AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT
WASHINGTON, D. C. 20523

BIBLIOGRAPHIC INPUT SHEET

FOR AID USE ONLY
Batch 72

1. SUBJECT CLASSIFICATION

A. PRIMARY
Food production and nutrition — AP10-0000-G218

B. SECONDARY
Water resources and management--Senegal

2. TITLE AND SUBTITLE
Reconnaissance hydrologique,republique du Senegal

3. AUTHOR(S)
(101) Parsons (R.M.) Co.,Los Angeles

4. DOCUMENT DATE	5. NUMBER OF PAGES	6. ARC NUMBER
1963	127p.	ARC

7. REFERENCE ORGANIZATION NAME AND ADDRESS
Parsons

8. SUPPLEMENTARY NOTES *(Sponsoring Organization, Publishers, Availability)*

9. ABSTRACT

10. CONTROL NUMBER
PN-RAB-611

11. PRICE OF DOCUMENT

12. DESCRIPTORS
Data
Ground water
Senegal
Project planning

13. PROJECT NUMBER

14. CONTRACT NUMBER
AID/afr-116 GTS

15. TYPE OF DOCUMENT

AID 590-1 (4-74)

RECONNAISSANCE HYDROGEOLOGIQUE

REPUBLIQUE DU SENEGAL

Revue de Données Hydrogéologiques et un Programme de Recherche et de Mise en Valeur de l'Eau Souterraine dans les Régions Dakar-Cap Vert, Centrale, et Bakel-Kédougou du Sénégal

UN RAPPORT POUR
L'AGENCE AMERICAINE
POUR LE DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL

Convention No. AID/afe-116
PIO/T 685-Y-52-AC-3-20003-1
Novembre 1963

THE RALPH M. PARSONS COMPANY
ENGINEERS-CONSTRUCTORS
LOS ANGELES
NEW YORK

A.I.D.
Reference Center
Room 1656 NS

The Ralph M. Parsons Company

Engineers • Constructors

617 WEST SEVENTH STREET, LOS ANGELES 17, CALIFORNIA

le 1er novembre, 1963

Secrétariat d'Etat
Agence pour le Développement International
Washington 25, D.C.

ATTENTION - M. Thomas V. Leahy
Ingénieur de Projet

SUJET - Contrat AID/afe - 116 - Sénégal
Rapport Final
Notre Projet 3296 - Sénégal

Messieurs,

En conformité avec les conditions du contrat sur ce sujet, nous avons le plaisir de vous transmettre ci-joint notre rapport intitulé "Reconnaissance Hydrogéologique de la République du Sénégal".

Ce rapport contient les résultats de nos recherches sur les régions Dakar-Péninsule du Cap Vert, Sénégal Central et Bakel-Kédougou. Ces recherches comprennent l'étude de toutes les données de base et les informations techniques sur ces régions qui étaient disponibles au Sénégal. Nous avons en plus évalué la validité technique des programmes de travail décrits dans les fiches 10, 14, 15 et 16 du rapport du Ministère des Travaux Publics intitulé "Programme de Recherches Hydrogéologiques de 300 millions proposé à l'A.I.D.". Le contrat exigeait l'élaboration d'un programme pour la mise en valeur et la conservation des ressources en eau souterraine dans ces régions les plus prometteuses de développement futur. En conformité avec ceci, nous recommandons un projet de mise en valeur dans la région du Sénégal Central.

Le projet de mise en valeur au Sénégal Central aurait les buts suivants:

1. Fournir les données hydrogéologiques de base requises pour l'élaboration et l'exécution de projets en valeur de l'eau dans ces secteurs du Sénégal Central où les installations actuelles sont inadéquates pour répondre à la demande présente et future d'eau.

2. Fournir un approvisionnement adéquat d'eau hygiénique à ces secteurs du Sénégal Central où les insuffisances d'eau pour les villes, les villages et le bétail sont les plus critiques.

3. Entrainer une petite équipe de forage sénégalaise afin de continuer des programmes de forages d'exploration et d'aménagement de puits dans d'autres régions où ces activités ne pourraient être poursuivies économiquement par des entreprises privées.

Les détails de ce programme se trouvent au Chapitre V du rapport et comprennent une évaluation détaillée du coût du projet.

Ce rapport pourrait servir de base à la mise en valeur future des ressources en eau du Sénégal et permettre son élaboration par des représentants de l'AID et du Gouvernement du Sénégal.

Nous désirons vous remercier pour l'occasion qui nous a été fournie d'accomplir cette tâche et nous espérons pouvoir contribuer encore à la mise en valeur des ressources en eau du Sénégal.

Veuillez vous mettre en rapport avec nous si des questions surgissent concernant ce rapport ou le projet de mise en valeur recommandé.

Bien à vous,

THE RALPH M. PARSONS COMPANY

par James E. Halferty

James E. Halferty
Vice Président
Opérations à l'Etranger

SOMMAIRE

		Page
I	INTRODUCTION	
	HISTORIQUE	I - 1
	BUTS	I - 3
	ETENDUE DU PROJET	I - 3
	METHODE D'ENQUETE	I - 5
	REMERCIEMENTS	I - 7
	DESCRIPTION DES REGIONS ETUDIEES	I - 8
	Situation	I - 8
	Géologie Générale et Physiographie	I - 9
	Climat	I - 11
	Utilisation des Terres	I - 12
	Population	I - 13
	Moyens d'Accès	I - 14
II	RECHERCHES ANTERIEURES	
	RECHERCHES HYDROGEOLOGIQUES	II - 1
	FORAGES DE RECONNAISSANCE	II - 3
	RECHERCHES AGRICOLES	II - 4
	DISPONIBILITE DE DONNEES HYDROGEOLOGIQUES DE BASE	II - 4
	Données Météorologiques	II - 4
	Cartes Géologiques et Topographiques	II - 5
	Photographies Aériennes	II - 6
	Analyses d'Eau	II - 7
	Rapports de Sondage et Observations du Niveau de l'Eau	II - 7
	Utilisation de l'Eau	II - 8

		Page
III	HYDROGEOLOGIE	
	GEOLOGIE GENERALE	III - 1
	Dakar-Péninsule du Cap Vert	III - 1
	Sénégal Central	III - 4
	Bakel-Kédougou	III - 6
	DISTRIBUTION ET UTILISATION DE L'EAU SOUTERRAINE	III - 9
	Dakar-Péninsule du Cap Vert	III - 9
	Sénégal Central	III - 11
	Bakel-Kédougou	III - 15
IV	RECOMMENDATIONS	IV - 1
	Dakar-Péninsule du Cap Vert	IV - 1
	Sénégal Central	IV - 2
	Bakel-Kédougou	IV - 2
V	PROJET DE MISE EN VALEUR	
	SOLLICITEUR	V - 1
	PROJET RECOMMANDE	V - 1
	But	V - 1
	Objectifs	V - 2
	Etendue du Projet	V - 3
	PLAN DU PROJET	V - 7
	PORTEE DES SERVICES	V - 7
	Services de Forage et de Recherches Hydrogéologiques	V - 7
	Approvisionnement	V - 8
	Entrainement	V - 9
	Facilités d'Entreposage et de Bureau	V - 9
	Exonérations et Servitudes de Passage	V - 9
	Fonctionnement et Entretien	V - 10
	EVALUATION DU COUT DU PROJET	V - 11
	VALIDITE TECHNIQUE ET ECONOMIQUE	V - 21

		Page
	AVANTAGES	V - 22
VI	BIBLIOGRAPHIE	
	RAPPORTS	VI - 2
	CARTES	VI - 43
	PHOTOGRAPHIES AERIENNES	VI - 47

PHOTOGRAPHIES

Photo No.		Suit la Page
1.	Une Source Ordinaire d'Approvisionnement en Eau	I - 10
2.	Traits Physiographiques au Sénégal Central	I - 10
3.	Source près de Kédougou	I - 13
4.	Scène Villageoise dans le Sud-Est du Sénégal	I - 13
5.	Appareil à Battage au Câble	II - 4
6.	Appareil pour le Forage de Puits Peu Profonds	II - 4
7.	Mil Cultivé par des Méthodes Traditionnelles et Modernes	II - 4
8.	Installation Lysimétrique	II - 4
9.	Installation Lysimétrique	II - 4
10.	Château d'Eau et Station de Pompage à Tivouane	II - 8
11.	Puits Creusé près de M'Bour	II - 8
12.	Roches Volcaniques près de Dakar	III - 2
13.	Laves Scoriacées à la Pointe de l'Eau	III - 2
14.	Puits Creusé près de Thiès	III - 12
15.	Surface de la Nappe Phréatique à Taiba	III - 12

PLANCHES

Planche No.		Suit la page
1.	Régions Etudiées	I - 1
2.	Carte Géologique du Sénégal	I - 12
3.	Précipitation Annuelle	I - 12
4.	Géologie de la Péninsule du Cap Vert	III - 2
5.	Profondeur de la Nappe Phréatique	III - 12
6.	Coupes de Forages	III - 14
7.	Production d'Eau Souterraine	III - 14
8.	Situation du Projet	V - 8
9.	Plan du Projet	V - 8

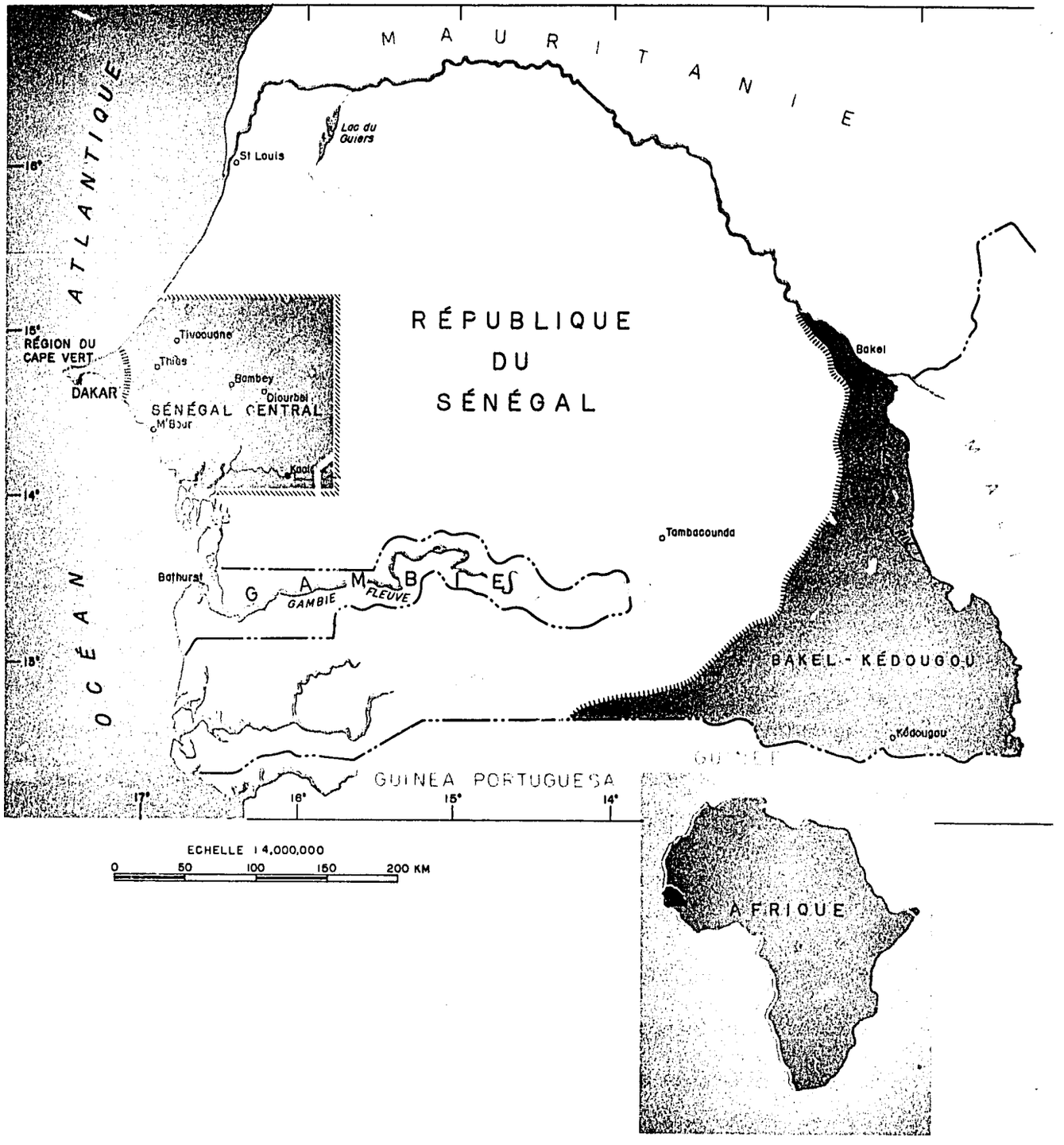
CHAPITRE I
INTRODUCTION

Historique
Buts
Etendue du Projet
Méthode d'Enquête
Remerciements
Description des Régions Etudiées

HISTORIQUE

Antérieurement au début de cette reconnaissance hydrogéologique, le Ministre des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme soumettait en mai 1962 à l'USAID Sénégal un document intitulé "Programme de Recherches Hydrogéologiques de 300 millions proposé à l'A.I.D.". Cette proposition sollicitait de l'assistance financière pour entreprendre un programme de recherches hydrogéologiques et était basée sur un rapport rédigé par le Comité Inter-Etats d'Etudes Hydrauliques et intitulé "Programme d'Etude des Ressources en Eau du Sénégal". Ce rapport contient un bref résumé de l'état actuel de la recherche hydrogéologique et une évaluation du coût de quelques 20 projets de recherches hydrogéologiques d'un bout à l'autre du Sénégal. Onze de ces projets furent inclus dans la proposition soumise à l'A.I.D. Par la suite, la Tudor Engineering Company agissant sous l'Ordre de Travail 671 de l'AID demandait à M. Leon A. Hostetter, Ingénieur Civil Conseil, d'examiner les projets de recherches recommandés et de préparer un rapport sur la portée des services d'un relevé de reconnaissance hydrogéologique de projets spécifiques susceptibles d'exécution immédiate.

Cette "Portée des Services" recommandait l'affectation de deux hydrogéologues et d'un interprète de photographies aériennes à ce relevé. Un total de trois mois était alloué pour compléter le relevé et préparer le rapport. La Ralph M. Parsons Company de Los Angeles fut choisie pour entreprendre le relevé et préparer le rapport. Les constatations et les recommandations du relevé sont contenues dans le présent rapport.



RECONNAISSANCE AREAS

REGIONS ETUDIEES

Plate Planche 1.

BUTS

Le contrat exigeait que le personnel du projet entreprenne un relevé de reconnaissance afin d'établir un programme de mise en valeur et de conservation des ressources en eau souterraine des régions Dakar-Kédougou du Sénégal afin d'atteindre les objectifs suivants:

1. Une meilleure compréhension de l'importance des données de base et de l'information présentement disponibles au Sénégal sur les ressources en eau souterraine.

2. L'évaluation de la validité technique des programmes de travail décrits dans les fiches 10, 14, 15 et 16 du rapport du Ministère des Travaux Publics intitulé "Programme de Recherches Hydrogéologiques de 300 millions proposé à l'A.I.D."

3. Un estimé des coûts d'un relevé et d'un rapport d'ensemble comprenant toutes les phases de l'exploitation et de la conservation de l'eau souterraine dans les bassins contenant les meilleurs aquifères susceptibles de développement futur.

ETENDUE DU PROJET

L'"Etendue du Projet" exigeait que l'Entrepreneur constate l'état actuel de la recherche hydrogéologique et détermine les données additionnelles

requises pour une parfaite compréhension des problèmes de l'eau souterraine dans les régions d'étude désignées et ceci au moyen de:

1. Une compilation de toutes les informations sur les ressources en eau souterraine disponibles dans les dossiers des diverses agences gouvernementales et autres sources appropriées.

2. L'examen et l'interprétation de photographies aériennes récentes afin d'établir les caractéristiques géologiques et autres des bassins.

3. L'analyse des données géologiques, hydrologiques et météorologiques disponibles.

L'Entrepreneur était ensuite requis, en se basant sur cette analyse, de préparer après consultation avec l'A.I.D. et les Ministères des Travaux Publics et de la Santé, un rapport sur la portée des services d'une étude de génie géologique complète et après des constatations sur le terrain, de soumettre un rapport final sur le relevé de reconnaissance qui traiterait des sujets suivants:

1. Les méthodes d'enquête et d'analyse.

2. Une description des données et des travaux étudiés tout en donnant leur source.

3. Un résumé des recommendations.

4. Un rapport sur la portée des services et l'évaluation des coûts pour une étude de génie géologique complète qui mettrait en oeuvre les recommendations du relevé de reconnaissance et qui résulterait dans l'élaboration d'un plan complet pour l'utilisation et la conservation des ressources en eau souterraine du Sénégal.

5. Les preuves de la validité économique et technique du programme de travail.

METHODE D'ENQUETE

Plusieurs des articles de travail de l'Etendue du Projet contractuel suggèrent que beaucoup de recherches hydrogéologiques seraient peut-être à faire avant qu'un programme complet de mise en valeur et de conservation des ressources en eau des régions à étudier puisse être commencé. Toutefois il devint apparent dès le début du relevé de reconnaissance qu'un bon nombre de travaux de recherches en hydrogéologie ont été préparés au cours des dernières années et constituent une base technique raisonnablement solide pour fins d'organisation, particulièrement dans les régions de Dakar-Cap Vert et du Sénégal Central. Plusieurs des études traitant de ces régions sont très complètes et bien documentées (191-220). Les chercheurs précédents ont généralement utilisé toutes les données disponibles et les techniques modernes pour évaluer les problèmes d'eau

souterraine. Très peu d'études analytiques furent nécessaires au cours du relevé pour évaluer les données absentes des études précédentes. Notre examen des données de base et des rapports précédents disponibles avait comme but principal de déterminer à quel point les méthodes analytiques appliquables en géologie et en hydrogéologie avaient été utilisées et aussi la suffisance des données actuelles. Approximativement trois homme-mois furent nécessaires pour dresser l'index et examiner les informations disponibles qui sont traitées au Chapitre II et détaillées dans la Bibliographie.

Peu de temps après son arrivée l'équipe avait des entretiens avec des représentants du Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme, du Comité Inter-Etats d'Etudes Hydrauliques, du Ministère de la Santé, de l"Ecole des Techniciens Sanitaires, de l'Institut Géographique National, du Service Météorologique, de l'Institut Pasteur, de l'Institut de Recherches Agronomiques Tropicales, des Travaux Publics du Cap Vert, de la Compagnie Générale des Eaux du Sénégal et avec le Secrétaire d'Etat Chargé du Plan et du Développement. Ces rencontres ont permis de déterminer la nature des projets de recherches en marche, les problèmes d'approvisionnement en eau et les plans pour l'exécution de projets futurs de recherche et de développement. Les conversations avec ces représentants ont révélé que plusieurs des meilleurs projets proposés de développement agricole et pour le cheptel ne sont pas dans les limites géographiques des régions soumises à l'étude. Toutefois, un problème important d'approvisionnement en eau pour les villages et le cheptel existe au Sénégal Central.

Plusieurs excursions furent faites dans les régions Dakar-Cap Vert et Sénégal Central afin d'examiner les installations pour l'approvisionnement en eau, d'observer les structures géologiques et discuter des problèmes d'approvisionnement en eau avec les Gouverneurs Régionaux et les Commandants de Cercle afin de déterminer les insuffisances et les besoins supplémentaires. Des villages dans un rayon de 60 kilomètres de Kédougou furent aussi visités. Malheureusement le relevé fut fait au plus fort de la saison des pluies alors que la plupart des routes et des pistes étaient impassables, ce qui a d'ailleurs empêché une reconnaissance de toute la région Bakel-Kédougou.

Une étude des photographies aériennes les plus récentes du Sénégal fut aussi entreprise. Le but de cette étude était de déterminer la suffisance de la couverture existante, l'applicabilité de ces photographies à des problèmes de recherches hydrogéologiques spécifiques et leur utilité dans la détermination de régions favorables à la mise en valeur de l'eau souterraine dans les secteurs les plus éloignés du Sénégal. Après les études et les excursions de reconnaissance, un projet de recherche et de développement fut soumis aux représentants de l'USAID Sénégal et de ces agences du Gouvernement du Sénégal intéressees aux ressources en eau et à la santé publique pour examen et approbation. Ce projet est décrit en détail au Chapitre V.

REMERCIEMENTS

Les membres de l'équipe Parsons désirent exprimer leur reconnaissance pour les nombreuses courtoisies et l'assistance qui leur furent rendus

par le personnel des diverses agences du Gouvernement du Sénégal intéressées à la mise en valeur des ressources en eau, celui de la mission de l'A.I.D. et du Bureau des Recherches Géologiques et Minières. Des remerciements particuliers sont dus au Dr. Joseph N'Diaye, Directeur du Génie Rural pour son assistance généreuse en fournissant des informations très utiles et en organisant personnellement plusieurs des excursions de reconnaissance, ainsi qu'au Père Paravy de la Mission Catholique de Kédougou pour son hospitalité et pour son guidage dans certains des secteurs les plus éloignés du Sénégal.

DESCRIPTION DES REGIONS ETUDIEES

Situation

Les régions Dakar-Péninsule du Cap Vert, Sénégal Central et Bakel-Kédougou sont celles qui furent désignées comme régions à étudier. La région Dakar-Péninsule du Cap Vert, d'une superficie d'à peu près 650 kilomètres carrés est la partie la plus occidentale du Sénégal et est située à peu près à égale distance des frontières nord et sud de la République. La région est délimitée à l'est par l'escarpement de Thiès, une ligne de démarcation physiographique naturelle entre la péninsule et le Sénégal Central.

Le Sénégal Central est défini comme étant cette région délimitée par les latitudes 14° 00' à 15° 15' nord et les longitudes 15° 45' à 17° 00' ouest. Qu'il soit permis de souligner en passant que cette définition originale

du "Sénégal Central" est quelque peu arbitraire du point de vue géographique et basée probablement sur des facteurs, tels, le développement agricole, la population et les moyens d'accès. En réalité le Sénégal Central, tel que défini, est l'extension vers l'est de la région de la péninsule du Cap Vert et est situé dans la partie ouest-centrale de la République.

Par contraste avec les régions Dakar-Péninsule du Cap Vert et Sénégal Central, la région de Bakel-Kédougou n'était pas spécifiquement définie dans le mandat du projet. Comme ces deux villes du Sénégal Oriental sont approximativement aux extrémités nord et sud de formations variant en âge de l'Ordovicien au Précambrien, la totalité de la région d'affleurement de ces formations anciennes fut considérée comme étant celle à étudier. Cette région de roches anciennes a une superficie d'à peu près 31,000 kilomètres carrés et s'étend vers l'ouest jusqu'au contact géologique des sédiments plus jeunes du Tertiaire.

Géologie Générale et Physiographie

La République du Sénégal, de quelque 200,000 kilomètres carrés de surface, est délimitée à l'ouest par l'océan Atlantique, au nord et à l'est par le fleuve Sénégal et son affluent la rivière Falémé, et au sud par la Guinée portugaise et la République de Guinée. La Gambie britannique, située dans la moitié sud du Sénégal, est un enclave d'environ 10,000 kilomètres carrés en bordure de la rivière Gambie qui coule vers l'ouest dans l'Atlantique.

Le Sénégal est un pays de peu de relief. La plus grande partie de sa surface est un bassin sédimentaire d'âge Tertiaire dans lequel les élévations dépassent rarement 50 mètres. Les formations précambriennes et paléozoïques du Sénégal Oriental ont un plus fort relief à cause de leur dureté et de leur tectonique plus complexe et certaines élévations dépassent la côte 400 mètres. La cuesta de Thiès, ou comme on l'appèle souvent, l'escarpement de Thiès, est le relief le plus spectaculaire du Sénégal Occidental. Cette Cuesta, dans des formations de l'Eocène inférieur à pendage vers l'est, s'élève graduellement de la plaine à environ 18 kilomètres au nord-ouest de Thiès. Elle s'allonge vers le sud, à peu près parallèlement à la longitude 17° ouest pour près de 31 kilomètres avant d'atteindre son altitude maximum de 148 mètres. Elle s'abaisse ensuite graduellement vers le sud-est. Les dunes, certaines fixées et d'autres vives, sont nombreuses le long de la côte du Sénégal et jusqu'à quelques kilomètres à l'intérieur. Elles sont particulièrement nombreuses entre Dakar et Saint Louis et des petits lacs sont parfois présents dans les "niayes" (dépressions entre des dunes parallèles où la table d'eau est près de la surface).

Le système de drainage de l'intérieur du Sénégal est très simple et est restreint à quelques cours d'eau importants quoiqu'il fut plus complexe dans les temps géologiques récents. Les eaux de ruissellement se dirigent vers l'océan Atlantique par quatre rivières principales - le Sénégal, le Saloum, la Gambie et la Casamance. Ces rivières sont larges et avec de

Photo 1. Une source ordinaire d'approvisionnement en eau pour usage domestique et pour le bétail au Sénégal Central.

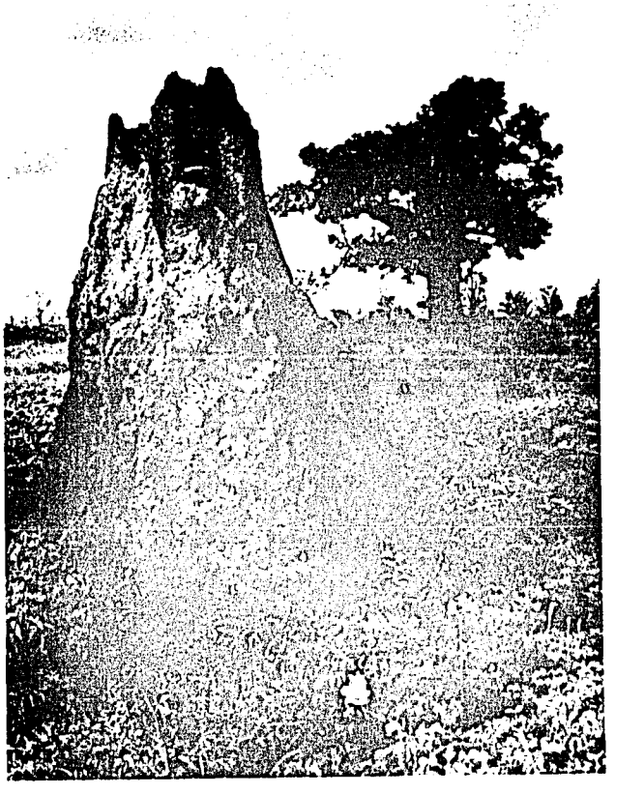


Photo 2. La plus grande partie du Sénégal Central montre peu de relief à part de petits marigots et de nombreuses termitières semblables à celle-ci.

nombreux méandres sur la plus grande partie de leur cours et se jettent dans l'océan par de très larges estuaires.

Les formations exposées au Sénégal comprennent des sédiments métamorphisés et des roches ignées du Précambrien qui affleurent dans la partie la plus orientale du Sénégal et des sédiments du Paléozoïque inférieur qui forment une bande dirigée vers le nord, à l'ouest des formations précambriennes. Un vaste bassin de sédiments mésozoiques et tertiaires occupe près de 80 pour cent de la surface du pays. Ses plus anciens sédiments sont d'âge Crétacé-supérieur (Maestrichtien) et la majorité sont des sédiments marins qui se sont déposés jusqu'au Miocène. Leur épaisseur augmente en allant de l'est vers l'ouest et ils sont recouverts de sables et d'argiles du Continental Terminal qui est probablement d'âge Pliocène. La plus grande partie du pays est recouverte d'une couche latérique appréciable et de diverses formations du Quaternaire. Des laves et pyroclastiques associées du Tertiaire et du Quaternaire affleurent dans la péninsule du Cap Vert au Sénégal Occidental.

Climat

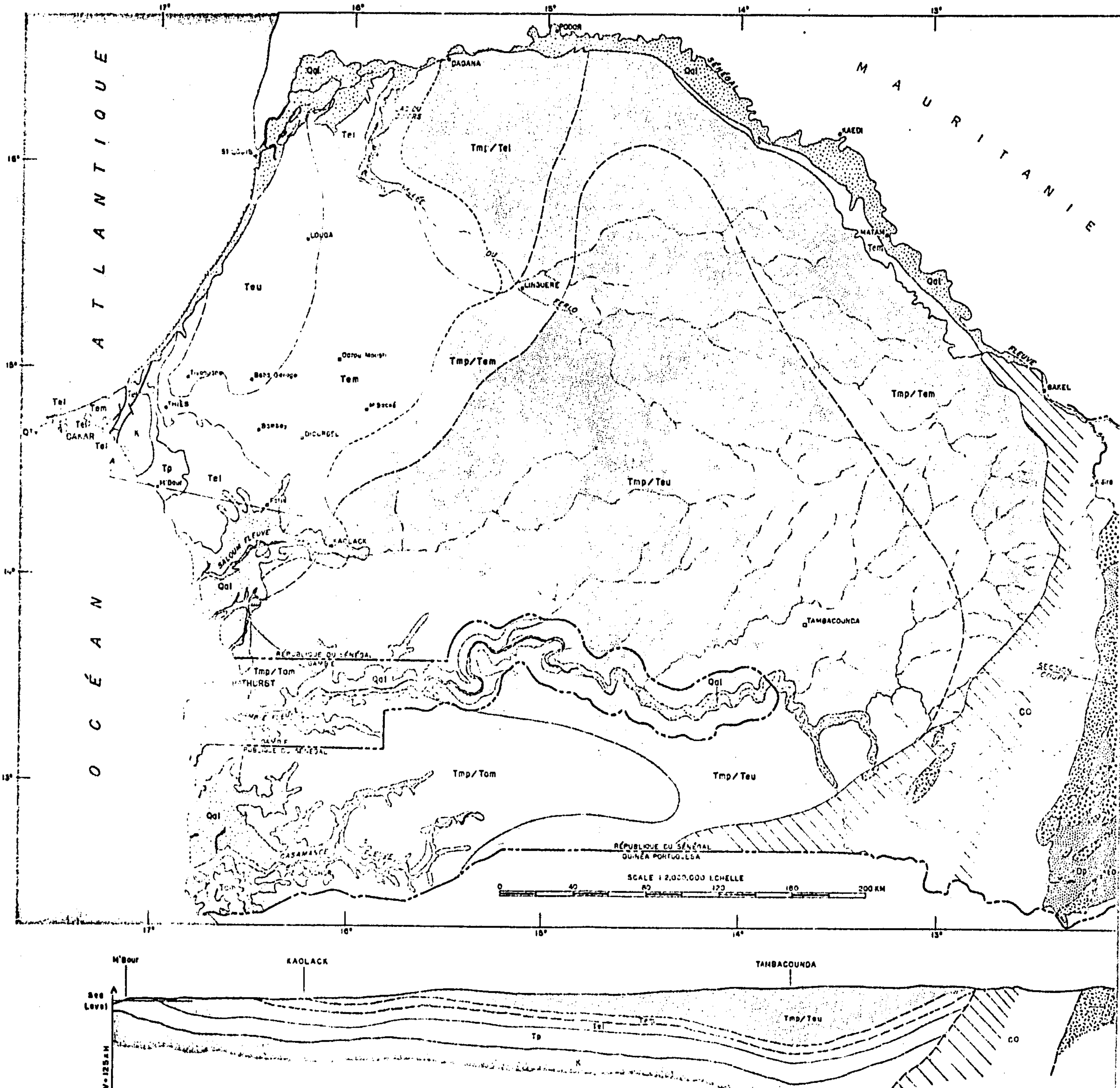
Le Sénégal jouit d'un climat qui pourrait être considéré généralement subtropical à l'exception de la partie nord-est qui peut être considéré semi-aride. Les températures saisonnières varient quelque peu dans les régions côtières et à l'intérieur. A Dakar, durant la saison fraîche de Décembre à Avril, la température quotidienne moyenne varie de 17° à 26° centigrades tandis qu'à l'intérieur, la température varie de 15° à 40° centigrades. De Mai à Novembre la température quotidienne moyenne

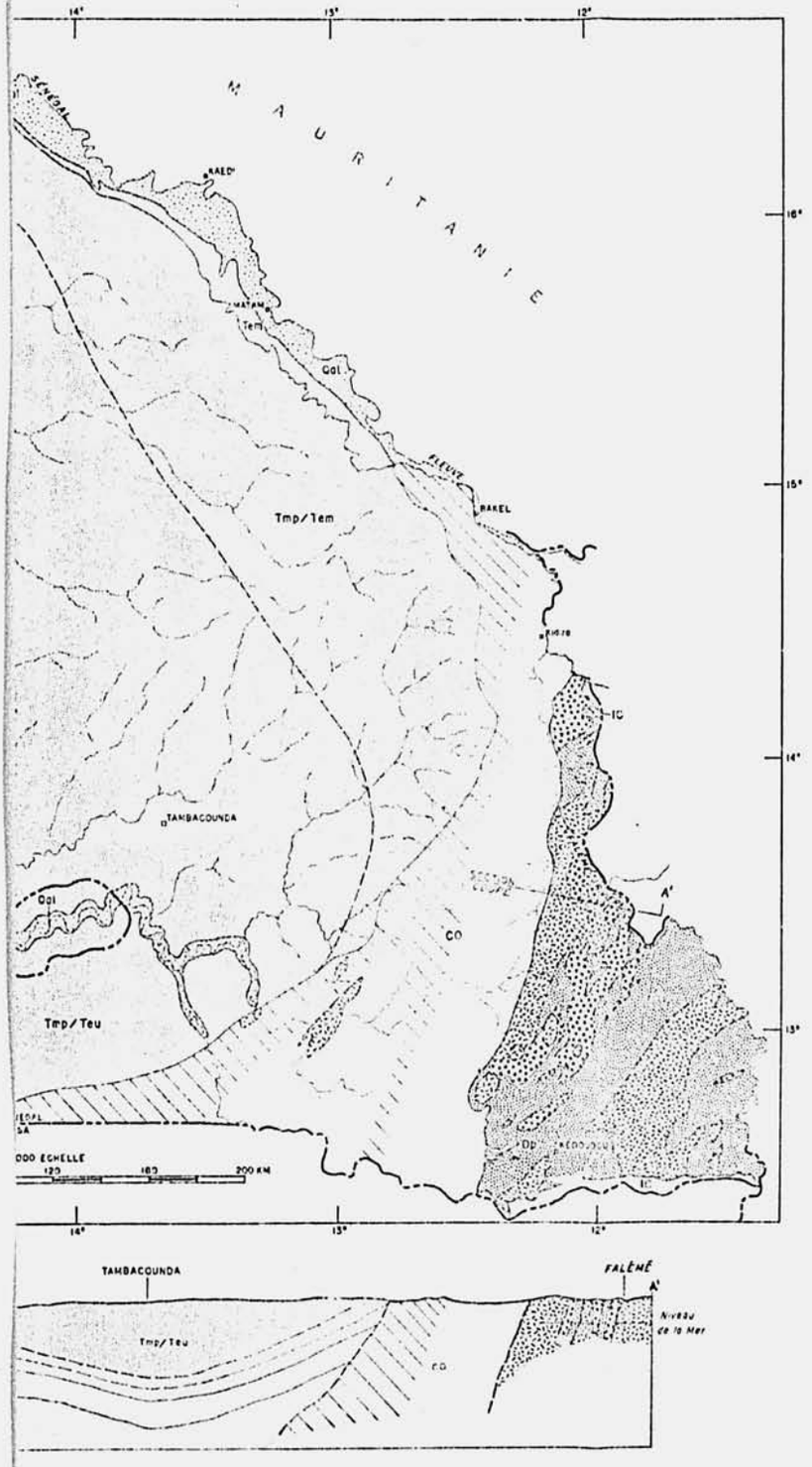
varie de 20° à 30° centigrades à Dakar et de 20° à 40° centigrades à l'intérieur. La température atteint un maximum de 30° certigrades à Dakar en .eptembre et de 40° centigrades en ai à Tambacounda, dans la partie centrale du Sénégal.

