niveau de sable glauconieux coquillier à *Pitaria tumens* GM., *Cardita ajar* BRUG., *Turritella ligar* DESH., *Natica fulminea* GM., *Natica collaria* LMK., *Marginella amygdala* KNR.,indiquant un milieu infra-littoral sableux de mer ouverte.

Une datation de coquilles de *Pitaria tumens*, en position de vie, prélevées dans ce niveau, à - 12 m IGN (sondage S 23), donne une date de 4 200 ans B.P. (1) ; or, le fond actuel de la mer se trouve à - 8 m. En 4 200 ans il s'est donc déposé 4 m de sables coquilliers.

(1) P. ÉLOUARD, inéd.

OCCUPATION DU SOL

PÉDOLOGIE ET CULTURE

Sur les crêtes et les versants des dunes rouges fixées, se sont formés des sols ferrugineux tropicaux, à faibles teneurs en matières organiques; ce sont des sols voisins des ***dior***, mais plus pauvres. Dans les creux dunaires apparaissent des sols noirs, humifères ou tourbeux, hydromorphes ; ce sont les sols des ***niaye***. Sur les dépôts lagunaires se développent des sols halomorphes de ***tan***.

Une fois déboisés les sols des dunes fixées sont brûlés par le soleil, emportés par le vent, lessivés par les pluies ; le reboisement est donc indispensable.

Le reboisement à grande échelle retient la terre et l'eau et modifie le micro-climat d'un pays. Mais l'idée reçue que le sable constitue par excellence le type de sol stérile n'est plus valable : les recherches des pédologues et des agronomes ont en effet démontré qu'un sol sablonneux est le meilleur des supports, *le plus facile* à transformer avec apport d'eau, d'engrais, d'amendement en terre végétale productive. En fait, il s'agit de culture moderne qui exige de sérieuses connaissances techniques (1).

URBANISME

D'ici 1980, toute cette région formera avec Dakar et Pikine une ville de plus de 1 million d'habitants. Le rôle de l'Urbanisme est d'éviter que ce soit seulement un entassement, et de prévoir une ville humaine avec des plans de voies d'accès, d'assainissement, d'espaces verts..., compte tenu, entre autres, des données géologiques.

Le plan d'urbanisme de Pikine a su tenir compte du relief pour orienter les artères principales suivant les directions NE-SW des alignements dunaires, ce qui assure une bonne ventilation par les alizés. Mais, dès que le sable est découvert, il est emporté par le vent.

L'absence de relief pose des problèmes coûteux pour l'évacuation des eaux usées.

Tourisme : Ces vastes étendues de plages de sable, ensoleillées, constituent un capital touristique à mettre en valeur.

HYGIENE

Ce ne sont pas les boîtes de conserve vides, ni les feuilles de bananier engainantes, mais les étangs interdunaires des ***niaye*** qui constituent les réservoirs de moustiques de la presqu'île du Cap-Vert. Ces étangs s'étendent sur des milliers d'hectares en fin de saison des pluies. Inutile d'essayer de les vider par pompage puisqu'il s'agit d'affleurements de la nappe phréatique. Ces étangs peuvent être saupoudrés d'insecticides ou remblayés et reboisés.

FONDATIONS

La documentation relative aux caractéristiques géotechniques des différents terrains affleurant est rassemblée dans un rapport du Laboratoire du Bâtiment et des Travaux Publics (1975).

(1) Une carte pédologique à 1/20 000, avec notice explicative, est en cours de réalisation par l'ORSTOM.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Sur toute la Feuille **Tiaroye**, un puits, implanté en quelque endroit dans les sables, est assuré de rencontrer la nappe à moins de 10 m de profondeur environ. L'eau est douce sauf dans les anciens golfes marins et en bordure de mer.

En bibliographie, nous indiquons des références nombreuses sur l'hydrogéologie de la Feuille **Tiaroye** : en effet, depuis l'origine, cette nappe, dans laquelle de nombreux captages mis successivement en service depuis 1948 prélèvent actuellement un débit journalier de l'ordre de 40 000 m3, assure l'alimentation en eau de l'agglomération de Dakar. Mais, depuis plusieurs années déjà, les besoins en eau de Dakar ne sont plus couverts par cette production.

A l'Ouest de la presqu'île, les sables sont recouverts par des épanchements volcaniques (basanite, dolérite des Mamelles) et la nappe se trouve en position captive au-dessous des coulées. Les forages traversant le *basalte* ont été les premiers à fournir des débits importants, les conditions d'exploitation s'y trouvant facilitées par l'existence au sommet de la couche meuble d'un toit rocheux garantissant la bonne tenue du captage. Dans la partie est de la presqu'île du Cap-Vert, la nappe est libre. Elle est partout en charge par rapport à la mer, dans laquelle elle se déverse ; le contact se présente sous la forme d'un *biseau d'eau salée* au-dessous des sables imprégnés d'eau douce.

