

09958

ORGANISATION POUR LA MISE  
EN VALEUR DU FLEUVE SENEGAL  
O.M.V.S.

Kreditanstalt für Wiederaufbau R.F.A.

Service des Archives  
Ministère de l'Équipement  
N° 1000000000  
Direction des Travaux  
Saint-Louis

ETUDES D'EXECUTION DU PROJET  
D'AMENAGEMENT DU FLEUVE SENEGAL  
POUR LA NAVIGATION

Mission B. 2: Etudes des Sols  
Tome II

Service des Archives  
Ministère de l'Équipement  
N° 1000000000  
Direction des Travaux  
Saint-Louis

GROUPEMENT D'INGENIEURS-CONSEILS

Prof. Dr. Lackner & Partner  
Brême, R.F.A.

Dorsch-Consult  
Munich, R.F.A.

Electrowatt  
Zurich, Suisse

# 09958

## TABLE DES MATIERES

### Tome II - Matériaux de Construction

#### RAPPORT

|  | Page |
|--|------|
| 1. <u>Introduction</u>   |      |
| 2. <u>Résultats de l'enquête sur les sites de matériaux de construction le long de la route N 2 du Sénégal</u> | 3    |
| 2.1 Entre Saint-Louis et Ross-Bethio   | 3    |
| 2.2 Entre Ross-Bethio et Dagana  | 4    |
| 2.3 Région de Podor  | 4    |
| 2.4 Entre N'Dioum et M'Bouba   | 4    |
| 2.5 Entre N'Goui, Ourosogui, Kanel et Semé   | 5    |
| 2.6 Entre Bakel et Kidira  | 6    |
| 3. <u>Possibles gisements de matériaux de construction dans la région du Fleuve Sénégal</u>                    | 7    |
| 3.1 Entre Podor et Dioude-Diabe  | 8    |
| 3.2 Entre Dioude-Diabe et Kaedi  | 8    |
| 3.3 Entre Kaedi et Matam   | 9    |
| 3.4 Entre Matam et Bakel   | 10   |
| 3.5 Entre Bakel et Kayes   | 10   |
| 4. <u>Conclusions</u>  | 11   |

PLAN Plan N° B.2 / F 1 - Localisation des sites de matériaux de construction

#### ANNEXES

|     |   |
|-----|---|
| F 1 | Gisements de matériaux de construction entre D'Dioum et M'Bouba           |
| F 2 | Possibles emprunts de matériaux de construction entre Galoya et Ourosogui |
| F 3 | Cartes géologiques au 1 : 200.000 exploitées                              |
| F 4 | Liste de seuils   |
| F 5 | Bibliographie   |

#### APPENDICE F - ORG

Extrait du recueil des données relatives au gisement de matériaux d'emprunt pour construction existant à proximité du Fleuve Sénégal

## 1. Introduction

Ce rapport présenté comme Tome II de l'étude des sols correspond à l'étude supplémentaire de matériaux prévue dans l'Appendice F du Tome I.

En raison de l'utilisation des voies de transport existantes (principalement route N 2 et fleuve), les données établies ici se réfèrent aux sites et à la qualité des possibles matériaux de construction dans

- la zone de la route principale N 2 au Sénégal,
- la zone du Fleuve Sénégal des 3 pays voisins  
Sénégal, Mauritanie et Mali.

La recherche des matériaux de construction devient très importante, étant donné les grands ouvrages prévus le long de la vallée du Fleuve Sénégal et de ses affluents:

- Les barrages:  
Galougo ( sur le Sénégal)  
Manantali ( sur le Bafing )  
Gourbassi (sur le Falémé)  
Petit Bouina (sur le Sénégal)  
Felou (sur le Sénégal)  
Diama (barrage du Delta)
- Le projet de navigabilité du Fleuve Sénégal et ses aménagements portuaires ( Saint-Louis, Kayes et Escales)
- Les projets routiers le long du Fleuve

Les données de la zone de la route N 2 ont été prises des documents existants et des informations auprès des autorités suivantes à Dakar:

- Centre Expérimentel de Recherches et d'Etudes pour  
l'Équipement ( CEREEQ )
- Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal ( OMVS )
- Direction des Travaux Publics du Sénégal
- Direction des Mines et de la Géologie

## 2. Résultats de l'enquête sur les sites de matériaux de construction le long de la route N 2 du Sénégal

La collecte de documents dans les diverses sources indiquées ci-dessus a permis une exploitation des données relatives aux différents sites de matériaux de construction pour les projets routiers sénégalais entre Saint Louis et Kidira. Il s'agit de reconnaissances géotechniques sur place, de prospections et de quelques études géotechniques:

- Ross Bethio-Rosso (46 km) 1975
- Bretelle de Podor (20 km) 1976
- N'Dioum, M'Bouba, N'Goui et Ourosogui (168 km) 1963
- Ourosogui-Bakel (157 km environ) 1969
- Bakel-Kidira (63 km) 1963
- Barrages de l'O.M.V.S.

Ces données ont été complétées par des coupes et des renseignements trouvés dans les rapports de prospection minière ou dans la cartographie géologique. Les matériaux cités sont connus en carrière, à l'affleurement ou par puits et sondages.

Dans le plan B.2 / F 1 à la fin du présent rapport les informations obtenues sont représentées graphiquement. Elles peuvent être résumées comme il suit:

### 2.1 Entre Saint-Louis et Ross-Bethio

Les dépôts de coquillages présentent de l'intérêt en raison de la proximité de Saint-Louis et de la rareté de matériaux de construction dans le Delta. Ce matériau est déjà exploité. Il est utilisé pour le chargement des routes, en digue le long du Fleuve, pour la fabrication de chaux, et ce sont les seuls graviers à béton ordinaire.

Du point de vue accessibilité, la piste menant vers Diema est utilisable pour approcher le fleuve. Dans la région à l'est du marigot N'Galam, une piste part de la route de Saint-Louis-Rosso après le pont de Diaoudoun et traverse la dépression de Khant. Une autre piste reliant Rao à Gandiole passe à proximité des carrières de Tangor et du village de N'Diol.

La zone est dépourvue d'agrégats pour la fabrication de béton de masse.

## 2.2 Entre Ross-Bethio et Dagana

Le tronçon Ross-Bethio et Rosso-Richard-Toll a fait l'objet d'une étude géotechnique plus précise. Des sites de sable, limons, et de limons sableux prédominent entre Ross-Bethio et Rosso. Sur le plan B.2/F 1 cité ci-dessus figure le CBR de ces sites ainsi que l'évaluation de la puissance de chaque site, chaque fois que l'information est disponible.

Les gravillons latéritiques de Rosso, Richard-Toll, Dagana (carrières signalées à Richard-Toll et Dagana) peuvent servir de matériau de remblai et d'empierrement pour les routes et les calcaires du sud du lac de Guiers (Keur Momar Sar, Yang-Yang, M'Beulakhé) pour la fabrication de chaux hydraulique.

L'accessibilité est possible et facile en période de saison sèche. Elle devient difficile en hivernage, mais l'utilisation de véhicules "tout terrain" permet d'accéder aux sites.

## 2.3 Région de Podor

Les argiles conviennent à la fabrication de briques et de tuiles et les graviers latéritiques à galets de quartz de Diamal comme matériau de remblai et d'empierrement. Les argiles sont déjà exploitées pour la briquetterie de Podor.

## 2.4 Entre N'Dioum et M'Bouba

Les résultats de reconnaissance indiquent la présence dans le bassin versant de la route, de quartz et de la latérite pisolithique avec limon rouge ou brun. Les puissances des sites sont peu connues. Il s'agit en effet de reconnaissance visuelle. 4 types de matériaux existent dans le bassin versant de la route:

- Type I: Sables moyens roux ou bruns légèrement limoneux, non plastiques (particulièrement sur les dunes).
- Type II: Sables fins argileux, jaunes ou bruns exceptionnellement rouges, latéritiques (parfois recouverts de sable du type I ou par des limons moyennement plastiques).
- Type III: Limons bruns argileux, plastiques rencontrés en quelques points très localisés (dans les zones de stagnation).
- Type IV: Sols gravelo-argileux constitués soit par des concrétions latéritiques, soit par un mélange de latérite et de quartz. La partie argileuse est généralement assez plastique et la proportion des graviers toujours élevée.

Les gisements sont localisés dans le plan cité ci-avant. Les résultats de l'analyse par tronçon de ces sites se trouvent en annexe F 1.

## 2.5

### Entre N'Goui, Ourossogui, Kanel et Semé

En raison de leur utilisation il existe trois types de matériaux dans la zone immédiate de la route N 2 :

- Matériaux de remblai et d'empierrement, représentés par les graviers des terrasses à N'Goui, Boki Diave, Diendouri et Ouali Diala.
- Matériaux pour la fabrication de liants hydrauliques représentés par les calcaires à faible profondeur de N'Goui, Thilogne, Ourossogui et Kanel.
- Matériaux pour la fabrication de briques et tuiles représentés par les argiles de la Vallée du Sénégal.

Les résultats d'une étude géotechnique sont résumés en annexe F 2 avec référence aux 4 types de sols définis sous le point 2.4 ci-dessus.

2.6

Entre Bakel et Kidira

Les quartzites de Bakel constituent un bon matériau d'empierrement (moellons) ainsi que de construction (agrégats) après concassage. La carrière de dolomies calcaires de Kidira a été exploitée pour le balast du chemin de fer. Cette carrière pourrait fournir des agrégats pour béton de masse (grave concassée 20/40).

Au-delà de Bakel on trouve aussi de matériau tout venant sablo-graveleux alluvionnaire, composé en moyenne de 32 % de gravier, le rest étant du sable.

En conséquence on peut résumer les informations obtenues pour le tronçon Saint-Louis - Bakel ( Kidira) à partir des données recueillies auprès des services et organismes installés à Dakar de la forme suivante:

- Il existe dans ce tronçon quelques sites de matériaux pour couche de base routière ainsi que des matériaux pour terrassements de route, mais localisés.
- En général, les bons matériaux (agrégat pour béton de masse) pour la construction sont quasi inexistantes en aval de N'Dioum. Pour les agrégats en constructions ordinaires, seules les coquillages fossiles de la région proche du barrage de Diamana et les sites latéritiques peuvent être utilisés.
- Au-delà de N'Dioum, c'est-à-dire le tronçon de la route dite du Diéri, seules les basses terrasses à graviers et galets siliceux présentent un intérêt pratique en raison de la rareté des matériaux de construction.
- Des travaux de prospection complémentaire sont nécessaires pour préciser les conditions de gisement des calcaires de Thilogne, d'Ourosogui et de Kanel.
- Les dolomies calcaires de la carrière de Kidira et les quartzites de Bakel pourraient constituer des sites de matériaux de construction pour béton de masse assez importants.