La moyenne de la précipitation annuelle au Sénégal varie de 400 mm au nord à 1500 mm au sud et atteint un maximum de 1800 mm dans le coin sud-ouest du pays. La saison des pluies est à peu près la même dans tout le pays. Normalement la précipitation se fait entre Avril et Novembre et atteint un maximum en Août. De Décembre à Mars elle est absente ou négligeable. La moyenne de la précipitation annuelle est de 655 mm à Dakar, et varie de 600 mm à 1000 mm au Sénégal Central et de 500 mm à 1500 mm dans la région Bakel-Kédougou.

Utilisation des Terres

Le Sénégal possède à peu près 19,730.000 hectares de terre dont à peu près 7,600,000 sont cultivables. Approximativement 1,850,000 hectares sont cultivés presqu'exclusivement pour l'arachide, ce qui laisse 5,750,000 hectares qui pourraient éventuellement contribuer à l'économie nationale. La production varie de 200 à 1200 kilogrammes par hectare pour l'arachide, de 400 à plus de 1400 pour le riz et de 300 à 1000 pour le mil. Le rendement des autres cultures est faible et ne peut répondre à la demande domestique. Les terres les plus fertiles sont dans le quart sud-ouest du pays, des deux côtés de la Gambie. La plus grande partie des arachides, du mil et du riz provient de cette région. Il y a un peu


ATLANTIQUE
OCÉAN
MAURITANIE
SÉNÉGAL
FLEUVE
PODOR
DAGANA
KAEDI
MATAM
BAKEL
ST LOUIS
LOUGA
LINGUERE
FERLO
THIES
DAKAR
M'Bour
KAOLACK
SALOUM FLEUVE
TAMBACOUNDA
BATHURST
RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL
CASAMANCE FLEUVE
RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL
GUINÉA PORTUGUESA
SECTION COUPE
Qal
Tel
Teu
Tem
Tp
K
CO
Tmp/Tel
Tmp/Tem
Tmp/Teu
Tmp/Tom
SCALE 1:2,000,000 ECHELLE
0 40 80 120 160 200 KM
17°
16°
15°
14°
13°
16°
15°
14°
13°
Sea Level
V=125xH
TAMBACOUNDA
KAOLACK
M'Bour



LEGEND - *LÉGENDE*

QUATERNARY *QUATERNAIRE*

- Qal — QUATERNARY-RECENT: SAND DUNES, FLUVIAL AND MARINE DEPOSITS
  QUATERNAIRE-RÉCENT: DUNES, ALLUVIONS FLUVIATILES ET MARINS
- TERTIARY & QUATERNARY: VOLCANICS
  TERTIAIRE & QUATERNAIRE: PRODUITS VOLCANIQUES

TERTIARY *TERTIAIRE*

- Tmp — MIO-PLIOCENE: CONTINENTAL TERMINAL, CLAYEY SANDSTONES AND SANDS
  MIO-PLIOCÈNE: CONTINENTAL TERMINAL GRÈS ARGILEUX ET SABLES
- Tom — OLIGO-MIOCENE: SANDSTONE, MARLY LIMESTONE AND SANDS
  OLIGO-MIOCÈNE: GRÈS, MARNO-CALCAIRES ET SABLES
- Te — EOCENE: LIMESTONES, MARLS AND PHOSPHATES
  EOCÈNE: CALCAIRES, MARNES ET PHOSPHATES
  Teu (UPPER - *SUPÉRIEUR*), Tem (MIDDLE - *MOYEN*), Tel (LOWER - *INFÉRIEUR*)
- Tp — PALEOCENE: LIMESTONE AND SANDSTONE
  PALÉOCÈNE: CALCAIRES ET GRÈS

MESOZOIC *SECONDAIRE*

- K — CRETACEOUS (MAESTRICHTIAN): SANDS, SANDSTONES AND CLAYS
  CRÉTACÉ (MAESTRICHTIEN): SABLES, GRÈS ET ARGILES

PALEOZOIC *PRIMAIRE*

- Dp — POST-DEVONIAN: DOLERITES
  POST-PRIMAIRE: DOLÉRITES
- CO — CAMBRIAN & ORDOVICIAN: SANDSTONE, LIMESTONES, PELITES AND VOLCANICS
  CAMBRIEN ET ORDOVICIEN: GRÈS, CALCAIRES, PÉLITES ET VOLCANIQUES
- IC — INFRACAMBRIAN: SANDSTONE-QUARTZITES, PELITES AND LIMESTONE
  INFRACAMBRIEN: GRÈS-QUARTZITES, PÉLITES ET CALCAIRES

PRECAMBRIAN *BIRRIMIEN*

- GRANITES
  GRANITES
- META-VOLCANICS
  MÉTA-VOLCANIQUES
- META-SEDIMENTS
  SÉDIMENTS MÉTAMORPHISÉS

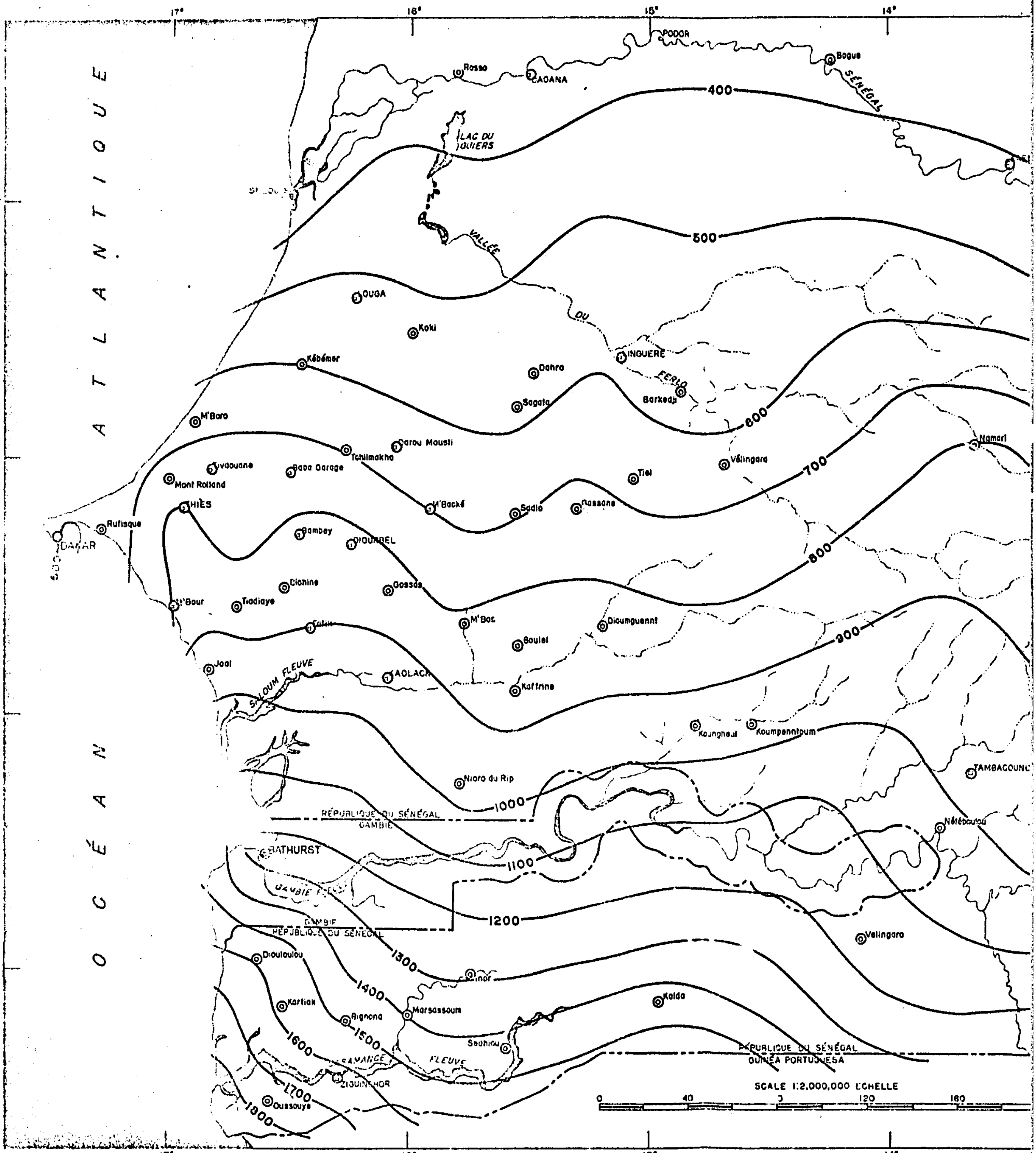
- METAMORPHIC FACIES
  FACIES MÉTAMORPHIQUES
- GEOLOGIC CONTACT
  CONTOUR GÉOLOGIQUE
- LIMIT OF CONTINENTAL TERMINAL LESS THAN 30m THICK
  LIMITE AU-DELÀ DE LAQUELLE LE CONTINENTAL TERMINAL A MOINS DE 30m D'ÉPAISSEUR
- FAULT
  FAILLE

SOURCE: B.R.G.M (88), AUDIBERT (204)

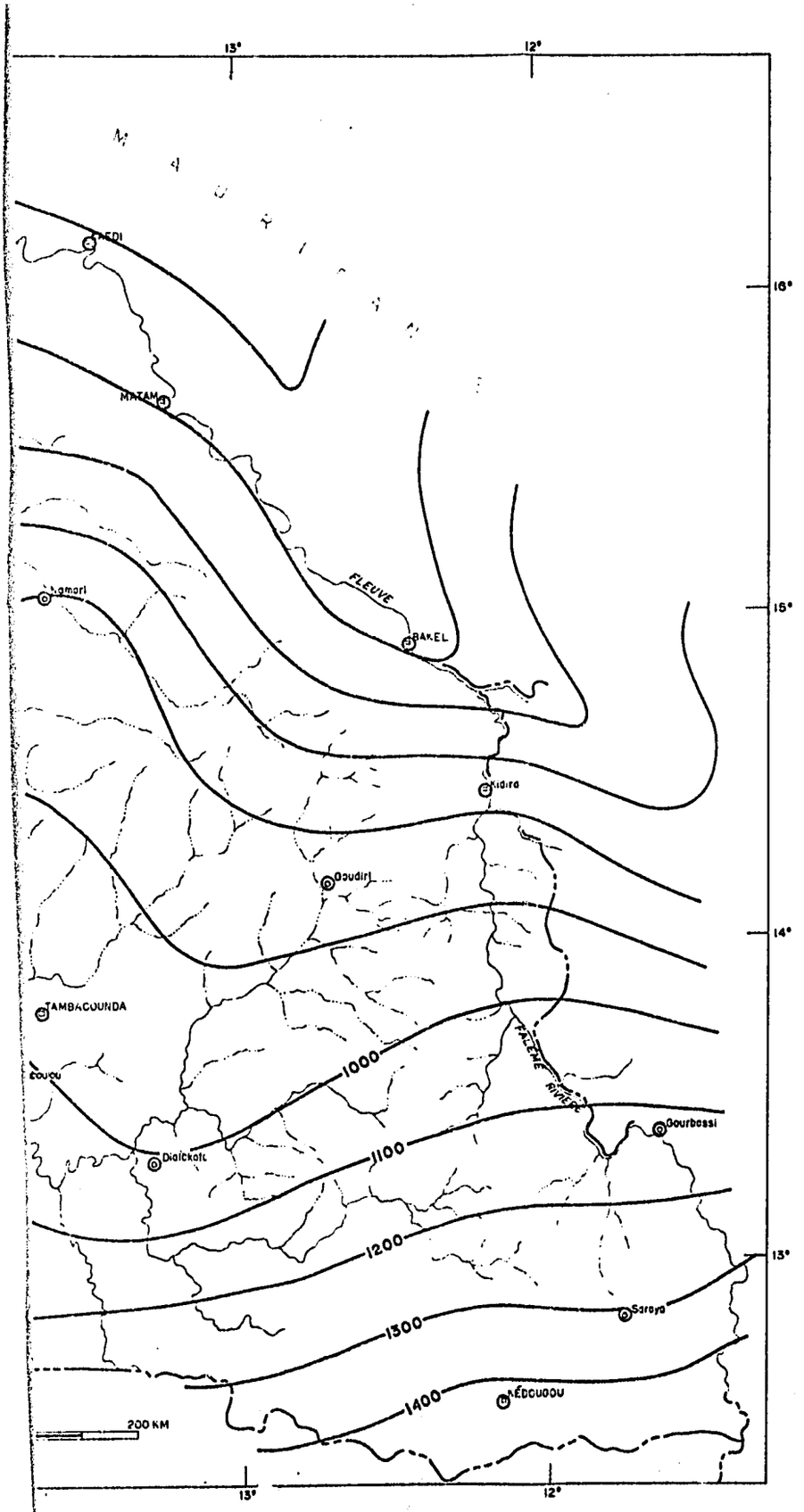
GEOLOGIC MAP OF SENEGAL

CARTE GEOLOGIQUE DU SENEGAL

Plate-Planche 2.



OCÉAN ATLANTIQUE
PODOR
Rosso
DAGANA
Bogue
SÉNÉGAL
LAC DU GUIERS
VALLÉE DU FERLO
LOUGA
Koki
Kébémer
Dahra
Sagata
INGUERE
Barkedji
M'Boro
Tivaouane
Baba Garage
Darou Mousti
Tchilmakha
Mont Rolland
THIES
M'Backé
Sadio
Tiel
Vélingara
Namari
Rufisque
DAKAR
Bambey
DIOURBEL
Diohine
Gossas
M'Bour
Tiadiaye
Fatick
M'Bar
Boulel
Dioumguennt
Joal
SALOUM FLEUVE
KAOLACK
Kaffrine
Koungheul
Koumpenntoum
Nioro du Rip
TAMBACOUNDA
RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL
GAMBIE
BATHURST
GAMBIE FLEUVE
Nétéboulou
Vélingara
Dioulouiou
Kartiak
Bignona
Marsassoum
Inor
Kolda
Sédhiou
CASAMANCE FLEUVE
ZIGUINCHOR
Oussouye
RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL
GUINÉA PORTUGUESA
SCALE 1:2,000,000 ÉCHELLE
0 40 80 120 160
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
1300
1400
1500
1600
1700
1800
17°
16°
15°
14°
13°

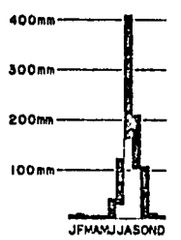


LEGEND - *LÉGENDE*

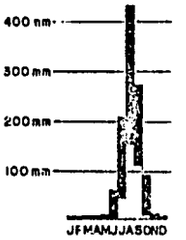
—1000— AVERAGE ANNUAL RAINFALL(mm) 1949-1958
PRÉCIPITATION ANNUELLE MOYENNE(mm) 1949-1958

O Thies LOCATION OF RAIN GAGE
EMPLACEMENT DE STATION PLUVIOMÉTRIQUE

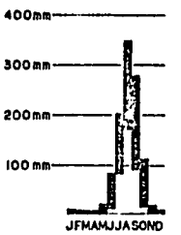
AVERAGE MONTHLY RAINFALL
PRÉCIPITATION MENSUELLE MOYENNE



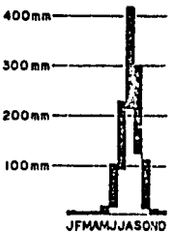
DAKAR



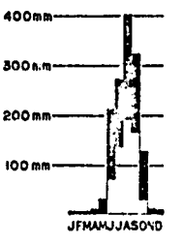
THIÈS



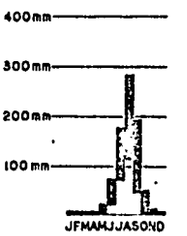
DIOURBEL



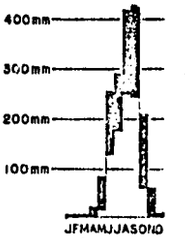
KAOLACK



TAMBACOUNDA



BAKEL



KÉDOUGOU

ANNUAL RAINFALL
PRECIPITATION ANNUELLE

Plate-Planche 3.

de culture de l'arachide et du mil au Sénégal Oriental particulièrement dans la région de Kédougou. Les terres du cours inférieur du fleuve Sénégal sont aussi bien adaptées à la riziculture. Les sols de la partie nord-centrale du Sénégal sont très pauvres et essentiellement stériles.

Une partie des terres arables supporte quelque 1,600,000 bovins et 1,000,000 chèvres et moutons. Des forêts classées ont été mises de côté afin d'encourager l'élevage du bétail. Les pâturages sont dans ces régions où l'eau est abondante, mais le bétail doit errer à sa recherche pendant la saison sèche. Il y a peu de commerce du bétail car les maladies et le manque de bonne eau retarde le développement d'un programme productif.

Population

La population du Sénégal est estimée à 3,100,000 habitants. A peu près 80 pour cent de la population réside en deçà de 140 kilomètres de l'océan Atlantique et ceci comprend les 303,000 habitants de Dakar, la capitale. La migration vers Dakar est assez générale pendant la saison sèche et sa population augmente à un taux annuel qui varie de 2.0 à 2.5 pour cent, ceci suggère la possibilité que la population de Dakar puisse doubler en 30 ans. A part les européens, le Sénégal possède six groupes ethniques dont le plus important est celui des Oulofs qui constituent 36 pour cent de la population. Environ 95 pour cent de la population rurale est analphabète et 75 pour cent des hommes ainsi que 97 pour cent des femmes de Dakar peuvent être classées dans cette même catégorie.

L'agriculture, d'un genre ou d'un autre, retient les services d'à peu près 85 pour cent de la population, huit pour cent sont des artisans ou des travailleurs industriels, et sept pour cent sont dans l'administration publique ou l'entreprise privée. Les travailleurs ruraux sont sous-employés au moins quatre ou cinq mois par année et 30 pour cent de la population de Dakar est, soit sans travail, soit sous-employée en permanence.

L'alimentation journalière moyenne fournit entre 2,300 et 2,900 calories. Ceci n'est pas une véritable sous-alimentation pour la plupart, mais il y a une carence de vitamines et de protéines animales. La viande manque à ce régime alimentaire et dans les régions rurales cette carence n'est pas compensée par la consommation du poisson. Le taux de mortalité est élevé dans tous les groupes ethniques et particulièrement chez les enfants des régions rurales.

Moyens d'Accès

Un réseau bien développé de bonnes routes pavées en asphalte rayonne de Dakar vers les principaux centres de population de Sénégal Central. Les villes de l'intérieur sont aussi reliées entr'elles par de nombreuses routes pavées et des pistes de terre. Le Sénégal Oriental d'autre part, est difficile d'accès même en saison sèche. Les routes étroites et non pavées sont peu utilisées et en général mal entretenues. La plus grande partie de cette région est inaccessible aux automobiles durant la saison des pluies, de Juin à Septembre.

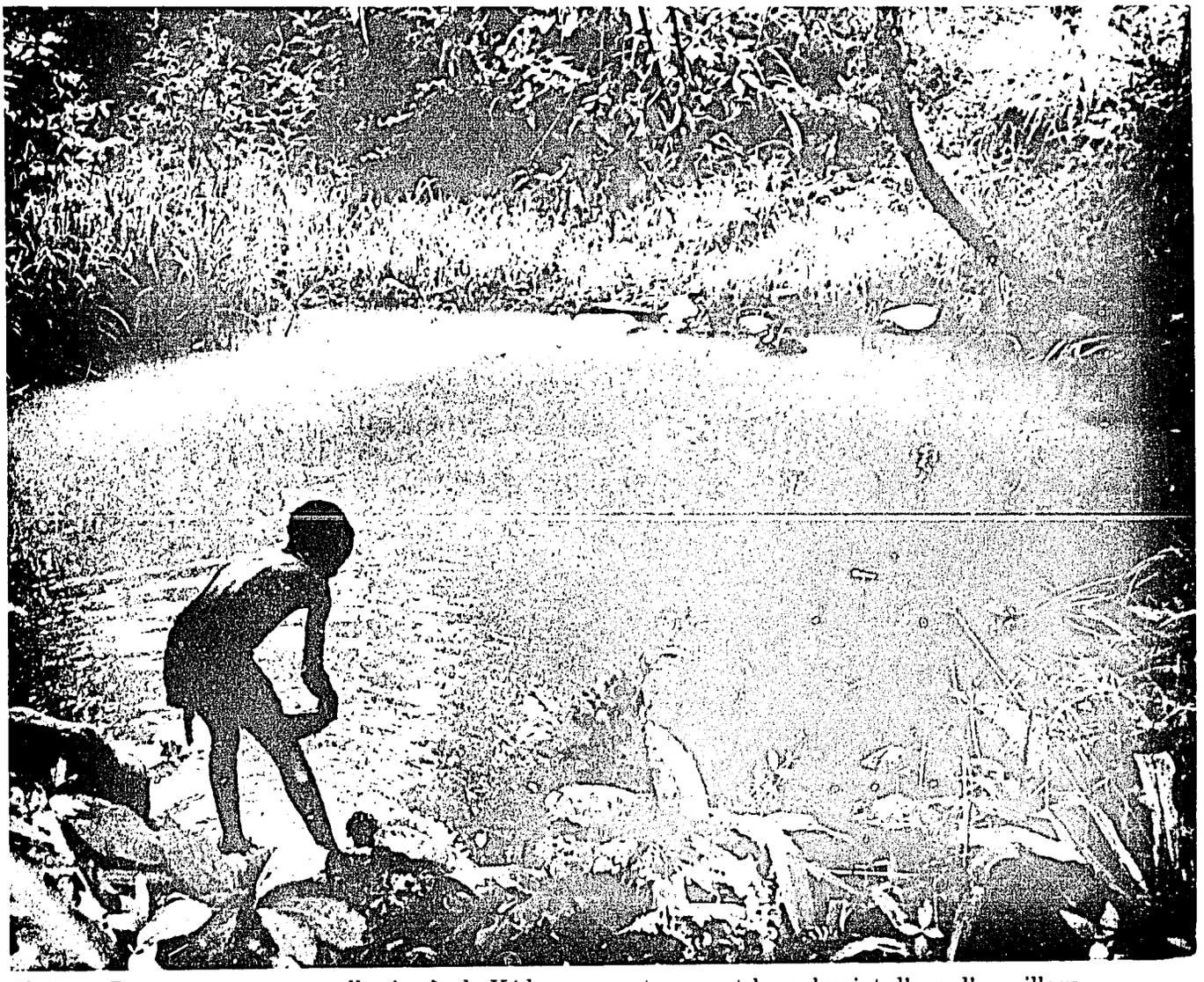
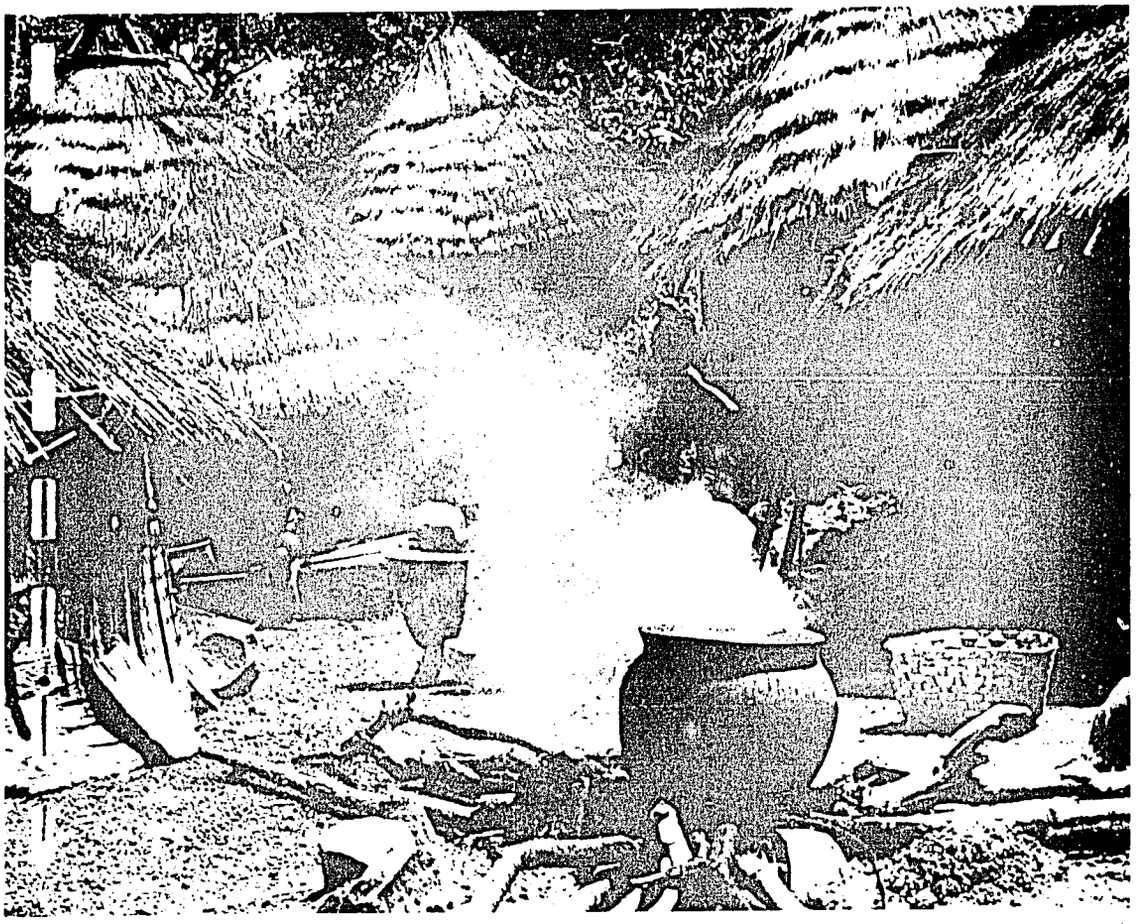


Photo 3. Des sources comme celle-ci près de Kédougou sont souvent le seul point d'eau d'un village.

Photo 4. Scène villageoise dans le Sud-Est du Sénégal.



Des communications ferroviaires existent pour les passagers et les marchandises entre Dakar et Saint Louis au nord et la station de Kidira à la frontière du Mali, au sud de Bakel au Sénégal Oriental. Une ligne aérienne locale permet l'accès aux régions intérieures. Des envolées se font régulièrement vers Thiès, Diourbel et Kaolack au Sénégal Central et à Bakel et Kédougou au Sénégal Oriental.

Les communications téléphoniques sont satisfaisantes au Sénégal Central ainsi que le long de la côte. Le Sénégal Oriental n'a pas de réseau semblable, mais des services de radio-téléphone sont disponibles par intervalles.

CHAPITRE II
RECHERCHES ANTERIEURES

Recherches Hydrogéologiques

Forage de Reconnaissance

Recherches Agricoles

Disponibilité de Données Hydrogéologiques de Base

RECHERCHES HYDROGEOLOGIQUES

La bibliographie qui accompagne ce rapport est un témoignage éloquent du grand nombre de travaux géologiques réalisés dans le passé au Sénégal. La plupart ont été réalisés par le Service Géologique du Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française et après l'Indépendance, par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.) pour la République du Sénégal. Malheureusement très peu furent publiés. La majorité de ces rapports furent préparés pour le gouvernement et ils ne peuvent être consultés que dans les bibliothèques du B.R.G.M. à Dakar ou à Paris. Les travaux les plus récents, depuis 1950, sont excellents, étaient préparés après une large étude et le travail sur le terrain était accompli dans des conditions difficiles.

Les rapports qui furent de la plus grande utilité dans l'appréciation de l'état actuel des recherches hydrogéologiques dans la région Dakar-Cap Vert comprennent ceux par Degallier (195, 196, 197, 199, 208), Martin (212, 213), Gorodiski (58) et Tessier (67, 68). Les travaux de Degallier et de Martin portent surtout sur les divers aquifères qui alimentent Dakar et traitent des problèmes d'invasion d'eau marine, des débits admissibles de pompage, de l'effet du pompage sur le niveau de l'eau, de la qualité des eaux, et de l'alimentation des nappes.

Marchand (191), Defossez (192) Audibert (204, 217) et Degallier (207) ont récemment complété des études hydrogéologiques des aquifères au Sénégal Central. Defossez traite surtout de la nappe phréatique et

offre des cartes des courbes isopiézométriques préparées après compilation d'un très grand nombre de données de niveau dans les puits et aussi une brève évaluation des effets de pompage.

Les travaux de Degallier et d'Audibert traitent surtout de la nappe plus profonde du Maestrichtien et comprennent ou traitent des essais de transmissivité, des analyses d'eau très complètes, de la structure géologique en profondeur, des lignes isopaques de la nappe, de l'exploitation de l'eau, des connexités hydrauliques de nappes adjacentes et des dangers d'invasion marine dans les régions côtières.

Les recherches dans la région de Bakel-Kédougou n'ont pas été aussi poussées qu'ailleurs, peut-être à cause des difficultés d'accès et de l'absence de formations aquifères importantes. Un certain nombre de rapports ont été toutefois rédigés sur la géologie de la région par Bassot* (83), Bois (84, 85, 89), Camus (218), Gravesteijn (91, 92) et Witschard (87, 95) et ils suggèrent divers moyens d'améliorer l'approvisionnement en eau pour les villages et le bétail. Un projet d'exploration minérale de trois ans est actuellement en marche sous l'égide du Fond Spécial des Nations Unies et devrait contribuer à nos connaissances de la géologie de cette région.

* Etude géologique du Sénégal Oriental et de ses confins guinéo-maliens; BASSOT, J.P.; thèse D.Sc., Faculté des Sciences de l'Université de Clermont-Ferrand; 16 juillet, 1963; 331 p., 44 diagrammes, 2 cartes géologiques, 9 planches, 2 tableaux.

La recherche hydrogéologique a souvent été complétée par des relevés géophysiques. Plusieurs des contacts géologiques tracés sur la carte géologique du Sénégal (88) ont en effet été localisés grâce à la géophysique. Les méthodes utilisant la résistivité électrique sont généralement employées et ont eu un certain succès dans la détermination des connexités stratigraphiques dans ces régions où les failles et les variations de faciès ne sont pas trop complexes. Les travaux de résistivité les plus récents (102, 106, 111, 112) ont été entrepris dans la péninsule Dakar-Cap Vert afin de localiser les nappes des régions calcaires et d'étudier les relations entre l'eau douce et l'eau salée.

FORAGE DE RECONNAISSANCE

La plupart des forages de reconnaissance au Sénégal sont restreints à la péninsule du Cap Vert. Les forages ont été entrepris dans cette région surtout pour localiser de nouvelles nappes dans les calcaires pour l'approvisionnement en eau de Dakar et pour l'installation de piézomètres dans les régions côtières afin d'étudier l'invasion des eaux marines.

Même si les coûts élevés du forage n'ont pas permis une telle exploration du reste du Sénégal, un bon nombre de puits profonds ont été forés. Le carottage électrique et les coupes lithologiques détaillées qui furent la plupart du temps préparés au cours de ces forages ont fourni des données utiles aux études structurales et stratigraphiques

des nappes profondes (217). Un petit nombre de forages d'exploration pour le pétrole ont fourni des informations sur les formations profondes. Il y a un besoin pressant pour d'autres forages de reconnaissance tout particulièrement dans ces régions où la nappe phréatique serait en mesure de fournir l'eau requise par les projets de développement de l'agriculture et de l'élevage.

RECHERCHES AGRICOLES

Un bon nombre de travaux de recherches pédologiques et agricoles ont été préparés au Sénégal et certains des plus récents (301-315) ont été inclus dans la bibliographie. La plus grande partie de la recherche agricole actuelle du Sénégal se poursuit à l'Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières à Bambey au Sénégal Central. Le personnel et le matériel de l'Institut sont de premier ordre et des recherches sont en cours depuis dix ans. L'Institut a réalisé un bon nombre de travaux de recherches lysimétriques, pédologiques et de consommation, de qualité et d'evaporation des eaux qui devraient être d'une grande valeur à tout projet futur d'études hydrogéologiques de la nappe phréatique du Sénégal Central.