La presqu'île du Cap-Vert constitue un exemple classique où l'on a pu distinguer par résistivité électrique des sables à eau salée (0,4 à 1,3 ohm-m), des sables à eau douce (50 à 150 ohm-m) et des marnes (2 à 10 ohm-m). La prospection électrique détaillée a ainsi permis de tracer les courbes de niveau du substratum marneux et de localiser les régions à eau saumâtre ou salée. De cette manière, a été mis en évidence aux environs de Tiaroye, à 15 km de Dakar, l'existence d'une accumulation d'eau douce, dont l'épaisseur est supérieure à 50 m.

De nombreuses difficultés : ensablement, dissolution des crépines, dépôts de fer, variation de la salinité, variation de débit, sont apparues en cours d'exploitation. Le problème le plus délicat à Tiaroye a été celui du captage, en raison du caractère boulant et de la finesse des sables qui contiennent 5 à 20 % d'éléments de 1 à 0,5 mm, 65 à 80 % d'éléments de 0,5 à 0,2 mm et 10 à 30 % d'éléments de taille inférieure à 0,2 mm. L'exécution de forages *développés* , à massif filtrant de graviers, a toutefois permis d'obtenir un débit moyen de l'ordre de 50 m^3/h par captage.

L'eau de la nappe de Tiaroye est agressive (pH compris entre 5 et 6) et peu minéralisée (100 à 200 mg/l de résidu sec). La teneur en fer, négligeable pour certains forages, atteint 10 mg/l pour d'autres qui de ce fait ont tendance à se colmater rapidement. L'eau livrée à la consommation est déferrisée et son pH est corrigé par passage sur des filtres à marbre.

Qu'il s'agisse de la nappe captive *sous-basaltique* ou de la nappe libre, la présence, en bordure de la presqu'île, d'un biseau d'eau salée continu nécessite de ne pas excéder les possibilités d'alimentation, sous peine d'attirer vers les captages cette nappe salée. Le déficit évapotranspiratoire est compris entre 250 et 300 mm par an (1).

(1) D'après les observations de H. HUBERT et E. GAGET.

La pluviosité à Dakar (550 mm par an) permet une alimentation moyenne abondante de la nappe, comme le prouve le bombement de la surface phréatique au-dessus du niveau de la mer et l'inclinaison relativement forte du biseau d'eau salée dont la position dépend de la surpression exercée par la nappe d'eau douce.

Cependant cette alimentation est très variable d'une année à l'autre car le maximum connu a atteint 960 mm (1887),contre un minimum de 113 mm en 1972. Le coefficient de perméabilité moyen des sables étant faible (ordre de grandeur probable 10^{-4} m/s), les vitesses d'écoulement de la nappe sont extrêmement lentes ; une régularisation interannuelle efficace se trouve réalisée et compense l'irrégularité des apports.

Pour ce qui est de la zone correspondant à la Feuille **Tiaroye,** le rôle du Service Hydrogéologique est donc de suivre les fluctuations de la nappe pour équilibrer l'exploitation et éviter l'envahissement par l'eau salée ; avec le Service d'Hygiène, la surveillance de la nappe a pour but de prévenir les pollutions par les dépôts d'ordures, les puits de vidange et d'éviter les épidémies.

La documentation relative aux forages d'eau est rassemblée dans un rapport de l'Organisation mondiale de la santé (O.M.S., 1972), sur l'exploitation de la nappe des sables quaternaires de la presqu'île du Cap-Vert.

Nappe profonde du Maestrichtien

Le Maestrichtien se rencontre vers 500 m de profondeur, mais il est devenu argileux.

SOURCES D'ÉNERGIE

Le charbon, le pétrole, l'uranium sont absents. L'énergie géothermique liée au volcanisme n'a pas encore fait l'objet d'études. Par contre, l'hydrogène de l'eau de mer et le soleil, ne font heureusement pas défaut et il reste à savoir les utiliser.

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Les sables des dunes rouges constituent un mauvais matériau ; leur grains de quartz sont recouverts d'une pellicule d'opale, d'argiles et d'oxydes de fer et le ciment ne fait pas prise ; par contre,sur la plage actuelle, les grains de quartz blancs, luisants, débarrassés de leur enduit d'altération et mélangés de débris coquilliers, constituent un sable apprécié pour la construction. La sablière de Cambérène est le principal centre d'approvisionnement de Dakar. Le stock semble se renouveler par la dérive littorale.

Par contre, sur la côte sud, les ramassages peu importants (quelques camions par jour) ont détruit le fragile cordon littoral et les villages voisins ont été en partie emportés par la mer.