Les sites examinés sont à proximité immédiate ou ne sont jamais éloignés des pistes utilisables par véhicules automobiles, en moyenne à 6 à 7 km, maximum à 20 km. Il est vraisemblable que là, où on espère exploiter en carrières, il faudra dans la plupart des cas envisager le tracé ou l'aménagement d'un tronçon de piste pour le transport des matériaux.

Une description plus détaillée des sites ainsi que de la qualité et des possibilités d'utilisation des matériaux est donnée dans l'appendice F - ORG du rapport. Cet appendice est un extrait du recueil des données relatives aux gisements de matériaux de construction préparé par ORGATEC, Société Africaine d'Etudes Techniques à Dakar, en Avril de 1978, par ordre du Groupement LACKNER - DORSCH - ELECTROWATT.

### 3. Possibles gisements de matériaux de construction dans la région du Fleuve Sénégal

Dans le cadre des reconnaissances géotechniques effectuées le long du Fleuve Sénégal, quatre grands groupes de sols ont été rencontrés:

- Silts et argiles sableux dans les cuvettes de décantation du fleuve (berges, parties basses, etc.)
- Sables moyens fluviaux assez uniformes
- Graves sableuses ou sables très graveleux
- Roches

Les sables et les graviers ont été localisés principalement dans les seuils et les bancs sablo-graveleux, comme dépôts subactuels et actuels à l'intérieur des sinuosités du fleuve.

Dans le lit du fleuve ou dans la proximité immédiate du fleuve des roches ont été trouvées

- en aval de Bakel, seulement dans des endroits très précis en forme d'affleurements,
- en amont de Bakel, presque continuellement en forme d'affleurements ou dans des petites profondeurs sous la surface des bancs de sable.

La composition de la structure et de la qualité ainsi que la possibilité pour l'utilisation comme matériau de construction de ces 4 groupes de sols ont été traitées au Chapitre 5, Tome 1 de cette étude.



En suite sera décrite la localisation, la qualité et l'accessibilité des gisements plus importants dans la région du fleuve pour une possible exploitation comme matériaux de construction. Ces endroits sont aussi indiqués sur le plan B.2 / F 1 mentionné ci-dessus.

### 3.1 Entre Podor et Dioude-Diabe ( environ 40 km en amont de Bogué)

Les niveaux d'âge eocene (calcaire dolomitique, dolomie gresseuse et grès) ne sont affleurants ou sub-affleurants qu'en amont de Bogué au côté mauritanien ( Haere M'Bar et Haere Golere) en quantité peu importante et de manière très irrégulière. Cette circonstance unie à la difficile accessibilité au fleuve (pistes secondaires de praticabilité incertaine) rend impossible une exploitation rentable des affleurements. Dans le reste de la zone on trouve la formation continental terminal (grès argileux) masquée presque totalement en rive droite du lit mineur du Sénégal par les dunes jaunes-orangés ( dunes rouges). Des bancs de sables de grandes dimensions lors de basses eaux avec gravier fin ferrugineux à la surface se trouvent à Kaskas et à Donguel.

### 3.2 Entre Dioude-Diabe et Kaedi

Le long de la bordure orientale ( côté mauritanien ) du bassin sédimentaire, l'eocene affleure largement et constitue de nombreuses buttes - témoin, plaquées sur le socle métamorphique. La formation jaune est un grès argileux tendre, ferrugineux, partiellement avec argile kaolinique contenant un niveau discontinu de cherts blancs. Ce faciès est commun dans les collines situées au nord de Rinndiao et aux environs, ainsi qu'en amont de Kaedi.

Les calcaires situés sous la formation jaune sont cristallins, partiellement dolomitiques, organo-détritiques, localement phosphatés et fréquemment fossilifères, de couleur jaunâtre à blanchâtre. Ils affleurent en rive droite dans le lit mineur du fleuve à Dioude Diabe et Dawalel et au nord de M'Bagne. En rive sénégalaise les calcaires supérieurs affleurent dans le lit du Doué à Tantiedjé et N'Gouj.

L'utilisation des grès de la formation jaune ne semble pas appropriée pour les agrégats du béton. Les calcaires dolomitiques et quelques niveaux quartzitiques locaux qui affleurent sous les calcaires supérieurs peuvent bien en servir après concassage.

Pour les agrégats du béton peuvent être utilisés aussi quelques dépôts du quaternaire formés par galets ( basse terrasse ) et poudingue ( moyenne terrasse). Des témoins

de la basse terrasse existent au bord ouest du lit majeur du fleuve à Galoya et près de N'Goui au côté sénégalais. Ils jalonnent aussi la bordure de la vallée du Gorgol, notamment à Séyène, Gourdiouma et Kaedi au côté mauritanien. Un fragment du niveau de la moyenne terrasse se trouve à proximité du bord ouest de la vallée du Sénégal près d'Orefondé. Des lambeaux de la même terrasse forment des croupes aplaties de part et d'autre de la basse vallée du Gorgol, dans les environs de Mafondou et de Séyène.

Par rapport au Fleuve Sénégal les emprunts situés au côté mauritanien peuvent être atteints plus facilement. L'accessibilité est relativement bonne sur des pistes de viabilité moyennes et la praticabilité à peu près permanente. Au côté sénégalais on a toujours le problème de franchissement du Doue ou de grands marigots (Tiamala, Dialagne, ...) qui se doit faire avec le bac à N'Goui. Les pistes de N'Goui jusqu'au Fleuve Sénégal sont secondaires et intransitables pendant l'hiver. Des bancs de sable avec gravier à la surface se trouvent aux basses eaux à Dioude Diabe (aussi éboulis et blocs rocheux au lit du fleuve), à Taitaba (Saldé), Vending et Kerr (Rinndiao).

### 3.3

#### Entre Kaedi et Matam

Les formations d'âge eocene sont localement affleurantes ou subaffleurantes de part et d'autre de la vallée. En rive gauche les niveaux affleurants sont peut variés: formation jaune (grès argileux, ferrugineux) et quelques bancs calcaires à N'Douloum et au sud de la route N 2 à l'est de Tilogne, à Kirir et à Tiankone.

En rive droite l'eocene est presque exclusivement représenté par des assises gréseuses, greso-argileuses et argileuses de la formation jaune à Djowol, Koundel et Garli et très rarement par des niveaux calcaires près de Koundel.

Les calcaires présentent dans ce tronçon un faciès bréchique ou micro-bréchique. Le calcaire est cristallin, jaune ou blanc, crayeux, en blocs, galets ou dalles réunis par un ciment argilo-calcaire blanc, partiellement avec des galets siliceux. Il ne semble pas que les affleurements peu importants de calcaires dans cette zone peuvent être exploités pour les agrégats du béton. A cet effet on pourra utiliser les grès-quartzites blancs, massifs, à grain nourri qui constituent des lentilles ou des bancs locaux à Sivé au pied de la butte de Garli et à la colline de Dindi au côté mauritanien et dans le lit mineur du fleuve à Koundel au côté sénégalais.

Quelques dépôts du quaternaire (basses et moyennes terrasses) existent près de la bordure ouest de la vallée à Dabia et aux environs de Tilogne. Gravier fin à moyen ferrugineux a été localisé à la surface des bancs de sable à Gawol, Djowol, N'Guidjilone et Diammel.

### 3.4

#### Entre Matam et Bakel

La formation jaune et les calcaires cristallins parfois glauconieux sont bien représentés en rive gauche à Kanel et dans la zone de la piste à Bakel, Polél, Seme et Diamounguel. A rive droite l'éocène affleure à Dao, Ornolde et Gourel Dieri.

Dans cette zone des conglomérats polygéniques très hétérométriques à ciment argilo-détritique blanc induré sont très répandus le long de la bordure orientale du bassin, souvent masqués par l'important recouvrement sableux de cette région.

De part et d'autre du lit majeur du fleuve au sud de la ligne Dembankane - Takoutala on trouve sporadiquement des affleurements de quartzites, micaschistes et conglomérats métamorphiques à galets de quartz et quartzites (series de M'Bout et de Bakel). Un exemple typique de ces formations est l'affleurement de Diawara qui bloque plus de la moitié du lit fluvial.

Au côté mauritanien la carte géologique "Selibabi" indique au sud-ouest de Korakoro à 10 - 15 km du fleuve ( zone de Oufouf et Kersiniano) la présence des formations probables du Précambrien. Aucune information est donnée sur la puissance du recouvrement argilo-sableux ou sur les possibles affleurements du socle. Il s'agit des granites à deux micas.

Aux environs de Diamounguel (nord-ouest) au côté sénégalais la moyenne terrasse (poudingue) du quaternaire est présente.

Localement dépôts de gravier à la surface des bancs de sable ont été observés à Thienping, Odobere, Barmatia, Gouriki, Waounde, Guelle et Diawara.

### 3.5

#### Entre Bakel et Kayes

La zone du fleuve en amont du Bakel jusqu'à Kayes est caractérisée, lors de basses eaux, par des seuils rocheux affleurants ou subaffleurants sur toute la largeur du fleuve. Entre Bakel et Golmi les affleurements rocheux observés de part et d'autre du lit mineur du fleuve sont quartzites et schistes probablement métamorphiques. A Golmi et en amont de ce point jusqu'à Digokori on trouve des grès-quartzites souvent feldspathiques ( grès horizontaux). Entre Digokori et Kayes les barrières rocheuses du fleuve et les affleurements observés sont formés principalement par un conglomérat argilo-calcaireux très hétérogène (région de Diakandape - Ambidedi ), qui localement est surmonté par un horizon de dolomies formé d'un ensemble de gros bancs, sensiblement horizontaux de contours très variables.

Ces roches pourraient être utilisées après concassage approprié comme agrégats du béton.

Comme matériaux de construction on doit aussi tenir compte des grès du Fonti à quelques kilomètres à l'est de Kayes et des formations granitiques au nord de Kayes.

#### 4. Conclusions

Les données recueillies auprès des services et des autorités installés à Dakar ainsi que les reconnaissances géotechniques et les observations effectuées le long du Fleuve Sénégal, complétées par des essais de laboratoire, permettent fournir des informations générales sur possibles gisements ou emprunts de matériaux de construction dans la région de la route N 2 sénégalaise et du Fleuve Sénégal entre Podor et Kayes.

Tous les sols et roches rencontrés peuvent être en principe utilisés pour les remblais. Pour les sols présentant des caractéristiques naturelles peu favorables (comme par exemple le sable très uniformément gradués), il conviendra de choisir des traitements adéquates (addition d'autres fractions de grains, par exemple) ou certaines méthodes de construction (construction "sandwich" par exemple). Il ne faudra toutefois avoir recours à de telles mesures que dans des cas exceptionnels et justifiables sur le plan économique.