DISPONIBILITE DE DONNEES HYDROGEOLOGIQUES DE BASE

Données Météorologiques

De nombreuses imformations climatologiques sont disponibles au Sénégal. Le Service Météorologique publie régulièrement des résumés, disponibles à tous, des données recueillies (194, 216). Un total de 11 stations

Photo 5. Appareil coventionnel à battage au câble utilisé pour le forage de puits profonds dans les régions calcaires du Sénégal.

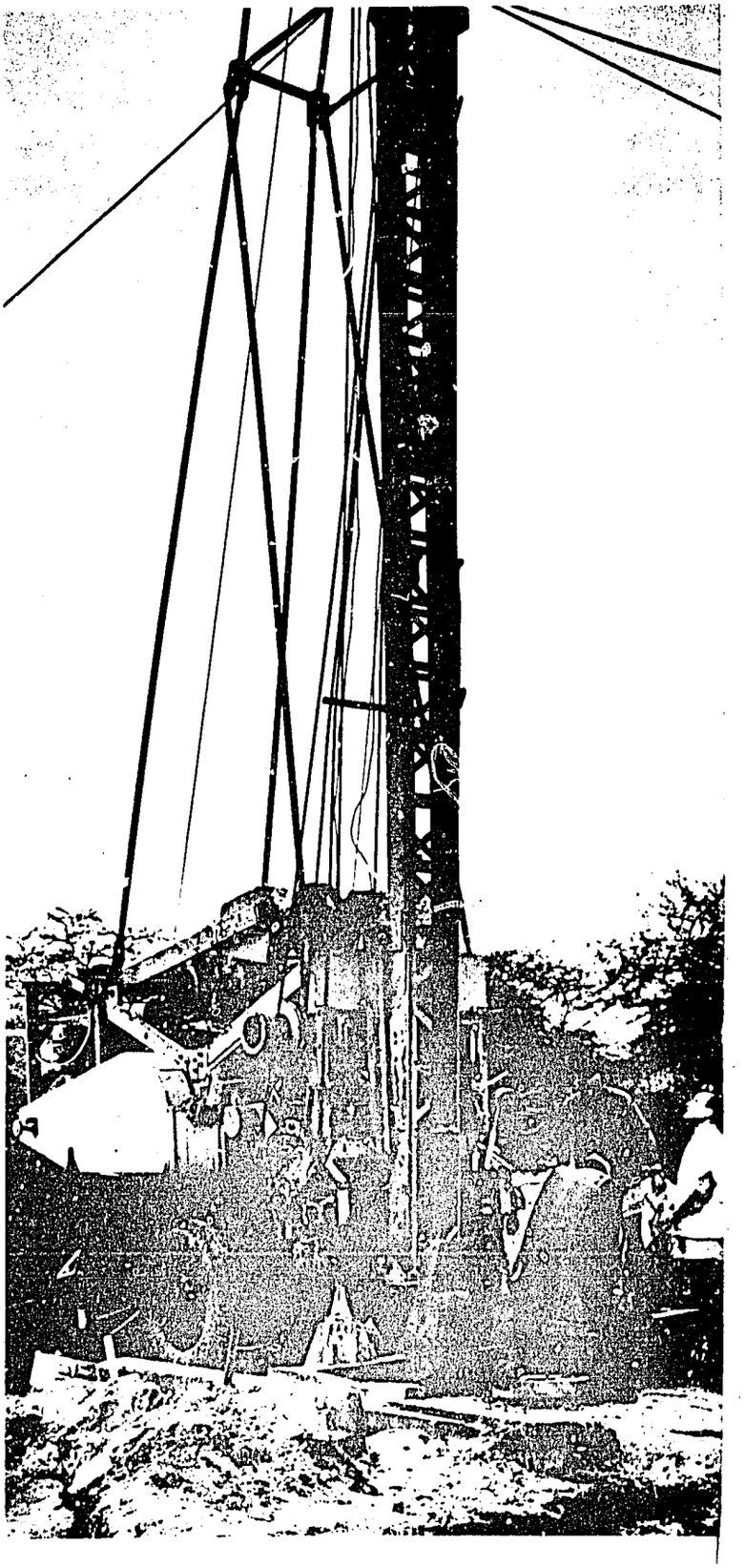


Photo 6. Appareil à battage au câble modifié pour le forage de puits peu profonds et à fort débit dans les sédiments meubles.

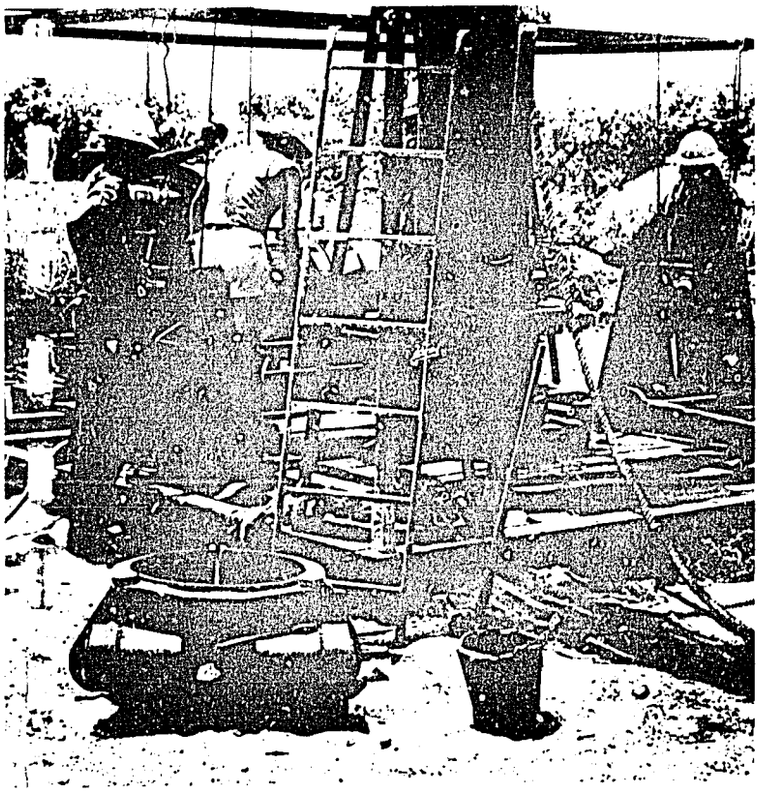


Photo 7. Mil cultivé par des méthodes traditionnelles et modernes à l'Institut de Recherches Agronomiques, Bambey.

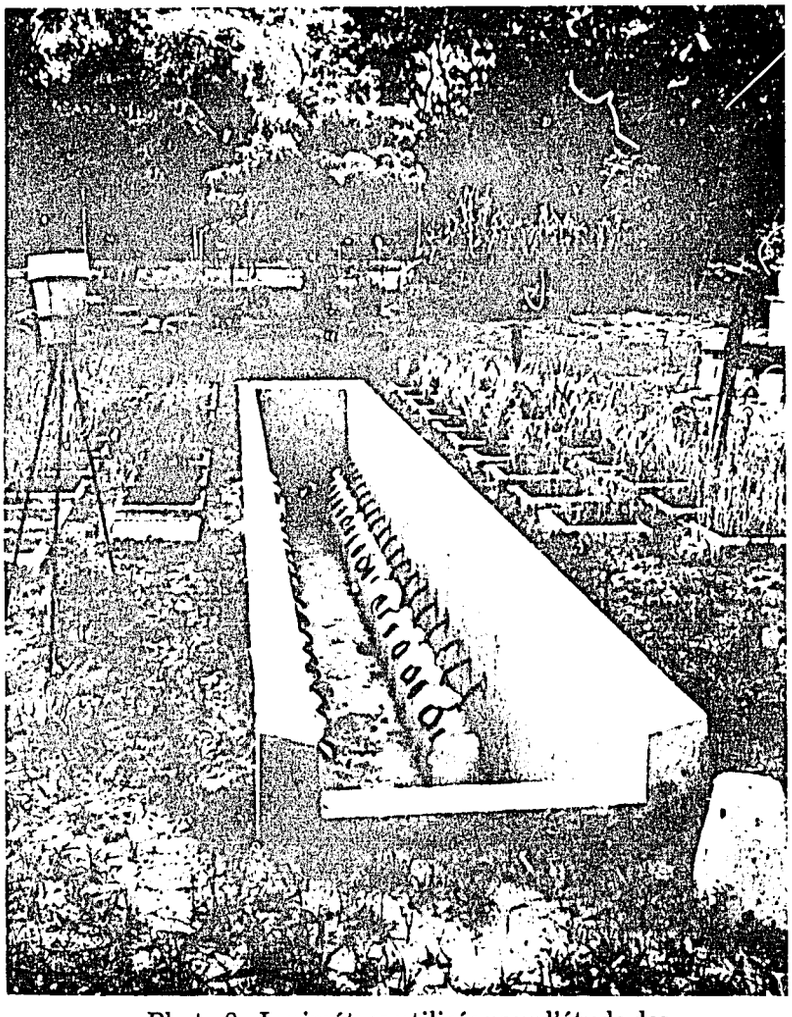
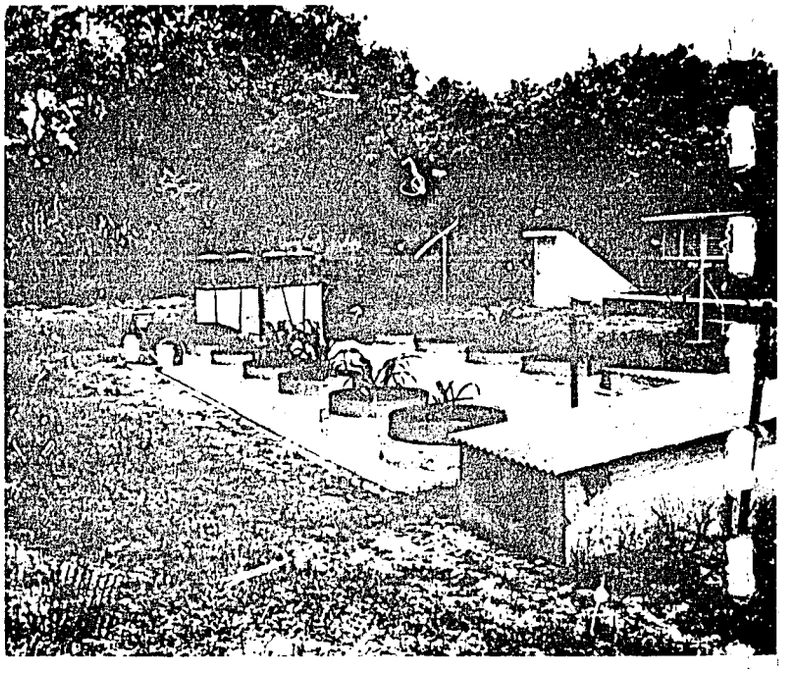


Photo 8. Lysimétres utilisés pour l'étude des effets de divers engrais, IRA, Bambey.

Photo 9. Installations lysimétriques à l'Institut de Recherches Agronomiques, Bambey. Servent à étudier l'effet des diverses eaux du Sénégal sur les plantes.



d'observation principales notent la précipitation, la température, l'humidité relative, la radiation solaire, la couverture de nuages, la direction et la vitesse du vent, la tension de vapeur et la pression atmosphérique. Il y a en plus quelque 60 pluviomètres au Sénégal qui sont observés deux fois par jour. Trente-quatre de ces instruments sont en opération depuis au moins 30 ans. La partie occidentale du pays contient à peu pres 75 pour cent des stations ce qui assure une excellente couverture pour le Sénégal Central.

Cartes Géologiques et Topographiques

La carte géologique la plus complète du Sénégal a été publiée par le B.R.G.M. (88) en 1962 à une échelle de 1:500,000. Quoique l'échelle de cette carte soit plutôt petite, le texte qui l'accompagne contient une description assez complète des formations cartographiées. Un certain nombre de cartes à plus grande échelle de régions plus restreintes ont été préparées pour des études géologiques particulières et sont aussi disponibles. Les rapports qui contiennent des cartes géologiques sont indiqués dans la bibliographie. Quoique peu de cartes à grande échelle soient disponibles pour les régions Dakar-Cap Vert et Sénégal Central, les cartes existantes semblent adéquates pour la plupart des études hydro-géologiques.

La couverture du Sénégal en cartes topographiques est complète et l'on peut se procurer des cartes aux échelles de 1:200,000 et 1:250,000 avec des équidistances de 10 et de 20 mètres du United States Army Map Service

et de l'Institut Géographique National. Des cartes à plus grande échelle, 1:50,000, sont aussi disponibles pour la péninsule du Cap Vert et une petite partie du Sénégal Central. Quoique les équidistances soient trop grandes pour la plupart des études analytiques hydrologiques, les élévations de points en surface peuvent être facilement obtenues des nombreuses bornes-repères érigées le long des principales routes et de certaines routes secondaires.

Photographies Aériennes

La couverture complète du Sénégal en photographies aériennes est disponible à une échelle de 1:50,000. La photographie fût prise entre 1952 et 1954 par le Service Géographique National. Récemment aussi le Service photographiait certaines villes à une échelle de 1:6,000 pour des travaux d'urbanisme et de voirie.

L'utilité des photographies au 1:50,000 est plutôt limitée. Des photographies à cette petite échelle sont utiles pour des études photogéologiques de ces régions du Sénégal Oriental où les structures géologiques sont marquées et les affleurements considérables. Elles pourraient aussi être utilisées pour des études de génie des sites de barrages et de bassins de retenue. Elles ne sont malheureusement pas utiles dans la recherche des dépots alluviaux. Elles pourraient servir à estimer la surface des terres cultivées il y a 10 ans au Sénégal Central, mais l'identification des récoltes serait difficile car la photographie fut prise

au cours de la saison sèche alors qu'il est difficile de distinguer les cultures de la végétation naturelle.

Il serait recommandable que ces programmes futurs qui auraient besoin de photographies aériennes en aient à l'échelle de 1:25,000. Les photographies à cette échelle permettraient des mesures de surfaces, l'identification des récoltes, le repérage des puits et de ces plantes qui pourraient indiquer la présence de nappes phréatiques peu profondes au Sénégal Oriental. Elles seraient aussi utiles à tout projet d'irrigation et de génie. Le coût de la photographie aérienne de la région de Bakel-Kédougou serait de l'ordre de $100,000.00 et celui des régions Dakar-Cap Vert et Sénégal Central serait de $75,000.00.

Analyses d'Eau

Il y a à peu près 23,000 puits creusés au Sénégal et approximativement 4,300 autres puits qui ont été complètement ou en partie forés par méthodes mécaniques. Seulement 65 des puits forés ont atteint les nappes paléocènes ou maestrichtiennes. A peu près 40 pour cent des puits ont été échantillonnés et les analyses chimiques sont dans les dossiers du B.R.G.M. et du Comité Inter-Etats d'Etudes Hydrauliques. La proportion des puits échantillonés est plus élevée dans les régions Dakar-Cap Vert et Sénégal Central. Tous les puits profonds ont aussi été échantillonés.

Rapports de Sondage et Observations du Niveau de l'Eau

Le B.R.G.M. conserve la plupart des dossiers des puits du Sénégal. Les rapports de sondage existent rarement pour les puits peu profonds, mais

le niveau de l'eau a été mesuré dans plusieurs. Les coupes stratigraphiques et le carottage électrique sont disponibles pour la plupart des puits profonds, particulièrement ceux qui atteignent le Maestrichtien.

Les puits ont été situés sur des fonds topographiques de diverses échelles et dimensions et les puits ont aussi été mis sur fiches d'après leur nom et leur numéro matricule. Les informations conservées comprennent: les dates et résultats d'analyses, les mesures du niveau de l'eau, l'élévation du terrain, la description des puits, les coordonnées géographiques et les résultats d'essais de débit.

A l'exception des puits profonds de la région Dakar-Cap Vert, bien peu de puits ont été mesurés ou échantillonnés depuis le début de 1959. Dans la région Bakel-Dédougou à peu près 250 puits ont été dénombrés, mais seulement trois pour cent ont vu leur niveau d'eau mesuré et cette eau analysée. Au Sénégal Central 3500 puits sont enregistrés dont 90 pour cent ont eu une mesure de niveau d'eau et 10 pour cent, deux. A peu près 95 pour cent des 860 puits de la région Dakar-Cap Vert ont eu une mesure de niveau d'eau et 10 pour cent, deux.

Utilisation de l'Eau

Très peu d'information est disponible sur la production des puits peu profonds. Toutefois la plupart des puits ont été localisés et vu que

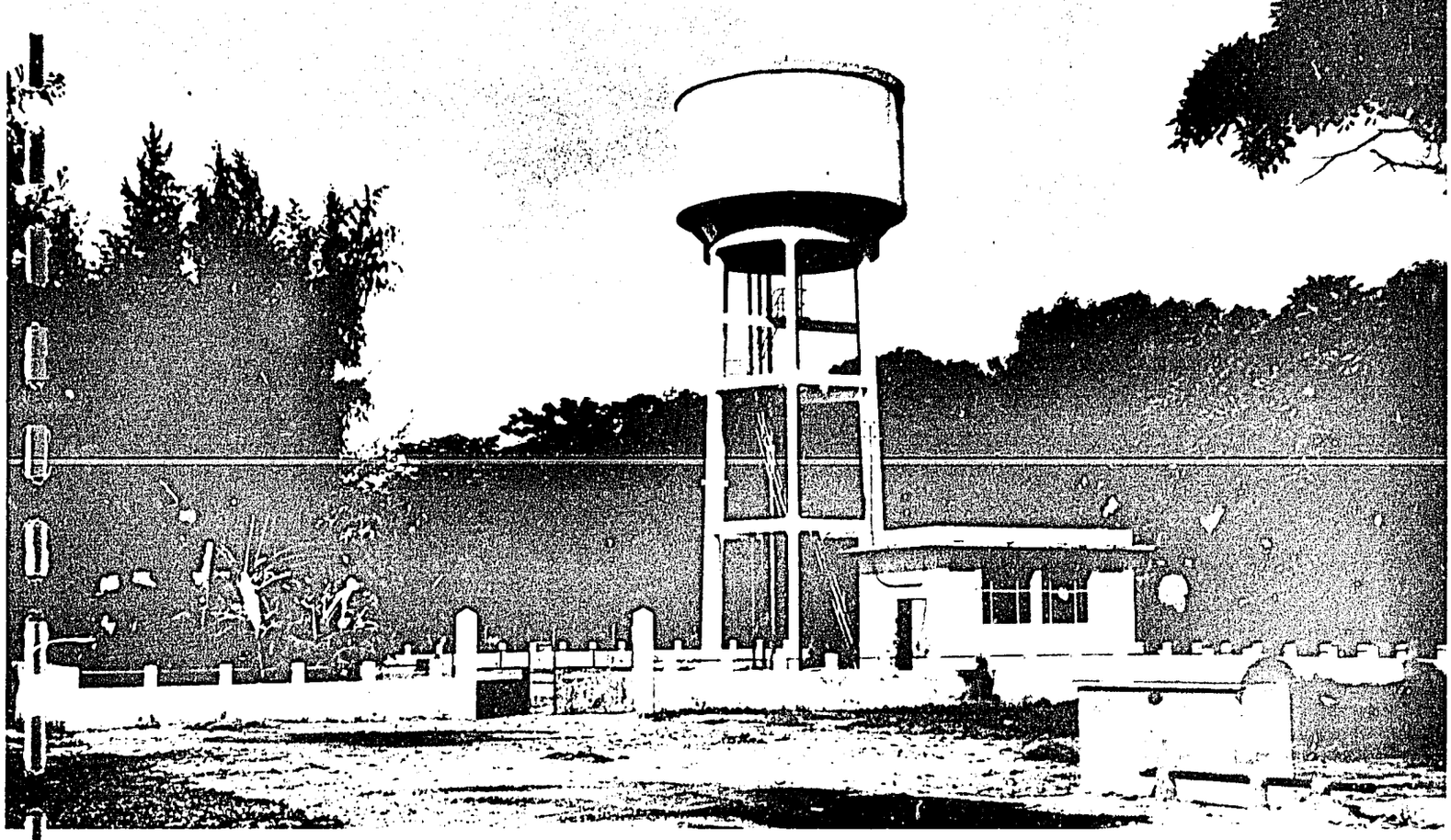
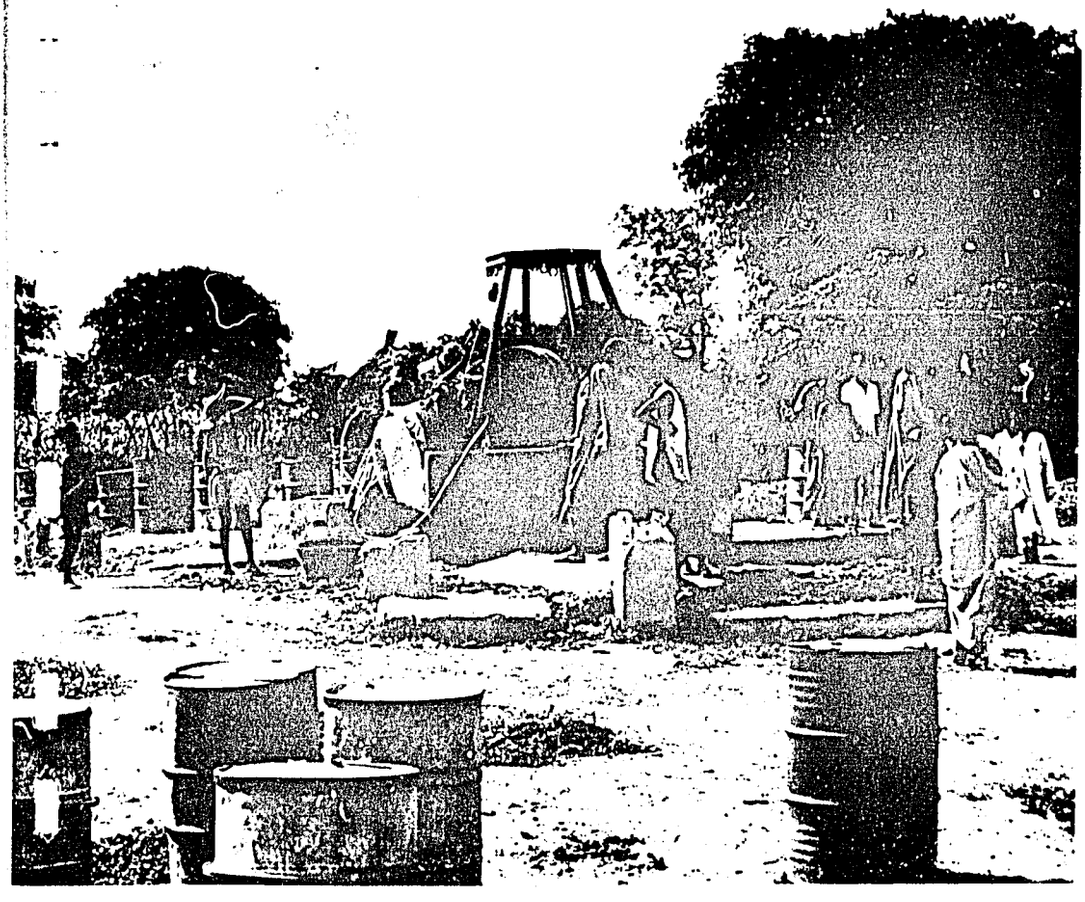


Photo 10. Château d'eau et station de pompage à Tivouane, typique de plusieurs villes au Sénégal Central.

Photo 11. Ce puits creusé près de M'Bour est typique de ceux qui fournissent l'eau pour les villageois et leur bétail. Les tonneaux au premier plan sont les réserves des familles individuelles.



l'évaluation des populations et du cheptel est faite, l'on peut arriver à une appréciation assez valide de la consommation. La plupart des principales villes du Sénégal Central comme Thiès, M'Bour et Kaolack obtiennent leur adduction d'eau de puits dans le Maestrichtien. Des compteurs d'eau sont généralement installés et des surveillants s'occupent des mesures de débit. Les débits des puits municipaux de la région Dakar-Cap Vert sont contrôlés depuis plusieurs années et le registre des débits est disponible dans les dossiers des Travaux Publics du Cap Vert. Il y a très peu d'irrigation dans les régions étudiées et l'utilisation de l'eau souterraine dans un tel but est restreinte à de petits jardins.

CHAPITRE III

HYDROGEOLOGIE

Géologie Général
Distribution et Utilisation
de l'Eau Souterraine

GEOLOGIE GENERALE

Dakar-Péninsule du Cap Vert

La région Dakar-Cap Vert est une péninsule constituée d'une pointe rocheuse reliée au continent par un tombolo et qui s'avance dans l'océan Atlantique de la longitude 17° 00' ouest. La côte nord de la péninsule est sablonneuse et monotone, du continent vers l'ouest, jusqu'à Yof où les vagues ont taillé des falaises dans les roches sédimentaires et volcaniques de la région Dakar-Ouakam. La côte sud, de Hann vers l'est est semblable avec quelques saillies rocheuses qui percent le cordon littoral ici et là.

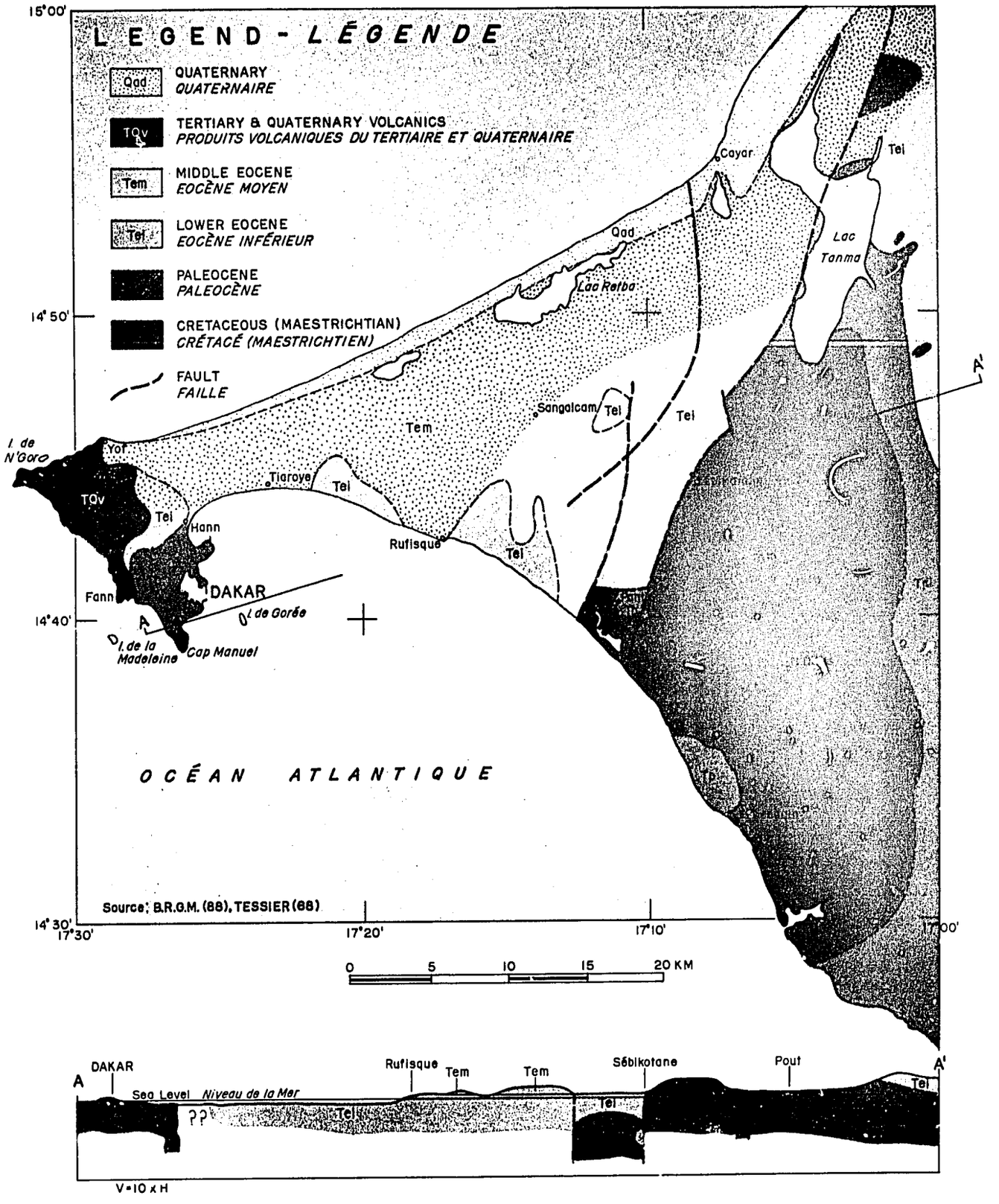
La région Dakar-Cap Vert montre peu de relief. Les plus hautes élévations, qui d'ailleurs atteignent à peine 100 mètres, sont celles des Mamelles, vestiges d'un cône volcanique au nord-ouest de Dakar. Deux structures linéaires remarquables de la péninsule sont l'escarpement de la faille Sebikotane-Yen et la cuesta de Thiès. Ces deux reliefs ont une orientation à peu près nord-sud et cette dernière est une limite physiographique naturelle à la péninsule du Cap Vert.

La péninsule du Cap Vert peut être divisée en plusieurs unités physiographiques. Deux des plus évidentes sont la pointe rocheuse de Dakar et la zone nord de la péninsule avec ses dunes et ses "niayes" caractéristiques. Le massif de N'Diass, un dôme avec quelques caractéristiques du horst,. occupe la plus grande partie du quart sud-est de la péninsule.

Il est limité à l'ouest par des terrains calcaires plats et à l'est par une ancienne vallée qui le sépare de la cuesta de Thiès. Il n'y a pas de rivière permanente dans la région.

Les roches les plus anciennes de la région sont celles de la formation maestrichtienne du Crétacé. Cette formation est d'importance capitale, car elle est le réservoir aquifère le plus important du Sénégal. Le massif de N'Diass de la péninsule du Cap Vert est le seul endroit où le Maestrichtien affleure au Sénégal, mais cette formation est sous-jacente au grand bassin sédimentaire à l'est. Le Maestrichtien consiste surtout de sables avec quelques horizons de grès, de calcaires gréseux et de schistes argileux. Au nord-est du Rufisque il devient argilo-sableux et argileux. Son épaisseur est de 1800 mètres à Rufisque mais est mal connue pour la pluspart au Sénégal à cause du petit nombre de forages profonds et de données paléontologiques rares.

Les formations paléocènes, surtout des calcaires avec quelques intercalations de grès et de marne, affleurent autour du massif de N'Diass. Leur épaisseur est variable (50-100 mètres) et les faciès deviennent plus sableux à l'est. Le calcaire prédomine dans la région du Cap Vert où il est fossilifère et karstique. Le calcaire paléocène sous-jacent à l'Eocène entre les deux failles principales du casier de Sébikotane a été soulevé par une faille à allure est-ouest et affleure dans la région de Pantior. Ces calcaires ont un pendage vers le sud et sont probablement en contact avec la mer au sud de Yen. Des formations de l'Eocène renfermant



GEOLOGY OF THE CAP VERT PENINSULA

GEOLOGIE DE LA PENINSULE DU CAP VERT

Plate-Planche 4.

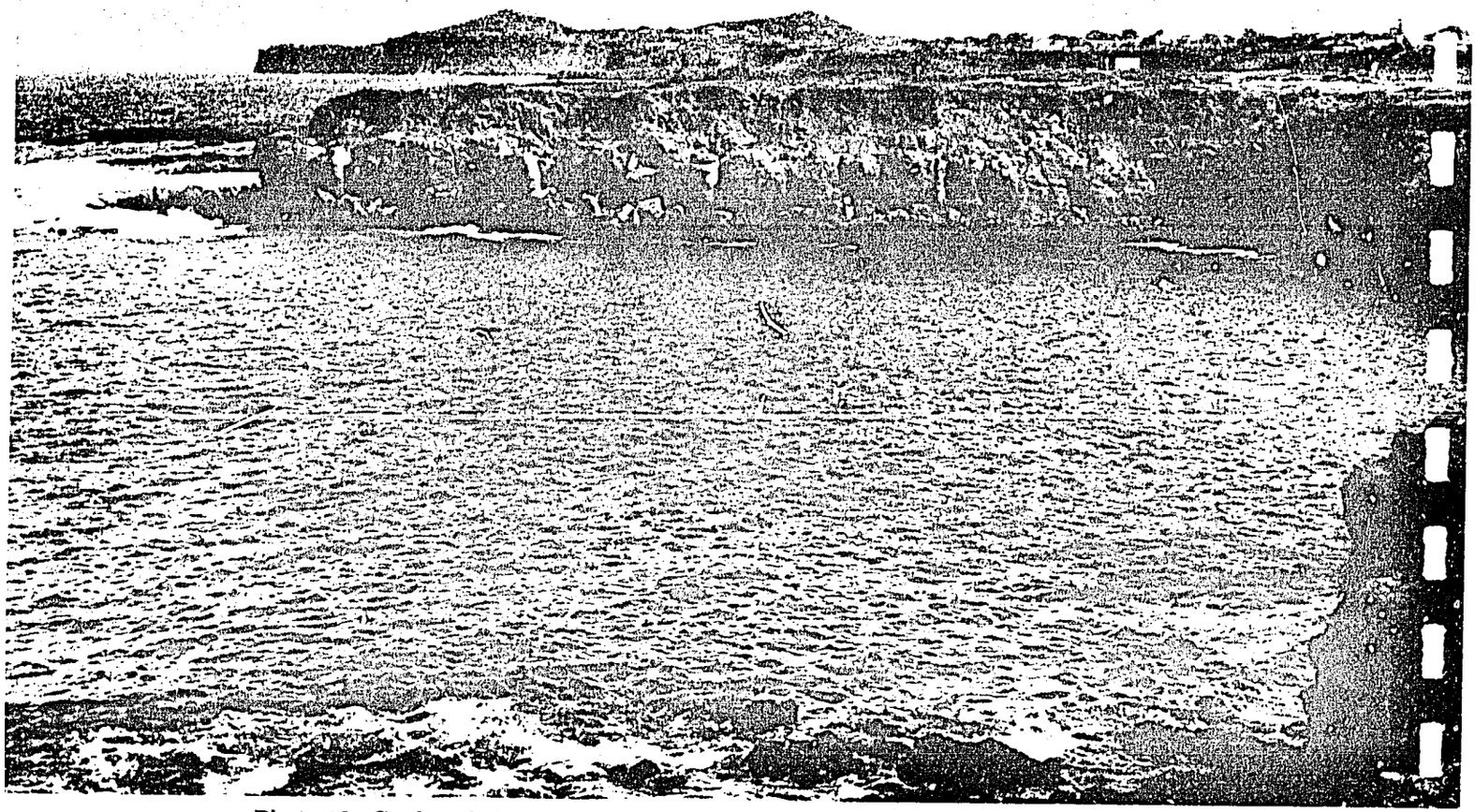


Photo 12. Coulées de laves quaternaires coiffées de latérite à l'extrémité ouest de la péninsule du Cap Vert. Les Mamelles, restes d'un volcan quaternaire, apparaissent à l'arrière-plan.