MATIERES PREMIERES POUR L'INDUSTRIE

L'utilisation de sables quartzeux de diverses qualités est en augmentation constante dans les pays industrialisés et se chiffre par million de tonnes : dans le sablage des pièces métalliques, dans la fabrication de moules de fonderie. La poudre de quartz entre comme charge inerte dans tous les matériaux soumis à l'usure, ainsi dans les pneus, les revêtements, caoutchoucs, plastiques. Les sables quartzeux sont la matière première de l'industrie de la verrerie, fibres de verre, silicate de soude, silicones...

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE

ADAM J. (1955) – Catalogue des plantes subspontanées et spontanées de la presqu'île du Cap-Vert (avec les classes de sols où elles sont abondantes). *Ann. École sup. Sci.*, t. 2, p. 95-111.

ARNAUD G. (1952) – Note sur l'hydrologie de la région de Dakar. *Bull. Dir. Mines Afr. occ. fr.*, Dakar, nº 10, p. 61-74, 2 pl. h.t.

BARBEY B., LEROUX M., MORAL P., NIANG M., SALL M., TOUPET C. (1974) – Les paysages et le temps au Sénégal et en Mauritanie à travers les termes vernaculaires. Glossaire : Paysage et temps au Sénégal, *Bull. AASNS*, nº 48, déc., p. 17-22

BENSE C. (1962) – Notice de la carte géologique du Sénégal au 1/500 000. *Bur. Rech. géol. min.*, Dakar, 34 p., biblio, 4 feuilles.

BERRIT G.R. (1952) – Esquisse des conditions hydrologiques du plateau continental du Cap-Vert à la Gambie. *Bull. Inst. fr. Afr. noire,* Dakar, t. 14, nº 3, p. 735-761.

BONGRAND M.-O., ELOUARD P. (1968) – Nature pétrographique de la formation de l'Hôpital à Dakar *Ann. Fac. Sci. Dakar*, nº 22, p. 5-32, 3 tabl., 3 pl., 2 ann., 26 réf. biblio.

BREUSSE J. (1952) – La prospection électrique appliquée aux recherches hydrologiques dans la presqu'île du Cap-Vert, Sénégal. *Bull. Dir. Mines Géol. Afr. occ. fr.*, Dakar, nº 10, p. 83-91, 1 pl., 4 fig.

CASTELAIN J., JARDINE S., MONCIARDINI C. (1965) – Excursions géologiques dans le Sénégal occidental d'après des travaux et des documents de la Société Africaine des Pétroles (S.A.P.). Colloque intern. Micropaléontologie (Dakar 6-11 mai 1963). *Mém. Bur. Rech. géol. min.*, nº 32, p. 357-365, 4 coupes, 1 tabl., 2 cartes.

CHATELET H. (1975) – Carte géotechnique de Dakar au 1/25 000 et Notice explicative 22 p. Présentation par J.P. KVADEC. Publiée par le *Laboratoire du Bâtiment et des Travaux Publics,* Direction des Travaux Publics, Dakar.

CORBEIL R., MAUNY R., CHARBONNIER J. (1948) – Préhistoire et protohistoire de la presqu'île du Cap-Vert et de l'extrême ouest sénégalais. *Bull. Inst. fr. Afr. noire* (1951), t. 10, p. 378-460, 8 pl., 12 fig., 2 cartes.

DILLON W., SOUGY J. (1974) – Geology of West-Africa : The ocean basins and margin : The North Atlantic, vol. 2, p. 315-390. *Nairn and Stekli, editors.*

ELOUARD P. (1968) – Le Nouakchottien, étage du Quaternaire de Mauritanie et du Sénégal. *Ann. Fac. Sci. Dakar,* nº 22, p. 121-138, 2 cartes, 52 réf. biblio.

ELOUARD P., DEYNOUX M. (1969) – Bassin sédimentaire secondaire et tertiaire sénégalo-mauritanien. Bassin quaternaire de Mauritanie. Bibliographie. *Lab. Géol. Fac. Sci. Rapp.* nº 30. (Dakar) oct., 124 p.

FAURE H., ELOUARD P. (1967) – Schéma des variations du niveau de l'Océan Atlantique sur la côte de l'Ouest de l'Afrique depuis 40 000 ans. *C.R. Acad. Sci.,* Paris, t. 265, p. 784-787, 1 chronodiagr., 1 carte, biblio (20 réf.).

GORODISKI A. (1952) – Notice explicative de la carte géologique du Sénégal au 1/20 000 (Feuilles Ouakam et Dakar). *Bull. Dir. Mines Afr. occ. fr.,* Dakar, nº 10, p. 5-57, 1 coupe, 1 bloc-diagramme, 2 cartes géologiques au 1/20 000 h.t.

MAIGNIEN R. (1959) – Les sols de la presqu'île du Cap-Vert avec carte pédologique au 1/50 000 (en trois feuilles) *ORSTOM,* Centre de pédologie de Hann, Dakar.