Le matériau de dérochement cassé peut en général être utilisé pour des appuis, des épis, la protection contre l'érosion et l'affouillement.

Aussi bien les sables fluviaux (bien gradués) que les graviers de rivière peuvent être utilisés pour les couches de drainage. Une séparation des grains, qui seront ensuite remélangés, devrait, en cas de besoin, augmenter la fonction de drainage.

Le matériau cohérent des berges est propre aux travaux d'étanchement.

En plus de l'utilité des sables et graviers comme agrégat pour béton ou bitume, respectivement de l'aptitude de certains gisements de roche pour la fabrication d'agrégats par concassage se présente comme problème essentiel pour la détermination des endroits convenables d'exploitation des matériaux leur accessibilité et le transport de ces matériaux au chantier. La solution plus économique est celle d'utiliser le plus possible les matériaux de construction au site d'exploitation.

Au cas où les matériaux doivent être transportés, la priorité doit être donnée au transport fluvial (éventuellement par chemin de fer sur la partie supérieure du fleuve entre Ambidebi et Kayes). Pour cette raison des dépôts de matériaux doivent être prévus dans des centres de gravité au long du fleuve, car la navigabilité du fleuve pour les cargos plus grandes n'existe qu'entre les mois d'août et janvier (hautes eaux). Le transport des matériaux de construction sur des pistes doit être réalisé avec des camions "tout terrain" à 2 phases de vitesse et commande à 4 roues à cause de la partiellement très mauvaise viabilité des pistes (cavités dans la structure du terrain "banco" ou "fondé"). Ceci est valable pour la saison sèche (février à juin), car les pistes ne sont pas viables pendant les mois restants de l'année.

Le présent rapport sur des matériaux de construction doit être considéré comme information générale sur des possibles gisements de matériaux pour la société de planification et ultérieurement pour l'entreprise de construction. Cela ne dégage cependant pas à l'entreprise de construction de réaliser pour son propre compte des prospections de matériaux et des études en détail pour les différentes étapes de construction.

Dans l'annexe F 4 figure la liste des seuils avec informations globales pour faciliter la localisation des endroits auxquels on a fait référence dans ce rapport.

Finalement on donne dans l'annexe F 5 la bibliographie consultée pour la préparation du rapport de matériaux de construction.

# **ANNEXES**

# Gisements de matériaux de construction entre N'Dioum et M'Bouba

| Point kilométrique<br>à partir de N'Dioum | Nature                                      |
|---|---|
| 17,0                                      | Quartz et latérite + limon brun             |
| 39,0                                      | Quartz et latérite + limon rouge            |
| 47,6                                      | Latérite pisolitique + limon rouge          |
| 50,8                                      | Latérite pisolitique + limon brun           |
| 51,1 à 52,0                               | Quartz et latérite + limon brun             |
| 53,2                                      | Latérite pisolitique                        |
| 56,1                                      | Latérite pisolitique                        |
| Dougma                                    | Quartz et latérite + limon roux             |
| 79,6                                      | Latérite pisolitique et sable argileux gris |
| 81,2                                      | Latérite pisolitique + limon brun           |
| 85,5                                      | Latérite pisolitique + limon roux           |

Source: Dossier CEREEQ 143-1

Possible emprunts de matériaux de construction entre Galoya et Ourossogui

1. de Galoya Foulba à Mbolo Birame

Sable argileux rouge ou jaune ( type II ) avec gisement latérique de faible importance à Galoya Foulba.

2. de Mbolo Birame à Orefonde

Sable argileux ( type II ) avec gisement latérique à Diaba Mondî.

3. à Orefonde

Franchissement d'une dune : sable de type I sur forte épaisseur.

4. de Orefonde à Ouro Mollo

Sable argileux jaune ( type II ), sauf passage de limon argileux de 500 m environ. Ce limon argileux est de couleur brune et sensiblement de meilleure qualité que le limon type III.

5. de Ouro Mollo à Thilogne

Sable argileux rouge ou brun ( type II ) ou sable limoneux non plastique (type I ) avec un passage de 300 m de limon noir ( type III ) .  
Possibilités d'emprunts à l'extérieur de cette zone.

Gisement de latérite et de quartz de moyenne importance (gravier pour béton).

Gisements latéritiques très importants.



6. de Thi logne à Kobil o

Sable brun moyennement plastique ( type II ) avec gisement latéritique peut important et affleurement de grès ferrugineux .

7. à Kobil o

Couverture de sable de dune ( type I ) sur sable argileux rouge ( type II ).

8. de Kobil o à Bouki Diave

Sable limoneux ( type I ) et sable argileux ( type II ).

A la hauteur de Bouki Diave on rencontre un mélange de concrétions latéritiques et de sable argileux brun.

9. de Bouki Diave à Doumga Alfa

Alternances de sables argileux ( type II ) et de limon argileux noirâtre ( type III ).

10. de Doumga Alfa à Magua Aere

Sol gravelo-argileux ( type II ) ou latéritique ( type IV ) sans aucune traversée argileuse.

11. de Magua Aere à Tianbe

Sable argileux brun peu plastique ( type II ).

12. de Tianbe à Ourosogui

Limons argileux bruns ou noirs ( type III ) .

### Cartes géologiques au 1 : 200.000 exploitées

Les cartes géologiques et les notes explicatives correspondantes énumérées ci-dessous ont été publiées par la Direction des Mines et de la Géologie de la République du Sénégal et par la Direction des Mines et de l'Industrie de la République Islamique de Mauritanie et présentées par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières en 1967 (feuille Bakel en 1963). Le fond topographique utilisé est celui de l'Institut Géographique National, annexe de Dakar, de la carte de l'Afrique de l'Ouest au 1 : 200.000, publié en 1958.

Seulement la feuille Kayes - Ouest, publiée à Dakar en 1948, est basée sur la demi-coupure de la carte de reconnaissance de l'A.O.F. au 1 : 500.000. En détail, il s'agit des cartes géologiques suivantes (kilométrage approximatif sur le Fleuve Sénégal, selon IVANOV 1969) :

- Dagana      feuille NE 28 III      entre PK 110 et PK 260
- Podor      feuille NE 28 IV      entre PK 260 et PK 430
- Kaedi      feuille NE 28 V      entre PK 430 et PK 570
- Matam      feuille ND 28 XIII      entre PK 570 et PK 670
- Selibabi      feuille ND 28 XXIV      entre PK 670 et PK 780
- Bakel      feuille ND 28 XVIII      entre PK 780 et PK 850
- Kayes-Ouest feuille ND 29 NO. -0.60 entre PK 850 et PK 920 (ville de Kayes)

Les limites des feuilles sont représentées dans le plan B. 2 / F 1.

| No. du Seuil | Nom du Seuil   | Plan    | Remarque 2)  | No. du Seuil | Nom du Seuil   | Plan    | Remarque 2)          | No. du Seuil  | Nom du Seuil | Plan    | Remarque   |
|--------------|----------------|---------|--|--------------|----------------|---------|----------------------|---|--------------|---------|------------|
| 1            | M'BILOR (TODD) | -       | Les haut-fonds qui empêchent la navigation ne sont reconnaissables ni sur les photos aériennes, ni dans la nature. | 28           | THIENPING      | B2 - 25 | S, G, 4)             | 50 b  | MOUSSALA     | B2 - 55 | S, R       |
| 2            | KEUR MOUR      | -       |  | 29           | ODOBERE        | B2 - 26 | S, G                 | 50 c  | GANYI        | -       | 1)         |
| 3            | BOKHOL         | -       |  | 30           | N' GANO        | B2 - 27 | S                    | 51  | TAMBOUNKANE  | B2 - 56 | R          |
| 4            | MAFOU          | -       |  | 31           | BARMATIA       | B2 - 28 | S, G                 | 52  | DAKANDAPE    | B2 - 57 | R          |
| 5            | COPE           | -       |  | 32           | GOURIKI        | B2 - 29 | S, G                 | 53  | ORTOGOREL    | B2 - 58 | (S), R, 3) |
| 6            | N' GOREL       | -       |  | 32 a         | GANGUEL SOULE  | B2 - 30 | S                    | 53 a  | DIALO        | -       | 1)         |
| 7            | DEMET          | -       |  | 33           | GOUMAL         | B2 - 31 | S                    | <p>1) Ce point n'était pas connu au moment de la reconnaissance in situ.</p> <p>2) Les informations (S = Sable; G = Gravier; R = Roche) données dans cette colonne indiquent seulement les observations générales faites pendant les recherches in situ. Pour cette raison les proportions regardant les quantités et la profondeur des types des sols ou des rochers trouvés, ne peuvent pas être dérivées de ce tableau (voir en outre Appendice B et C).</p> <p>3) Les photos du seuil en question se trouvent en Appendice E</p> <p>4) Analyses microscopiques des échantillons, voir Appendice D.</p> <p>Appendices B, C, D et E au Tome I</p> |              |         |            |
| 7 a          | BOKI           | B2 - 1  | forte boucle du fleuve   | 34           | WAOUNDE        | B2 - 32 | S, G                 |   |              |         |            |
| 8            | KASKAS         | B2 - 2  | S  | 35           | GUELLE         | B2 - 33 | S, G, 3), 4),        |   |              |         |            |
| 9            | DOUNGUEL       | B2 - 3  | S  | 36           | GOUREL - DARA  | B2 - 34 | S                    |   |              |         |            |
| 10           | DIODE DIABE    | B2 - 4  | S, G, (R), 4)  | 37           | ADABERE        | B2 - 35 | S                    |   |              |         |            |
| 10 a         | THIOUBALEL     | B2 - 5  | S  | 38           | YERMA          | B2 - 36 | S                    |   |              |         |            |
| 11           | ABDALLAH       | B2 - 6  | S  | 38 a         | DEMBANKANE     | -       | 1)                   |   |              |         |            |
| 12           | DIARANGUEL     | B2 - 7  | S  | 38 b         | GANDE          | B2 - 37 | S                    |   |              |         |            |
| 13           | TAITABA        | B2 - 8  | S, G, 4)   | 39           | MOUDERI        | B2 - 38 | S                    |   |              |         |            |
| 14           | VENDING        | B2 - 9  | S, G   | 40           | DIAWARA        | B2 - 39 | S, R, 3), 4),        |   |              |         |            |
| 14 a         | VENDING        | -       | 1)   | 41           | GUILDE         | B2 - 40 | y compris 40 a, S, R |   |              |         |            |
| 15           | M'BAGNE        | B2 - 10 | S, 3)  | 41 a         | TUABO          | B2 - 41 | S                    |   |              |         |            |
| 16           | DAWALEL        | B2 - 11 | S, R   | 42           | BAKEL          | B2 - 42 | S                    |   |              |         |            |
| 17           | KERR           | B2 - 12 | S, G, R  | 43           | SASSIMAKANA    | B2 - 43 | S                    |   |              |         |            |
| 17 a         | KAEDI          | B2 - 13 | additionnel, S   | 44           | GOLMI          | B2 - 44 | S, R                 |   |              |         |            |
| 18           | ORENATA        | B2 - 14 | S  | 44 a         | GOLMI          | B2 - 45 | S, R, 4)             |   |              |         |            |
| 19           | GAWOL          | B2 - 15 | S, G   | 45           | YAFERA         | B2 - 46 | S, R                 |   |              |         |            |
| 20           | GUIRAYE        | B2 - 16 | S  | 46           | GOUTIOUBE      | B2 - 47 | S, R, 3)             |   |              |         |            |
| 21           | DJOWOL         | B2 - 17 | S, G, R, 4)  | 46 a         | SEGALA         | B2 - 48 | S, R                 |   |              |         |            |
| 21 a         | DONDOU         | B2 - 18 | S  | 47           | KHABOU         | B2 - 49 | S, R                 |   |              |         |            |
| 22           | N' GUIDJILONE  | B2 - 19 | S, G   | 48           | DIGOKORI       | B2 - 50 | S, R                 |   |              |         |            |
| 22 a         | OUDOUROU       | -       | 1)   | 48 a         | GOUSSELA       | -       | 1)                   |   |              |         |            |
| 23           | KOUNDEL        | -       | 1)   | 48 b         | TOUMBABOUNKANE | -       | 1)                   |   |              |         |            |
| 23 a         | KOUNDEL        | B2 - 20 | S  | 48 c         | DARAMANE       | -       | 1)                   |   |              |         |            |
| 24           | DIAMMEL        | B2 - 21 | S, G, 4)   | 49           | SOMONE         | B2 - 51 | S, R                 |   |              |         |            |
| 25           | MATAM          | B2 - 22 | S, 3), 4)  | 49 a         | KANANGUILE     | B2 - 52 | additionnel, S, R    |   |              |         |            |
| 26           | DIANDJOLI      | B2 - 23 | S  | 50           | AMBIDEDI       | B2 - 53 | R, 3)                |   |              |         |            |
| 27           | EL HADJ OUMAR  | B2 - 24 | S  | 50 a         | AMBIDEDI       | B2 - 54 | R                    |   |              |         |            |