Photo 13. Laves scoriacées du Quaternaire à la pointe de Fann. Une terrasse marine bien développée apparait à l'arrière-plan.

divers horizons de calcaire, de marne et d'argiles phosphatées apparaissent dans l'escarpement de Thiès ainsi qu'au nord et à l'ouest du massif de N'Diass. Des laves et des produits pyroclastiques du Tertiaire affleurent de Fann à Dakar et dans les îles avoisinantes.

Une latérisation intense était générale au début de la période Quaternaire. Toutefois les agents d'érosion ont par la suite détruit la cuirasse latéritique à peu près partout dans la péninsule du Cap Vert sauf à Dakar et dans le massif volcanique des Mamelles a eu lieu au cours de cette période et a produit au moins cinq coulées de laves, ainsi que d'abondants tufs et brèches. Les variations quaternaires du niveau de la mer ont laissé des terrasses marines à des élévations variant de 3 à 25 mètres.

Les failles sont nombreuses dans la région quoique dans bien des cas leur présence soit basée sur des interprétations géophysiques. La majorité des failles semblent avoir une allure vers le nord-est. Tessier (68) suggère la possibilité qu'une série de mouvements le long de plans de failles soit responsable, parmi d'autres facteurs, de l'escarpement de Thiès et du massif de N'Diass, ainsi que de la position actuelle du casier calcaire de Sébikotane-Yen. Les failles en général constituent des barrières au mouvement de l'eau souterraine.

Sénégal Central

Le Sénégal Central est délimité par les longitudes 15° 45' et 17° 00' ouest et par les latitudes 14° 00' et 15° 15' nord. Il peut être considéré l'extension vers l'est de la région Dakar-Cap Vert. Il est limité au sud-ouest par la côte où le cordon littoral est percé en deux endroits par des formations plus résistantes de l'Eocène. Au sud de Joal s'étendent les marais et les tannes de l'estuaire du Saloum. Les élévations dépassent rarement la côte 20 mètres. La région peut être divisée en quatre unités physiographiques. La cuesta de Thiès et son revers, connu sous le nom de plateau de Thiès, sont les deux principales unités de la partie nord-ouest de la région. Une partie de ce secteur touche l'océan et contient une étendue appréciable de dunes et de "niayes". La partie sud-ouest de la région, à l'est de l'estuaire du Saloum contient une troisième unité, un réseau de marais salés dans lesquels les effets des marées se font sentir sur de grandes distances. Ici l'eau de la mer envahit d'assez grands secteurs, maintenant arides, connus sous le nom de "tannes" et dont l'étendue semble augmenter. La quatrième unité est une plaine sablonneuse de peu de relief qui occupe près de 60 pour cent de la région et dont l'élévation diminue graduellement vers le sud. Il n'y a pas de ruisseaux permanents, mais là où l'érosion des talwegs atteint la nappe phréatique des petites mares ou marigots se forment. Toutefois le suintement effluent cesse vers la fin de la saison sèche et l'eau accumulée s'évapore.

Le Sénégal Central est sur la bordure occidentale d'un immense bassin

qui s'étend vers l'est de l'escarpement de Thiès jusqu'aux formations primaires et précambriennes du Sénégal Oriental. Le Maestrichtien du Crétacé est sous-jacent à tout le bassin et sa profondeur au Sénégal Central varie de 100 à 400 mètres. Il n'affleure pas au Sénégal Central mais plus à l'ouest de l'escarpement de Thiès et peut-être une certaine distance des côtes du sud de Yen. Les 80 mètres supérieurs sont des calcaires gréseux et des marnes qui reposent sur des sables plus ou moins argileux et calcareux avec des lentilles éparses de grès dure. Le Maestrichtien inférieur est plus grossier et constitue le plus important réservoir d'eau souterraine au Sénégal. Son épaisseur varie d'à peu près 300 mètres à Kaolack à 500 mètres à Thiès et atteint une moyenne de 400 mètres au Sénégal Central.

Les affleurements de roches plus anciennes sont comparativement rares et seulement ceux des roches paléocènes ou plus jeunes peuvent être observés. Des calcaires grossiers du Paléocène affleurent au pied de la cuesta de Thiès et à proximité de M'Bour. Leur épaisseur varie de 20 à 30 mètres. Dans le reste de la région le Paléocène est recouvert par l'Eocène et autres formations plus jeunes qui sont beaucoup plus étendues. Les formations du Continental Terminal recouvrent l'Eocène moyen et supérieur du coin sud-est de la région.

Les évènements géologiques plus récents du Tertiaire sont semblables, à bien des égards, à ceux qui se sont produits dans la région Dakar-Cap Vert. Des latérites phosphatées se sont formées, suivies d'activité

volcanique et d'érosion de la latérite. La période du Quaternaire a été aussi marquée par la latérisation et la déposition de calcaires lacustres qui recouvrent l'Eocène supérieur dans le coin nord-est de la région. Des dunes de sable se sont aussi formées et des invasions marines se produisirent sans toutefois s'étendre aux régions qui sont maintenant à une élévation supérieure à trois mètres.

Bakel-Kédougou

La région de Bakel-Kédougou constitue une zone arquée de formations paléozoiques et précambriennes qui borde la partie du Sénégal. Son aspect physiographique général est celui d'une plaine avec de légères ondulations. Ces secteurs dans les sediments primaires non-métamorphisés atteignent rarement la côte 100 mètres et même les roches métamorphiques et ignées plus résistantes dépassent rarement la côte 200 mètres. Quelques collines à l'oest de Kédougou dépassent 400 mètres mais elles sont dues à des dolérites post-dévoniennes et quelquefois à des roches volcaniques précambriennes. Ces collines basses, surtout dans les grès et les quartzites, qui brisent la monotonie de la plaine sont orientées parallèlement à la structure. Certaines des collines à l'est de Kédougou le long de la rivière Falémé contiennent des amas de minerai de fer oligiste. La limite méridionale de cette province est un escarpement tranché dans le massif de Guinée qui s'étend au sud.

Une latérite épaisse et étendue, souvent ferrugineuse, cache effectivement les formations sous-jacentes. Les ruisseaux creusent des gorges

profondes dans la latérite à des élévations en bas de 50 mètres ce qui donne un grand nombre de coupures nettes et profondes dans la plaine et dans lesquelles les roches plus anciennes sont souvent exposées. Les principales rivières de la région sont le Sénégal au nord, la Falémé à l'est et la Gambie avec son tributaire important, le Niokola Koba, à l'ouest. Une grande partie de la région est drainée par un assez bon nombre de ruisseaux éphémères qui sont la principale source d'eau pour les habitants et leur bétail.

Les roches précambriennes affleurent dans le tiers sud-est de la région Bakel-Kédougou. Ces roches sont faiblement métamorphisées, dépassant rarement les micaschistes supérieurs. Les facies les plus abondants sont des schistes à sericite, à muscovite, talcschistes et des quartzites impurs. Il y a des lambeaux de cipolin contemporain ici et là dans ces roches métamorphiques. Au nord de Kédougou s'étendent des bandes, d'allure nord-est, de roches volcaniques métamorphisées contenant quelques petites masses ultrabasiques et des pyroclastiques. Des intrusifs granitiques dont les plus importants sont syncinématiques, représentent à peu près le tiers des roches précambriennes et en certains endroits il y a eu injections multiples dans les sédiments métamorphisés.

L'Infracambrien, qui affleure dans l'escarpement le long de la frontière sud-est du Sénégal est une série composée de conglomérat, de grès et de schiste argileux. Les formations cambriennes et ordoviciennes sous-jacentes consistent en un groupe volcano-sédimentaire suivi d'une

tillite, de calcaires, de schistes argileux et de grès. Des plissements intenses le long d'axes à direction nord ont causé le dynamométamorphisme d'importantes zones dans ces édiments. Ces zones métamorphisées ont été longtemps considérées d'âge précambrien. Des filons-couches de colérite post-dévonienne sont la cause de reliefs à l'ouest de Kédougou.

DISTRIBUTION ET UTILISATION DE L'EAU SOUTERRAINE

Le but de cette section, comme dans le cas de la précédente sur la Géologie Générale, est de décrire brièvement les connaissances actuelles et les limitations de l'information disponible. Il existe un certain nombre de rapports sur la distribution et l'utilisation de l'eau souterraine au Sénégal et ils constituent une excellente source d'informations techniques pour le résumé qui suit.

Dakar-Péninsule du Cap Vert

L'alimentation en eau de Dakar se fait de trois façons : la nappe semi-captive des sables sous-basaltiques au nord de Dakar, la nappe des sables dunaires des environs de Tiaroye, et la nappe dans le calcaire paléocène de Sébikotane qui est situé entre les deux failles à allure nord-est indiquées sur la carte géologique.

Toutes les nappes sont alimentées par l'infiltration de la pluie qui tombe sur la péninsule et elles sont exposées à la contamination par l'eau de mer lorsque le niveau de l'eau dans la nappe baisse sous celui de la mer. Les Travaux Publics du Cap Vert ont installé une série de piézomètres dans les régions côtières où des invasions par l'eau de mer ont eu lieu afin d'observer les fluctuations du niveau de l'eau et les changements de salure. Les données obtenues ont été très utiles dans la détermination des quantités d'eau qui pouvaient être extraites des réservoirs d'eau souterraine sans entrainer l'invasion des aquifères par l'eau salée.

Quoiqu'un effort soit fait pour limiter les prélèvements au volume de l'alimentation annuelle il est peu probable que cette pratique puisse continuer encore bien longtemps car les besoins futurs vont certainement excéder les débits permissibles.

Approximativement 21,000,000 de mètres cubes (57,000 mètres cubes par jour) furent prélevés de ces trois nappes. L'exploitation annuelle depuis 1952 est donnée dans le tableau suivant.

CONSOMMATION EN EAU DE DAKAR
(En mètres cubes par année)

Année	Source			Total
	Mamelles	Tiaroye	Sébikotane	
1952	6,935,000	3,794,988		10,729,988
1953	6,935,000	4,872,931		11,807,931
1954	6,935,000	5,075,005		12,010,005
1955	6,935,000	6,457,310		13,392,310
1956	6,935,000	6,138,140		13,073,140
1957	6,935,000	6,257,200		13,192,200
1958	6,935,000	5,361,400		12,296,400
1959	6,205,000	3,036,800	4,600,000	13,841,800
1960	6,205,000	874,500	11,822,700	18,902,200
1961	6,205,000	3,102,500	11,463,800	20,771,300
1962	6,205,000	3,489,400	11,012,700	20,707,100

Une compagnie privée (Compagnie Générale des Eaux du Sénégal) s'occupe de la distribution de l'eau à Dakar tandis que les installations sont manoeuvrées et entretenues par une agence gouvernementale (Travaux Publics du Cap Vert). Des représentants de ces agences ont évalué la

demande future en eau en se basant sur l'augmentation de la population et sur les demandes anticipées d'eau dans la région de Dakar. Leurs évaluations indiquent que 80-85,000 mètres cubes par jour seront requis dès 1973 ce qui nécessiterait une expansion considérable des installations actuelles.

Il serait possible que de l'eau supplémentaire puisse être obtenue du prolongement vers l'est de la nappe de Tiaroye, mais vu le danger de contamination par l'eau de mer cette source n'est pas sûre. Un approvisionnement beaucoup plus sûr peut probablement être obtenu économiquement de la nappe maestrichtienne des environs de Pout et de Thiès.

Sénégal Central

Le Sénégal Central s'approvisionne en eau de deux sources principales, les nappes phréatiques peu profondes et la nappe maestrichtienne profonde. La plupart des villages de la région exploitent les nappes phréatiques tandis que les villes exploitent le Maestrichtien. Defossez (192) et Audibert (204, 217) ont préparé des rapports décrivant ces nappes.

Les caractéristiques lithologiques des aquifères phréatiques varient considérablement et ces derniers peuvent être des sables, des grès marneux, des marnes, des calcaires et des interstratifications de calcaires marneux dont l'âge peut varier de l'Eocène inférieur au Pliocène. Les quifères les plus perméables se trouvent dans les sables et

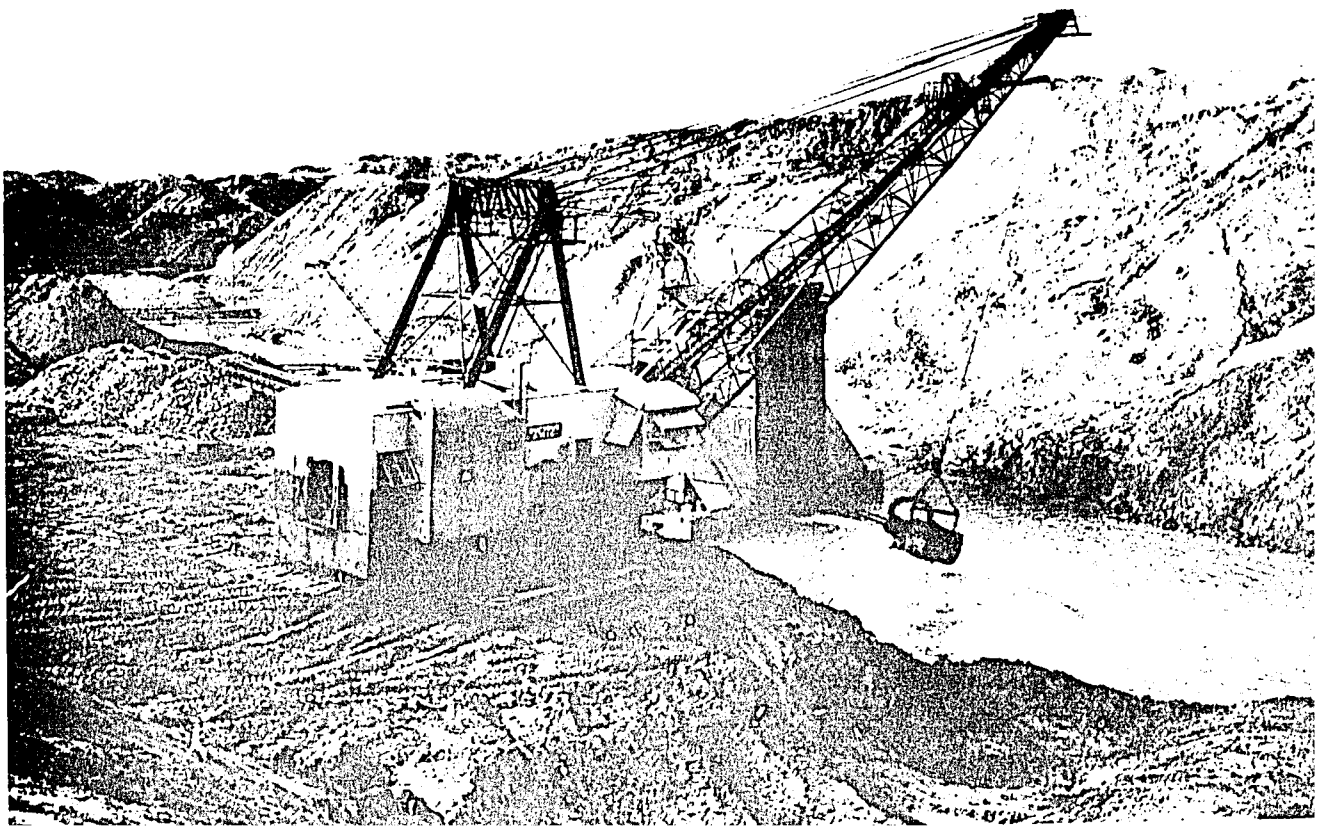
les calcaires perméables à l'ouest de Diourbel. Les puits peu profonds à l'est de Diourbel pénètrent des marnes et des calcaires beaucoup moins perméables.

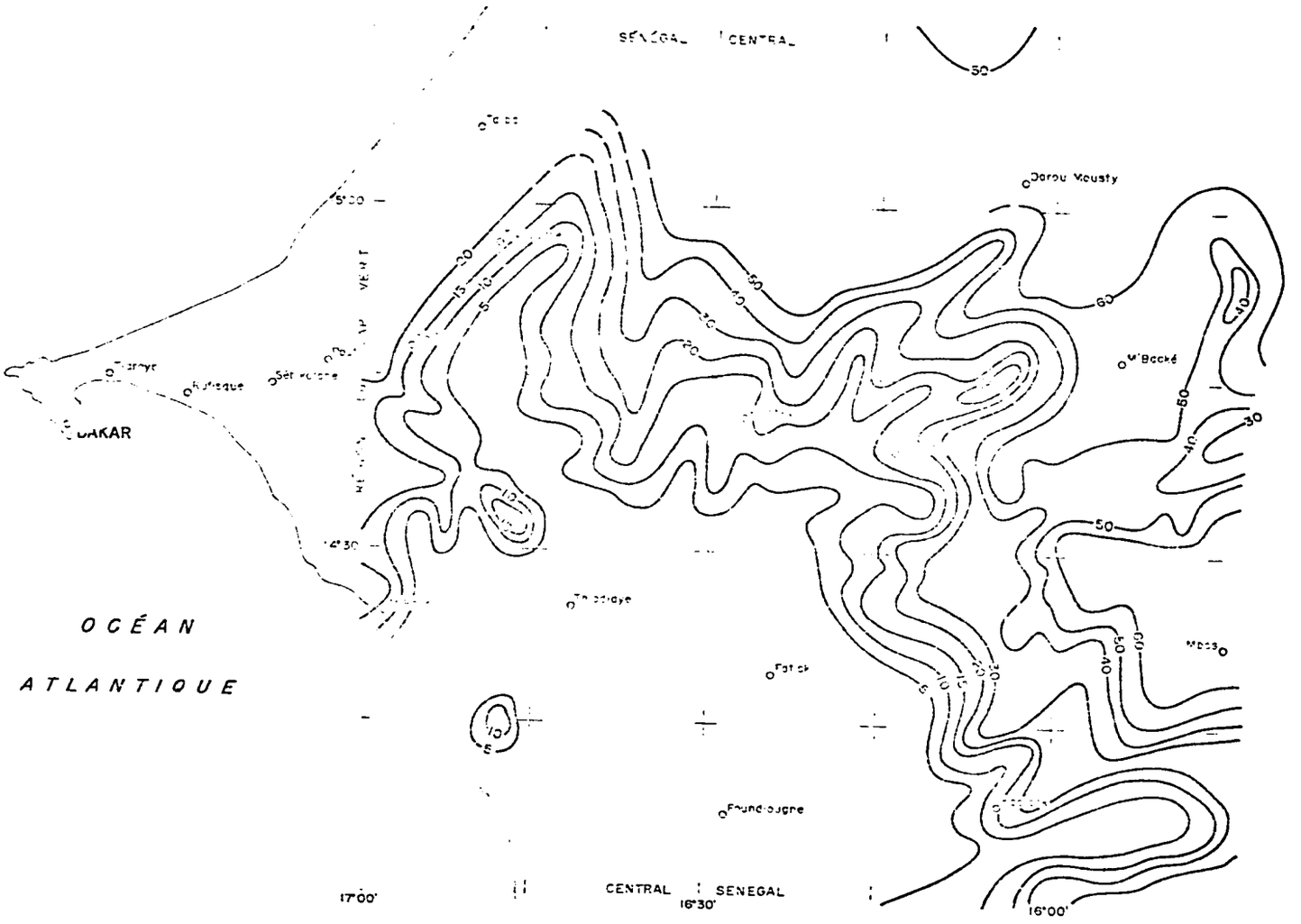
L'alimentation se fait surtout par l'infiltration directe de la précipitation et la contribution des ruisseaux est minime. La profondeur de la table d'eau varie de 5 mètres dans la partie occidentale de la région à 60 mètres dans la partie nord-est comme l'indique la carte qui suit. L'eau souterraine s'écoule généralement vers l'est de la Cuesta de Thiès. La qualité de l'eau est généralement bonne dans la région. Les résidus secs de l'eau à l'ouest de Diourbel varient de 300 à 600 parties par million. La qualité diminue à l'est de Diourbel où les résidus secs peuvent varier de 500 à 1200 parties par million.

Très peu d'information est disponible sur les paramètres hydrauliques des nappes et sur la capacité des puits et les études précédentes ne contiennent pas le bilan des nappes. Il y aurait des indices pour suggérer que les aquifères phréatiques pourraient représenter une source d'eau sûre. Plusieurs des Commandants de Cercle questionnés au cours des excursions rapportent que même si le niveau de l'eau baisse au cours de la saison sèche, il remonte généralement au cours de la saison des pluies. Certains de ces aquifères phréatiques semblent être très perméables. Le directeur de l'Institut de Recherches Agronomiques à Bambey rapporte que le niveau de l'eau dans les puits servant à l'irrigation n'a pas baissé dans les derniers 10 ans d'exploitation.

Photo 14. Ce puits creusé à la main près de Thiès est typique de bien d'autres au Sénégal Central.

Photo 15. La surface de la nappe phréatique est exposée lors de l'exploitation du phosphate à Taiba.





DEPTH IN METERS TO PHREATIC WATER TABLE - 1958
PROFONDEUR EN MÈTRES AU NAPPE PHRÉATIQUE - 1958

DEPTH TO PHREATIC WATER TABLE
PROFONDEUR DE LA NAPPE PHREATIQUE

Plate-Planche 5.

Quoique des recherches supplémentaires devraient être entreprises sur les nappes phréatiques, l'équipe Parsons est d'accord avec Defossez et Elouard (192). Ces derniers arrivent à la conclusion qi'il ne faudrait pas négliger les nappes phréatiques car elles sont souvent en mesure de fournir la quantité d'eau requise pour les besoins locaux et à des prix relativement bas. Où la demande est plus forte, les nappes captives paléocènes et maestrichtiennes, parce que plus importantes, pourraient alors être exploitées.

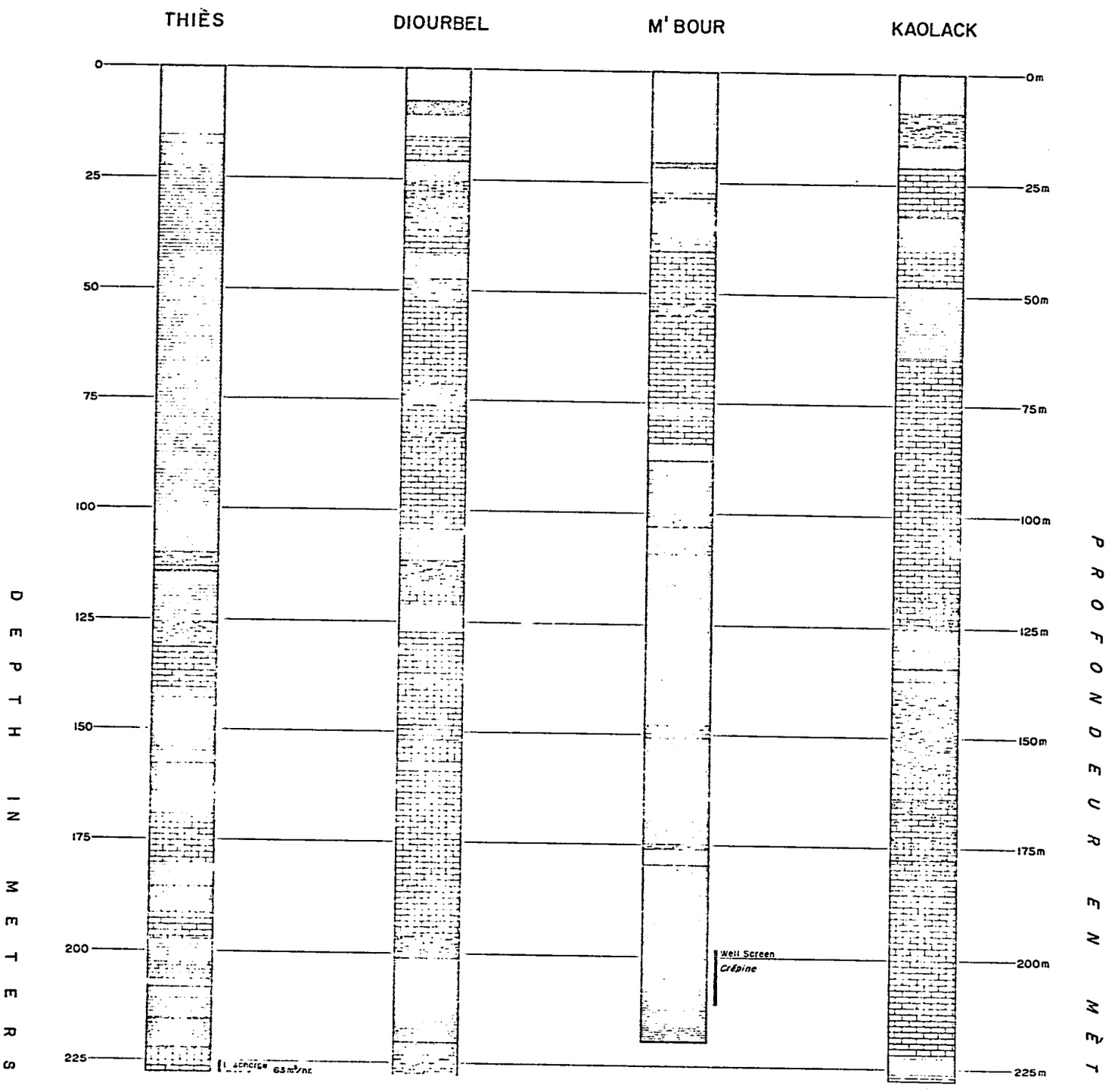
Le Maestrichtien, sous-jacent au Sénégal Central et à la plus grande partie du Sénégal, renferme une zone aquifère considérable composée de sables à grain moyen et de grès. Le sommet des sables et des grès les plus perméables se rencontre à des profondeurs variant de 100 à 400 mètres au Sénégal Central et l'épaisseur varie de 250 à 500 mètres. La plupart des sédiments sont détritiques et montrent peu de déformations. La seule structure apparente s'observe au Sénégal Occidental où les formations ont été soulevées et affleurent à l'ouest de Thiès dans la région du Cap Vert. Une nappe salée est sous-jacente au Maestrichtien sur la plus grande partie de son étendue et il se peut qu'il soit en contact avec la mer à une certaine distance de la côte sud-ouest du Sénégal. Il semblerait qu'il y a peu de danger de contamination à part dans les environs de Saint Louis.

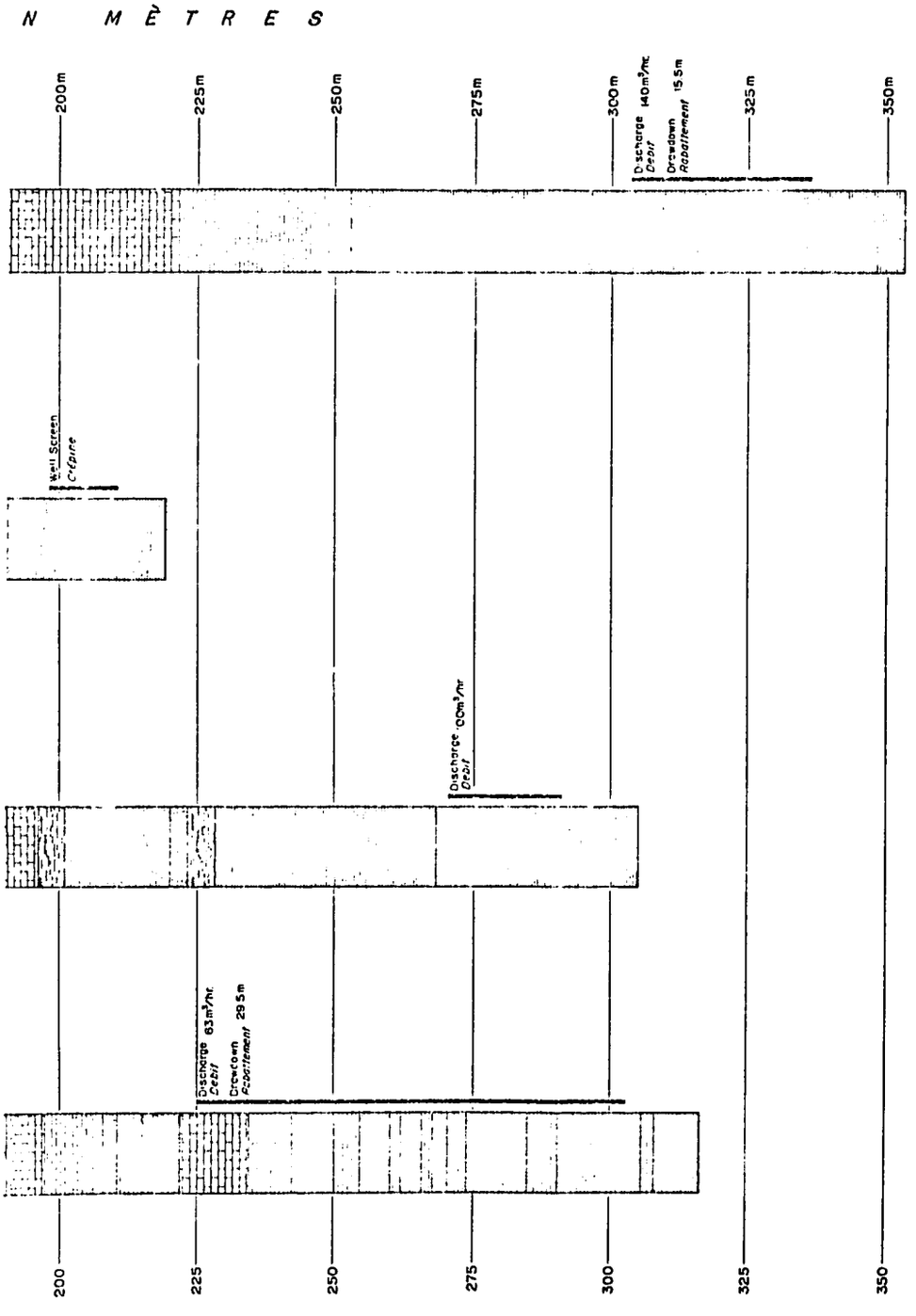
Les zones chimiques ont été bien délimitées mais l'évolution des rapports géochimiques n'a pas été étudiée en détail. Le chlorure de sodium est

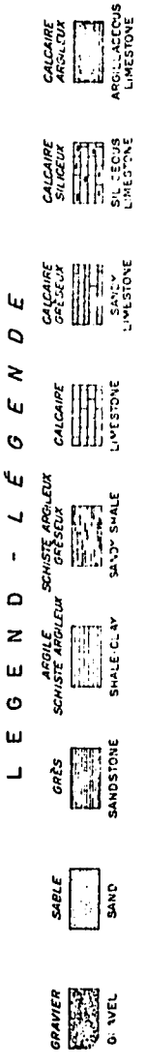
caractéristique dans l'eau des deux tiers orientaux du Sénégal Central et cette eau peut contenir de 1000 à 2000 mg/litres de résidus secs. L'eau du tiers occidental est plus riche en carbonate de calcium et elle contient une moyenne de 500 mg/litres de résidus secs.

La nappe maestrichtienne est exploitée par une vingtaine de puits au Sénégal Central où le niveau statique de la nappe est en moyenne à deux mètres au-dessus du niveau de la mer et n'accuse aucun abaissement appréciable depuis le début de l'exploitation. La planche suivante indique l'emplacement des divers puits qui exploitent les nappes paléocènes et maestrichtiennes ainsi que leur production au cours de l'année 1960. La nappe maestrichtienne est confinée par des marnes presque partout au Sénégal mais il y a une certaine circulation verticale au Sénégal Central où elle est en contact avec des calcaires paléocènes sous-jacents. L'on croit que l'alimentation se fait au Sénégal Oriental le long du fleuve Sénégal près de Bakel, près de la bordure du bassin dans la partie sud-est du Sénégal et dans la région du massif de N'Diass au sud de Sébikotane.