MARTIN A. (1967) – Alimentation en eau de Dakar. Étude hydrogéologique du horst de Ndias. *Rapp. Bur. Rech. géol. min.* (Dakar), DAK 67 A 9,238 p. ronéo., 107 fig., 37 tabl., 3 pl. h.t., 5 pl. photos.

MARTIN A. (1967) – Étude géochimique des eaux souterraines de l'Afrique de l'Ouest : presqu'île du Cap-Vert. *Rapport B.R.G.M. F.A.C.* (inéd.).

MARTIN A. (1969) – Interprétation des variations naturelles du niveau des nappes d'eau souterraines en Mauritanie et au Sénégal. Nappes de la presqu'île du Cap-Vert (Sénégal). *Rapport B.R.G.M.* (inéd.)

MARTIN A. (1970) – Les nappes de la presqu'île du Cap-Vert (République du Sénégal). Leur utilisation pour l'alimentation en eau de Dakar. *Publ. B.R.G.M./F.A.C.* 56 p., 30 fig., biblio (21 réf.). Hors-texte : carte hydrogéologique de la presqu'île du Cap-Vert au 1/50 000, 1 feuille - Ouest : presqu'île de Dakar, - 2 feuilles Est : horst de Ndias. Carte hydrochimique de la presqu'île du Cap-Vert au 1/100 000 - 1 feuille.

MASSE J.P. (1968) – Contribution à l'étude des sédiments actuels du plateau continental de la région de Dakar (Essai d'analyse de la sédimentation biogène). *Rapp. Lab. Géol. Fac. Sci. Dakar, nº* 23, 81 p. ronéo., 38 pl., 1 annexe, biblio.

NETHERLAND DEVELOPMENT COMPANY (NE.DE.CO.) (1973) – Approvisionnement en eau et assainissement de Dakar et de ses environs. Tome VI : Études océanographiques. *Rapport préparé pour l'O.M.S.* Sénégal. La Haye, Hollande.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (O.M.S.) 1973) – Approvisionnement en eau et assainissement de Dakar et ses environs : Études des eaux souterraines - Nappes des sables quaternaires. *O.M.S.* Sénégal.

PUTALLAZ J., GRAVOST M., DELANY F. (1964) – Hydrogéologie de la presqu'île du Cap-Vert. Alimentation en eau de la ville de Dakar et lutte contre la pollution des eaux salées. *Rapp. B.R.G.M.* Dakar. (inéd.).

RICHARD-MOLLARD J. (1949) – La presqu'île du Cap-Vert. *Inst. fr. Afr. noire,* Dakar, *Études sénégalaises* nº 1.

SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE (1963) – Carte hydrographique de la presqu'île du Cap-Vert, Paris, 1914 (édit. 1963) 1/45 000.

SPENGLER A. (de), CASTELAIN J., CAUVIN J., LEROY M. (1964) – Le bassin secondaire-tertiaire, du Sénégal. *Ass. Serv. géol. afr.,* Symposium Bassins sédim. Littoral afr., 1ère partie : Littoral atlant. (Paris), 1966, p. 80-94, 3 fig. biblio. (Résumé angl.).

TESSIER F. (1954) – Notice explicative sur la feuille Dakar-Est. Carte géologique Afr. au 1/200 000. (Dakar) 83 p., 9 pl., 1 carte géol. h.t., biblio (41 réf.).

TRENOUS J Y. (1963) – Carte géotechnique de la presqu'île du Cap-Vert (échelle 1/200 000). *Dir. Mines Sénégal,* Dakar, 14 pl., 1 carte.

UCHUPI E., EMERY K., BOWIN C., PHILLIPS J. (1975) – The continental margin of Western Africa : Senegal to Portugal. Woods Hole Oceanog. *Massachussets Inst. U.S.A.,* Technical report nº WHOI- (inéd.).

BIBLIOGRAPHIE RÉGIONALE

ALEXANDRE P. (1962) – Géographie physique de la région des Niaye de la presqu'île du Cap-Vert, Sénégal. *Fac. Lettres Univ. Dakar.* 73 p. multicopiées, 16 photos, 1 carte 1/10 000.

ARCHAMBAULT J. (1954) – Données hydrogéologiques pour l'alimentation en eau de Dakar. *Rapport B.U.R.G.E.A.P.* Paris.

BINET J. (1961) – Rapport sur les Niaye du Sénégal. *Rapport ORSTOM,* Paris, 31 p. ronéo.

DEBUISSON J. (1965) – Analyse des facteurs régissant les contacts eaux douces-eaux salées dans les sables de la presqu'île du Cap-Vert (Dakar). (Mise en place du dispositif d'observation et étude des fluctuations en équilibre naturel). *Rapp. B R.G.M.* DAK 65 A 10, 41 p. ronéo, 9 fig., 3 tabl., 7 pl. h.t., biblio.