|   |         |      |
|---|---------|------|
| <b>O.M.V.S.</b>   |         |      |
| ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLEUVE SENEGAL   |         |      |
| ETUDES D'EXECUTION DU PROJET<br>D'AMENAGEMENT DU FLEUVE SENEGAL POUR LA NAVIGATION                            |         |      |
| GROUPEMENT D'INGENIEURS-CONSEILS<br>LACKNER - DORSCH - ELECTROWATT<br>D 2020 BREMEN 70, REP. FED. D'ALLEMAGNE |         |      |
| MISSION B.2 ETUDE DES SOLS  |         |      |
| LISTE DES SEUILS  |         |      |
| ANNEXE F 4  | DESSINE | DATE |
|   | VERIFIE | DATE |

Bibliographie

Bozanovic Aleksendar:

Matériaux de construction - Les barrages du Fleuve Sénégal  
PNUD - OMVS - 1976

BRGM: Notice explicative de la carte géologique au 1 : 500.000 ( 4 feuilles)  
République du Sénégal - Ministère des Travaux Publics, de l'Habitat,  
de l'Urbanisme et des Transports - 1962

Collin Dufresne :

Carte géotechnique du Sénégal, échelle 1 : 500.000 ( 4 feuilles)  
République Sénégal - Ministère du Commerce, de l'Industrie et de  
l'Artisanat. Service des Mines et de la Géologie. Etude et impression  
financée par le FAC et présentée par le BRGM - 1964

Elouard Pierre :-

Etude géologique et hydrogéologique des formations sédimentaires  
du Guebla Mauritanien et de la vallée du Sénégal. Mémoires  
du BRGM, Nr. 7 - 1962

Guilcher André :

Rapport sur une mission d'étude de la langue de Barbarie et de  
l'embouchure du Fleuve Sénégal. MAS - Mars 1954

I.F.A.N.: Dossier sur des sondages géologiques effectués dans diverses  
régions du Sénégal - 1949 - 1953  
Géologie, sondage, Sénégal. IFAN Dakar

Michel P.: Note sur la géomorphologie et les dépôts de coquillages des environs de Saint-Louis. - Mars 1957 Mas, bulletin no.: 108, classement 172

Monciardini C. avec la collaboration de Pascal :

Recherches de phosphates. Rapport complémentaire. Le phosphate de chaux au Sénégal. Synthèse des résultats acquis, étude paléogéographique et essai prévisionnel - 1966  
Direction des Mines et de la Géologie. Rapport DAK 66 - A 8 présenté par le BRGM - 1966

Pascal M.: Recherches de phosphates. Etude des indices de minéralisation phosphatée située en rive gauche du Fleuve Sénégal et travaux de recherches - 1965.  
République du Sénégal. Direction des Mines et de la Géologie. Rapport Dak 66 - A 1, présenté par le BRGM - 1966

# **APPENDICE F-ORG.**

GROUPEMENT LACKNER-DORSCH

ELECTROWATT

-----

INGENIEURS-CONSEILS

-----

## EXTRAIT DU

RECUEIL DES DONNEES  
RELATIVES AU GISEMENT DE MATERIAUX D'EMPRUNT  
POUR CONSTRUCTION EXISTANT A PROXIMITE  
DU FLEUVE SENEGAL

-----

O R G A T E C ==

Société Africaine d'Etudes Techniques

45, Rue Carnot -

B.P. 2011

DAKAR

-

SENEGAL

AVRIL 1978

(Extrait du rapport Orgatec)

|  | Page |
|--|------|
| <b>I - <u>REGION DE SAINT-LOUIS</u></b>                                |      |
| 1 - Saint-Louis  | 9    |
| a) Les dépôts de coquillages   | 9    |
| b) Les sables  | 10   |
| 2 - Ross Bèthio  | 10   |
| <u>ANNEXE</u> : Dépôts de coquillages reconnus                         | 12   |
| <br><b>II - <u>REGION DE DAGANA</u></b>                                |      |
| 1 - Richard-Toll   | 15   |
| Les latérites  | 15   |
| 2 - Dagana   | 15   |
| <br><b>III - <u>REGION DE PODOR</u></b>                                |      |
| 1 - Podor  | 19   |
| 2 - N'Dioum  | 19   |
| 3 - Haéré Lao  | 20   |
| <u>ANNEXE</u> : Coupe d'un puits à Gasse Tiakatal                      | 21   |
| <br><b>IV - <u>REGION DE KAEDI</u></b>                                 |      |
| - N' Goui  | 22   |
| a) Les latérites   | 22   |
| b) Les argiles   | 22   |
| c) Les calcaires   | 22   |
| <br><b>V - <u>REGION DE MATAM</u></b>                                  |      |
| 1 - Thilogne   | 24   |
| a) Les latérites   | 24   |
| b) Les calcaires   | 24   |
| <u>ANNEXES</u> : Coupe des puits de Sédosébé, katoté, Boké<br>Sabadou, | 25   |



## S O M M A I R E (cont.)

|  | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| 2 - <u>Matam</u> .....   | 28          |
| a) Les latérites .....   | 28          |
| b) Les calcaires .....   | 28          |
| <u>ANNEXES:</u> Coupes des Puits de Nabadji, Mogo Yalalbé,<br>Tiembe, .....                                | 32          |
| 3 - <u>Kanel</u> .....   | 35          |
| a) Les sables .....  | 35          |
| b) Les latérites .....   | 35          |
| c) Les calcaires .....   | 35          |
| d) Affleurement de Bosséabé, Ouali-Diala .....   | 38          |
| e) Coupe synthétique des affleurements de Kanel,<br>Fouméhara .....  | 39          |
| <u>ANNEXES:</u> Sondage de FABOLI ; sondage de Sintian, puits<br>de Tekinnguel, puits de Ouali-Diala ..... | 40          |
| <br>VI - <u>REGION DE SEMME</u> .....  |             |
| a) Affleurement d'Orkadière - Semmé .....  | 42          |
| b) Synthèse stratigraphique des affleurements<br>et puits de Semmé et de Diamounguel .....                 | 43          |
| c) Puits d'Aouré .....   | 44          |
| <br>VII - <u>REGION DE BAKEL</u> .....   |             |
| a) Les quartzites .....  | 45          |
| b) Les schistes .....  | 45          |
| c) Les dolomies .....  | 45          |
| <br>VIII - <u>LES ARGILES</u> .....  |             |
| 1 - Les argiles de la cuvette .....  | 47          |
| 2 - Les argiles de Matam-Kanel .....   | 48          |

I - REGION DE SAINT-LOUIS1 - Saint-Louisa) Les dépôts de coquillages :

Plusieurs dépôts de coquillages possibles sont situés autour de Saint-Louis. Ces dépôts constituent des terrasses dont les sommets se trouvent entre les côtes + 4 et + 5 et ont en général 1 à 2 m de puissance avec un peu de matrice sableuse à éliminer par criblage. Ces dépôts présentent un intérêt certain en raison de la proximité de Saint-Louis et de la rareté de matériaux de construction dans le Delta. Ils peuvent servir de revêtement de base pour les routes, de ballast, pour fabriquer de la chaux et ce sont les seuls graviers à béton. Une carte jointe en annexe indique les sites des dépôts reconnus et des carrières exploitées.

Dans la Région de Gandiole, Rao limité à l'Est par le marigot N'Galam, les dépôts ont été exploités de façon intense. Le recouvrement sableux des couches de coquillages est faible, ce qui facilite l'exploitation.

Dans la région au Sud de la piste Gandiole Rao, il existe des bancs épais de coquillages dont l'exploitation serait intéressante : par exemple dans la carrière à 1,5 km au Sud du village de N'Diol où l'épaisseur du banc est de 2 mètres. Cependant une importante couche de sable dunaire surmonte la couche de coquillages.

Dans la région à l'Est du marigot N'Galam, à l'Ouest de la dépression de Khant, des buttes de coquillages dominant les dépôts argileux. Ces dépôts, dont certains ont été exploités, ne sont pas recouverts d'une couche de sable, ce qui facilite leur exploitation.

L'accès est relativement aisé grâce à la piste qui part de la route Saint-Louis-Rosso après le pont de Diaoudoun et qui traverse Khant par un remblai.

.../...

Entre N'Diol et Keur Yatma (Kriatma) se trouve un cordon de coquillages contenant les plus importantes réserves qui subsistent.