Très peu de mesures de transmissivité ont été entreprises à cause du coût particulièrement élevé du forage des puits d'observation. Les mesures les plus dignes de foi sont celles effectuées à Kaolack où la transmissivité a été déterminée comme étant $1.47 \times 10^{-2} m^2/S$ (3.30×10^5 gals/jour/pied) et le coefficient d'emmagasinement de 2.8×10^{-4}. Une transmissivité de cet ordre de grandeur est caractéristique


THIÈS
DIOURBEL
M' BOUR
KAOLACK
0
25
50
75
100
125
150
175
200
225
0m
25m
50m
75m
100m
125m
150m
175m
200m
225m
Well Screen
Crépine
DEPTH IN METERS
PROFONDEUR EN MÈT

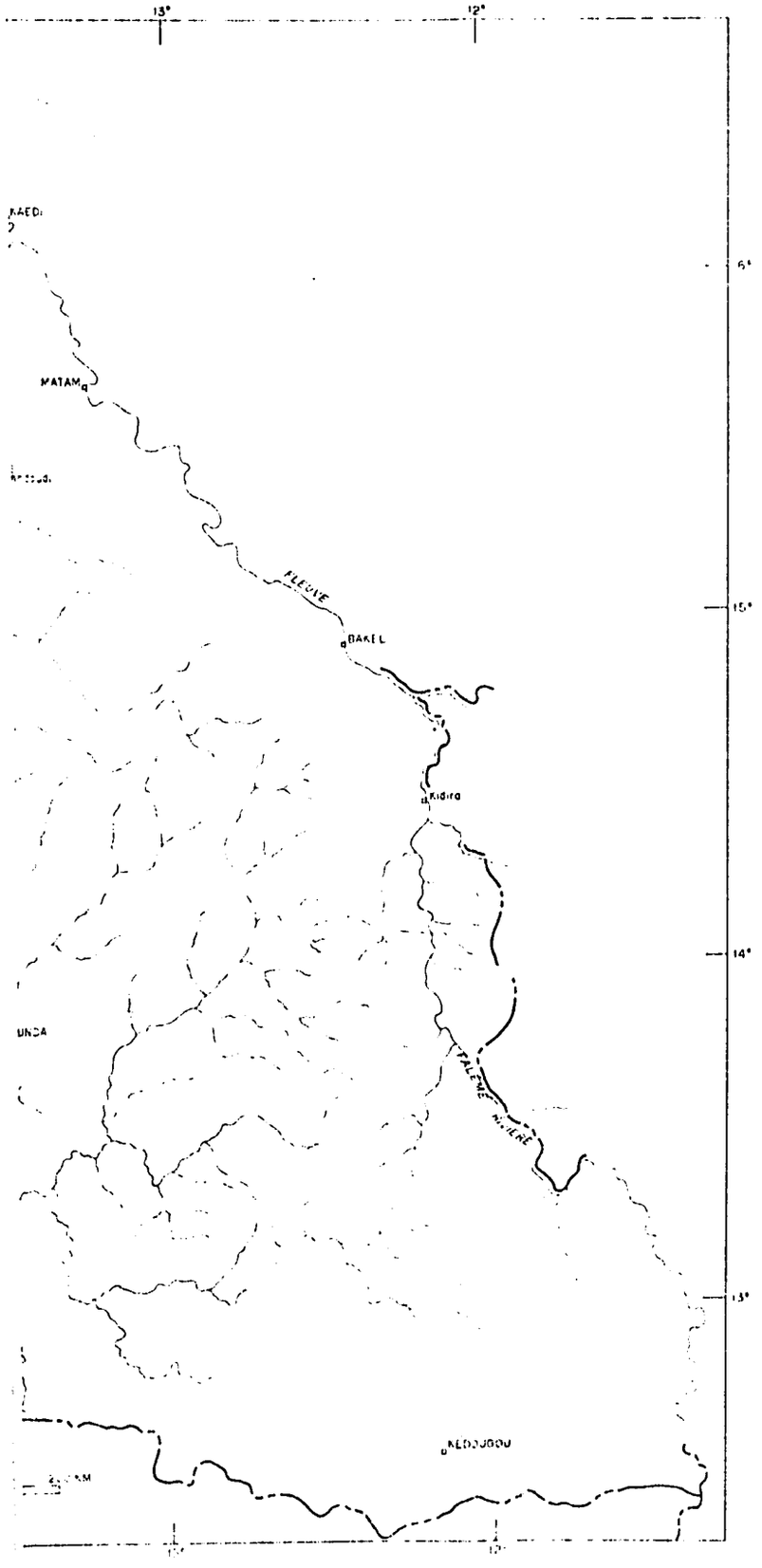




GRAPHIC LITHOLOGIC LOGS
COUPES LITHOLOGIQUES DE PUITS

Plate-Planche 6.

Forage de Sangue



L E G E N D - *L É G E N D E*

VOLUMES PUMPED IN 1960
VOLUMES POMPÉS EN 1960

IN UNITS OF 10,000 M^3
EN UNITES DE 10,000 M^3

5	1-5
10	5-10
25	10-25
50	25-50
100	50-100
150	100-150
200	>150

SOURCE: *HYDROGÉOLOGIE DE LA NAPPE MAESTRICHTIENNE DU SÉNÉGAL BRGM 1962*

GROUND WATER PRODUCTION
PRODUCTION DES EAUX SOUTERRAINES

Plate-Planche 7.

d'aquifères épais et très étendus et semble raisonnable dans le cas présent. D'autres preuves de l'importance du Maestrichtien comme réservoir comprennent une étude de l'exploitation des puits pendant une grande période de temps (207). Cette étude révèle qu'une production de 23 millions de mètres cubes d'eau, exploités de 50 puits-forages distribués dans une région de 50,000 kilomètres carrés au cours d'une période de neuf années, n'a abaissé le niveau de la nappe que de 0.5 mètres.

Les études antérieures du Maestrichtien ont été handicapées par l'absence de puits d'observations qui auraient permis la détermination des transmissivités et des coefficients d'emmagasinement et par le peu d'élévations précises des puits qui auraient permis la préparation d'une bonne carte piézométrique. Il semble y avoir peu de données sur les secteurs d'alimentation et sur les relations hydrauliques entre les sables à eau douce du Maestrichtien, les calcaires paléocènes sous-jacents et la nappe salée sous-jacente. Le forage de piézomètres ou de puits d'observation à proximité des puits producteurs devrait fournir des données importantes surtout dans les secteurs où l'exploitation est la plus poussée. Toutefois ces recherches devraient être subordonnées aux études des nappes phréatiques.

Bakel-Kédougou

La région de Bakel-Kédougou sise à l'est du grand bassin tertiaire du Sénégal contient des formations paléozoiques et précambriennes dans lesquelles les conditions sont peu favorables à la présence de nappes. Les

eaux de la région s'écoulent par trois rivières principales, la Gambie, qui draine le sud-est du Sénégal, la Falémé qui coule vers le nord et dont les tributaires sont interdigitaux avec ceux de la Gambie et le Sénégal qui draine la partie nord de la région.

La région est peu développée à cause de son inaccessibilité, de ses sols pauvres et du manque d'eau pendant la saison sèche. La présence de la tsé-tsé et d'un grand nombre de parasites dans l'eau des ruisseaux et des rivières a dû aussi décourager le développement. Les études antérieures de la région en étaient de reconnaissance et ne contiennent pas de données quantitatives concernant les besoins et la consommation de l'eau. Le rapport le plus récent (218) sur la région était malheureusement en voie de rédaction aux bureaux de Paris du B.R.G.M. lors de la reconnaissance et les données de base n'étaient pas disponibles pour étude.

Les schistes, quartzites, granites et métavolcaniques précambriens de la région ne renferment pas d'aquifère reconnaissable. Dans certains cas des systèmes de diaclases pourraient augmenter leur capacité en eau toutefois l'existence de puits dans ces roches n'a pas été notée dans les données disponibles. Certains des grès et des schistes argileux paléozoiques fournissent de l'eau à quelques puits, mais les débits sont généralement inférieurs à cinq mètres cubes à l'heure. Les latérites qui recouvrent la plus grande partie du sud de la région sont souvent assez perméables pour fournir de l'eau. Les latérites formées sur les granites ont souvent une perméabilité supérieure à celles formées sur les schistes

quoique la zone de transition entre les schistes inaltérés et les latérites constitue quelques fois un aquifère satisfaisant.

Les dépôts isolés d'alluvions le long des rivières sont les meilleurs aquifères de la région. Les alluvions sont surtout des sables, des argiles et des graviers latéritiques. Ces dépôts se rencontrent le long de la rive convexe des méandres, à la jonction des tributaires, et dans ces régions où la latérite a été profondément recoupée. La perméabilité de ces dépôts est assez faible et dépasse rarement 0.5×10^{-4} mètres à la seconde.

La plupart des villages obtiennent leur eau de, puits creusés et peu profonds, de cours d'eau pendant la saison des pluies, et de sources qui ont quelquefois été creusés un peu, afin d'améliorer leur débit. Plusieurs des sources et des ruisseaux sont taris pendant la saison sèche et les habitants se plaignent d'avoir à parcourir des distances considérables pour l'eau. Certains village sont mal situés, mais d'autres, par contre, pourraient obtenir l'eau requise en aménageant leurs points d'eau actuels en admettant que les besoins ne soient pas e cessifs. Dans la région de Kédougou la situation pourrait être améliorée en aménageant les sources, en construisant des petits barrages de terre, et en installant des puits de diamètre restreint avec pompe à main dans les régions où les alluvions et les dépôts latéritiques sont épais.

RECOMMANDATIONS

L'un des buts de la reconnaissance hydrogéologique était "l'évaluation de la validié technique des programmes de travail décrite dans les fiches 10, 14, 15 et 16 du rapport du Ministère des Travaux Public intitulé Programme de Recherches Hydrogéologiques de 300 millions Proposé à l'A.I.D." La fiche 16 de ce rapport s'applique à la péninsule du Cap Vert, les fiches 14 et 15 au Sénégal Central et la fiche 10 à la région Bakel-Kédougou. En examinant ces programmes nous avons considére la validité technique et l'applicabilité des données existantes, les avantages immédiats à en retirer, les relations du programme avec d'autres projets de recherches, et la possibilité d'un autre programme susceptible de fournir des bénéfices immédiats.

Dakar-Péninsule du Cap Vert

Le programme de travail tracé dans la fiche 16 est essentiellement une continuation de recherches hydrogéologiques et d'exploration pour de l'eau supplémentaire, afin de suppléer à l'approvisionnement en eau de Dakar. Des travaux antérieurs de ce genre ont été entrepris par la Compagnie Générale des Eaux du Sénégal, les Travaux Publics du Cap Vert et par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières. Même si le programme est techniquement valable, les fonds requis pour le mettre en oeuvre pourraient être utilisés pour explorer d'autres régions et atteindre plus avantageusement le même but. Il ne semble pas que la péninsule du Cap Vert possède les ressources en eau suffisantes pour répondre indéfiniment aux besoins de Dakar. Un approvisionnement sûr existe à

proximité de Pout et de Thiès et il est recommandé que les recherches et les forages d'exploration soient entrepris dans ce secteur plutôt que plus à l'ouest dans la région Dakar-Cap Vert.

Sénégal Central

Le programme de quatre ans décrit dans les fiches 14 et 15 est également une continuation de recherches et même si les buts fixés sont techniquement valables et des plus désirables, bien peu d'avantages immédiats en découleraient. Le Maestrichtien est présentement peu exploité et renferme un volume considérable d'eau souterraine. Plusieurs des objectifs de recherche seraient atteints d'une façon plus avantageuse en entreprenant des projets de mise en valeur et en surveillant le bassin d'eau souterraine plutôt qu'en retardant le développement pour entreprendre la recherche fondamentale. En effet, plusieurs des paramètres hydrauliques ne seront déterminés avec précision qu'après plusieurs décades d'exploitation. En plus la nappe phréatique renferme un potentiel considérable et devrait être mise en valeur dans les régions où son alimentation est bonne.

Le programme de travail tel que décrit dans les fiches 14 et 15 n'est pas recommandé. Toutefois certains de ses aspects sont pris en considération dans le nouveau projet de mise en valeur décrit au chapitre V.

Bakel-Kédougou

Il n'a pas été possible de juger d'une façon adéquate du programme de

travail de la fiche 10 car la reconnaissance a été entreprise au plus fort de la saison des pluies alors que les routes et les pistes étaient infranchissables, ce qui n'a permis qu'une reconnaissance aux alentours de Kédougou. Les photographies aériennes disponibles n'auraient pas contribué à atteindre les buts du projet. Par conséquent les recommandations concernant le bien fondé du programme de travail sont basées essentiellement sur l'étude des rapports disponibles et la courte reconnaissance de la région de Kédougou.

Le programme de travail décrit entrainerait une dépense de $300,000 en recherches hydrogéologiques dont $120,000 pour deux forages d'exploration en profondeur. Quoique les résultats de ces recherches seraient finalement utiles dans l'élaboration de petits projets de mise en valeur d'eau, la dépense de $120,000 pour des forages profonds n'est pas fondée tant du point de vue technique, qu'économique, car l'existence d'un aquifère important est peu probable. Vu que les travaux antérieurs ont fourni suffisamment de données techniques pour permettre l'élaboration de projets de mise en valeur d'eau pour les villages, la dépense de fonds additionnels pour plus de recherches ne semble pas justifiée.

SOLLICITEUR

Le Ministère des Travaux Publics est présentement l'autorité responsable de l'administration des projets de recherches et de mise en valeur des ressources en eau. La formation d'un Ministère des Ressources Hydrauliques est présentement envisagée et le projet recommandé, décrit dans la section qui suit, serait mis à exécution sous les auspices de la Division de l'Hydraulique de cette agence gouvernementale. Vu que son organisation n'était pas complète il n'est pas possible d'inclure dans ce rapport une description de la structure de ce "Ministère".

PROJET RECOMMANDE

But

Le projet recommandé couvre des éléments de recherche, de mise en valeur et d'entrainement et comprend certains des objectifs de recherche désirés dans les régions du Cap Vert et du Sénégal Central. Les buts du projet sont divisés en trois catégories:

1. Fournir les données hydrogéologiques de base requises pour l'élaboration et la mise en oeuvre de projets de mise en valeur de l'eau dans ces secteurs du Sénégal Central où les installations actuelles sont inadéquates pour répondre à la demande présente et future d'eau.

2. Fournir un approvisionnement adéquat d'eau hygiénique à ces secteurs du Sénégal Central où les insuffisances d'eau

pour les villes, les villages et le bétail sont les plus critiques.

3. Entrainer une petite équipe de forage sénégalaise afin de continuer le travail commencé au cours du projet et de mettre à exécution des programmes de forages d'exploration et de puits dans d'autres régions où ces activités ne pourraient être poursuivies économiquement par des entreprises privées.

Objectifs

Les objectifs de ce projet comprennent un programme restreint de recherches hydrogéologiques et de forage de reconnaissance, afin de déterminer les paramètres hydrauliques nécessaires et les devis pour les puits dans ces secteurs où les besoins sont les plus critiques. Ils comprennent aussi l'aménagement d'un nombre limité de puits dans ces régions où la mise en valeur de l'eau souterraine peut être entreprise sur des bases techniques et économiques solides. Les objectifs spécifiques du projet comprennent:

1. Déterminer les paramètres géologiques et hydrologiques des nappes phréatiques qui sont requis pour le fonçage de puits producteurs dans ces régions du Sénégal Central où les études antérieures ont révélé la présence de nappes importantes.

2. Déterminer la possibilité technique de développer les ressources

en eau souterraine du Paléocène et du Maestrichtien de la région Pout-Thiès afin de compléter l'approvisionnement en eau de Dakar.

3. Déterminer la transmissivité, le coefficient d'emmagasinement et autres paramètres hydrogéologiques du Maestrichtien dans ces régions du Sénégal Central où les données nécessaires à l'élaboration de projets de mise en valeur de l'eau sont soit absentes, soit inadéquates.

4. D'entreprendre, dans ces régions du Sénégal Central où les besoins en eau pour les villes, les villages et le bétail sont les plus pressants, le fonçage de puits dans ces nappes qui peuvent être le plus économiquement exploitées.

5. Fournir à la République du Sénégal une équipe de forage entrainée et un minimum de matériel de forage requis pour entreprendre ces projets restreints de forage de reconnaissance et de mise en valeur de l'eau qui ne peuvent être entrepris économiquement par des entreprises privées.

Etendue du Projet

La réalisation des objectifs du projet nécessitera les services d'un Entrepreneur en génie et en construction bien qualifié par son expérience antérieure dans des projets semblables de recherches hydrogéologiques et

de mise en valeur d'eau souterraine. Le projet demandera la participation de ces agences du gouvernement de la République du Sénégal qui sont chargées de la conception et de l'administration de projets de recherches hydrogéologiques et de mise en valeur de l'eau et qui pourraient fournir le personnel requis pour le programme d'entrainement et autres besoins du projet. Comme à peu près 50 pour cent des objectifs du projet comprennent de la recherche fondamentale et du forage de reconnaissance, un programme de travail et un plan de projet bien spécifiques ne peuvent être conçus et décrits avec précision. Il est toutefois considéré que les articles de travail suivants peuvent être réalisés dans une période de 18 mois.

1. L'Etude des rapports hydrogéologiques antérieurs et des autres données disponibles et le choix, après consultation avec les agences intéressées de la République du Sénégal, de sites bien spécifiques pour des puits de production d'eau.

2. Le forage de 20 puits d'exploration, d'essai et d'observation à une profondeur maximum de 200 mètres afin de déterminer les caractéristiques géologiques et hydrauliques des nappes phréatiques. Environ 10 de ces puits auront un diamètre suffisant pour permettre l'installation de pompes pour essais de débits.

3. Cinq forages d'exploration d'un maximum de 700 mètres

aux alentours de puits en production afin de déterminer les caractèristiques géologiques et hydrauliques du Maestrichtien et d'établir les devis pour des puits producteurs. Ces puits auront un diamètre suffisant pour permettre l'installation d'un tubage de petit diamètre pour mesures constantes de la surface piézométrique de l'eau.

4. La préparation de devis pour des puits permanents.

5. Le forage de 10 puits producteurs pour usage municipal ou pour le bétail. Il est présumé que cinq de ces puits exploiteront la nappe maestrichtienne. Pour fins d'évaluation des coûts il est supposé que ces puits auront un débit de 140 à 180 mètres cubes à l'heure.

6. Le fonçage de 30 puits pour fournir de l'eau hygiénique aux villages; ces derniers seront munis de pompes à main capables de pomper deux mètres cubes à l'heure de profondeurs variant de 5 à 50 mètres,

7. L'entrainement d'une équipe de forage sénégalaise dans l'opération et l'entretien de foreuses rotatives et à battage au câble.

8. Déterminer la praticabilité économique et technique d'entreprendre des projets d'irrigation au Sénégal Central, en se basant sur une évaluation des recherches pédologiques et agricoles antérieures, sur les moyens de transport, sur le potentiel du marché et sur la suffisance de l'eau disponible.

9. Assister le "Ministère des Ressources Hydrauliques" à organiser une Division de Forage afin de continuer le programme de forages de reconnaissance et de puits commencé au cours du projet.

10. Préparer un rapport final qui comprendrait une évaluation basée sur les données acquises qui influencent la distribution, la circulation et l'alimentation des nappes phréatiques au Sénégal Central. Ce rapport comprendra aussi des recommandations pour un programme économique de mise en valeur et de conservation des nappes phréatiques et maestrichtiennes au Sénégal Central, y compris la praticabilité économique et technique de l'agriculture irriguée.

La carte qui suit montre l'emplacement des sites suggérés pour les forages d'exploration et pour les puits dans le Maestrichtien, ainsi que pour les autres puits aménagés pour fournir l'eau requise par les municipalités ou l'élevage.

PLAN DU PROJET

Cinq mois environ seront requis pour la sélection du personnel et pour l'achat et l'expédition d'équipement et de matériaux. Il faudra 18 mois pour compléter le projet à compter de la date d'arrivée au Sénégal de l'équipe hydrogéologique et de l'équipement requis. La première phase demandera à peu près quatre mois pour obtenir les données requises à la préparation des devis pour les puits producteurs. C'est pendant cette phase que l'Entrepreneur préparera les devis, se procurera et veillera à l'expédition de tout le matériel requis de son point d'origine au Sénégal. La recherche hydrogéologique débutera dès l'arrivée de l'équipe et se poursuivra pour toute la durée du projet. La deuxième phase, d'une durée d'à peu près 11 mois, consistera essentiellement de forage de puits producteurs. Des recherches agricoles pourront être poursuivies pendant à peu près deux mois au cours de la seconde phase. L'équipe hydrogéologique et l'économiste agricole prépareront, à la conclusion des recherches, un rapport final qui sera soumis aux agences intéressées.

PORTEE DES SERVICES

Services de Forage et de Recherches Hydrogéologiques

L'Entrepreneur fournira tout le personnel requis pour l'administration générale, la recherche hydrogéologique, et la surveillance des forages d'exploration et l'aménagement des puits afin d'atteindre les objectifs du projet et d'accomplir ces articles de travail compris dans l'Etendue du Projet. L'équipe de l'Entrepreneur comprendra le personnel suivant:

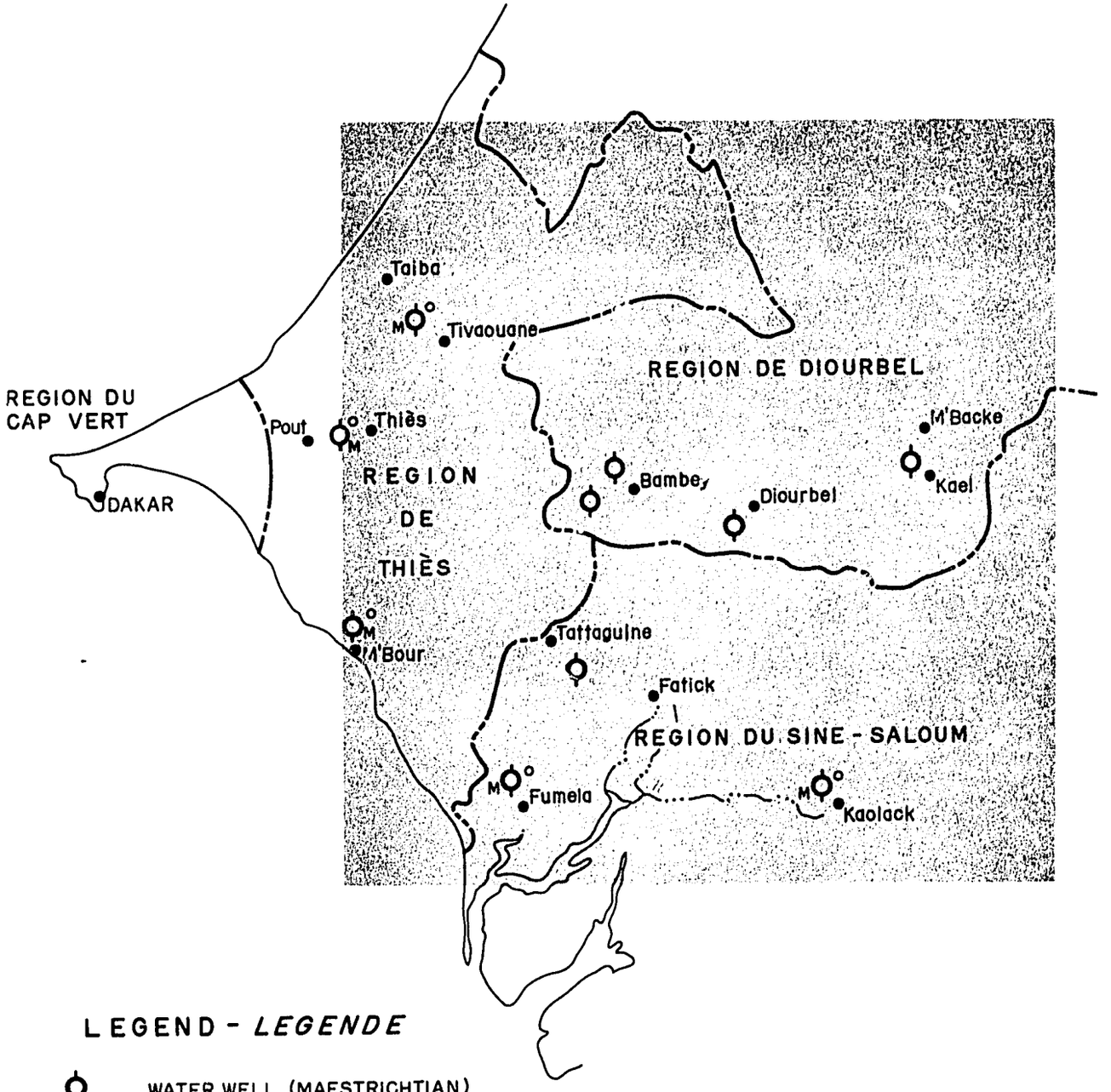
1. Directeur de projet
2. Premier hydrogéologue
3. Ingénieur hydraulicien
4. Economiste agricole
5. Hydrogéologue subalterne
6. Chef de forage
7. Gérant de bureau
8. Equipe de forage, (3) rotatif, (2) à battage au câble

Les membres de l'équipe de l'Entrepreneur seront bien qualifiés dans leurs professions et métiers respectifs. Au moins un membre de l'équipe hydrogéologique et un membre de l'équipe de forage devront parler couramment le français. L'Entrepreneur engagera aussi tout le personnel requis pour l'organisation d'un bureau et d'un camp mobile pour le travail sur le terrain. Ce personnel sera bien qualifié et choisi parmi les résidents du Sénégal.

L'Entrepreneur fournira aussi tous les services techniques et de sustentation requis par les recherches hydrogéologiques, le forage de reconnaissance et l'aménagement de puits du projet.

Approvisionnement

L'Entrepreneur fournira tous les services requis pour la préparation de devis, l'achat et l'obtention de tout l'équipement et les matériaux requis par le projet. L'équipement acheté comprendra une foreuse rotative capable d'accomplir des forages de reconnaissance d'au moins 700 mètres et une foreuse à battage au câble capable de forer des puits à une profondeur de 200 mètres.



LEGEND - *LEGENDE*

WATER WELL (MAESTRICHTIAN)
FORAGE (MAESTRICHTIEN)

OBSERVATION WELL
PIÉZOMETRE

WATER WELL
FORAGE

PROJECT LOCATION
LOCAL DU PROJET

Plate-Planche 8.

PLAN DES ACTIVITÉS DU PROJET

ACTIVITÉ

ADJUDICATION DU CONTRAT

PRÉPARATION
- Sélection du personnel
- Achat d'équipement & de matériaux
- Expédition d'équipement & de matériaux

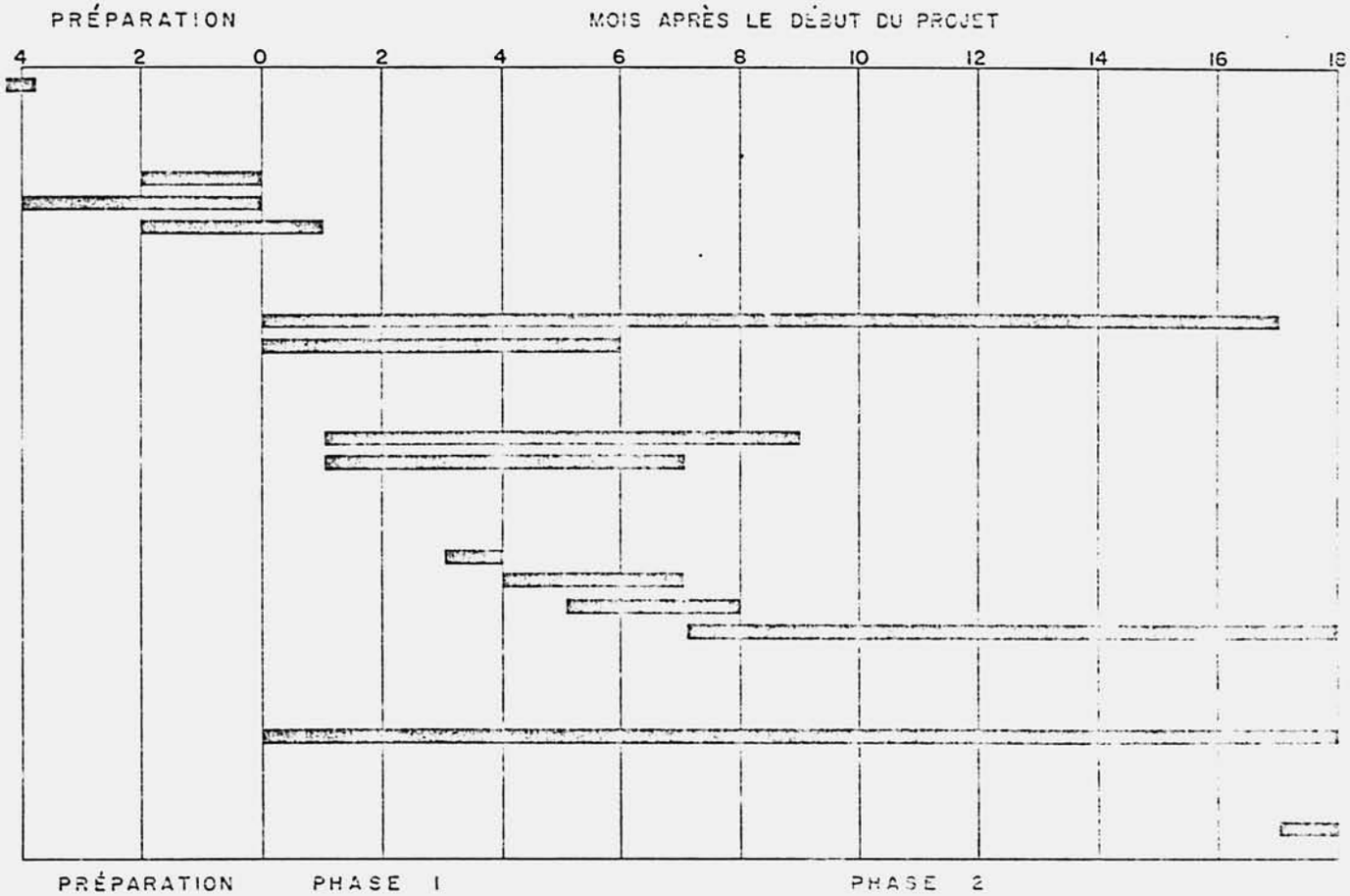
RECHERCHES HYDROGÉOLOGIQUES
- Nappes phréatiques
- Nappe Maestrichtienne

FORAGE DE RECONNAISSANCE
- Nappes phréatiques
- Nappe Maestrichtienne

FONÇAGE DES PUITS
- Etablissement des devis
- Acquisition des matériaux
- Livraison des matériaux
- Fonçage des puits

PROGRAMME D'ENTRAINEMENT
- Entraîner l'équipe de forage sénégalaise

RAPPORT FINAL
- Recherches hydrogéologiques



PLAN DU PROJET

Plate-Planche 9.

Entrainement

L'agence participante de la République du Sénégal fournira 20 apprentis qui travailleront sous la direction de l'Entrepreneur et un agent de liaison qui aidera l'Entrepreneur à atteindre les objectifs du projet. Les apprentis s'acquitteront de toutes les tâches requises par l'Entrepreneur qui sont associées au forage, à l'essai et à l'aménagement de forages de reconnaissance et de puits producteurs. Il serait avantageux que les apprentis aient une expérience antérieure dans le forage,et possèdent la capacité physique et l'aptitude mécanique requises par ce métier. Les apprentis devront connaître le français, l'écrire et le parler. L'Entrepreneur participera au choix des apprentis et sera autorisé à renvoyer ceux dont les services ne seront pas satisfaisants.

Facilités d'Entreposage et de Bureau

L'agence participante de la République du Sénégal fournira les facilités d'entreposage pour tout l'équipement et les matériaux requis pour le projet. Cette agence devra en plus,fournir un bureau pour l'usage de l'équipe de l'Entrepreneur, laquelle sera munie des services necessaires à la bonne marche du Bureau, y compris l'electricité et l'eau.

Exonérations et Servitudes de Passage

La République du Sénégal exemptera l'Entrepreneur ainsi que les membres de son équipe et leurs familles de tout impôt, taxe et droit de douane sur les effets personnels, les salaires, les bénéfices, les matériaux, l'équipement et les carburants. Cette agence participante devra aussi

fournir les servitudes de passage et ces terrains requis pour atteindre les objectifs du projet.

Fonctionnement et Entretien

L'agence participante de la République du Sénégal sera responsable du fonctionnement et de l'entretien de toutes les installations réalisées au cours du projet. La République du Sénégal fournira, dans les cas où ils seront requis, les facilités d'entreposage et d'adduction d'eau.

EVALUATION DU COUT DU PROJET

Bases Utilisées dans la Préparation de l'Evaluation du Coût

Les coûts du projet proposé peuvent être divisés en sept catégories majeures, celles de: l'équipe de l'Entrepreneur, l'équipe locale, les opérations sur le terrain, le forage de reconnaissance et l'aménagement de puits, les services et équipements techniques, les frais d'expédition, et des services fournis par la République du Sénégal.

L'équipe de l'Entrepreneur sera constituée de cinq professionnels, d'un gérant de bureau, d'une équipe de forage de cinq membres, et d'un économiste agricole conseil. Les services du bureau principal comprendront l'administration générale et le travail de bureau. Il est supposé qu'un des hydrogéologues et l'équipe de forage seront engagés comme "célibataires", car tout leur travail se fera sur le terrain.

L'Entrepreneur aura aussi une équipe locale composée de résidents du Sénégal qui seront affectés au camp mobile du projet et aussi au bureau de Dakar.

Les coûts des opérations sur le terrain comprennent tout ce qui sera requis pour le fonctionnement du bureau à Dakar, tout le matériel et l'équipement requis pour le camp sur le terrain, et les coûts de subsistance pour l'équipe de forage sénégalaise.

Les coûts pour le forage de reconnaissance et l'aménagement de puits comprend tout l'équipement, les matériaux et les services requis pour le programme de forage de reconnaissance et d'aménagement de puits. La plupart de l'équipement et des matériaux seront achetés aux Etats-Unis quoique certains matériaux comme les carburants, le gravier et le ciment le seront au Sénégal.

Les coûts de services et équipements techniques comprennent ceux de tout équipement scientifique et technique requis par l'équipe hydrogéologique et services techniques qui ne peuvent être fournis économiquement par l'Entrepreneur. Les coûts inclus dans cette catégorie sont ceux de la préparation de devis pour l'équipement et les matériaux requis pour le projet ainsi que leur achat et leur contrôle.

Les frais d'expédition comprennent le coût d'expédition de tout l'équipement et les matériaux requis pour le projet de leur source à Dakar.

Le coût des services fournis par la République du Sénégal comprend les salaires de 20 apprentis et de l'agent de liaison, le coût du bureau à Dakar ainsi que des facilités d'entreposage près de Dakar.