DEBUISSON J. (1967) – Étude expérimentale du processus d'intrusion provoquée des eaux salées dans la nappe côtière de Malika (Sénégal). Observations sur l'état de l'équilibre eaux douces-eaux salées après l'arrêt de l'exploitation (1965-1966). *Rapp. B.R.G.M.*, DAK 67 - A 15, 84 p. ronéo, 16 fig., 6 tabl., 4 pl. h.t., 3 annexes.

DEBUISSON J., MOUSSU H. (1967) – Étude expérimentale d'un équilibre eaux douces-eaux salées sur le rivage maritime de Malika près de Dakar (Sénégal). *Mém. Ass. intern. Hydrogéol.*, t.7 (Hanovre 1965), 4 p. 286-292, 5fig.

DEMOULIN D. (1971) – Projet d'études de l'état de la mer et des transferts littoraux de sédiments à Dakar et Thiaroye (Sénégal). *Rapport inéd. Département de géographie, Fac. Lettres, Dakar.*

DESCAMPS C. (1967) – Statuette anthropomorphe trouvée dans les environs de Dakar. *Actes du 6ème Congr. panaf. Préhist., Dakar,* p. 309-311, 1 photo, 1 fig.

DURAND J.H. (1965) – Les sols des Niaye - Études scientifiques. *L'agronomie tropicale,* p. 293-308.

FRAUDET P (1971) – Note relative à l'exploitation du sable de Cambérène. Ministère du Développement Industriel. *Direction des Mines et de la Géologie,* Dakar.

GAGET E. (1957) – Alimentation en eau de Dakar. Étude sur la nappe de Thiaroye. *Rapp. S.G.P.M., A.O.F.* Dakar.

HEBRARD L. (1966) Les formations tertiaires et quaternaires de l'isthme de la presqu'île du Cap-Vert (feuille Tiaroye, Sénégal). *Rapp. Lab. Géol. Fac. Sci.,* Dakar, nº 16, 75 p. ronéo, 7 fig., 4 cartes h.t., biblio.

HUBERT H. (1917) – Recherches hydrologiques dans la région de Cambérène, presqu'île du Cap-Vert. *Ann. Mém. Comité Et. hist. scient. Afr. occid. fr.,* Dakar, p. 63-94.

JOIRE J. (1946) – Remarques sur l'industrie lithique de la presqu'île du Cap-Vert habituellement désignée sous le nom de Néolithique de tradition capsienne et sur la présence d'amas de débris de cuisine à proximité du lac M'Bobeusse. *Notes africaines,* juil., nº 31, p. 4-6, 2 fig.

LABORATOIRE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS (L.B.T.P.) (1949 - 1974). - Études de fondations diverses.

LABORATOIRE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS (L.B.T.P.) (1975) - Étude géotechnique du projet de bassin de radoub de Thiaroye-Mbao (Dakar-marine).

LASSALLE E. (1970) – Étude géomorphologique et biogéographie de la région occidentale du lac M'beubeusse (presqu'île du Cap-Vert, Sénégal). *Dépt. Géogr., Fac. Lett. Univ. Dakar,* juil., 125 p., 34 fig., 1 coupe h.t., 1 carte h.t., 1 photo, 8 photos h.t., biblio (67 réf.).

LAUNAY J. (1912) – Rapport préliminaire sur les recherches d'eau dans la région de Cambérène. *Arch. Dir. Mines, AOF, Dakar,* Casier 507, Hydrologie, Dakar.

MARCHAND J. (1954) – Note sur les sondages mécaniques de deux campagnes de prospection géophysique dans la presqu'île du Cap-Vert. *Rapport inéd., Arch. Dir. Mines AOF,* Dakar.

MASSONNET A. (1954) – Note sur le comportement et les possibilités de la nappe de Thiaroye. Dakar, Sénégal. *Gouv. Gén. A.O.F.,* 7 p., 2 tabl.

MICHEL P. (1955) – Rapport préliminaire sur la géologie, la morphologie, l'hydrologie et la pédologie de la région des Niaye, de Kayar à l'embouchure du Sénégal. *Rapp. inéd. Arch. M.A.S.* n 56. Saint-Louis.

MICHEL P. (1956) – Notes complémentaires sur la région des Niaye, de Kayar à l'embouchure du Sénégal. *Rapport inéd. Arch. M.A.S.,* Saint-Louis.

MICHEL P. (1966) – Compte rendu de l'excursion dans la presqu'île du Cap-Vert. *Ass. sénégal. Ét. Quatern. Ouest afr., Bull. Liaison,* Sénégal, nº 10-11, p. 7-8.