D'après plusieurs auteurs, il semble que l'on néglige les niveaux inférieurs des lumachelles aux environs de - 13 et - 15 m. Les cartes marines indiquent des fonds rocheux reconnus par sondages entre -13 et - 17 m devant la langue de Barbarie et ces fonds paraissent être à l'origine des lumachelles qui sont parfois ramenés par les pêcheurs et rejetés en assez grand nombre sur toute la longueur de la plage.

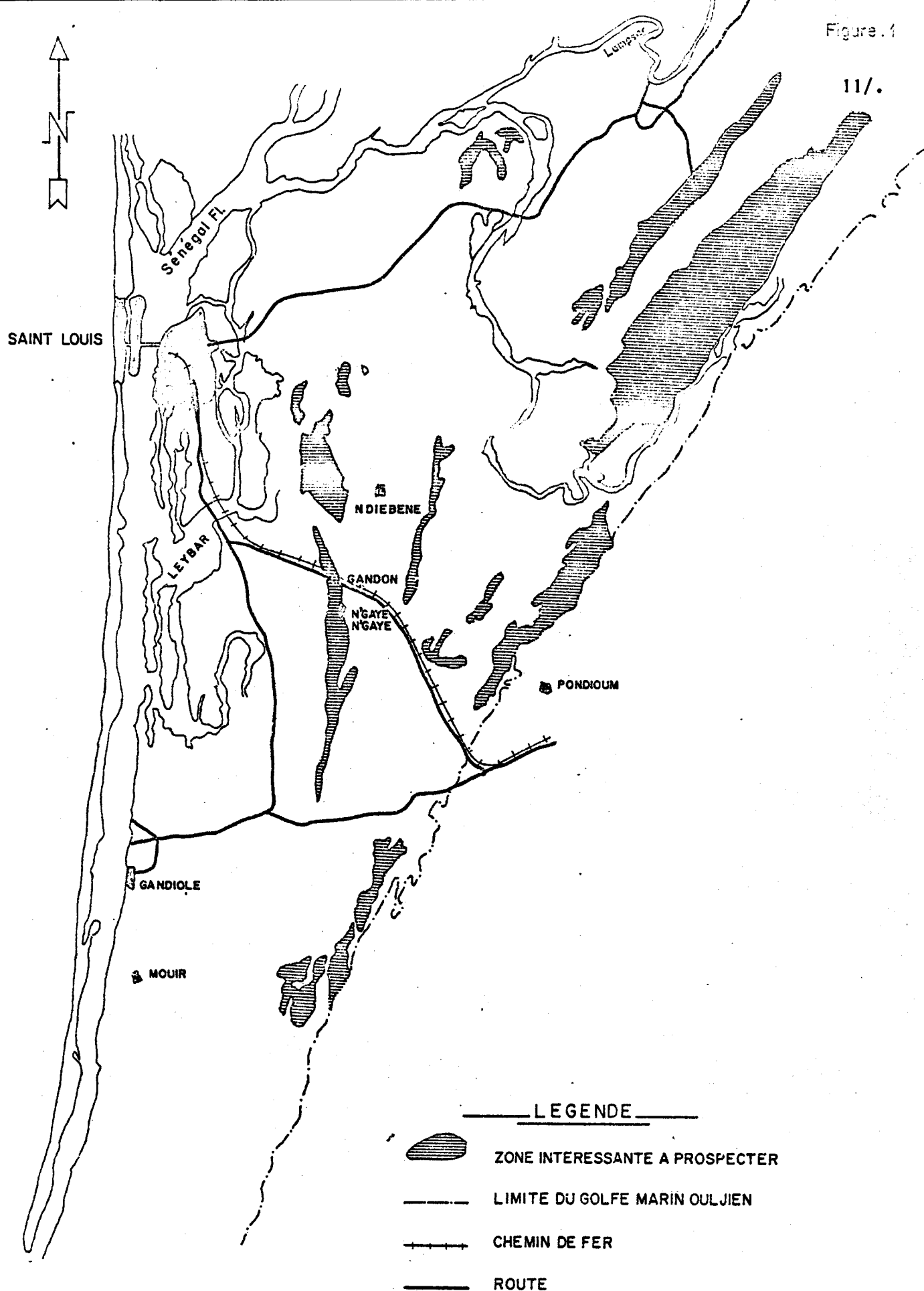
#### b) Les sables :

Dans la région de St-Louis s'élèvent de nombreuses dunes de sable, dunes littérales, dunes de la forêt classée de Maka Diama au Nord et au Nord Est de St-Louis, dunes rouges entre St-Louis et N'Diael. Les sables des dunes littérales, composés presque exclusivement de sable fin et moyen (inférieur à 0,40 mm) conviendraient pour la fabrication de béton de sol. Les analyses granulométriques des sables des dunes rouges montrent une prédominance très marquée de sable fin de 80 à 90 % de grains entre 0,15 et 0,25 mm et très peu ou pas de grains supérieurs à 0,5 mm. Ces sables conviendraient pour la fabrication des mortiers et bétons bitumeux (avec des dopes, car les sables sont silicieux) et des bétons de sol.

Les sables de la plage actuelle sont assez grossiers et silicieux (en général un peu moins de 90 % de silice). Ces sables se chargeant en sel au contact de la mer, ne sont pas à recommander pour la fabrication des mortiers et bétons, car ils risqueraient d'y créer des efflorescences. L'étude des sables, en particulier de leur utilisation, est très incomplète.

#### 2 - Ross-Béthio

A L'Est de Ross-Béthio affleure un conglomérat latéritique, friable, pouvant être utilisé par les travaux publics à la manière d'un gravier. La matrice est constituée par un ciment ferrugineux et les graviers sont formés par des grains ferrugineux atteignant 1 à 2 cm.

**ORGATEC**SOCIETE AFRICAINE D'ETUDES TECHNIQUES  
45, RUE CARNOT BP 2011 DAKARCARTE DES CARRIERES DE COQUILLAGES  
DES RESERVES RECONNUES  
ET DES ZONES A PROSPECTER

DESSINE: Niang DATE: 14.04.78

VERIFIE: Ech:

**ORG N° 220**

ANNEXE AU CHAPITRE IDEPOTS DE COQUILLAGES RECONNUS

Ils sont localisés sur la figure 1 par les numéros qui accompagnent les signes.

- 1 A 1,5 km au NNW de Poudioum - Lambeau de terrasse - Arca de taille moyenne ; matrice de sable brun.
- 2-5 2 à 3 km au Nord et NNE de Poudioum, séries de petites buttes. Arca, matrice de sable argileux.
- 6 A 4 km au NNE de Poudioum. Avancée de la terrasse très boisée. Arca dans un peu de sable brun, s'étend sur une assez grande superficie.
- 7 A 4,5 km au NNE de Poudioum. Petite butte aplatie. Arca avec matrice de sable.
- 8 A 3 km au SE de Gandon. 2 buttes à l'extrémité d'une terrasse. Arca et quelques huîtres dans un peu de sable. Début d'exploitation en 1957.
- 9 A 2,5 km au SE du Gandon. 2 buttes arrondies. Arca de taille moyenne et débris d'huîtres dans un peu de sable.
- 10 A 2 km au SE de Gandon. Petite butte. Arca de taille moyenne et petite avec matrice sableuse.
- 11 A 2,5 km à l'Est de Gandon. A flanc de dune sur une longueur de 50 m. Arca (grandes et petites dans une matrice de sable).
- 12-13 A L'ENE de Gandon. Terrasse cernant des lambeaux de dunes rouges Côté Nord-Ouest, arca dans matrice de sable brun.
- 14 A 3,5 km à l'Est de Gandon, lambeau de terrasse. Gisement d'arca à un endroit (renseignement de M. WAT LAMINE).
- 15 A 2,5 km au NE de Gandon, arca dans du sable au bord d'un massif de dune.
- 16 A 3,5 km au NNE de Gandon, arca dans du sable au-dessus d'une cuvette argileuse.

- 17 A 3,5 km au NW de Gandon (près du village Martin, au bord du massif de dunes) arca dans matrice de sable
- 18 A 2,5 km à 1°ESE de N'Galal, petit lambeau de terrasse. Arca de taille moyenne dans matrice de sable brun.
- 19 A 2 km à 1°ENE de SANAR. Lisère de terrasse. Huîtres avec matrice de sable.
- 20 A 4,5 au SSE de Diaoudoun, 2 buttes d'arca et huîtres dans un peu de sable.

1°) butte : 40 m de long. 5-8 m de large.

1,5-2 m de haut.

2°) butte : 25 m de long. 5-8 m de large.

1-1,5 m de haut.

- 21 A 200 m au Sud du n° 20, butte allongée. Arca et huîtres dans matrice de sable brun-noir. 2ème butte plus petite à 30 m.
- 22 A 5 km au Sud de Diaoudoun. Butte allongée d'environ 80 m. Arca (taille petite et moyenne) et huîtres dans un peu de sable.
- 23 A 3,5 km au SE de Diaoudoun. Petites buttes. Arca et huîtres dans matrice de sable argileux brun.
- 24 A 3 km à 1°ESE de Diaoudoun. Butte arrondie située à 100 m au sud d'une carrière. Arca et huîtres dans matrice de sable brun-noir.
- 25 A 4,5 km à 1°ENE de Diaoudoun, près du bord de la cuvette Khant. Butte ovale à côté d'une carrière abandonnée. Arca de taille petite et moyenne dans un peu de sable argileux brun.
- 26 A 2 km au NE de Thilla. Terrasse. Grande butte au sommet à plat à la côte + 4,5 environ. Arca de petite taille avec matrice sableuse brun-noir.

70 m de longueur, 55 m de large, 1 m de haut.

A 500 m au Nord, butte plus petite. Arca de petite taille.

- 27 A 1,5 km au NE de Thilla. Terrasse. Grande butte aplatie (même côte que n° 25). Arca de petite taille avec matrice de sable brun-noir. Début d'exploitation en 1957.

50 m de longueur ; 45 m de large, environ de 2 m de haut.

...//...