Relevé des Coûts

Catégorie	Description	Montant
I	Equipe de l'Entrepreneur	$ 662,300
II	Equipe locale	77,900
III	Opérations sur le terrain	17,100
IV	Forage de reconnaissance et aménagement de puits	602,200
V	Services et équipements techniques	63,000
VI	Frais d'expédition	73,000
VII	Services fournis par la République du Sénégal	134,700
	COUT TOTAL APPROXIMATIF	$ 1,630,200

Evaluation des Coûts en Dollars U.S. ou Equivalents

I. Equipe de l'Entrepreneur

A. Personnel sur le Terrain	Salaire Mensuel	Homme mois	Sous-Total	Total
1. Directeur de Projet	$ 1,500	18	$27,000	
2. Premier Hydrogéologue	1,200	18	21,600	
3. Ingénieur Hydraulicien	1,200	18	21,600	
4. Hydrogéologue subalterne	900	18	16,200	
5. Gérant de Bureau	900	18	16,200	
6. Chef de Forage	1,100	18	19,800	
7. Equipe de Forage (5)	900	90	81,000	
		198	203,400	
Différentiel d'outre-mer 15%			30,500	$ 233,900

B. Personnel du Bureau Principal	Salaire Mensuel	Homme mois	Sous-Total	Total
1. Directeur de Projet	$ 1,500	4	$6,000	
2. Administration	500	18	9,000	
3. Travail de Bureau et Divers	250	18	4,500	$ 19,500

C. Coûts de la Feuille de Paie et de Bénéfices Sociaux

1. Salaires du Personnel sur le terrain ($203,400) x 20%	40,700	
2. Salaires du Bureau Principal ($19,500) x 20%	3,900	44,600

D. Services de Consultation

1. Economiste Agricole 2 mois à $4,200 par mois	8,400

E. Transport (comprend le retour)

1. Personnel (avion) 5 familles avec 2 enfants mineurs et 7 passagers célibataires = 44 billets simples à $537.	23,600	
2. Effets Personnels (avion) 2700 lbs de fret à $2.50 lb.	6,800	
3. Effets de Ménage (bateau) 18,000 lbs de fret à $1.25 lb.	22,500	
4. Automobiles (bâteau) 4 automobiles à $600. chacune	2,400	
5. Per diem, 108 jours de voyage à $8/jour	900	$ 56,200

	Sous-Total	Total
F. Logement et Subsistance		
1. Per diem temporaire 26 personnes à $10./jour pour 40 jours	10,400	
2. Logement - 5 familles à $3200/année	24,000	
6 célibataires à $2400/année	21,600	
3. Utilités - 5 familles à $200/mois	18,000	
4. Subsistance - Equipe sur le terrain (6) à $100/mois	10,800	
5. Ecole - 10 enfants à $100/mois	15,000	$ 99,800
G. Débours		
1. Diverses dépenses de voyage et de préparation, 26 personnes à $50/personne	1,300	
2. Câblogrammes et frais de port à $100/mois	1,800	
3. Fournitures diverses à $50/mois	900	$ 4,000
H. Frais Généraux		
1. Salaires de l'équipe ($203,400) x 67%	136,300	
2. Salaires du bureau principal ($13,500) x 75%	10,100	$146,400
I. Honoraires		$ 49,500
Coût Total pour le personnel du projet		$662,300

II. Equipe Locale de l'Entrepreneur

	Salaire Mensuel	Homme mois	Sous-Total	Total
A. Personnel pour le terrain				
1. Gérant de camp	$ 400	18	7,200	
2. Cuisinier	40	18	720	
3. Aide-cuisinier	35	18	630	
4. Manoeuvres (4)	30	72	2,160	
5. Mécanicien	400	18	7,200	
6. Chauffeurs (2)	300	36	10,800	28,710
B. Personnel pour le Bureau de Dakar				
1. Secrétaire	325	18	5,850	
2. Dactylo	300	18	5,400	
3. Comptable	150	18	2,700	
4. Magasinier	350	18	6,300	
5. Aide-magasinier	200	18	3,600	
6. Concierge	30	18	540	24,390
C. Bénéfices Sociaux				
46.75% des salaires				24,800
				$77,900

III. Frais d'Opérations sur le Terrain

A. Bureau de Dakar

1. Local (fourni par le gouvernement du Sénégal)

2. Equipement 2,000

	Sous-Total	Total
3. Services (fournis par le gouvernement du Sénégal)		
4. Dispositifs de climatisation (3)	1,000	
5. Fournitures	900	
6. Câblogrammes, frais de port, etc.	900	$ 4,800
B. Equipement pour Camp Mobile		
1. Remorque pour bureau	3,000	
2. Générateur	1,500	
3. Dispositif de climatisation	300	
4. 10 tentes à $200 chacune	2,000	
5. Mobilier, lits, articles de cuisine	1,500	$ 8,300
C. Subsistance		
1. Equipe de l'Entrepreneur (comprise dans l'article I-F)		
2. Equipe Sénégalaise, 27 hommes pour 18 mois	4,000	$ 4,000
Total des frais d'opération sur le terrain		$17,100
IV. Forage de Reconnaissance et Aménagement de Puits		
A. Equipement de Forage		
1. Failing 2500 (ou équivalent) (1)	77,000	
2. Tiges, outils, pièces de rechange pour 1.	25,000	
3. Stardrill-Keystone 81 (ou équivalent) (1)	35,000	
4. Outils et accessoires	9,000	
5. Machines à souder (3)	6,000	
.6. Génératrices d'électricité (3)	4,500	

	Sous-Total	Total
7. Compresseur (1)	14,000	
8. Pompes d'essai à engin diesel (2)	13,500	
9. Diverses pièces de rechange	5,000	$189,000
B. Equipement pour le Transport		
1. Camion lourd avec remorque (1)	29,000	
2. Camion pour charges moyennes (1)	12,000	
3. Camionnettes (3)	10,000	
4. Camion-citerne (1)	13,000	
5. Jeeps (3)	6,500	
6. Familiale (1)	3,000	
7. Fonctionnement et entretien	25,000	98,500
C. Matériel Consommable de Forage		
1. Trépans	70,000	
2. Produits chimiques et boues de forage	40,000	
3. Tiges de soudage	12,000	
4. Carburants et lubrifiants	30,500	152,500
D. Matériel pour l'Aménagement de Puits (Production et Piézomètres)		
1. Tubage	65,000	
2. Crépines	28,500	
3. Pompe et moteur, assemblage complet 5 électriques, 5 diesels	50,000	
4. Pompes à main avec tubage (30)	4,500	

	Sous-Total	Total
5. Gravier	4,200	
6. Ciment	3,500	$155,700
E. Services Locaux pour le Projet		
1. Location de machinerie lourde	3,000	
2. Transport de matériel	2,000	
3. Manutention	1,500	$ 6,500
Total des Coûts de Forage et d'Aménagement de Puits		$602,200
V. Services et Equipements Techniques		
A. Equipements Techniques		
1. Hydrogéologique	1,500	
2. Dessin	500	2,000
B. Services Techniques		
1. Analyses d'eau	1,500	
2. Analyses Carbon 14 et tritium	1,000	
3. Arpentages	10,000	
4. Carottage électrique	4,000	16,500
C. Services du Bureau Principal		
1. Achat et contrôle	42,000	
2. Préparation des devis	2,500	44,500
Coût total pour Services et Equipements Techniques		$63,000

				Sous-Total	Total
VI. Frais d'Expédition					
A. Transport par Voie d'Eau					
1. Equipement				35,000	
2. Matériels pour aménagement de puits				20,000	$55,000
B. Transport par Chemin de Fer					
1. Même que A-1 et A-2				10,000	10,000
C. Transport par Avion					
1. Equipement et échantillons d'eau				3,000	
2. Approvisionnement d'urgence				5,000	8,000
Total des Frais d'Expédition					$73,000
VII. Services Fournis par la République du Sénégal					
A. Salaires du Personnel		Taux	Homme mois		
1. Apprentis pour équipe de forage (20)		200	360	72,000	
2. Agent de liaison (1)		450	18	8,100	
3. Bénéfices Sociaux (46.75%)				37,500	117,600
B. Facilités à Dakar					
1. Bureau		$300/mois	18	5,400	
2. Services de bureau		$150/mois	18	2,700	
3. Entreposage		$500/mois	18	9,000	17,100
Coût total des Services fournis par la République du Sénégal					$134,700
EVALUATION DU COUT TOTAL DU PROJET					$1,630,200

VALIDITE TECHNIQUE ET ECONOMIQUE

Les objectifs de recherches hydrogéologiques et de mise en valeur de l'eau de ce projet sont basés sur un dossier considérable de recherches antérieures. La bibliographie de 315 travaux antérieurs qui accompagne ce rapport a fourni les bases techniques pour la préparation du projet et de la portée des services recommandés. Il y a en effet une lacune considérable entre la recherche hydrogéologique et la mise en valeur de l'eau. La recherche était déjà suffisamment avancée il y a un certain nombre d'années pour permettre la conception et l'exécution de plusieurs projets de mise en valeur. La plupart des objectifs de recherches et de mise en valeur du projet ont déjà été recommandés dans des rapports précédents (192, 198, 204, 207) et étaient inclus dans la demande originale.

Le coût très élevé de l'aménagement de puits est une des causes premières qui semble avoir retardé l'exécution de projets de mise en valeur de l'eau. Le coût d'emploi d'un des deux principaux entrepreneurs de forage et d'aménagement de puits au Sénégal est à peu près 3 à 5 fois celui des entrepreneurs étrangers. Comme exemple, le coût d'aménagement d'un puits dans la nappe maestrichtienne comme celui de Taiba, est de l'ordre de $250,000. Il existe un doute que la "Division du Forage" proposée puisse entreprendre économiquement des projets d'envergure de forage de reconnaissance et de mise en valeur de l'eau. Toutefois les frais d'administration ne devraient pas être excessifs si les objectifs sont suffisamment restreints.

Les objectifs de recherches du projet sont responsables des principaux coûts - fournir les données hydrogéologiques de base requises pour la conception et l'exécution de projets de mise en valeur de l'eau, y compris l'approvisionnement en eau supplémentaire pour la ville de Dakar.

Au lieu d'abandonner les trous de forage de reconnaissance une fois les données obtenues, l'installation supplémentaire de tubages et de pompes permanents représenterait seulement à peu près 15 pour cent du coût total du projet. Par conséquent, ce coût supplémentaire serait plus que justifié par les bénéfices de nouvelles sources d'eau potable. Le coût de tout le projet, qui comprend incidemment cinq puits producteurs dans la nappe maestrichtienne, est en effet seulement un peu plus élevé que celui du même nombre de puits dans le Maestrichtien aménagés par des entrepreneurs locaux.

AVANTAGES

Les avantages tangibles de la partie recherche hydrogéologique du projet ne seront peut-être pas réalisés avant plusieurs années. Il serait difficile de se rendre compte à ce moment des principaux avantages que l'on pourrait tirer d'un programme réussi de recherches et de forages de reconnaissance dans la région de Pout-Thiès afin d'augmenter les ressources en eau de Dakar. Les besoins en eau des dix prochaines années ne sont pas excessifs et il ne devrait pas y avoir de difficulté à trouver l'eau supplémentaire requise.

Le Directeur du Génie Rural a préparé un inventaire de la population et du bétail au Sénégal Central et de leurs besoins respectifs en eau. Cet inventaire comprend quelques 28 puits à fort débit requis pour fournir de l'eau à des municipalités et pour le bétail, et à peu près 110 puits plus petits pour des villages. Vu que le commerce du bétail est peu important pour le moment, il serait difficile d'évaluer les avantages qui pourraient être tirés de l'augmentation des ressources en eau mais les avantages pour les villages sont beaucoup plus apparents. La plupart des puits creusés à la main ont des débits insuffisants, sont insalubres et fournissent très peu d'eau en saison sèche. L'objectif proposé n'est pas d'installer des puits salubres dans tous les villages, mais plutôt de faire connaître une méthode plus sûre de fournir une source sure d'eau potable. Le coût d'aménagement de ces puits par foreuse à battage au câble est à peu près le même que celui des méthodes traditionnelles. Les parasites d'origine hydrique sont plus abondants dans ces régions où les habitants puisent l'eau dans les sources et les petits ruisseaux. Le programme proposé devrait contribuer considérablement à minimiser ce danger à la santé publique.

CHAPITRE VI
BIBLIOGRAPHIE

Rapports

Cartes

Photographies Aériennes

SOMMAIRE

Sujet	Référence
RAPPORTS	
Géologie	1-98
Géophysique	99-112
Paléontologie	113-137
Hydrogéologie - Météorologie	138-220
Géologie Economique	221-285
Géologie de l'Ingénieur-Arpentages	286-299
Pédologie	300-312
	Page
CARTES	
Topographiques	VI - 43
Géologiques	VI - 45
PHOTOGRAPHIES AERIENNES	
Dakar-Cap Vert Sénégal Central Bakel-Kédougou	VI - 47

RAPPORTS

GEOLOGIE

1 . . . 1903 . . . Mission Ackermann, 1903-1904, Géologie du Sénégal; ACKERMANN, E.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Francaise, Saint Louis, novembre 1903. Inédit: 42 p., 5 croquis géologiques. B.R.G.M., Bibliothèque, Dakar

2 . . . . . Notice sur l'état actuel des connaissances géologiques du Sénégal, d'après les quelques renseignements trouvés en novembre 1903 à Saint Louis du Sénégal (I-ère partie); ACKERMANN, E.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, novembre 1903. Inédit: 10 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

3 . . . . . Rapport préliminaire sur diverses questions examinées pendant les tournées de décembre 1903; ACKERMANN, E.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, décembre 1903. Inédit: 5 pages. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

4 . . . 1904 . . . Etudes géoloques sur la presqu'île du Cap Vert; ACKERMANN, E.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, juillet 1904. Inédit: 24 p., 4 dessins. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

5 . . . 1905 . . . Les terrains des environs de Dakar; ACKERMANN, E.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Saint Louis, septembre 1905. Inédit: 14 p., 9 croquis géologiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

6 . . . . . Sur les dépôts de l'Eocène moyen du Sénégal. CHAUTARD, J. Proc. Acad. Sci. fr. Paris 1905

7 . . . 1906 . . . Sur les roches volcaniques de la presqu'île du Cap Vert (Senegal). CHAUTARD, J. C.R. Acad. Sci. Fr. Paris 1906

8 . . . 1907 . . . Les roches éruptives de la presqu'île du Cap Vert. CHAUTARD, J. Bull. Soc. Geol. Fr. 1907

9 . . . 1913 . . . Observations concernant les calcaires du Sénégal; HUBERT, H.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, 1913. Inédit: 4 p., 2 figures, 1 carte géographique de situation des régions à calcaires. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

10 . . . 1914. . . . Observations relatives à des échantillons provenant de la région de M'Bao; HUBERT, H.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, 1914. Inédit: 3 pp. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

11 . . . 1926 . . . Carte géologique de l'Afrique Occidentale Française. Feuille nº 5, Dakar.; HUBERT, H.; Travaux Publics de l'Afrique Occidentale Française, 1926. Inédit: 15 p., bibliographie en 3 pages. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

12 . . . 1928 . . . Etude des carottes de sondage de Ouakam; SUES, M.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Section des Mines, Dakar, 12 novembre 1928. Inédit: 3 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

13 . . . 1930 . . . Note sur la géologie de Dakar; FAUCHEUX, P.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, 1930. Inédit: 2 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

14 . . . 1931 . . . Le sous-sol de l'Afrique Occidentale Française. ANON. Publ. Agence Econ. AOF, Paris 1931, 16 pp., 1 map

15 . . . . . Le modelé du Sénégal et de la Guinée. (Observations de E. de Martonne). GAUTIER, E.F.; Bull. Ass. Géogr. Fr., Paris, no 51, juin 1931, pp 75-79

16 . . . 1932 . . . Bibliographie géologique de l'Afrique Occidentale Française. FURON, R.; Bull. Agence gen. col. Paris, 1932, 280, pp. 1089-1119.

17 . . . 1934 . . . Bibliographie géologique de l'Afrique Occidentale Française, 1932-1933 (suite). FURON, R.; Bull. Agence gen. col., Paris 1934, 301, pp. 517-528

18 . . . 1934 . . . Rapport sommaire et croquis géologiques pour servir à l'établissement d'un millionièmme du Sénégal; JACQUET, F.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service Géologique, Dakar, 1934. Inédit: 34 p., 1 diagramme hydrographique, 3 coupes géologiques, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

19 . . . 1935 . . . Des grandes lignes géologiques des bassins de la Falémé et de la Gambie; NICKLES, M.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service Géologique, Dakar, août 1935. Inédit: 27 p., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

20 . . . 1936 . . . Carte géologique de Dakar. COMBIER, M.; Bull. Com. Etudes Hist. et Scient. AOF, Dakar, 1936, serie B, no 1, 39 pp.

21 . . . . . Sur l'âge éocène inférieur des couches phosphatées du Sénégal. JACQUET, F.; C.R. Acad. Sci. Paris, 27 janvier 1936, vol. 202, pp. 335-337

22 . . . . . Sur l'Eocène moyen à Nummulites du Sénégal. JACQUET, F.; C.R. Acad. Sci., Paris, 3 août 1936, vol. 203, pp. 377-379

23 . . . . . Notice explicative de la Carte Géologique de reconnaissance de l'Afrique Occidentale Française au 1/1.000.000. Feuille Dakar-Ouest; JACQUET, F. et NICKLES, M.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar 1936, Inédit: 22 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

24 . . . 1938 . . . Feuille Tambacounda-Est au 1/500.000. Notice explicative; NICKLES, M.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, juillet 1938, Inédit: 20 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

25 . . . . . Notice explicative de la Carte Géologique de reconnaissance de l'Afrique Occidentale Française au 1/1.000.000. Feuille Dakar-Est; NICKLES, M.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, Juillet 1938. Inédit: 26 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

26 . . . 1939 . . . Esquisse géologique de l'Afrique Occidentale Française. LEGOUX, P.; Bull. Service des Mines, AOF, Dakar, 1939, 4, 134 p., 1 carte géologique

27 . . . 1940 . . . Itinéraires de Dakar à Douala (Observations géologiques et géographiques aériennes). LEGOUX, P.; Publ. Bureau Etudes Géol. Min. col., Paris, 1940, 15, pp. 129-146

28 . . . 1942 . . . Rapport sur la constitution géologique de la région de Cayar en vue de l'établissement d'une usine thérmique -Claude Boucherot; BESAIRIE, H.; Service Géologique de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, Septembre 1942. Inédit: 3 p., 2 cartes géologiques, 1 coupe de sondage, 1 carte hydrographique. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

29 . . . . . Etude des échantillons recueillis au sondage de Lazaret; BESAIRIE, H.; Service des Mines de l' Afrique Occidentale Française, Dakar, octobre 1942. Inédit: 2 p., 1 tableau. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

30 . . . 1943 . . . Notice explicative sur la feuille Dakar-Est. Levés effectués de 1933 à 1937 par MM. F. JACQUET et M. NICKLES. Carte géologique de reconnaissance au 1.000.000e. Anon. Dir. Mines AOF, Dakar 1943, 34 p.

31 . . . . . Notice explicative sur la feuille Dakar Ouest. Levés effectués de 1931 à 1937 par MM. F. JACQUET L. BAUD; E. de Chetelat et M. NICKLES. Carte géologique de reconnaissance au 1.000.000e. Anon. Dir. Mines AOF, Dakar 1943, 34 pp. bibl.

32 . . . . . Réflexions sur la minute de note de M. Corbeil, Mauny et Charbonnier sur la Préhistoire du Cap-Vert; ARNAUD, G.; Direction Général des Travaux Publics, Direction des Mines, Dakar, juin 1943, Inédit: 9 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

33 . . . . . Monographie Géologique du Sénégal; BESAIRIE, H.; Service Géologique de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, août 1943. Inédit: 122 p., 2 cartes géologiques, 1 carte hydrographique, 1 phytogéographique, 44 coupes de sondage, 12 coupes géologiques, 1 tableau stratigraphique, 9 tableaux analyses de roches, 10 tableaux analyses minéraux, 1 profil du sol. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

34 . . . 1945 . . . Les formations Quaternaires et actuelles au Sénégal. JOIRE, J. Iere Conf. inter. Africanistes Ouest, 1945, p. 108.

35 . . . . . The geology of French West Africa. SANDFORD, K.S.; Géog. Journal, G.B., Mars-Avril 1945, vol. 105, 3-4, pp. 130-133

36 . . . . . Rapport de tournée 1945; TESSIER, F.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, 1945. Inédit: 46 p. 6 planches paléontologiques, 1 carte de situation, 1 carte topographique, 11 coupes géologiques, 1 carte géologique et 3 tableaux. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

37 . . . 1946 . . . Contribution à l'étude du Lutétien du Sénégal. GORODISKI, A. et TESSIER, F. C.R. Acad. Sci., Paris, 11 fevrier 1946, vol. 222, pp. 400-402.

38 . . . . . Sur la situation stratigraphique des quartzites de Bakel (Sénégal). NICKLES, M. et ROQUES, M. C.R. Acad. Sci. Fr., Paris, juin 1946, vol. 222, pp. 1452-1454

39 . . . 1947 . . . Resumé des travaux géologiques de M. GORODISKI au cours des campagnes 1944-45 et 1945-46.; GORODISKI, A.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, 1947. Inédit: 16 p., 1 tableau. B.R.G.M. Bibliothéque, Dakar

40 . . . . . Rapport de fin d'année 1946; TESSIER, F.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines, Dakar, mai 1947. Inédit: 35 p., 1 carte de situation, 8 coupes géologiques, 5 coupes de sondages, 7 tableaux. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

41 . . . 1948 . . . Sur les acquisitions nouvelles de la géologie en Afrique Occidentale Française depuis 1940. ARNAUD, G. C.R. XVIII Congrés Géol. inter., Londres 1948. Partie XIV. C.R. Association des Services Géologiques Africains, pp. 56-60

42 . . . 1948 . . . Une grande ligne de séparation stratigraphique dans les séries intermédiaires plissées du Sud-Est sénégalais. SAGATZKY, J.; C.R. Acad. Sci. Paris, 2 septembre 1948, vol. 227, pp. 596-598

43 . . . 1949 . . . Structure de la presqu'ile du Cap Vert, constitution géologique. GORODISKI, A.; IFAN (Institut Français d'Afrique Noire), Etudes sénégalaises, Dakar, 1949, 1 pp. 28-56, 2 fig.

44 . . . . . Rapport de fin de campagne 1948-1949; RENAUD, L.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines, Dakar octobre 1949. Inédit: 6 p., 3 cartes géologiques. B.R.G.M. Bibliothèques, Dakar

45 . . . . . Le Paléocène au Sénégal; TESSIER, F.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, 1949. Inédit: 3 p., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

46 . . . . . "Rapport géologique des années 1947-48 (Région Dakar-Thiès)" TESSIER, F.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines; Dakar, Janvier 1949. Inédit: 56 p., 1 carte de situation, 7 diagrammes, 18 coupes de sondages, 5 coupes géologiques, 1 carte géologique. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

47 . . . . . Le Paléocène au Sénégal. TESSIER, F.; C.R. somm. Soc. Géol. Fr., Paris, 13 juin 1949, 11, pp. 227-229

48 . . . 1950 . . . Géologie du massif Birrimien de Mako (Cercle de la Haute Gambie, Sénégal); DEFOSSEZ, M.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, octobre 1950. Inédit: 1 carte géologique, 1 plan. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

49 . . . . . Rapport de fin de campagne 1949-1950; RENAUD, L.; Gouvernement Géneral de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, octobre 1950. Inédit: 16 p., 2 cartes géologiques, 1 croquis, 5 coupes géologiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

50 . . . 1950 . . . Contribution à la stratigraphie et à la paléontologie de la partie Ouest du Sénégal (Crétacé et Tertiaire). TESSIER, F. Thèse, Marseille 1950, 577 pp. 75 fig., 40 planches, 2 cartes. Bulletin Direction des Mines de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, no 14, 2 vol. 1952

51 . . . . . Age des phosphates et des latéritoides phosphatés de l'Ouest du plateau de Thiès (Sénégal). TESSIER, F. C.R. Acad. Sci., Paris, 6 mars 1950, vol. 230, pp. 981-983

52 . . . 1951 . . . Séries et bassins sédimentaires de l'Afrique Occidentale Française. ARCHAMBAULT, J. BURGEAP, Neuilly (Seine), Rapport 135, mai 1951, 24 p., 1 pl., 1 carte h-t

53 . . . . . Rapport géologique sur la Haute Gambie (Sénégal); DeFOSSEZ, M.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines, Dakar, octobre 1951. Inédit: 24 p., cartes: 1 legende, 3 cartes d'itinéraires, 2 géologiques, 1 tableau, 7 microphotographies. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

54 . . . . . Notice explicative de la Carte Géologique du Sénégal au 20.000 (Feuilles Ouakam et Dakar); GORODISKI, A.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines, Dakar, janvier 1951. Inédit: 70 p., 2 coupes géologiques, 16 tableaux, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

55 . . . . . La géologie de l'ouest sénégalais d'après, TESSIER, F., PLEISSIER, P.; Bull. Institut Français d'Afrique Noire, Dakar, juillet 1951, vol. 13, 3, pp. 894-897

56 . . . . . Rapport géologique annuel 1950 (Sénégal); RENAUD, L.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines, Dakar, mars 1951. Inédit: 15 p., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

57 . . . 1952 . . . Note sur les pegmatitoides de Gorée et de l'Ile aux Serpents. COMBIER, M.; Bull. Dir. Mines, AOF, Dakar, 1952, 10, pp. 99-108, 4 pl.

58 . . . 1952 . . . Notice explicative de la carte géologique de la presqu'ile du Cap Vert. 2 cartes géologiques en couleurs au 20.000e (feuilles Dakar et Ouakam). GORODISKI, A.; Bull. Direction des Mines, AOF, Dakar, 1952, 10, pp. 5-57, 2 pl.

59 . . . . . La carte géologique de l'Afrique Occidentale Française au 1/6.000.000. MARVIER, L.; C.R. Congr. Géol. Inter., A.S.G.A., I, 1952, (publié en 1954), vol. 19, 20, pp. 67-68, 1 carte

60 . . . . . Notice itinéraire-excursion D-12. XIX Congrès Géologique International; TESSIER, F.; Direction des Mines et de la Géologie de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, 1952. Inédit: 31 p., 2 cartes itinéraires, 3 coupes géologiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

61 . . . 1953 . . . Notice explicative de la carte géologique d'ensemble de l'Afrique Occidentale Française. MARVIER, L.; Bull. Direction des Mines, AOF, 1953, 16, 104 p., 2 cartes

62 . . . 1954 . . . Sur la radioactivité des phosphates de la région de Thiès (Sénégal). CAPDECOME, L.; C.R. Acad. Sci., Paris, 12 juillet 1954, 239, pp. 288-290

63 . . . . . Argiles de gites phosphatés de la région de Thiès (Sénégal). CAPDECOME, L. et KULBICKI, G.; Bull. Soc. Fr. Miner. Cristall., 1954, 77, no 1-3, pp. 500-515, fig, table

64 . . . . . Note sur les sondages mécaniques des deux campagnes de prospection géophysique dans la presqu'ile du Cap Vert; MARCHAND, J.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar, Octobre 1954. Inédit: 10 p., 5 cartes de situation avec des profils sismiques, Annexe: 111 coupes de sondage, 2 croquis de situation. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

65 . . . . . Alteration de dolérites de la presqu'ile du Cap Vert (Sénégal) et du plateau de Labe (Fouta-Djalon, Guinée Française). POUQUET, J.; Bull. Ass. Géographes fr. 1954, 245-246, pp. 173-182

66 . . . 1954 . . . Les sables côtiers consolidés de la région de Yof (Côte septentrionale de la Presqu'ile du Cap Vert) - Sénégal. POUQUET, J.; C.R. somm. Soc. Géol. Fr., Paris 1954, 14, pp. 349-350

67 . . . . . Notice explicative sur la feuille Thiès-Ouest au 1/200.000. Carte géologique de reconnaissance. TESSIER, F.; Direction Fédéral des Mines et de la Géologie, Dakar, 1954, 82 p., 5 pl., 1 carte géologique en couleurs.

68 . . . . . Notice explicative sur la feuille Dakar-Est au 1/200.000. Carte géologique de reconnaissance. TESSIER, F.; Direction Fédéral des Mines et de la Géologie, Dakar, 1954, 83 p., 9 pl., 1 carte géologique en couleurs

69 . . . . . Esquisse de stratigraphie du Quaternaire du Sénégal et de la Mauritanie du Sud. TRICART, J. et DUBOIS, J. C.R. Acad. Sci., Paris, 31 mai 1954, vol, 238, 22, pp. 2183-2185

70 . . . 1955 . . . Précisions sur l'Eocène inférieur et moyen du Sénégal d'après des sondages récents. ABRARD, R. et GORODISKI, A.; C.R. Soc. Géol. Fr. Paris, 2 mai 1955, 8, pp. 162-165

71 . . . . . Contribution à l'étude de la stratigraphie du Quaternaire de la Presqu'ile du Cap Vert. RICHARD, R.; Bull. Soc. Préhist. fr. 1955, vol. 52, 2, pp. 80-82

72 . . . 1958 . . . Observations nouvelles sur le Paléocène du Sénégal. CHABAGLIAN-DAUDEL, J.; C.R. Soc. Géol. Fr., Paris, 3 novembre 1958, vol. 13, pp. 310-312

73 . . . . . Contribution à l'étude écologique des côtes rocheuses du Sénégal. SOURIE, R.; Mem. Institut Française d'Afrique Noire, Dakar, 38, 342 p. (géologie pp. 36-53)

74 . . . 1959 . . . Le Paléocène dans l'Ouest du Sénégal. CHABAGLIAN-DAUDEL, J.; Ann. Fac. Sci. Univer. Dakar, vol. 4, 1959, pp. 135-185, (32) fig., bibl.

75 . . . 1959 . . . Données stratigraphiques récentes sur l'Eocène du Sénégal. GORODISKI, A. et ABRARD, R.; C.R. somm. Soc. Géol. Fr. Paris, 1959, 6, pp. 148-149

76 . . . . . L'évolution géomorphologique des bassins du Sénégal et de la Haute Gambie - ses rapports avec la prospection minière -; MICHEL, P.; B.R.G.M., Dakar 1959, Inédit: 48 p.; 5 planches. Annexe: 1 échelle stratigraphique, 4 croquis, 1 carte géomorphologique. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

77 . . . . . Rapport de mission au Soudan occidental et dans le Sud Est du Sénégal. Fascicule II: (Dépots alluviaux et dynamique fluviale); MICHEL, P.; Service de Géologie et de Prospection Minière, Dakar, Septembre 1959. Inédit: 74 p.; 35 photographies, 6 cartes géomorphologiques, 21 croquis, 1 dessin, 1 carte de situation, 13 graphiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

78 . . . 1960 . . . Rapport de fin de campagne 1958-59; BASSOT, J-P.; B.R.G.M., Dakar 1960. Inédit: 89 p., 16 coupes géologiques, 4 diagrammes, 1 carte de situation, 4 cartes géologiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

79 . . . . . Etude des zones granitiques et birrimiennes de la région de Kédougou; BASSOT, J-P.; Fédération du Mali. Ministère des Travaux Publics, Transports et Télécommunications. B.R.G.M., Dakar 1960. Inédit: 35 p., 2 tableaux, 2 cartes géologiques, 1 carte d'itinéraires. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

80 . . . . . La géologie de l'Afrique. FURON, R.; Payot edit., Paris, 2° édition, 1960

81 . . . . . Note sur les formations cuirassées de la région de Kédougou (mars-avril 1960); MICHEL, P.; Fédération du Mali. Ministère des Travaux Publics, Transports et Télécommunications. B.R.G.M., Dakar 1960. Inédit: 22 p., 3 diagrammes, 9 photographies, 1 carte d'itinéraires, 3 cartes géomorphologiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

82 . . . 1960 . . . Rapport de fin de mission Kayes-Kédougou (1-12-59 a 15-6-60); WITSCHARD, F.; Fédération du Mali. Ministère des Travaux Publics, Transports et Télécommunications. B.R.G.M., Dakar 1960, Inédit: 25 p., 1 carte de situation, 1 carte géologique, 6 tableaux. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

83 . . . 1961 . . . Etude géologique du Sénégal oriental. Rapport de fin de campagne 1961; BASSOT, J-P.; Republique du Sénégal, Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme. Service des Mines et de la Géologie. B.R.G.M., Dakar 1961. Inédit: 34 p., 1 tableau, 1 diagramme. Annexe: 1 carte structurale, 1 carte d'affleurements, 1 carte géologique. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

84 . . . . . Mission Kayes-Kédougou. Region Yamoussa et Saraya. Rapport provisoire de fin de campagne 1959-1960; BOIS, J.; Fédération du Mali, Ministère des Travaux Publics, Transports et Télécommunications. B.R.G.M., Dakar 1961. Inédit: 12 p., 1 tableau d'études des concentrés, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

85 . . . . . Mission Sud Bakel. Campagne 1960-1961; BOIS, J.; République du Sénégal, Service des Mines et de la Géologie, Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme. B.R.G.M., Dakar 1961. Inédit: 40 p., 1 croquis de situation, 5 coupes géologiques, 1 carte géologique, 5 cartes d'itinéraires, 1 tableau d'étude des concentrés. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

86 . . . . . Le Précambrien du Sud-Ouest de la Mauritanie et du Sénégal oriental. RENAUD, L.; Thèse D . -Sc., Univ. Fac. Sci. Clermont-Ferrand, 117 p., 11 pl, 12 pl h-t. et Mémoires du B.R.G.M., no 5 - 1961

87 . . . . . Mission Sud Falémé. Rapport de fin de mission (novembre 1960 à juin 1961); WITSCHARD, F.; République du Sénégal, Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme, Service des Mines et de la Géologie. B.R.G.M., Dakar 1961. Inédit: 34 p., 1 tableau, 1 diagramme. Annexe: 1 carte tectonique, 1 carte d'itinéraires, 1 carte géologique, 1 carte géographique. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

88 . . . 1962 . . . Carte géologique du Sénégal; Anon.; République du Sénégal, Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme, Service des Mines et de la Géologie. B.R.G.M. 1962; 36 p., 4 cartes géologiques en couleurs au 1/500.000

89 . . . . . Mission Ouest-Saraya. Rapport de fin de campagne 1962; BOIS, J.; République du Sénégal, Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme, Service des Mines et de la Géologie. B.R.G.M., Dakar 1962-A 30; Inédit: 32 p., 2 cartes de situation, 3 cartes d'itinéraires, 3 cartes de prospection, 2 cartes géologiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

90 . . . . . Rapport de fin de campagne 1962 sur l'étude géologique du Continental Terminal du Ferlo; DIENG, M.; B.R.G.M., Centre d'études géologiques de Dakar, 1962-A 23. Inédit: 20 p., 9 coupes géologiques, 1 carte géologique, 1 carte d'affleurements, 1 croquis de situation des puits, 1 carte d'isopaques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

91 . . . . . Mission Sud-Falémé. Rapport de fin de campagne 1961; GRAVESTEIJN, J.; République du Sénégal, Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme, Service des Mines et de la Géologie. B.R.G.M., Dakar 1962. Inédit: 32 p., 1 carte de situation, 2 tableaux. Annexe: rapport spécial sur la prospection géochimique, 14 p. Annexe II: rapport spécial sur la prospection alluvionnaire, 15 p. Annexe III: 14 cartes géochimiques, 1 carte d'itinéraires, 2 cartes géologiques, 10 cartes de situation, 1 croquis topographique, 5 planches, 5 tableaux d'indices minéraux, 80 planches de tranchées, 9 analyses minérales., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

92 . . . . . Mission Ouassa-Sud Falémé (Rapport de fin de Campagne 1961-62); GRAVESTEIJN, J.; République du Sénégal, Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme, Service des Mines et de la Géologie. B.R.G.M., Dakar 1962-A 32. Inédit: 60 p., 2 cartes de situation, 16 photographies, 4 tableaux, 6 graphiques géochimiques. Annexe: 40 cartes et tableaux géologiques, géochimiques et de situation. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

93 . . . 1962 . . . Formes de corrosion littorale dans les roches volcaniques, particulièrement à Madagascar et au Cap Vert (Sénégal). GUILCHER, A.; BERTHOIS, L. et BATTISTINI, R. Cahiers Océanogr. Fr. vol. 14, 4, pp. 208-240, 1962, 1 fig., 1 pl., 4 cartes h-t.