MOUSSU H., DEBUISSON J. (1966) – Étude expérimentale d'un équilibre eaux douces-eaux salées, sur le rivage maritime de Malika, près Dakar (Sénégal). *Bull. B.R.G.M.* nº 1, p. 57-65, 5 fig. (Paris).

NAEGELE A. (1959) – Note préliminaire sur la flore et la végétation du cordon littoral (ou avant dune) au Sénégal. *Bull. Inst. fr. Afr. noire, sér. B,* Sénégal, t. 21, nº 4, p. 1176-1194, 6 fig. 6 pl.

PUTALLAZ J. (1962) – Hydrogéologie de la région des Niaye. Dakar, Sénégal, *Rapp. B.R.G.M., 37 p., biblio.* (inéd.).

QUENUM F.J. (1969) – Étude géomorphologique de la région de Cambérène-Malika (presqu'île du Cap-Vert Sénégal). *Dépt. Géogr. Fac. Lettres Univ. Dakar, 54 p.* 17 fig., 2 cartes h.t.

SONDAGES - INJECTIONS - FORAGES (S.I.F.) (1948-1958) – Reconnaissance de fondations dans le périmètre de Dakar. *Rapp. Bur. Ét. Soc. Sondages-Injections-Forages,* Dakar, 45 coupes.

SONDAGES - INJECTIONS - FORAGES (S.I.F.) (1959-1964) – Presqu'île du Cap-Vert. Reconnaissance des sols. *Rapp. Bur. Ét.* (Dakar), 56 coupes.

TOURENQ J. (1964) – Contribution à l'étude de quelques sables de la presqu'île du Cap-Vert (Sénégal). *Bull. Soc. géol. fr.,* t. 6, nº 5, p. 666-673, 5 fig.

TSHYLIMBOU R. (1967) – Trouvaille de pendeloques néolithiques dans les environs de Dakar. *Actes du VIè Congrès Panafricain de Préhistoire* (Dakar, 1967) p. 86-87, 1 photo, 1 fig.

VILLIERS A. (1952) – A propos des fulgurites sénégalaises. *Notes Africaines* nº 54, (Dakar) p. 55-60.

GLOSSAIRE

CÉANE – (Wolof) : Trou peu profond (2 à 3 m) et plus ou moins large creusé en saison sèche dans le fond d'une marée temporaire, par exemple dans les ***niaye***, pour permettre l'approvisionnement en eau à partir de la nappe phréatique. Ex : les céanes des jardins de Tiaroye.

DIOR – (Wolof) : Sol «léger» sur matériel sableux des dunes continentales. Correspond aux sols ferrugineux tropicaux, sur sables. Le fer oxydé colore en roux les sables tandis que la matière organique peu abondante donne la teinte grise. Le dior est le sol de culture de l'arachide.

ERG – (Arabe) : Il désigne le plus généralement une succession de mamelons et de dunes vives ou fixées. Ex : l'erg de Pikine.

MANGROVE – (Anglais) : Dans les régions côtières intertropicales, formation végétale caractérisée par des peuplements de palétuviers qui s'enracinent dans les baies aux eaux calmes où se déposent des boues, des vases.
Dans les mangroves du Sénégal, les chenaux de marée s'appellent ***bolon.***
Vers 5 000 ans avant le présent, le tan de Pikine, les lacs Ourouaye, Youi, Mbeubeusse constituaient des paysages de mangrove.

MARIGOT : Dans les pays tropicaux, bras de rivière ou bien bas-fond sujet à être inondé pendant la saison des pluies. Par extension, cours d'eau saisonnier. Ex : le marigot de Mbao.