- 28 A 1,5 km au SW de Thilla, grande butte dont le sommet est à la côte + 4,5 environ. Arca de petite taille avec matrice de sable brun-noir. 25 m de longueur, 20 m de large, 3 m de haut.
- 29 A 2,5 km au SW de Thilla, près du bord d'une cuvette, butte de 20 m de long, 8 m de large, 2 m haut. Arca de petite taille avec matrice de sable brun-noir.
- 30 A 2 km au NNE de Mengueye, butte au bord de la cuvette. Arca et quelques huîtres dans un peu de sable brun-noir. 25 m de long, 15 m de large, et 1,50 m de haut.  
A proximité du flanc de la terrasse, banc d'arca 20 cm d'épaisseur ; au dessous sable avec quelques arca.
- 31 A 1,5 km à l'Ouest de Mengueye, terrasse. Butte aplatie, arca de petite taille avec matrice de sable brun.
- 32 A 2 km à l'WSW de Mengueye, butte au Nord de la cuvette. Arca de taille moyenne dans un peu de sable brun-noir. 30 m de long, 15 m de large et 1,50 m de haut.  
2 petites buttes à 50 m au Nord. Arca de petite taille.
- 33 A 2 km au SSW de N'Gaye-N'Gaye, dans la dépression de N'Dieguen, près du bord-ouest, petite butte, arca de grande taille et huîtres dans matrice de sable argileux.
- 34 A 5 km au NE de Gandiole, près du marigot N'Del, reste de terrasse. Arca et huîtres dans un peu de sable.
- 35 A 2 km à l'ESE de Gandiole, petite butte parsemée d'arca.
- 36 A 1 km au NW de Tough et à 300 m au Sud de la piste Gandiole-Rao, lambeau de terrasse. Arca et huître dans un peu de sable.
- 37 A 800 m à l'Ouest de Tough, sur le bord Ouest de l'intérieure terrasse. Arca dans le sable.
- 38 A 800 m au NE de Tangor, à côté de la piste Gandiole-Rao, terrasse devant une dune rouge, arca dans matrice de sable brun-noir.
- 39 A 8 km au SSE de Gandiole, au bord du village de N'Gengui, liseré de terrasse. Arca dans matrice sableuse.
- 40 A 1,5 km au SSW de N'Gengui, liseré de terrasse au bord d'une petite niaye. Arca de petite taille dans un peu de sable brun-noir.

II - REGION DE DAGANA1 - Richard-Tolla) Les latérites

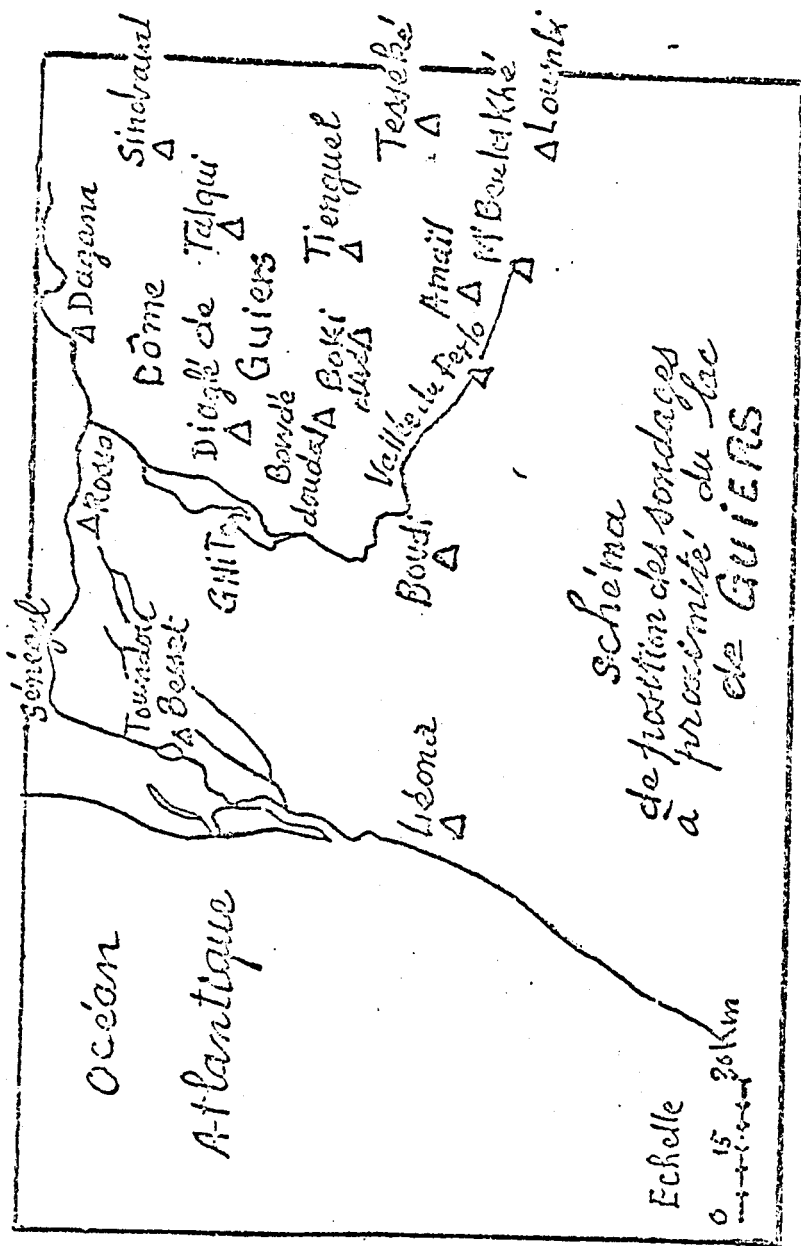
Une cuirasse de gravillons ferrugineux forme l'ossature des plaines situées de part et d'autre du Lac de Guiers. Les formations superficielles ne sont nulle part très épaisses. Cette cuirasse gravillonnaire, fréquemment meuble, fournit un bon gravier facile à exploiter en carrière. Une carrière de conglomérat latéritique est signalée près de Richard-Toll.

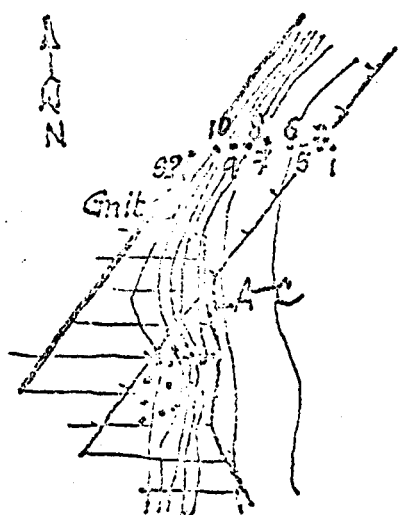
(Figure 2)

A Gnit, à 40 km au Sud-Ouest de Richard-Toll, sur la rive occidentale du Lac de Guiers, le gravier ferrugineux affleure au bord du Lac. De petits sondages ont rencontré le substratum calcaire à un peu plus de 12 m sous une couverture sableuse gravillonnaire. Nous joignons un croquis de situation des sondages de Gnit (Fig. 3 et 4).



Fig. 2





Alignement dunaire

Graviers ferrugineux

Courbes de niveau  
(équidistance 1m)

Terres émergées

Faille avec son regard

Sondages d'études

Ligne de sondages Gnit.

Croquis de situation.

La piste de la rive orientale du lac suit la cuirasse latéritique à faible distance. Le sol de la rive orientale du lac est souvent mis à nu en saison sèche et on y roule bien.

A l'Ouest du lac, au sud du marigot Nieti Yone, la cuirasse est masquée par un manteau peu épais de sable. Cette zone est favorable aux communications et est mise à profit par une piste fort fréquentée lors de la traite de l'arachide.

## 2 - Dagana (Fig. 2)

Une cuirasse ferrugineuse se situe à faible profondeur. Elle est formée par un conglomérat de concrétions ferrugineuses et de rares galets de jaspes. C'est dans les carrières bordant la route de Dagana que ce facies a été reconnu.

### III - REGION DE PODOR

#### 1 - Podor (voir plan ORG n° 220 A01)

Un matériau argileux constitue souvent des bancs locaux dans le lit majeur du fleuve Sénégal. Il comprend en moyenne 70 % d'argile, 15 % de sable fin et 15 % de limon. A Podor, les argiles du fleuve conviennent à la fabrication de tuiles et de briques et sont exploitées pour les besoins de la briquetterie de Podor. L'étude de ces argiles sera reprise dans le dernier chapitre consacré uniquement aux argiles. Nous n'avons pas trouvé de références précises sur le matériau de Podor.

#### 2 - N'Dioum (voir Plan ORG n° 220 A01)

A N'Dioum et ses environs, on trouve des lambeaux de terrasse à graviers et galets un peu au-dessus du niveau des fortes crues. Ce sont des formations meubles composées de galets, dont les dimensions sont en moyenne de 3 à 5 cm, exceptionnellement 6 à 7 cm et d'une matrice peu abondante de sable. Les galets sont constitués en grande partie par des roches silicieuses, quartz, grès, quartzites, jaspes - et une proportion assez faible de débris de cuirasse ferrugineuse. Dans la carrière de Diamal, village à 13 km environ à l'Est de N'Dioum, la composition moyenne de ce gravier en pourcentage de galets est la suivante :

- quartz 47 %
- quartzite 20 %
- phtanite 21 %
- grès 1 %
- débris de cuirasse 11 %

Leur utilisation peut être envisagée comme matériau d'empierrement (couche de base). Lorsque la latérite est soudée par un ciment ferrugineux, et la roche compacte, elle peut servir à faire des moellons (construction).

.../...

3 - Haéré Lao (fig. 4)

A Haéré Lao, au Sud-Est de N'Dioum, en amont de Diamal, plusieurs puits sont forés (altitude 11 m, profondeur moyenne 14 m) ; les puits traversent des calcaires jaunes et des argiles feuilletées.

ANNEXE AU CHAPITRE IICOUPE D'UN PUITES AUX ENVIRONS DE N'DIOUM

A 20 km au Sud de N'Dioum, à l'extérieur de la plaine d'inondation, le puits de Gesse Tiakatal présente la coupe suivante :

| <u>Puissance</u> | <u>Formations</u>  |
|------------------|--|
| 0 à 5 m          | de Terre noire.  |
| 0,5 à 3 m        | Calc-crayeux blanc enrobé dans un ciment argilo-sableux. |
| 3 m              | Graviers latéritiques.                                   |
| 4 m              | Sables jaunes.   |
| 5 à 6 m          | Calc-crayeux blanc enrobé dans un ciment argilo-sableux. |
| 7 m.             | Grès blanc jaunâtre gravillonnaire.                      |
| 8 m              | Conglommérat argilo-ferrugineux altéré.                  |
| 10 m             | Sédiment argileux blanc à traces d'oxyde de fer.         |
| 13 m             | Continental terminal.                                    |

Le fait intéressant est la présente au Sud de la vallée de niveaux gravillonnaires et conglomératiques au-dessus des grès.

.../...

IV - REGION DE KAEDIN'Goui (fig. 4) :a) Les latérites

Une terrasse de graviers a été observée et signalée à 1 km de N'Goui sur la route de Podor. Il se situe à 13 m d'altitude et renferme des galets de calcaire dolomitique et de quartz.

b) Les argiles

A Saré Maoundé (fig. 4), un puits de 49 m est remarquable par l'abondance des argiles feuilletées.

c) Les calcaires

Au Sud-Est de N'Goui, à plus d'un kilomètre sur la piste, il y a alternance de marnes et de calcaires.