94 . . . . . Etude géomorphologique des sondages dans les formations cuirassées de la région de Kédougou; MICHEL, P.; B.R.G.M., Dakar 1962-A 5. Inédit: 56 p., 4 croquis de situation, 32 coupes de sondage, 11 coupes géologiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

95 . . . . . Mission Est Saraya. Rapport de fin de campagne 1962; WITSCHARD, F.; République du Sénégal, Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme, Service des Mines et de la Géologie. B.R.G.M., Dakar 1962-A 26. Inédit: 64 p., 1 croquis de situation, 3 tableaux, 11 graphiques. Annexe: 1 carte de situation, 1 carte d'affleurements, 1 carte géologique, 1 carte d'indices. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

96 . . . 1963 . . . Note complémentaire à l'étude de la sédimentation phosphatée du Sénégal; CHINO, A.; B.R.G.M., Dakar, 1963-A 3. Inédit: 5 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

97 . . . . . Quelques précisions sur la série stratigraphique Tertiaire du bassin sénégalais; CHINO, A.; B.R.G.M., Dakar, 1963-A 5. Inédit: 10 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

98 . . . . . The stratigraphic history of Africa south of the Sahara, HAUGHTON, S.H.; Oliver and Boyd, London, 1963 365 p., 45 cartes

GEOPHYSIQUE

99 . . . 1946 . . . Reconnaissance par prospection électrique de la région Rufisque-Pout-Dias. Alimentation en eau de la ville de Dakar. COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE, Archives Dir. Mines AOF, Dakar, octobre 1946, 21 p., 1 annexe: 6 planches 1 carte

100 . . . 1946 . . . Etude par prospection electrique des sables aquifères de la presqu'ile du Cap Vert. Alimentation en eau de la ville de Dakar. COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE, Archives Dir. Mines, AOF, Dakar, octobre 1946, 47 pp., 7 fig, 1 annexe

101 . . . 1948 . . . La prospection électrique appliquée aux recherches hydrologiques dans la presqu'ile du Cap Vert (A.O.) BREUSSE, J-J.; Proc. Int. Geol. Congr. London 1948. Part. V, Proc. of Section D: The geological results of applied geophysics, pp. 16-25, 1 fig. et, Bull. Dir. Mines AOF, Dakar, 1952, 10, pp. 77-91, 4 fig. 1 map

102 . . . 1953 . . . Complement d'étude géophysique dans la région de Sébikotane-Pout. COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE; Archives Service Hydraulique, Dakar 1953

103 . . . 1957 . . . Etude par prospection électrique dans la région des Niayes (Sénégal). COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE, Archives Dir. Fed. Mines et Géologie AOF, Dakar, Fevrier 1957, 18 p., 7 fig., 2 cartes

104 . . . . . Application des methodes géophysiques au problème de la "zone stérile". Exemple de la région Goudiri-Kidira (Sénégal). COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE, Archives Dir. Fed. Mines et Géologie, AOF, Dakar, Juin 1957, 5 p., 1 pl., 7 fig.

105 . . . 1958 . . . Reconnaissances hydrologiques et structurales par sondages électriques au Sénégal, en Mauritanie et en Casamance. COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE, Archives Dir. Fed. Mines et Géologie, AOF, Dakar, septembre 1958, 47 p., 1 fig. Annexe: planches

106 . . . . . Différenciation d'eaux salées et d'eaux douces dans les sables homogènes. Recherches hydrologiques dans la région des dunes de Dakar. POLDINI, E., Les Méthodes de la Compagnie Générale de Géophysique, 50 rue Fabert, Paris VII, 1958

107 . . . 1959 . . . Mesures gravimétriques et magnétiques en Afrique occidentale de 1956 à 1958. CENTRE GEOPHYSIQUE DE M'BOUR, Publ. Centre de Géoph. M'Bour, Sénégal, 1959, 60 p., bibl., 13 fig., 2 annexes

108 . . . 1961 . . . Observations magnétiques faites à l'obervatoire de M'Bour en 1956 (O.R.S.T.O.M.) REMIOT, R., Ann. Inst. Phys. Globe, Paris, vol. 30 (1960), pp. 59-77, 1961

109 . . . 1962 . . . Elements apportés par la gravimétrie à la connaissance de la tectonique profonde du Sénégal. BLOT, C.; CRENN, Y.; RECHENMANN, J.; Proc. Acad. Sci. Fr., Paris, vol. 254, 6, pp. 1131-1133, 1 fig.

110 . . . . . Etude magnétique et radiométrique aéroportée. Région de Kédougou; COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE, 50, rue Fabert, Paris VII; Inédit. 88p. Annexe: Commentaires, 5 cartes géophysiques, 1 carte de situation, 1 carte d'interprétation. 1962

111 . . . 1963 . . . Etude par prospection électrique au pied de la falaise de Thiès. 24 janvier-24 mars, COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE, Travaux Publics du Cap Vert, Compagnie Générale des Eaux du Sénégal. Dakar, juin 1963, Inédit: 10p., 2 cartes géophysiques, 3 graphiques

112 . . . . . Complément d'étude électrique dans la région de Pantior. 3-24 avril 1963, COMPAGNIE GENERALE DE GEOPHYSIQUE, Travaux Publics du Cap-Vert. Compagnie Générale des Eaux du Sénégal. Dakar, juin 1963. Inédit. 12 p., 1 carte géophysique, 1 carte géologique, 5 coupes géologiques

PALEONTOLOGIE

113 . . . 1935 . . . Gisements fossilifères du Sénégal; JACQUET, F.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, 1935. Inédites: 60 fiches, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

114 . . . 1936 . . . La position stratigraphique de Nummulites Heeri dans l'Eocène du Sénégal. JACQUET, F.; C.R. somm. Soc. Géol. Fr. Paris, 7 décembre 1936, 17, pp. 267-268

115 . . . 1936 . . . Les Nummulites de l'Eocène moyen du Sénégal. JACQUET, F. et FLANDRIN, J.; Bull. Soc. Géol. Fr., Paris, 1936, 5.eme serie, 6, pp. 363-373

116 . . . . . Les Echinidés fossiles du Sénégal. JACQUET, F. et LAMBERT, J.; Bull. Soc. Géol. Fr., Paris, 1936, 5.eme serie, 6, pp. 339-361, 3 pl., 1 fig.

117 . . . 1942 . . . Découverte de Nummulites à Dakar (Sénégal). FURON, R.; C.R. somm. Soc. Géol. Fr., Paris 16 novembre 1942, 14, pp. 173-174

118 . . . 1944 . . . Bibliographie paléontologique du Sénégal; JACQUET, F.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, 1944. Inédit: 10 fiches, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

119 . . . 1949 . . . Tessieria, nouveau genre d'Echinidés du Maestrichtien du Sénégal - Tessiera senegalensis, sp. nov. COLLIGNON, M.; Bull. Soc. Géol. Fr., Paris 1949, 5 e.serie, vol XIX, fasc. 1-2-3, pp. 263-268, 2 fig.

120 . . . . . Contribution à l'étude du Quaternaire du Sénégal. Sur un gisement de mollusques pléistocènes à l'Anse Bernard, près de Dakar. PAULUS, M.; Bull. Soc. Linn. Provence, 1949, vol. 17, pp. 17-20

121 . . . . . Ammonites nouvelles du Maestrichtien du Sénégal. TESSIER, F. et SORNAY, J.; Bull. Soc. Géol. Fr., Paris, 1949, 5eme série, 19, pp. 245-249, 1 pl. 1 fig.

122 . . . 1950 . . . Note sur les Polypiers du Sénégal; ALLOITEAU, J.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, 1950; Inédit: 5 p., 1 planche, 1 diagramme. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

123 . . . . . Etude sur les Ostreidae du Nummulitique du Sénégal; GORODISKI, A.; Bull. Soc. Géol. Fr., Paris, 1950, 5 e. serie, vol. XX, 7-8-9, pp. 353-374

124 . . . . . Etude systématique de la microfaune des formations sédimentaires du Sénégal; LYS, M.; Institut Français du Pétrole, Paris, 1950. 3 fascicules: echantillons 1261-1293, 21 p; echantillons 1353-1387, 9 p; echantillons 1623-2490, 19 p; B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

125 . . . 1951 . . . Au sujet de quelques Cassiduloida (oursins irréguliers) de l'Eocène moyen du Sénégal. GORODISKI, A.; Bull. Mus. Hist. Nat., Paris, Avril 1951, 2e. serie, 23, pp. 322-330, 1 pl.

126 . . . . . Etude des Mollusques Quaternaires de l'Anse Bernard, Dakar (Sénégal). PAULUS, M.; Bull. Mus. Hist. Nat., Marseille, 1951, vol. II, pp. 85-96

127 . . . 1952 . . . Note sur les Polypiers du Sénégal. ALLOITEAU, J.; Bull. Dir. Mines AOF, Dakar, 1952, 14, vol. II, pp. 581-588, 1 planche

128 . . . 1953 . . . Première découverte de Mammifères dans le Tertiaire (Lutétien) du Sénégal. GORODISKI, A. et LAVOCAT, R.; C.R. somm. Soc. Géol. Fr., Paris, 1953, 15-16, pp. 315-317

129 . . . 1954 . . . Les Nummulites cordelées du Sénégal occidental. CIZANCOURT, M. et CUVILLIER, J.; C.R. Soc. Géol. Fr., Paris, 5 avril 1954, 7, pp. 130-133, fig.

130 . . . . . Gisement fossilifère nouveau du Crétacé supérieur du Sénégal. TESSIER, F.; C.R. somm. Soc. Géol. Fr., Paris, 18 janvier 1954, 2, pp. [illegible]-27

131 . . . . . Décapodes nouveaux de la partie Ouest du Sénégal. TESSIER, F.; Bull. Soc. Géol. Fr., Paris, 1954, 6eme serie, 4, 3, pp. 185-191, 1 fig, 1 pl.

132 . . . 1956 . . . Discocyclina senegalensis nov. sp. du Lutétien du Sénégal. ABRARD, R.; Bull. Soc. Géol. Fr. fasc. 1-3

133 . . . 1959 . . . Sur les Décapodes Eocènes du Sénégal Occidental. GORODISKI, A. et REMY, J-M. Bull. Soc. Géol. Fr., Paris, 7.eme série, I, 1959, pp. 315-319

134 . . . . . Echinidés Eocènes du Sénégal. GORODISKI, A. et ROMAN, J. Serv. Géol. et Prosp. Minière, AOF, Dakar, Note no 3, 1959, 91 p., planches

135 . . . . . Termitières fossiles dans une latérite de Dakar (Sénégal). Remarques sur les structures latéritiques. TESSIER, F.; Annales Facul. Sci., Dakar, 1959, tome 4, pp. 91-132, 12 fig. 5 pl.

136 . . . . . La latérite du Cap Manuel à Dakar et ses termitières fossiles. TESSIER, F.; C.R. Acad. Sci., Paris, 8 juin 1959, vol. 248, pp. 3330-3332

137 . . . 1961 . . . La flore des calcaires de Rufisque-Bargny (environs de Dakar, Sénégal). ADAM, J-G.; Bull. Inst. Fr. Afr. noire, Serie E., vol. 21, 4, pp. 1160-1176, 3 fig. 1961

HYDROGEOLOGIE - METEOROLOGIE

138 . . . 1904 . . . Profondeurs d'une série de puits aux environs de Thiès; ACKERMANN, E.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, juillet 1904. Inédit: 2 pages, 1 tableau, 1 croquis de situation des puits. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

139 . . . 1914 . . . Etudes géologiques et hydrogéologiques dans la région de Cambérène (Presqu'île du Cap Vert, Sénégal); HUBERT, H.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Inspection Générale des Travaux Publics, Dakar 1914. Inédit: 78 p., 11 illustrations, 11 tableaux, 3 annexes: a) Fiches relatives à la région de Tiaroye - Thiès, b) Puits de Dakar, c) Etudes préliminaires nouvelles, 8 cartes géologiques et hydrogéologiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

140 . . . 1923 . . . Le problémé de l'eau au Sénégal; BANCAL, P.; Direction Générale des Travaux Publics de l' Afrique Occidentale Française, Dakar, 1923. Inédit: prémière partie, 16 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

141 . . . 1928 . . . Rapport sur la tournée d'études à Sangalcam du 1 au 28 juin 1928; BOIKOWSKY, M.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Section Mines, 1928. Inédit: 32 p., 6 tableaux, 15 analyses d'eau, 3 graphiques, 1 carte géographique, 1 coupe géologique, 25 coupes de sondage, 3 planches. Commentaire du Directeur des Mines. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

142 . . . 1929 . . . Création d'un nouveau centre de captage pour l' alimentation en eau de la ville de Dakar; MAHE, M.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, août 1929. Inédit: 50 p., 9 coupes de sondages, plan de situation, 1 carte de puits, 2 croquis et 2 graphiques de niveaux des eaux. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

143 . . . 1931 . . . Alimentation en eau des populations indigènes - Forage de puits sur travaux d'emprunt; MINOT; Service des Travaux Publics et des Mines, Saint-Louis, novembre 1931, Inédit: 17 p., 4 tableaux, 1 graphique, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

144 . . . 1932 . . . Note sur l'eau salée du Sondage du point B. (Hann) Dakar; FAUCHEUX, P.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Section des Mines, Dakar, mars 1932, Inédit: 4 p., 1 diagramme, 2 croquis, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

145 . . . 1935 . . . Sur les eaux souterraines connues ou probables à Foundiougne; JACQUET, F.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, 1935. Inédit: 3 p., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

146 . . . 1936 . . . Note sur l'alimentation en eau de groupe William Ponty à Sébikotane; JACQUET, F.; Inspection Générale des Travaux Publics, Service des Mines, Dakar 1936. Inédit: 4 p., 1 carte géographique, 2 coupes géologiques, 4 analyses d'eau. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

147 . . . 1938 . . . Sur l'hydrologie profonde du Djolof et du Sine Saloum. JACQUET, F.; Bull. Service des Mines, AOF, Dakar, 1938, 1 pp. 12-18, 4 fig.

148 . . . 1942 . . . Notes hydrogéologiques sur Dakar et sa région; BAUD, L.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Inspection Générale des Travaux Publics, Service des Mines, Dakar, mars 1942. Inédit: 17 p., 6 coupes géologiques, 1 carte de situation et 35 coupes de sondages. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

149 . . . . . Notes hydrogéologiques sur le Sénégal et la Mauritanie; BAUD, L.; Gouvernement Générale de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, avril 1942. Inédit: 63 p., 1 carte de situation de sondage, 2 tableaux, plusieurs coupes de sondages. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

150 . . . . . Problèmes hydrogéologiques au Sénégal; BESAIRIE, H.; Service des Mines de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, septembre 1942, Inédit: 10 pp., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

151 . . . 1942 . . . Note préliminaire au sujet des recherches d'eau à Dakar; BESAIRIE, H.; Service des Mines de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, septembre 1942. Inédit: 3 p., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

152 . . . . . Un programme d'étude de la presqu'île du Cap Vert; BESAIRIE, H.; Service des Mines de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, octobre 1942. Inédit: 2 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

153 . . . 1943 . . . Notes sur l'hydrologie de la presqu'île du Cap Vert; ARNAUD, G.; Direction Générale des Travaux Publics, Direction des Mines, Dakar, juillet 1943. Inédit: 24 p., 1 carte géologique, 3 coupes géologiques, 2 cartes de situation, 1 carte hydrologique, 2 tableaux et 1 tableau de précipitations. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

154 . . . 1944 . . . Note sur l'hydrogéologie de la région de Dakar; ARNAUD, G.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, 1944. Inédit: 12 p., 3 tableaux. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

155 . . . . . Hydrologie des terres neuves du Sine-Saloum; ARNAUD, G.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines, Dakar, septembre 1944. Inédit: 4 p., 3 tableaux, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

156 . . . . . L'alimentation en eau de la ville de Dakar; MURARD, R.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, 1944. Inédit: 29 p., 1 tableau stratigraphique, 2 cartes géologiques, 1 coupe géologique, 4 diagrammes, 6 tableaux, 1 plan du réseau d'alimentation en eau, 1 carte géophysique de prospection, 1 carte géophysique. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

157 . . . 1945 . . . Note sur le rapport Maurel concernant le problème de l'eau au Sénégal; ARNAUD, G.; Direction Générale des Travaux Publics - Service des Mines, Dakar, janvier 1945. Inédit: 5 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

158 . . . 1946 . . . Sur l'existence d'un niveau Maestrictien au Sénégal. TESSIER, F.; C.R. Acad. Sci., Paris, 26 février 1946, vol. 222, pp. 506-506

159 . . . . . Hydrogéologie du massif de N'Dias et de ses abords; TESSIER, F.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines, Dakar, novembre 1946. Inédit: 26 p., 1 carte géologique, 1 carte hydrologique, 2 graphiques, index des lieux cités et 6 tableaux en annexe. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

160 . . . 1947 . . . Note sur le premier sondage de recherches de phosphate de Kéllé; ARNAUD, G.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, juin 1947. Inédit: 2 p., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

161 . . . . . Les eaux souterraines de la région de Kaolack; ROURE, J.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, septembre 1947. Inédit: 28 p., 1 carte de situation, 1 liste repertoire de puits. Annexe: liste de 7 p. de villages, liste de 48 p. de puits avec données. Bibliothèque, Dakar

162 . . . 1950 . . . Le problème de l'eau au Sénégal. BRASSEUR, G.; Rev. Inter. Bot. appl. Agri. Trop. France, 1950, 333-334, pp. 405-408. et Etudes Sénégalaises, IFAN, Saint-Louis, 1952, no 4, 97 pp., biblio.

163 . . . 1951 . . . Note sur la prospection des nappes profondes à l'Est de Dakar. ARCHAMBAULT, J.; BURGEAP, Neuilly (Seine), Rapport 134, mars 1951, 12 p., 1 planche

164 . . . . . Rapport sur le sondage de Sangalcam (Sénégal); ELOUARD, P.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines, Dakar, septembre 1951. Inédit: 7 p., 1 carte de situation, 1 graphique chimique. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

165 . . . . . Exploration des eaux souterraines contenues dans l'étage Maestrichtien aux environs de Dakar; TESSIER, F.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines. Inédit: 9 p., 2 coupes géologiques, 1 croquis, 3 coupes de sondages, 1 tableau d'analyses d'eau, Dakar 1951. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

166 . . . 1951 . . . Note sur la nappe aquifère paléocène dans la région de Sébikotane (Sénégal); TESSIER, F.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines, Dakar, mars 1951. Inédit: 2 p., 2 coupes géologiques, 1 carte de situation. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

167 . . . 1952 . . . Note sur l'hydrologie de la région de Dakar. ARNAUD, G.; Bull. Dir. Mines, AOF, Dakar, 1952, 10, pp. 61-74, 2 pl.

168 . . . . . Alimentation du Paléocène de Sébikotane par les terrains aquifères du Tertiaire indifferencié (Sénégal); BENSE, C.; Direction Fédérale des Mines et de la Géologie de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, septembre 1952. Inédit: 21 p., 2 tableaux, 5 graphiques, 2 diagrammes. Annexe: 4 coupes, 7 cartes hydrologiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

169 . . . . . Esquisse des conditions hydrologiques du plateau continental du Cap Vert à la Gambie. Température et salinités. BERRIT, J-R.; Bull. Inst. fr. Afr. Noire, 1952, 14, 3, pp. 735-761, 9 fig.

170 . . . . . Rapport de fin de sondage (Sébikotane, kilomètre 38,9 - Route Dakar-Thiès); TESSIER, F.; Direction des Mines de l'Afrique Occidentale Française, Dakar 1952; Inédit: 13 p., 1 carte de situation, 1 coupe de sondage, 6 tableaux, 3 graphiques, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

171 . . . . . Note sur l'alimentation en eau du Paléocène dans le compartiment de Sébikotane; TESSIER, F.; Direction des Mines de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, février 1952, Inédit: 8 p., 1 carte de situation, 6 coupes géologiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

172 . . . . . Rapport d'implantation de sondages (Etude du compartiment Paléocène de Sébikotane); TESSIER, F.; Direction Fédérale des Mines et de la Géologie de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, décembre 1952. Inédit: 7 p., 1 carte de situation, 5 coupes géologiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

173 . . . 1952 . . . Alimentation en eau de la Pointe de Sangomar; TESSIER, F.; Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar, décembre 1952. Inédit: 9 p., 1 carte de situation, 1 coupe géologique, 5 diagrammes, 2 tableaux, 1 croquis de reseaux, 1 plan topographique.B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

174 . . . 1953 . . . Hydrogéologie de la région de Sébikotane; DEGALLIER, R. et MARCHAND, J.; Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar, 1953. Inédit: 44 p., Annexe: 27 coupes de sondage électrique, 20 analyses chimiques, 12 graphiques, 28 coupes de sondage. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

175 . . . . . L'alimentation en eau de la ville de Dakar. GAGET, J.; Travaux, Paris, 220, février 1953, pp. 95-98

176 . . . 1954 . . . Données hydrogéologiques pour l'alimentation en eau de Dakar. ARCHAMBAULT, J.; Arch. Serv. Hydraulique AOF, Dakar. Rapport BURGEAP 157, 1954

177 . . . . . Hydrogéologie du Ferlo septentrional; DEGALLIER, R.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar, Avril 1954, Inédit: 31 p., 7 tableaux. Annexe: 1 coupe géologique, 18 coupes de sondage, 15 tableaux, 13 graphiques d'analyses chimiques, 2 planches isopiezométriques, 6 cartes d'analyses chimiques, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

178 . . . . . Hydrogéologie de la nappe Maestrichtienne du Sénégal; DEGALLIER, R.; Gouvernement Général de l' Afrique Occidentale Française, Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar, mai 1954. Inédit: 24 p., 2 coupes géologiques. Annexe: 8 coupes géophysiques, 16 graphiques sur la composition des eaux, 2 croquis structuraux, 2 cartes portant sur la composition chimique des eaux, 8 coupes géologiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

179 . . . . . Hydrogéologie dans la région de Sébikotane. DEGALLIER, R. et MARCHAND, J.; Rapport Annuel 1953. Serv. Géol. AOF. Direction Fédérale des Mines et de la Géologie AOF, Dakar, 1954, pp. 59-71

180 . . . 1955 . . . Hydrogéologie sénégalaise, DEGALLIER, R.; Rapport Annuel 1954. Serv. Géol. AOF. Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar 1955, pp. 41-46

181 . . . . . Etude hydrogéologique complémentaire dans la région de Sébikotane; DEGALLIER, R.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar, avril 1955. Inédit: 27 p., 10 analyses chimiques, 1 carte hydrologique, 1 graphique, 1 diagramme des analyses chimiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

182 . . . . . Hydrogéologie de la région de Taiba près de Trivouane; DEGALLIER, R.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar, Septembre 1955. Inédit: 29 p., 2 tableaux. Annexe: 9 graphiques d'analyses chimiques, 5 tableaux, 3 cartes hydrologiques, 2 cartes de niveaux d'eau, 1 carte structurale. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

183 . . . 1956 . . . Hydrogéologie de la feuille de Louga au 200.000e; DEGALLIER, R.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar, juin 1956. Inédit: 10 p., 2 cartes géologiques, 3 cartes hydrologiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

184 . . . . . Hydrogéologie de la région de Sébikotane (Sénégal). DEGALLIER, R. et MARCHAND, J.; Rev. Ind. Miner., St. Etienne, janvier 1956, special 1R, pp. 215-223, 1 fig.

185 . . . . . Etude hydrologique préliminaire des terrains anciens du cercle de Bakel (Sénégal). LEMOINE, J.; BURGEAP, Neuilly (Seine), Rapport no 203, aout 1956, 19 p., 1 annexe, 1 pl.

186 . . . . . Note sur l'hydrogéologie de la région Diourbel-M'Backe; MARCHAND, J.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar, janvier 1956. Inédit: 7 p., 2 coupes de sondage, 1 croquis de situation des puits. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

187 . . . 1956 . . . Rapport sur le forage de Fadiouth; MARCHAND, J.; Haut Commissariat de la République en Afrique Occidentale Française, Service de Géologie et de Prospection Minière, Dakar, septembre 1956. Inédit: 7 p., 3 coupes géologiques, 1 coupe de sondage. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

188 . . . . . Rapport sur le sondage de Taiba; MARCHAND, J.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service de Géologie et de Prospection Minière, Dakar, décembre 1956. Inédit: 7 p., 1 coupe géologique, 1 coupe de sondage. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

189 . . . 1957 . . . Alimentation en eau de Dakar. Etude sur la nappe de Tiaroye. Rapport de stage; GAGET, E.; Ecole Nationale Supérieure d'Electromécanique et d'Hydraulique de Grenoble. Haut Commissariat de la République en Afrique Occidentale Française, Dakar 1957. Inédit: 43 p., 6 diagrammes et illustrations, 1 carte de situation, 12 croquis sur les eaux souterraines, 8 tableaux, 16 graphiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

190 . . . . . Etude de la nappe de Tiaroye. GAGET, E.; Service de l'Hydraulique, AOF, Dakar, 1957

191 . . . 1958 . . . Hydrogéologie du Sénégal central; MARCHAND, J.; Haut Commissariat de la République en Afrique Occidentale Française, Service de Géologie et de Prospection Minière, Dakar, Avril 1958. Inédit: 24 p., 3 cartes de situation, 3 coupes géologiques, 5 tableaux, 1 dessin. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

192 . . . 1959 . . . Les nappes phréatiques du Sénégal; DEFOSSEZ, M.; ELOUARD, P. et VERDONI, P.; Fédération du Mali. Service Fédéral des Mines et de la Géologie, Dakar, decembre 1959. Inédit: 25 p.; 3 cartes hydrogéologiques, 1 carte des précipitations. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

193 . . . . . Questions actuelles d'hydrogéologie en Afrique Occidentale Française et méthodes d'étude. DEGALLIER, R.; 2 e réunion du CSA des spécialistes en hydrologie à Yaounde, Novembre 1959, C.C.T.A. et B.R.G.M. Note no 5, Dakar 1960, 61 p., 1 carte

194 . . . 1960 . . . Le climat du Sénégal. Données statistiques ANON; République du Sénégal. Service Metéorologique, juillet 1960, Dakar, 40 p.

195 . . . . . Les fluctuations de la nappe de Sébikotane de 1955 à 1960; DEGALLIER, R.; B.R.G.M. Dakar 1960. Inédit: 36 p., 15 tableaux, 17 graphiques, 2 cartes hydrologiques, 1 diagramme, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

196 . . . . . Le nappe de Sébikotane et les pluies de 1960; DEGALLIER, R. et GOUZES, R.; République du Sénégal. Travaux Publics du Cap Vert. B.R.G.M. Dakar 1960, décembre. Inédit: 41 p., 3 tableaux. Annexe: 1 carte de pluviométrie, 19 diagrammes, 3 graphiques, 1 croquis hydrologique, 3 tableaux, 15 analyses d'eau, 10 coupes, 1 graphique. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

197 . . . 1961 . . . Les ressources en eau de la Presqu'ile du Cap Vert; DEGALLIER, R.; République du Sénégal, Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme; Travaux Publics du Cap Vert. B.R.G.M., Dakar 1961. Inédit: 5 p., 1 croquis hydrogéologique. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

198 . . . . . Programme d'études hydrogéologiques en 1961; DEGALLIER, R.; République du Sénégal. B.R.G.M. Dakar 1961. Inédit: 29 p., 1 croquis géologique. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

199 . . . . . Alimentation en eau de Dakar. Evolution de la nappe de Sébikotane au cours des mois de septembre, octobre, novembre et décembre 1961; DEGALLIER, R.; République du Sénégal, Travaux Publics du Cap Vert. B.R.G.M., Dakar 1961. Inédit: 22 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

200 . . . 1962 . . . Région de Diourbel. Projet programme FED, 1963 ANON; République du Sénégal. Région de Diourbel, avril 5, 1962. Inédit: 3 p.

201 . . . . . L'équipement pastoral du Ferlo. ANON; République du Sénégal. Ministère de l'Economie Rurale, Direction de l'Elevage. Dakar 1962. Inédit: 9 p., 1 tableau

202 . . . 1962 . . . Recensement des besoins en hydraulique de la région du Sine-Saloum. ANON; République du Sénégal. Région du Sine-Saloum. Inédit: 19 p., 1962

203 . . . . . Possibilités de la nappe Maestrictienne du Sénégal. Note introductive; ANON; République du Sénégal, Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme; B.R.G.M., Dakar 1962. Inédit: 4 p., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

204 . . . . . Hydrogéologie de la nappe Maestrichtienne du Sénégal; AUDIBERT, M.; République du Sénégal, Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme. B.R.G.M. Dakar 1962-A 14; Inédit: 99 p., 42 tableaux. Annexe: 1 coupe géologique, 1 coupe géophysique, 3 cartes hydrologiques, 2 cartes isopiezométriques, 4 analyses chimiques, 2 tableaux, 15 graphiques, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

205 . . . . . Forage de Pout 2 (Sénégal). Essais de débit des 30-31 octobre 1962; CAMUS, H.; B.R.G.M., Dakar, novembre 1962. Inédit: 6 p. Annexe: 8 tableaux, 6 graphiques, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

206 . . . . . Hydrogéologie du Ferlo septentrional. DEGALLIER, R.; Mémoires du B.R.G.M., no 19, 1962, 38 p., 45 pl., 1 carte, Dakar

207 . . . . . Possibilités de la nappe Maestrichtienne du Sénégal; DEGALLIER, R.; République du Sénégal, Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme. B.R.G.M., Dakar 1962-A 14. Inédit: 25 p., 1 tableau. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

208 . . . . . Evolution de la nappe de Sébikotane pendant les mois de janvier et fevrier 1962; DEGALLIER, R.; B.R.G.M., Dakar 1962. Inédit: 6 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

209 . . . . . Essai d'interprétation des fluctuations de la nappe aquifère de Sébikotane; KUCHARSKA, J.; B.R.G.M., 74 rue de la Fédération, Paris (15e); Département Géologie, Paris, Mai 1962. Inédit: 11 p., 2 tableaux. Annexe: 10 graphiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

210 . . . 1962 . . . Forage de Thiès-ville 1962. Essais de débit; MARTIN, A.; République du Sénégal, Ministère des Travaux Publics et des Transports, B.R.G.M., Dakar 1962-A 37. Inédit: 5 p. Annexe: 1 coupe de sondage, 1 tableau, 5 graphiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

210A . . . . . Reconnaissance hydrogéologique préliminaire dans les formations anciennes du Sénégal Oriental. MARTIN, A.; B.R.G.M., Dakar, Inédit: 33 p., 1962

211 . . . . . Evolution de la nappe de Sébikotane au cours du mois d'octobre et novembre 1962 et étude des diagrammes d'analyses d'eau; MARTIN, A.; B.R.G.M., Dakar 1962. Inédit: 4 p., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

212 . . . . . Alimentation en eau de Dakar. Evolution de la nappe de Sébikotane au cours des mois de mars à juin; MARTIN, A.; République du Sénégal, Travaux Publics du Cap Vert. B.R.G.M., Dakar 1962. Inédit: 15 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

213 . . . . . Evolution de la nappe de Sébikotane au cours du mois de décembre 1962; MARTIN, A.; B.R.G.M., Dakar 1962. Inédit: 4 p., 1 tableau. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

214 . . . . . Etude du comportement hydraulique de la partie méridionale du casier calcaire de Sébikotane; MARTIN, A. et MOUSSU, H.; République du Sénégal, Travaux Publics du Cap Vert; B.R.G.M., Dakar, Octobre 1962. Inédit: 20 p. Annexe: 2 coupes géologiques, 3 graphiques, 1 carte géophysique, 1 carte hydrologique, 2 planches piezométriques, 2 cartes de pluviométrie. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

215 . . . . . Hydrogéologie de la région des Niayes; PUTALLAZ, J.; République du Sénégal, Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme, Direction des Travaux Publics. B.R.G.M., Dakar 1962-A 12. Inédit: 37 p., Annexe: 1 carte géomorphologique, 11 coupes géologiques, 1 carte des sols, 1 carte de situation, 1 planche isopiezométrique, 1 carte chimique des eaux, 2 planches analyses périodiques des eaux, 2 planches de mesures de niveau. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

216 . . . 1963 . . . Normales climatologiques du Sénégal. ANON; Républ.que du Sénégal, A.S.E.C.N.A., Service Météorologique, Dakar, Juillet 1963, 88 p.