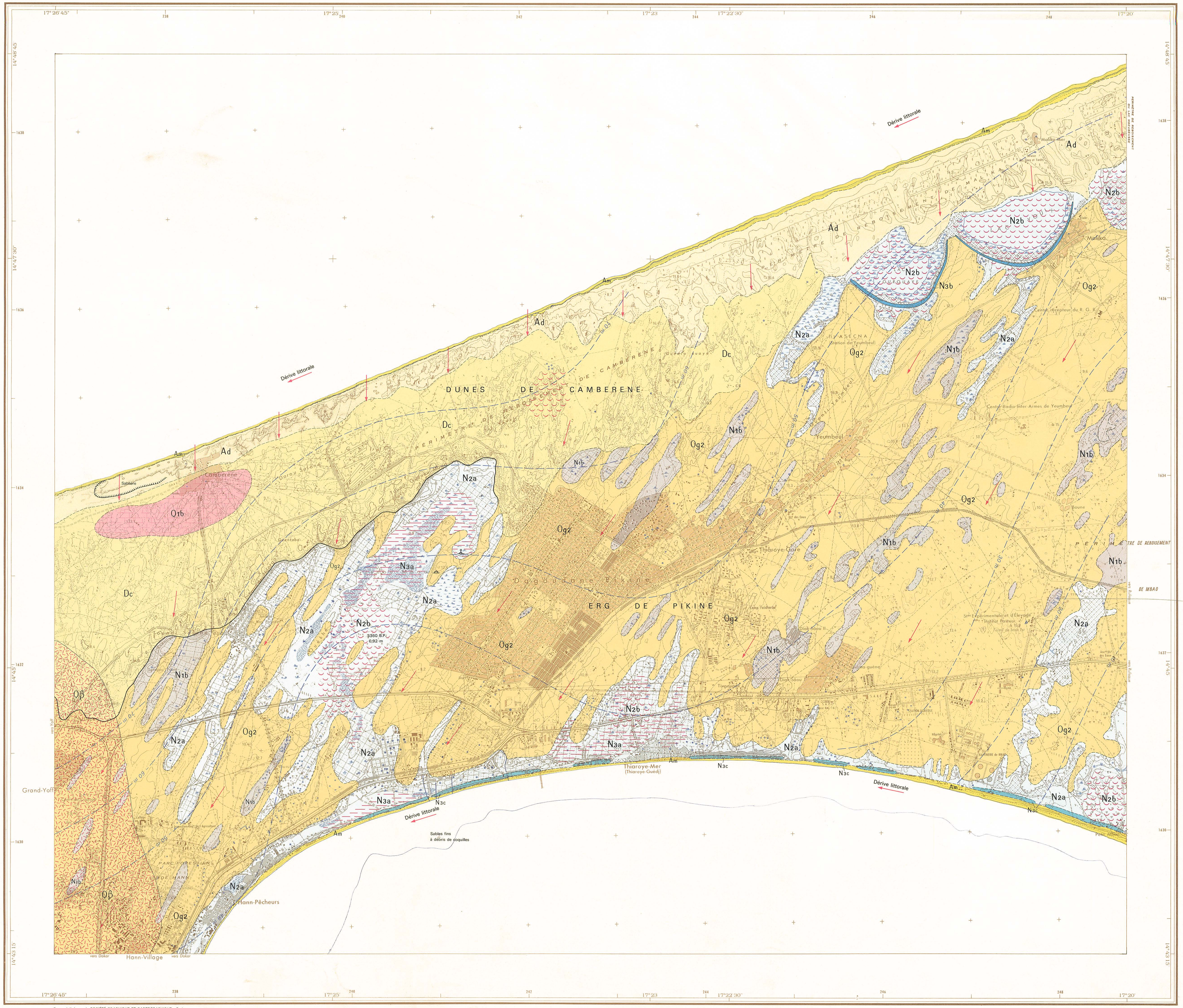
NEBKA – (Arabe) : Petite dune qui se forme derrière un obstacle (touffe végétale, caillou, etc...) et qui s'allonge comme une flèche dans le sens des vents dominants. Visible partout où les sables sont ravivés.

NIAYE – (Wolof) : Dépression interdunaire de la zone sublittorale au Nord de la région du Cap-Vert, inondée en hivernage par les eaux de pluies, avec affleurement de la nappe phréatique en saison sèche. Le terme désigne aussi des bas-fonds de forme linéaire correspondant aux restes d'un ancien réseau hydrographique. Les niaye sont occupées naturellement par une végétation caractéristiques rappelant des paysages guinéens, par la présence notamment du palmier à huile. Les habitants de la région y pratiquent des cultures maraîchères.

OUED – (Arabe) : Dans les régions arides, cours d'eau temporaire qui peut connaître des crues violentes après les orages.

REG *s.l.* – Dans le Sahara, surface plane, souvent caillouteuse, balayée par le vent.

TAN – (Wolof) : Terrain nu, plat ou faiblement déprimé, sursalé, à proximité de la mer (ancienne vasière exondée). Selon le degré de lessivage du sol par les eaux de pluies, le tan peut être nu ou herbu et porte sur les bords une végétation zonée halophile, crassulescente. Ex : tan de Pikine, lac Tanma, lac Retba, en saison sèche.



RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

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

DIRECTION DES MINES ET DE LA GÉOLOGIE

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA PRESQU'ÎLE DU CAP VERT

TIAROYE

Echelle : 1/20 000

Par le Laboratoire de géologie de la Faculté des sciences de Dakar – 1974

PUBLICATIONS ET RAPPORTS DIVERS DES ORGANISMES SUIVANTS :

Documents consultés :
- Bureau de recherches géologiques et minières **(B.r.g.m.)**
- Compagnie générale de géophysique **(C.g.g.)**
- Direction fédérale des mines et de la géologie d'A.O.F. **(D.f.m.g.)**
- Institut fondamental d'Afrique noire **(I.f.a.n.)**
- Organisation mondiale de la santé **(O.m.s.)**
- Office de la recherche scientifique et technique d'outre-mer **(O.r.s.t.o.m.)**
- Société Africaine : sondages, injections, forages **(S.a.s.i.f.)**
- Travaux publics **(T.p.)**

Cartes géologiques utilisées :
J. **Chautard** (1906), A. **Gorodiski** (1952), F. **Tessier** (1954), A. **Martin** (1970).