L'étude des déblais de trois puits à Galoya, Lougué Foulbé et Peté révèle la présence de calcaire et d'argiles feuilletées dans les premiers mètres.

A Antiédi affleure un calcaire jaune et un grès quartzite dans le lit du Doué, affluent de la rive gauche du Sénégal.

Boqué

16°30

Haïnd

Haïbe'ldo

93

Diondè Brèbe

Go

ct

Merico

0 2 4 6 8 10 km

Est Region de Rodor et west  
Region de Kaédi

93 Alluvions du fleuve  
ct Continental terminal  
e Intérieur inférieur  
f Généralement fossile

Mégnis

93

Stantledi

Galoya

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

Boqué

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e

ct

e



V - REGION DE MATAM

## 1 - Thilogne (Fig. 11)

## a - Les latérites

Thilogne, et Matam que nous traiterons ensuite, sont marqués par les facies gravillonnaires latéritiques. Une terrasse formée d'une couche de gravillons latéritiques enveloppés dans une argile rougeâtre, ayant 0,5 à 3 m de puissance est reconnue à Katoté et Sédo-Sébé. Dans la carrière de Soki-Diavé, qui présente les mêmes facies que la carrière de Diamal, près de Podor, il existe une formation meuble de graviers. Les galets ont en moyenne des dimensions de 3 à 5 cm, exceptionnellement 6 à 7 cm avec une matrice de sable peu abondante. La composition moyenne en pourcentage des galets est la suivante :

- quartz 32 %
- grès 10 %
- quartzite 10 %
- jaspes 10 %
- débris de cuirasse 12 %

## b - Les calcaires.

Entre Thilogne et Agnam Guido (Nord-Ouest de Thilogne) affleurent des calcaires jaunes cristallins. Un autre affleurement a pu être observé entre Kirir et Tiouti (Sud-Est de Thilogne).

## ANNEXE n° 1 AU CHAPITRE V SOUS-CHAPITRE 1 : Thilogne.

COUPE DE PUIITS DE SEDO-SEBE

Le puits hydraulique de Sédó-Sébé (altitude de l'ordre de 35 m) donne la succession suivante :

|      |   |        |  |
|------|---|--------|--|
| 0    | à | 9,5 m  | : quaternaire.                         |
| 9,5  | à | 11,3 m | : calcaire jaune                       |
| 11,3 | à | 12,9 m | : calcaire blanc jaunâtre fossilifère. |
| 12,9 | à | 14 m   | : argile sableuse feuilletée           |
| 14   | à | 18 m   | : calcaire dolomitique.                |

Le puits étudié F. Jacquet avait 35 m de profondeur. Au-delà du 18ème mètre les échantillons n'ont pas été conservés.

## ANNEXE n° 2 AU CHAPITRE V, SOUS-CHAPITRE 1 : Thilogne

COUPE DU Puits DE KATOTE

(altitude 30 à 35 m)

La coupe est la suivante :

|     |         |  |
|-----|---------|--|
| 0,5 | à 3 m   | : graviers latéritiques                          |
| 3,5 | à 5 m   | : dolomie calcaire                               |
| 5   | à 7,5 m | : grès tendre blanc                              |
|     | 8 m     | : calcaire phosphaté                             |
| 9   | à 14 m  | : argile feuilletée                              |
| 14  | à 16 m  | : calcaire phosphaté blanc, jaunâtre cristallin. |
| 16  | à 18 m  | : dolomie  |
|     | 20 m    | : calcaire blanc jaunâtre                        |

## ANNEXE n° 3 AU CHAPITRE V, SOUS-CHAPITRE 1 : Thilogne.

COUPE DU Puits DE BOKE-SABADOU

|     |        |  |
|-----|--------|--|
| 1,5 | à 4 m  | : sable et gravillon latéritique                     |
| 4   | à 10 m | : grès argileux du continental terminal              |
| 10  | à 14 m | : argile jaune                                       |
| 14  | à 16 m | : grès argileux blanc tendre à lits de grès<br>jaune |
| 16  | à 17 m | : grès saumon  |
| 17  | à 23 m | : calcaire phosphaté                                 |
| 23  | à 26 m | : dolomie jaune                                      |
| 26  | à 27 m | : argile feuilletée brune.                           |

2 - Matama) Les latérites

Deux lignes de puits ont été foncées par l'hydraulique dans la région de Matam :

- une première ligne en bordure de la zone d'inondation, dont l'orifice des puits est à une altitude d'environ 20 m. Les puits traversent des alluvions argilo-sableuses puis l'éocène ; certains puits de bordure de la zone alluviale traversent aussi des niveaux gravillonnaires ;
- une deuxième ligne de puits, en retrait de 4 à 6 km, dont les orifices sont à une altitude variant de 40 à 35 m d'amont en aval. Elle traverse une terrasse de graviers roulés et de gravillons latéritiques.

La coupe générale du quaternaire Matam est la suivante :

- alluvions argilo-sableuses blanc jaunâtre (puissance variante de 2 à 8 m) ;
- basse terrasse (altitude de 20 à 25 m) formée de gravillons latéritiques enrobés de sable argileux blanc jaunâtre ;
- haute terrasse -altitude de 40 à 35 m- formée de graviers et gravillons latéritiques enrobés d'un sédiment argileux rougeâtre.

Le substratum est formé par des argiles à dettapulgite et des calcaires de l'éocène.

...//...

La terrasse de 20 à 15 m a été reconnue à Nabadji (16 m), (fig 9) Ouro-Sogui (19 m), Ogo (8 m). Avant d'atteindre cette terrasse, de nombreux puits traversent un niveau de sable, identique au ciment du gravillon latéritique (sable argileux blanc jaunâtre).

Les puits de Boinadji et de Mogo-Yalalbé (fig 9) traversent un conglomérat latéritique qui surmonte les graviers latéritiques. Cette formation est épaisse de 3 à 4 m au puits de Boinadji. Le puits de Boinadji traverse une argile feuilletée entre 5 et 6 m sous le quaternaire gravillonnaire.

#### b) Les calcaires

Les calcaires affleurent entre Ouro-Sogui et Ogo, en pierre dur, non en place. Cependant, les observations faites dans les puits et les déblais puits confirment leur existence dans la région. Les puits d'Ogo et d'Ombo qui ont des profondeurs de 13,70 m et de 21 m recoupent :

- un calcaire jaune
- un calcaire blanc cristallin
- une argile feuilletée brune
- un calcaire phosphaté.
- et un calcaire dolomitique dans le puits d'Ombo.

A Tiancone Bogguel, le puits hydraulique traverse des calcaires détritiques fossilifères phosphatés de 5 à 8 m et légèrement silicieux de 13 à 19 m.

Le puits de Tiancone Modi-Maka (altitude 30 à 35 m), échantillonné lors du fonçage donne les précisions suivantes :

- |    |   |      |   |
|----|---|------|---|
| 1  | à | 11 m | : grès argileux du continental terminal                     |
| 13 | à | 14 m | : cale jaune glauconieux altéré associé à une argile verte. |

.../...

- 14 à 20 m : calcaire glauconieux et phosphaté jaune
- 20 à 21 m : calcaire glauconieux détritique blanc jaunâtre fossilifère.
- 21 à 25 m : dolomie.

Le puits est caractérisé par l'abondance des calcaires et l'absence des argiles feuilletées.

Voici les résultats des analyses de deux échantillons de calcaire, numérotés YCD 702, pris à 3 km au SSE de Ouro-Sogui sur la piste d'Ogo :

| <u>Numéro de l'échantillon</u>       | <u>YCD 702</u> |        |
|--------------------------------------|----------------|--------|
| SiO <sub>2</sub> -----               | 2,90           | 6,58   |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ----- | 0,82           |        |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ----- | 1,24           |        |
| MgO -----                            | 2,16           | 5,55   |
| CaO -----                            | 48,78          | 44,80  |
| Na <sub>2</sub> O -----              | 0,56           |        |
| K <sub>2</sub> O -----               | 0,08           |        |
| H <sub>2</sub> O -----               | 0,25           |        |
| Perte au feu -----                   | 40,43          | 40,30  |
| Total dosé                           | 97,22          | 97,23  |
| Teneur en Co <sub>3</sub> Ca         | 87,1 %         | 79,5 % |
| Teneur en Co <sub>3</sub> Mg         | 4,5 %          | 11,7 % |

...//...

Ce matériau peut de toute façon servir à la fabrication de chaux hydraulique ou de chaux magnésienne. Mais il faudrait rechercher d'autres affleurements et déterminer l'épaisseur du recouvrement et la puissance des bancs de calcaires, durs. Ils pourraient si les faciès sont puissants donner des pierres de blocage, des moellons de maçonnerie, des agrégats de béton et des ciments à condition que  $MgO$  soit inférieur à 3 %



ANNEXE n° 1 AU CHAPITRE V, SOUS-CHAPITRE 2 : Matam

COUPE DU Puits DE NABADJI (Fig. 11)  
(altitude 16 m)

|   |   |     |  |
|---|---|-----|--|
| 0 | à | 4 m | : sable et gravillons latéritiques.      |
| 4 | à | 5 m | : argile phosphatée.                     |
| 5 | à | 6 m | : chert phosphaté issu d'une lumachelle. |
| 6 | à | 7 m | : argile feuilletée.                     |
| 7 | à | 8 m | : calcaire dolomitique fossilifère.      |

ANNEXE n° 2 AU CHAPITRE V, SOUS CHAPITRE 2 : Matam

COUPE DU Puits HYDRAULIQUE DE MOGO-YALALBE (Fig. 11)  
(altitude 40 m) traverse

|    |   |      |  |
|----|---|------|--|
| 0  | à | 1 m  | : sédiments sablo-argileux jaunes.       |
| 1  | à | 4 m  | : conglomérat latéritique                |
| 5  | à | 17 m | : grès argileux du continental terminal  |
| 17 | à | 19 m | : argile blanche à passées ferrugineuses |
| 19 | à | 22 m | : argile jaune                           |
| 22 | à | 31 m | : cale blanc jaunâtre phosphaté          |

ANNEXE n° 3 AU CHAPITRE V, SOUS CHAPITRE 2 : MATAM.