217 . . . . . Etude de la nappe Maestrichtienne, Essais de débit à Tivouane du 28-1 au 2-2-1963; AUDIBERT, M.; République du Sénégal, Ministère des Travaux Publics, Section Hydraulique. B.R.G.M., Dakar 1963-A 7. Inédit: 7 p., 7 tableaux, 7 graphiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

218 . . . . . Hydrogéologie du Sénégal Oriental. CAMUS, H.; B.R.G.M., en préparation, Dakar 1963

219 . . . . . Alimentation en eau de Dakar. Recherche de resources nouvelles au pied de la falaise de Thiès; MARTIN, A.; République du Sénégal, Ministère des Travaux Publics et des Transports, Travaux Publics du Cap Vert, B.R.G.M., Dakar 1963-A 6, Inédit: 7 p., 1 coupe géologique, 1 carte géologique. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

220 . . . . . Alimentation en eau de Dakar. Evolution de la nappe de Sébikotane - Janvier, février, mars, avril, mai 1963; MARTIN, A.; Travaux Publics du Cap Vert, B.R.G.M., Dakar 1963. Inédit: 3 p.; 3 p. + 1 graphique; 4 p.; 3 p.; 3 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

GEOLOGIE ECONOMIQUE

221 . . . 1904 . . . Proposition en vue de recherches à faire dans la Haute Falémé pour obtenir des métaux autres que le fer et l'or; ACKERMANN, E.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, 1904. Inédit: 5 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

222 . . . 1916 . . . Les latérites des régions de Dakar et de Thiès, HUBERT, H.; Travaux Publics de l'AOF. Inédit: 4 p., 1 coupe géologique, 26 mai 1916. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

223 . . . 1928 . . . Sables titanifères de l'Afrique Occidentale, CARDE.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, 1928. Inédit: 6 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

224 . . . 1929 . . . Quelques considérations sur la possibilité de l'existence d'hydrocarbures dans la Colonie du Sénégal; SUESS, M.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Section des Mines, 10 septembre 1929. Inédit: 4 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

225 . . . 1930 . . . Note sur les phosphates du Sénégal; FAUCHEUX, P.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Section des Mines, Dakar, novembre 1930. Inédit: 7 p., 3 tableaux. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

226 . . . . . Note sur les phosphates du Sénégal. MALAVOY, J.; Bull. Agence gen. col., Paris, septembre 1930, pp. 314-317

227 . . . . . Etudes de concentrés alluvionnaires de la Falémé. ORCEL, J.; Bull. Soc. Fr. Minér., Paris, 1930, vol. 53, p. 514

228 . . . 1931 . . . La méthode de "sluicing" dans l'exploitation des terrains aurifères de la région de Bambouck et de la Falémé-Gambie. PERRON, M.; Bull. Agence gen. col., Paris, 1931, 272, pp. 1426-1430, 2 pl.

229 . . . 1932 . . . Les gisements miniers et minéraux de l'Afrique Occidentale Française. AUBERT DE LA RUE, E.; Mines et Carrières, Paris, Avril 1932, 114, pp. 5-13

230 . . . . . L'activité minière au Sénégal; FAUCHEUX, P.; Inspection Générale des Travaux Publics, Section des Mines, Dakar 1932. Inédit: 31 p.; 1 tableau, 4 cartes de concessions minières, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

231 . . . . . Note sur la découverte d'indices d'hydrocarbures dans la presqu'île du Cap Vert et sondage du point B.; TRELIS, G.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, avril 1932. Inédit: 17 p., 1 tableau, 2 diagrammes de coupes de sondage, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

232 . . . 1933 . . . Chaux et ciments du Sénégal, leur fabrication leur avenir. NEGRE, G.; Mines et Carrières, Paris, septembre 1933, 131, pp. 17-24

233 . . . 1934 . . . Rapport sur la présence possible de pétrole dans la presqu'île du Cap Vert; JUNG, J.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, 1934. Inédit: 13 p., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

234 . . . . . Etude minéralogique des concentrés aurifères provenant des alluvions de la Falémé (AOF). ORCEL, J.; C.R. Congr. Soc. Sav., Paris, 1934, pp. 82-86

235 . . . 1935 . . . Les gisements de titane et de zircon de la côte du Sénégal. FAUCHEUX, P. et LEGOUX, P.; C.R. VII Congr. Mines, Métall. Geol. Appl. Section Géol. Appl., Paris 1935, vol. I, pp. 187-196

236 . . . . . Sur les phosphates de la presqu'île du Cap Vert; JACQUET, F.; Gouvernement Général de l' Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, août 1935. Inédit: 4 p., 3 coupes géologiques, 1 carte géologique, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

237 . . . 1936 . . . Sur l'âge Eocéne inférieur des couches phosphotées du Sénégal. JACQUET, F.; C.R. Acad. Sci.,Fr. Paris, vol. 202, 1936, pp. 335-336

238 . . . 1937 . . . L'ilménite du Sénégal, source nationale de titane. DERIBERE, M.; L'Industrie Chimique, Paris, novembre 1937, 274, p. 819

239 . . . 1938 . . . Les sables titanifères et zirconifères du Sénégal. ARNAUD, G.; Bull. Inform. Rens. Gorée, Mai 1938, 193, pp. 167-168

240 . . . 1940 . . . Note sur l'or du Sénégal; BOPPE, G.; Colonie du Sénégal, Travaux Publics, Mines, Saint-Louis, octobre 1940. Inédit: 6 p., 1 carte de situation B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

241 . . . 1941 . . . Rapport sur l'or au Sénégal; ARNAUD, G.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, février 1941. Inédit: 6 p., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

242 . . . 1944 . . . Rapport sur l'activité minière dans le bassin de la Falémé en 1944; BAUD, L.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines, Service Géologique, Dakar, août 1944, Inédit: 11 p., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

243 . . . 1944 . . . Description des échantillons phosphatés de la colline de Ker Yakha N'Diaye; GORODISKI, A.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines, Dakar, septembre 1944. Inédit: 5 p., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

244 . . . . . Conditions géologiques d'exploitation des tufs de Ouakam; ROQUES, M.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale, Direction des Mines, Dakar, janvier 1944. Inédit: 5 p., 1 tableau, 1 bloc diagramme. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

245 . . . 1945 . . . Rapport sur les études de latérite phosphatée de la région de Thiès; ARNAUD, G.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines, Dakar, avril 1945. Inédit: 5 p., 2 cartes de situation. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

246 . . . . . Les ressources minières de l'Afrique Occidentale. ARNAUD, G.; Ann. Mines et Carb., Paris, Mémoires, novembre-décembre 1945, pp. 639-737, 18 planches. et Bull. Dir. Mines AOF, Dakar, 1945, 8, 100 p., 18 planches

247 . . . 1947 . . . Rapport sur les phosphates de chaux de la région de Thiès; ARNAUD, G.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines, Dakar, mars 1947. Inédit: 17 p., 1 carte de situation, 1 coupe de sondage, 4 tableaux analyses. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

248 . . . . . Rapport technique: Phosphates du Sénégal Occidental; ARNAUD, G.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, 1947. Manuscript: 20 p., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

249 . . . . . Indices phosphatés de la feuille au 1/100.000 de Kaolack. Campagne 1946-47; ROURE, J.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, 1947. Inédit: 8 p., 2 cartes géologiques, 1 coupe, 3 tableaux. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

250 . . . 1948 . . . Recherche de phosphates dans le Sénégal Occidental - Sondage de Tivaouane. S.I.F. nº 4 (1947-48); TESSIER, F.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale, Direction des Mines, Dakar, février 1948; Inédit: 7 p., 1 diagramme, 1 tableau stratigraphique, coupes de sondage. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

251 . . . 1949 . . . Contribution à l'étude des phosphates du Sénégal Occidental; VISSE, L.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, octobre 1949. Inédit: 51 p., 7 tableaux d'analyses chimiques, 1 diagramme. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

252 . . . 1950 . . . Les phosphates du Sénégal Occidental. MARVIER, L.; Tropiques, Paris, novembre 1950, 326, pp. 24-30

253 . . . 1952 . . . Géologie et gisements de phosphates du Sénégal Occidental. AMBROGGI, R.; Inédit: Dir. Prod. Indust. Min., (Maroc), 1952. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

254 . . . . . Sur les phosphates alumineux de la région de Thiès (Sénégal). CAPDECOME, L.; C.R. Acad. Sci., Paris, 16 juillet 1952, 235, pp. 187-189

255 . . . . . Etude minéralogique des gites de phosphates alumineux de la région de Thiès (Sénégal). CAPDECOME, L.; Proc. In. Geol. Congr. Section XI, 1952 (publié en 1953), 19, part. II, pp. 103-115, 1 fig. 1 table

256 . . . 1953 . . . Mission de prospection de la Falémé; LOYEZ, R.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar, septembre 1953. Inédit: 16 p., 1 carte de situation, 1 carte géologique, 2 tableaux. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

257 . . . 1955 . . . Estimation des réserves des minéraux lourds (ilménite, rutile, zircon) des concessions Gaziello no 24-21-20 et 225, gisement de Fata. Structures de N'Dyass et de N'Guedj; HEBRARD, L.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar, décembre 1955. Inédit: 13 p., 4 tableaux. Annexe: 1 carte de la concession minière, 13 croquis de situation, 82 coupes, 1 diagramme de production, 6 cartes structurales, 1 diagramme granulométrique. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

258 . . . . . Comptes Rendus des études de pré-reconnaissance pétrolière de l'Afrique Occidentale Française: I - Géologie et géophysique du bassin sédimentaire de la Cote d'Ivoire; II - Etudes dans le bassin sédimentaire du Sénégal. MAUGIS, P.; Bull. Dir. Fed. Mines et Géol., AOF, Dakar, 1955, 19, 134 pp., 7 planches

259 . . . 1955 . . . Compte Rendu des études de pré-reconnaissance pétrolière dans le bassin sédimentaire du Sénégal. MAUGIS, P.; Rev. Inst. Fr. Pétrole, 1955, vol. 10, 5, pp. 269-287, 3 cartes

260 . . . . . Compte rendu de mission effectuée à la Presqu'île de Sangomar; QUENISSET, A.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar, novembre 1955. Inédit: 21 p., 11 tableaux, 9 cartes de situation, 35 coupes géologiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

261 . . . 1956 . . . Participation du Bureau Minier de la France d'Outre-Mer aux recherches de phosphate de chaux dans le Sénégal Occidental. DORMOIS, R.; Congr. Rev. Ind. Minér. St. Etienne, janvier 1956, special 1R, pp. 62-73, 1 fig.

262 . . . . . Rapport sur la prospection des sables lourds (ilménite, rutile, zircon) des plages anciennes de Joal à M'Bour; HEBRARD, L. et RICHARD, M.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction Fédéral des Mines et de la Géologie, Dakar, Avril 1956. Inédit: 28 p., 2 tableaux, 6 graphiques de gravimétrie, 50 coupes de sondage, 50 coupes géologiques, 1 carte de situation. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

263 . . . 1957 . . . Rapport sur les indices de minerai de titane et de zircon de la région littorale du Sénégal entre Dakar et Saint-Louis (de Cayar à Lompoul); BACOU, S. et HEBRARD, L.; Haut Commissariat de la République en Afrique Occidentale Française, Dakar, Service de Géologie et de Prospection Minière, 1957. Inédit: 32 p., Annexes: I et II, 1 croquis de situation, 1 carte des sols, 13 coupes géologiques. AnnexeIII, tableaux de localisation d'échantillons. Annexe IV, analyses granulométriques. Annexe V, analyses minéralogiques. Annexe VI, analyses chimiques. Annexe VII, methodes d'analyses des minerais. Annexe VIII, analyses des minerais. Annexe IX, tonnages estimés. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

264 . . . . . Rapport de mission sur les indices de barytine de Kidira (Sénégal), Koulombo et Dinguira (Soudan); DIETRICH, J-E.; Haut Commissariat de la République en Afrique Occidentale Française, Dakar, Octobre 1957. Inédit: 11 p., 1 corquis, 6 photographies. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

265 . . . 1957 . . . Rapport préliminaire sur les gisements de fer de la rive sénégalaise du bassin de la Falémé; SOULE DE LAFONT, D.; Haut Commissariat de la République en Afrique Occidentale Française, Service de Géologie et de Prospection Minière, Dakar, Avril 1957. Inédit: 45 p., 1 carte de situation, 3 coupes géologiques, 11 photographies, 24 graphiques. Annexe: 8 cartes géologiques, 2 croquis de situation, 2 cartes topographiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

266 . . . 1958 . . . Recherches de dépots de minéraux lourds dans les sables du Sénégal, Presqu'île du Cap Vert; HEBRARD, L.; Haut Commissariat de la République en Afrique Occidentale Française, Service de Géologie et de Prospection Minière, Dakar, septembre 1958. Inédit: 19 p.; 2 coupes géologique, 1 carte de situation, 10 tableaux. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

267 . . . . . Rapport complémentaire sur les gisements de fer de la rive sénégalaise du bassin de la Falémé; SOULE DE LAFONT, D.; Haut Commissariat de la République en Afrique Occidentale Française, Service de Géologie et de Prospection Minière, Dakar, janvier 1958. Inédit: 44 p., 1 tableau. Annexes: 9 relevés de galeries, 15 coupes, 2 profils géologiques, 3 cartes géologiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

268 . . . . . Pegmatites lithiques et pneumatolytes stannifères au Soudan et au Sénégal. SOULE DE LAFONT, D.; Chron. Mines O-M, Paris, 267, septembre 1958, pp. 245-251

269 . . . 1959 . . . Note sur l'état d'avancement de la géologie et des prospection minières dans la région de Mako, Cercle de Kédougou; ARNOULD, A.; Haut Commissariat de la République en Afrique Occidentale Française, Service de Géologie, et de Prospection Minière, Dakar 1959. Inédit: 19 p., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

270 . . . . . Rapport sur l'activité de la mission de Kédougou établie pour le Gouvernement du Sénégal; TAGINI, B.; Haut Commissariat Général à Dakar. Service de Géologie et de Prospection Minière, Dakar, juin 1959. Inédit: 4 p., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

271 . . . 1959 . . . Mission de recherches minérales de Kédougou-Compte Rendu de la campagne 1958-59 - ; TAGINI,, B.; Service de Géologie et de Prospection Minière, Dakar, **septembre** 1959. Inédit: 105 p.; 4 tableaux. Annexe: 9 cartes géologiques, 3 cartes métallogéniques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

272 . . . 1960 . . . "Senegal phosphate gets under way." Engineering and Mining J. U.S.A., vol. 161, 12, pp. 110-111, 1 fig. 1960

273 . . . . . Les recherches d'hydrocarbures au Sénégal. ANON. J. Industr. Gaz, France, vol. 84, no 5, 1960, p. 237

274 . . . . . Le gisement de phosphate de Taiba (Sénégal) ANON. Mines et Métallurg., France, no 3537, 1960, p. 96

275 . . . . . Rapport de mission au Soudan occidental et dans le Sud Est du Sénégal. Fascicule I: (Recherches de bauxite); MICHEL, P.; B.R.G.M., Dakar, février 1960. Inédit: 44 p., 1 carte de situation, 1 carte géologique, 6 cartes de situation, 1 carte géologique, 6 cartes géomorphologiques, 1 carte de situation de puits, 1 coupe géologique, 1 coupe topographique. Annexe: 4 cartes géomorphologiques, 3 tableaux d'analyses chimiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

276 . . . . . Compte rendu sur les travaux de Tinkoto; NICOLAI, G.; République du Sénégal. B.R.G.M., Dakar 1960, Inédit: 7 p., 1 diagramme, 1 carte de situation, 3 cartes géochimiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

277 . . . . . Mission Kayes-Kédougou. Rapport de la campagne de prospection (de décembre 1959 à mai 1960); PERONNE, Y.; Fédération du Mali. Ministère des Travaux Publics, Transports et Télécommunications. B.R.G.M., Dakar 1960. Inédit: 36 p., 1 carte de situation, 3 cartes géologiques, B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

278 . . . . . Premières observations sur le gisement de phosphate. Compagnie Sénégalaise des Phosphates de Taiba; SLANSKY, M.; B.R.G.M., Dakar 1960. Inédit: 7 p., 1 tableau, 1 diagramme, 1 coupe. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

279 . . . 1961 . . . Contribution à l'étude des "ilménites" du Sud-Est de Madagascar et du Sénégal. Relations avec la nature de "l'arizonite". BOLFA, J., CHEVALIER, R., LAROCHE H. de. Bull. Soc. Fr. Minér. Cristall. vol. 84, 1, pp. 33-39, 4 fig, 1 pl. 1961

280 . . . . . Mission de Tinkoto. Rapport provisoire de fin de campagne; GIRAUDON, R.; République de Sénégal, B.R.G.M., Dakar 1961. Inédit: 27 p., 5 tableaux, 6 photographies. Annexe: 1 carte de situation, 2 cartes géologiques, 1 carte d'affleurements, 1 carte structurale, 8 cartes géochimiques, 1 carte d'itinéraires, 1 carte d'indices, 20 coupes géologiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

281 . . . . . Etude d'indices de plomb et de molybdène à Tinkoto (Sud Est du Sénégal); GIRAUDON, R.; République du Sénégal, Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme, Service des Mines et de la Géologie. B.R.G.M., Dakar 1961, Inédit: 38 p., 6 photographies, 7 tableaux. Annexe: 5 p., rapport géochimique + mêmes planches et cartes du rapport provisoire du même auteur 1961. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

282 . . . . . L'étude générale préliminaire au développement du Sénégal. LEBRET, L.J. Europe-France O.M., Fr. vol. 38, no 376, pp. 31-37, 12 fig. 1961

283 . . . . . Réflexions sur l'exploration du gisement. Compagnie Sénégalaise des Phosphates de Taiba (Sénégal); SLANSKY, M.; B.R.G.M., Dakar, Mars 1961. Inédit: 4 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

284 . . . 1962 . . . Les problémes du phosphate au Sénégal; SLANSKY, M.; B.R.G.M., Dakar 1962-A 9. Inédit: 46 p., 5 croquis géologiques, 4 coupes géologiques, 2 coupes de sondage. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

285 . . . 1963 . . . Les oligo-éléments de quelques séries phosphatées au Sénégal; CHINO, A.; B.R.G.M., Dakar-A 4, 1963. Inédit: 6 p., 4 planches. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

GEOLOGIE DE L'INGENIEUR-ARPENTAGES

286 . . . 1912 . . . Note sur les glissements de sol dans la région de Dakar; HUBERT, H.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Service des Mines, Dakar, Mars 1912. Inédit: 3 p. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

287 . . . 1950 . . . Note sur les possibilités de construction d'un aérodrome à Thiès (Sénégal); TESSIER, F.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines, Dakar 1950. Inédit: 5 p., 1 carte de situation. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

288 . . . 1951 . . . Deuxième note sur les glissements de terrain du Palais du Gouvernement Général (Sénégal); TESSIER, F.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines, Dakar, 1951. Inédit: 7 p., 1 tableau, 4 diagrammes. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

289 . . . . . Note sur l'aspect géologique des glissements de terrain observés à Dakar en 1950-1951 près du Palais du Gouvernement Général; TESSIER, F.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction des Mines, Dakar, février 1951. Inédit: 6 p., 3 analyses chimiques, 1 annexe. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

290 . . . 1952 . . . Rapport préliminaire à l'établissement d'installations souterraines dans la cuesta de Thiès; TESSIER, F.; Direction des Mines de l'Afrique Occidentale Française, Dakar, janvier 1952. Inédit: 5 p., 1 carte topographique, 1 coupe géologique. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

291 . . . 1953 . . . Note sur la recherche de matériaux d'empierrement dans la région de Thiès; DARS, R.; Direction Fedérale des Mines et de la Géologie, Dakar, avril 1953. Inédit: 4 p., 1 carte de situation. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

292 . . . 1953 . . . Troisième note sur les glissements de terrain du Palais du Gouvernement Général à Dakar; TESSIER,F.; Gouvernment Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar, juillet 1953. Inédit: 18 p., 1 carte géologique, 1 tableau, 4 coupes géologiques, 2 graphiques, 21 coupes de sondage. Annexe: 14 tableaux, 1 rapport pétrographique. B.R.G.M., Bibliothèque, Dakar

293 . . . 1955 . . . Note sur les mouvements de terrain affectant les fondations du bungalow du Haut Commissaire à Popenguine; DEGALLIER, R.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar, fevrier 1955. Inédit: 3 p., B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

294 . . . . . Note sur les gisements de calcaires lacustres de la feuille de Louga au 1/200.000, susceptibles d'être utilisés dans la construction ou l'aménagement de routes; GORODISKI, A.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar, avril 1955. Inédit: 9 p., 3 tableaux, 1 carte de situation, 3 cartes topographiques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

295 . . . 1957 . . . Nivellement de 3eme ordre. Profils Tambacounda-Ranerou et Koungheul-Fourdou. Emplacement et description des repères; ARRONDEAU, G.; Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française, Direction Fédérale des Mines et de la Géologie, Dakar, mai 1957. Inédit: 11 p., 2 croquis de situation. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

296 . . . 1958 . . . Nivellement des puits de la feuille de Louga au 200.000e; FRAYSSE, R.; Haut Commissariat de la République en Afrique Occidentale Française, Service de Géologie et de Prospection Minière, Dakar, mai 1958. Inédit: 31 p., tableaux. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

297 . . . . . Rapport d'activité concernant le nivellement topographique de la période du mois d'aout 1955 au mois de juin 1958. VERDONI, A.; Haut Commissariat Général de la République en AOF. Service de Géologie et de Prospection Minière, Dakar, décembre 1958. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

298 . . . 1962 . . . Reconnaissance géologique du site de barrage de Senoudebou; BASSOT, J-P.; République du Sénégal Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme, Service des Mines et de la Géologie. B.R.G.M., Dakar 1962-A 6. Inédit: 12 p., 2 cartes géologiques, 1 carte d'affleurements, 5 coupes géologiques, 7 photographies. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

299 . . . 1962 . . . Carte géotechnique du Sé[illegible]al. Echelle 1/500.000 (feuille NE et NW); COLL[illegible]RESNE, Y.; République du Sénégal, Ministère de[illegible]vaux Publics, de l'Habitat et de l'Urbanisme, Se[illegible]e des Mines et de la Géologie. B.R.G.M., Dakar 1962. Inédit: 13 p., 1 carte géologique; 1 coupe géologique, 2 cartes géotechniques. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

PEDOLOGIE

300 . . . 1901 . . . Le sol du Sénégal. CLIGNY et RAMBAUD. La Géographie, 1901, no 7, pp. 8-9

301 . . . 1943 . . . Compte rendu de tournée effectuée dans la circonscription de Dakar et dépendances du 6 au 11 février 1943; BOYER; Secteur soudanais de recherches agronomiques, Laboratoire de Chimie Agricole de M'Bambey, 1943. Inédit: 13 p., 3 tableaux, 2 croquis profils sol. B.R.G.M. Bibliothèque, Dakar

302 . . . 1947 . . . Les sols du Sénégal au nord de la Gambie Britannique. AUBERT, G. et MAIGNIEN, R.; C.R. Congr. Pedol. Medit. Alger-Montpellier, 1947, pp. 358-370

303 . . . 1948 . . . Observations sur les classifications vernaculaires de sols au Sénégal et au Soudan Français; AUBERT, G. et NEWSKY, B.; Conference Commonwealth Britannique. Sols Tropicaux, Rothamstead (Angleterre), juin 1948

304 . . . . . Morphologie et extension des sols bruns et des sols chatains au Sénégal, en Mauritanie et au Soudan; MAIGNIEN, R.; Conference Commonwealth Britannique. Sols Tropicaux, Rothamstead (Angleterre), juin 1948

305 . . . 1949 . . . Erosion des sols du Sénégal oriental, du Soudan occidental, et du Fouta-Djalon; BELLOUARD. Bull. Agron. Congo Belge, vol. XL, 2, juin 1949, pp. 1299-1316, fig.

306 . . . 1954 . . . Etude de quelques sols hydromorphes à engorgement temporaire de la région de Bargny (Sénégal). FAURE, J.; Conf. Inter. Afr. Sols, 1954, II, B. 17 p.

307 . . . 1956 . . . Classification des sols subarides au Sénégal; MAIGNIEN, R.; VI Congr. Int. Sci. Sols, Paris 1956, vol. 77, p. 469

308 . . . 1959 . . . La classification des sols utilisée dans les territoires tropicaux de l'Union Française; AUBERT, G.; 2eme Confer. interafricaine des Sols, Léopoldville 1959, vol II, p. 208

309 . . . . . Les sols de la presqu'ile du Cap Vert (Sénégal); MAIGNIEN, R.; Centre de Pédologie, Dakar, 1959, 162 p.

310 . . . 1962 . . . Etudes lysimétriques au Sénégal; BONFILS, P., CHARREAU, C., MARA; L'Agronomie Tropicale, no 10, octobre 1962, p. 881-894; croquis, graphiques, tableaux

311 . . . . . Note sur une expérience d'irrigation par aspersion au Sénégal; CHARREAU, C. & SENE, D.; Institut de Recherches agronomiques Tropicales et des Cultures Vivriéres (CRA), Bambey, Republique du Sénégal; 15 p., 4 tableaux, 1962

312 . . . . . Etude biochimique cinétique de quelques Graminées et Legumineuses fourragéres de l'Ouest Africain; MAINGUY, P., GAUDEFFROY-DEMONBYNE, P., LANGLOIS, S. Inst. Rech. agron. trop. Bull. agron. Fr. no 18, (1957-1958), pp. 144-183, 7 fig., 3 pl., 2 pl. h-t. (résumé en anglais), 1962

313 . . . . . Un nouveau critére de sélection sur l'arachide: l'appréciation des "restes sur terre"; TARDIEU, M.; Inst. Rech. agron. trop. Bull. agron.France, 18, (1957-1958), pp. 98-104 (résumé en anglais) 1962

314 . . . . . Contribution à l'etude des techniques culturales chez le manioc. TARDIEU, M. et FAUCHE, J.; Inst. Rech. Agron. trop., Bull. agron., France nc 18 (1957-1958), pp. 14-25, 3 fig. (résumé en anglais) 1962

315 . . . 1963 . . . Possibilité de conservation de l'humidité dans les sols pendant la saison séche. Influence corrélative sur le degré d'ameublement; GODEFROY-DEMOMBYNES, PH, & CHARREAU, C.; Institut de Recherches agronomiques Tropicales et des Cultures Vivriéres (CRA), Bambey, République du Sénégal, 1963; 16 p., 5 tableaux, 23 graphiques

CARTES

TOPOGRAPHIQUES

SENEGAL	Gambie; 2697; 1:1,000,000 W 11° 44'-18° 00', N 12° 00'-16° 15' IGN; 1960
	Sénégal; 2656; 1:1,000,000 W 11° 44'-18° 00', N 16° 00'-20° 15' IGN; 1960
	Sénégal-Niger; 2696; 1:1,000,000 W 5° 44'-12° 00', N 12° 00'-16° 15' IGN; 1960
	République du Sénégal; 1:500,000 W 11° 30'-17° 30', N 12° 30'-16° 30' IGN; 1960
DAKAR-CAP VERT	Dakar, ND-28-5; 1:250,000 W 16° 30'-18° 00', N 14° 00'-15° 00' USAMS: 1956
	Mekhé; ND-28-1; 1:250,000 W 16° 30'-18° 00', N 15° 00'-16° 00' USAMS; 1955
	Dakar; ND-28-XIII; 1:200,000 W 17° 00'-17° 50', N 14° 00'-15° 00' IGN; 1957
	Bargny; (Dakar et Environs); 1:50,000 W 17° 00'-17° 50', N 14° 25'-14° 45' IGN; 1956
	Dakar; (Dakar et Environs); 1:50,000 W 17° 15'-17° 33', N 14° 37'-14° 52' IGN; 1960

IGN - Institut Géophraphique National, Paris
USAMS - United States Army Map Service, Washington
ASGA - Association des Services Géologiques Africains, Paris
BRGM - Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Dakar

	Kayar; (Dakar et Environs); 1:50,000 W 17° 00'-17° 15', N 14° 45'-15° 05' IGN; 1956
	Thiès; (Dakar et Environs); 1:50,000 W 16° 50'-17° 00', N 14° 40'-14° 55' IGN; 1956
SENEGAL CENTRAL	Kaolack; ND-28-6; 1:250,000 W 15° 00'-16° 30', N 14° 00'-15° 00' USAMS; 1958
	Koutiaba; ND-28-7; 1:250,000 W 13° 30'-15° 00', N 14° 00'-15° 00' USAMS; 1955
	Louga; ND-28-2; 1:250,000 W 15° 00'-16° 30', N 15° 00'-16° 00' USAMS; 1958
	Yonoféré; ND-28-3; 1:250,000 W 13° 30'-15° 00', N 15° 00'-16° 00' USAMS; 1955
	Kaffrine; ND-28-XV; 1:200,000 W 15° 00'-16° 00', N 14° 00'-15° 00' IGN; 1961
	Louga; ND-28-XX; 1:200,000 W 16° 00'-17° 00', N 14° 00'-15° 00' IGN; 1961
	Thiès; ND-28-XIV; 1:200,000 W 16° 00'-17° 00', N 14° 00'-15° 00' IGN; 1961
	Yang Yang; ND-28-XXI; 1:200,000 W 15° 00'-16° 00', N 15° 00'-16° 00' IGN; 1957
BAKEL-KEDOUGOU	Bakel; ND-28-8; 1:250,000 W 12° 00'-13° 30', N 14° 00'-15° 00' USAMS; 1955
	Dialocoto; ND-28-12; 1:250,000 W 12° 00'-13° 30', N 13° 00'-14° 00' USAMS; 1955

Kédougou; ND-28-16; 1:250,000
W 12° 00'-13° 30', N 12° 00'-13° 00'
USAMS; 1955

Bakel; ND-28-XVIII; 1:200,000
W 12° 00'-13° 00', N 14° 00'-15° 00'
IGN; 1956

Dalafie; ND-28-XII; 1:200,000
W 12° 00'-13° 00', N 13° 00'-14° 00'
IGN; 1956

Kédougou; ND-28-VI; 1:200,000
W 12° 00'-13° 00', N 12° 00'-13° 00'
IGN; 1958

Kossanto; ND-29-VII; 1:200,000
W 11° 00'-12° 00', N 13° 00'-14° 00'
IGN; 1958

Stadougou; ND-29-I; 1:200,000
W 11° 00'-12° 00', N 12° 00'-13° 00'
IGN; 1957

GEOLOGIQUES

AFRIQUE

Esquisse structurale provisoire de l'Afrique; 1:10,000,000
ASGA; 1958

Carte géologique internationale de l'Afrique; 1:5,000,000
ASGA

AFRIQUE OCCIDENTALE

Carte géologique de l'Afrique Occidentale; 1:2,000,000
BRGM; 1960

SENEGAL

Carte géologique de la République du Sénégal et de la Gambie; 1:500,000
W 11° 30'-17° 30', N 12° 30'-16° 30'
BRGM; 1962

DAKAR-CAP VERT

Dakar-E; ND-28-XIII-E; 1:200,000
W 17° 00'-17° 30', N 14° 00'-15° 00'
BRGM; 1951

	Carte géologique de la Presqu'île du Cap Vert Ouakam-Dakar; 1:20,000 W 17° 22'-17° 35', N 14° 40'-14° 48' BRGM; 1951
SENEGAL CENTRAL	Thiès-O; ND-28-XIV-O; 1:200,000 W 16° 30'-17° 00', N 14° 00'-15° 00' BRGM; 1951

PHOTOGRAPHIES AERIENNES

DAKAR-CAP VERT (Dakar à longitude 17° 00')

Mission 078-ND-28-XIII-DAKAR (1954)

SENEGAL CENTRAL (Latitudes 14° 00' à 15° 15' N; longitudes 15° 45' à 17° 00' W)

Mission 079-ND-28-XIV-THIES (1954)

Mission 080-ND-28-XV-KAFFRINE (1954)
(1/4 W. de la couverture)

Mission 083-ND-28-XX-LOUGA (1954)
(1/4 S. de la couverture)

Mission 084-ND-28-XXI-LINGUERE (1954)
(1/4 SW. de la couverture)

BAKEL-KEDOUGOU

Mission 072-ND-28-VI-KEDOUGOU (1954)

Mission 077-ND-28-XII-DALAFI (1954)

Mission 058-ND-28-XVIII-BAKEL (1952)

Mission 058-ND-28-XXIV-SELIBABI (1952)
(Couverture à l'est du fleuve Sénégal)

Mission 044-ND-29-VII-KOSSANTO (1952)
(1/4 SW. de la couverture)

Mission 041-ND-29-I-KENIEBA (1952)
(1/4 NW. de la couverture)

Echelle des photographies: 1:50000

Fournisseur: INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL, Paris, France

THE RALPH M. PARSONS COMPANY

ENGINEERS • CONSTRUCTORS

LOS ANGELES / NEW YORK

LONDON
PARIS
TOKYO
WASHINGTON

OFFICES IN
OTHER
PRINCIPAL CITIES
THROUGHOUT
THE WORLD

TOTAL CAPABILITY / SINGLE SOURCE RESPONSIBILITY / WORLD WIDE SERVICES