Levés effectués par :
A. **Abdallah**, R. **Brancart**, M. **Coubes**, D. **Demoulin**, M. **Defossez**, P. **Elouard**, H. **Faure**, F. **Joulia**, L. **Hébrard**, J. **Lappartient**, R. **Lappartient**, D. **Nahon**, I. **Ndiaye**, R. **Flicoteaux**, A. **Soulatsky**.

Coordination et synthèse par :
P. **Elouard**, R. **Brancart**, L. **Hébrard**.

Avec les conseils de :
G. **Crévola**, O. **Dia**, G. **Guieu**, J.-P. **Quin**.

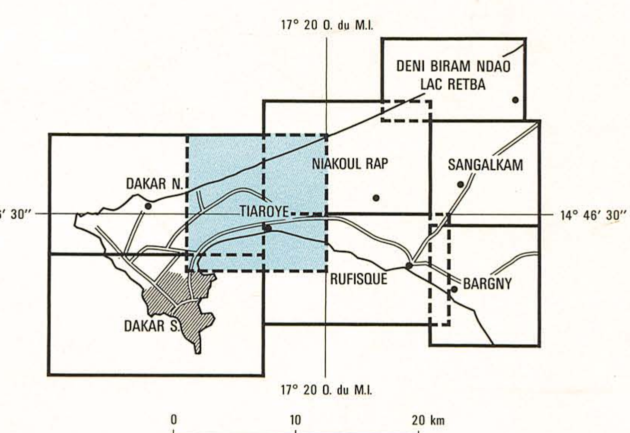
LÉGENDE

CHRONOLOGIE	Epaisseur		LITHOLOGIE – PALÉONTOLOGIE
Actuel	0 - 10 m	Ad	Dunes vives littorales de la côte nord
	0 - 3 m	Am	Plage actuelle : sable fin blanc à débris coquilliers
Quaternaire récent Transgression marine nouakchottienne : (maximum + 3 m) 5000 ans B.P.	0 - 20 m	Dc	Cordon dunaire littoral de Cambérène
			Kjökkenmöddings d'arches
			Palétuviers témoins
	0 - 3 m	N3c	Cordon marin littoral sableux à débris coquilliers de Tiaroye-Mbao
		N3b	Cordons marins littoraux coquilliers des anciens golfes : Lacs Retba, Mbeubeusse
		N3a	Dépôts lagunaires : sables vaseux de mangrove
	0 - 3 m	N2b	Terrasse marine à *Arca senilis, Dosinia Isocardia* et *Gryphea gasar*
	0 - 50 m	N2a	Sables marins littoraux indifférenciés Remblaiement des golfes et des vallées par la remontée de la mer
Remontée de la mer 10 000 ans B.P. (mer à – 20 m environ)	0 - 5 m	N1b	Sables humifères interdunaires : sols noirs des "niayes" Dépôts lacustres à *Unios*
Régression marine (maximum – 100 m) Ogolien 20 000 ans B.P. et systèmes dunaires plus anciens, indifférenciés	0 - 50 m	Og2	Erg de Pikine : dunes continentales longitudinales NNE-SSW
			Nota : *Les flèches indiquent la direction des vents dominants.*
Quaternaire moyen Aïoujien marin (100 000 ans B.P. ?)	0 - 5 m	Q1b	Grès calcaires organo-détritiques à débris coquilliers dissous et stratifications obliques
Quaternaire ancien (1 000 000 ans B.P.)	0 - 20 m	Qβ	Coulées volcaniques (basanites, dolérites) du système éruptif des Mamelles

Symboles et signes techniques

– 10 m	Courbes de niveaux du substratum marneux (Eocène indifférencié) sous les sables quaternaires *(Renseignements 1952)*
	Faille visible
	Contour géologique supposé
	Sablière
3360 B.P.	Age radiométrique : 3360 ans avant le présent

TABLEAU D'ASSEMBLAGE
PRESQU'ÎLE DU CAP-VERT A 1/20 000



Carte réalisée par la SOCIÉTÉ GRAPHIQUE ET CARTOGRAPHIQUE - Paris
Impression : O. M. – 77 Ozoir-la-Ferrière

Echelle 0 500 1 000 1 500 2 000 m

Quadrillage Kilométrique Ellipsoïde de Clarke 1880.
Projection de Mercator Transverse Universelle.
Fuseau N° 28 (Ouest du Méridien International).
Facteur d'échelle au centre de la carte K = 1,0005.