COUPE DU PUIITS DE TIAMBE

(Puits VII voir carte de localisation  
de recherche des ouvrages. Fig.8)

|        |   |        |   |
|--------|---|--------|---|
| 0      | à | 0,60 m | : terre argileuse noire.  |
| 0,60   | à | 3,60 m | : grenaille latéritique dans continental.   |
| 3,60   | à | 4,80 m | : argile verdâtre, contenant des blocs de calcaire blanchâtre, plus ou moins crayeux                      |
| 4,80   | à | 5,50 m | : argile papyracée à interlits phosphatés.  |
| 5,50 m | à | 5,75 m | : phosphate de chaux gris grisé.  |
| 5,75   | à | 9,35 m | : argile feuilletée brune en alternance irrégulière avec bancs de calcaire blanc magnésien                |
| 9,35   | à | 10,20  | : argile feuilletée brune avec interlits de phosphate.  |
| 10,20  | à | 11,45  | : argile brune avec bancs de cale. Magnésien jaune et modules de calcaire blanc.                          |
| 11,45  | à | 12,10  | : Formation grise, pulvérulente à dents de poisson.   |
| 12,10  | à | 12,50  | : argile feuilletée brune   |
| 12,50  | à | 12,90  | : Formation grise, pulvérulente.  |
| 12,90  | à | 13,60  | : Formation hétérogène à éléments argileux et septarias calcaire. Magnésien et argiles grises non litées. |
| 13,60  | à | 14,40  | : Argile verdâtre et argile jaune.  |
| 14,40  | à | 15,50  | : Argile feuilletée.  |
| 15,50  | à | 15,70  | : Argile verte et calcaire dolomitique  |
| 15,70  | à | 17,50  | : Calcaire dolomitique jaune tendre, d'aspect gréseux. (niveau de la nappe aquifère à 16,60 m).           |

3 - Kanel

Des travaux de recherche de phosphate ont été effectués en 1965 entre Thilogne et Semmé. Les puits forés vers Kanel (fig. 9) et ses environs jusqu'à une profondeur moyenne de 20 à 25 m donnent de bonnes observations des formations du sous sol de la région.

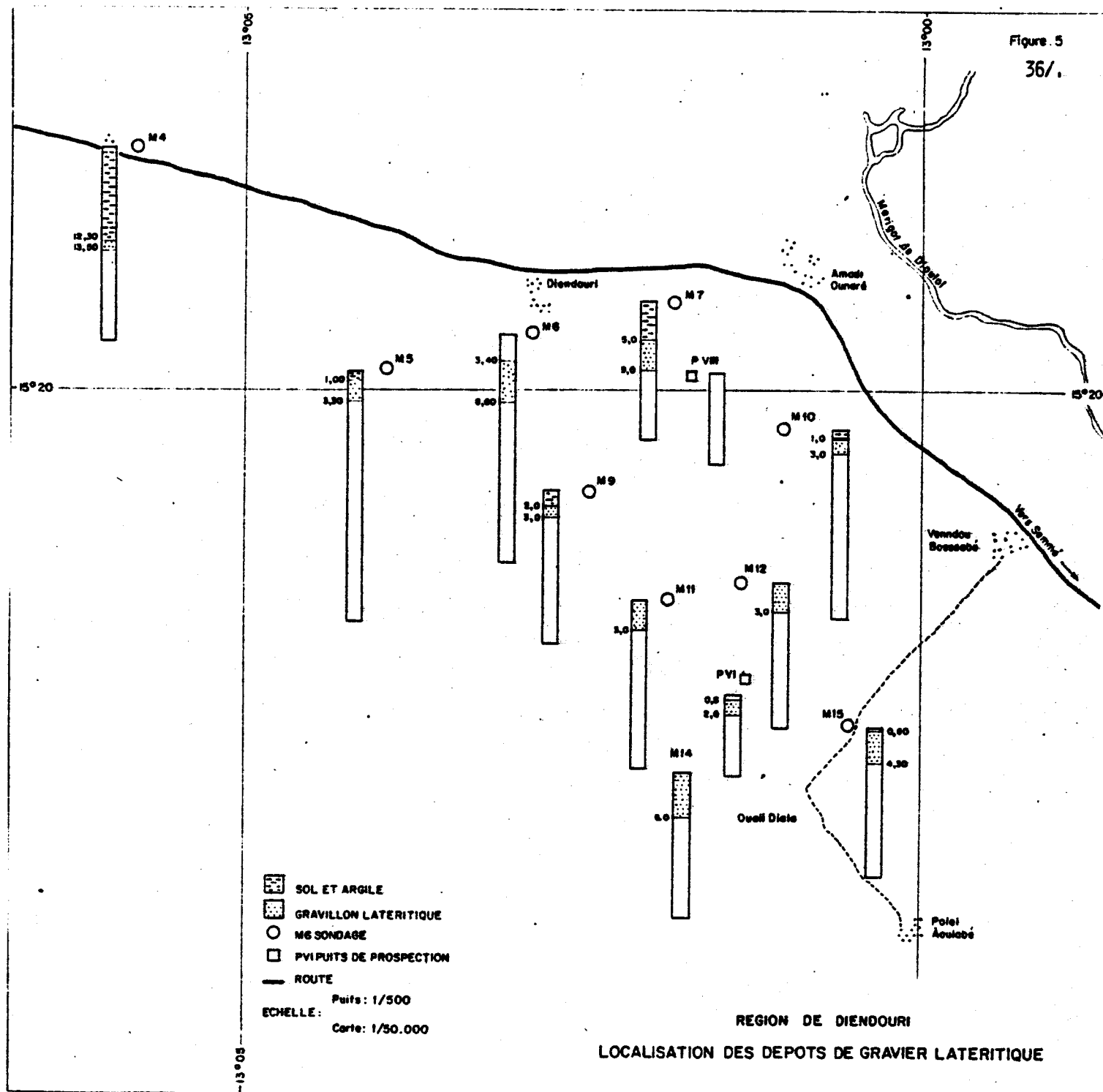
a) Les sables

A Sintiou, le sondage M3 (fig.7) recoupe de 0 à 6 m du sable éolien jaune rougeâtre au-dessous duquel se trouve 50 cm de gravillon latéritique. Le sondage M4 (fig.7), placé à 4 km à l'Est de Sintiou passe dans du sable éolien jaune de 0 à 4 m.

b) Les latérites

Il existe vers Diendouri (fig. 5) des dépôts de gravillon latéritique affleurant ou se trouvant sous un recouvrement de 1 à 5 m. Les réserves de ces dépôts de gravier paraissent importantes. Le tableau ci-dessous donne l'épaisseur du recouvrement aux différents sondages, la puissance des couches de gravier latéritique et la nature du ciment.

| <u>Sondage</u> | <u>Epaisseur</u><br><u>recouvrement en m.</u> | <u>Epaisseur</u><br><u>gravillon</u><br><u>latéritique en m</u> | <u>Nature</u><br><u>du ciment</u> |
|----------------|---|---|-----------------------------------|
| M5             | 1   | 2,30  | argile jaune                      |
| M6             | 3,40  | 5,20  | argile rouge                      |
| M7             | 5,0   | 4,0   |                                   |
| M9             | 2,0   | 1,0   |                                   |
| M10            | 1,0   | 2,0   | argile rouge à<br>la base         |
| M11            | 0   | 3,0   |                                   |
| M12            | 0   | 3,0   | sol argilo-<br>calcaire           |
| M14            | 0   | 6,0   | sol argilo-<br>sableux rougeâtre  |
| M15            | 0,60  | 3,70  | argile rouge.                     |



A Tekinnuel (fig. 6), au Sud de Sintiou (6 km à vol d'oiseau), on trouve une épaisseur de 3,80 m de grenaille latéritique sous 2 m de sol argilo-sableux brun rougeâtre (puits V).

A Ouali-Diala, non loin du sondage M15 (500 m au Sud-Ouest) un puits traverse 2,10 m de grenaille latéritique sous 50 cm de sol argileux brun rouge.

### c) Les calcaires

Le calcaire jaune et cristallin, appelé calcaire de Kanel est largement représenté dans la région en affleurement et dans les puits. La piste l'emprunte de préférence, il peut s'enrichir en argile ou en sable et a une puissance moyenne de 4 à 5 m.

Les déblais de deux puits foncés à Sintian (1950), ayant 16 et 17 m de profondeur révèlent :

- un calcaire jaune cristallin (calc. de Kanel) ;
- un calcaire lumachellique ;
- une argile à attapulгите feuilletée bleue.

Ouro-Sidi (fig. 9), village au Sud de Foméhara, repose sur le calcaire de Kanel. Les déblais des oglats (puits d'eau de 5 m de profondeur) fournissent :

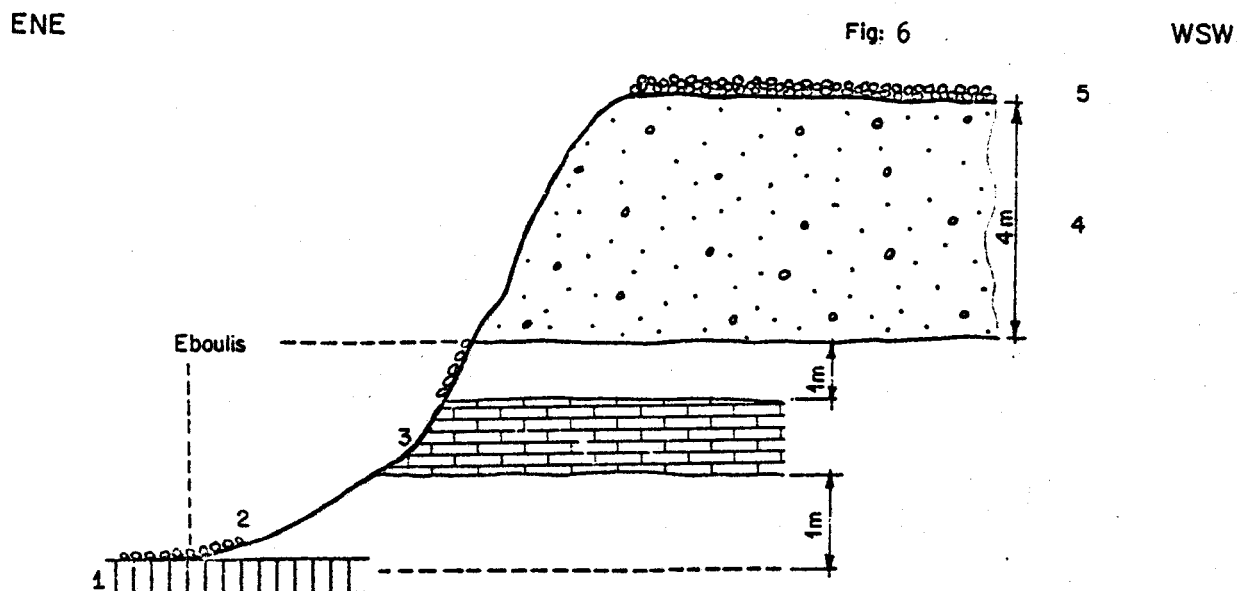
- un calcaire de Kanel glauconieux,
- un calcaire lumachellique blanc bleuté,
- des argiles feuilletées brunes,
- un calcaire à pâte fine et filonnets de calcite.

Les oglats de Senopalol révèlent la présence de l'argile feuilletée et du calcaire lumachellique. A Tabéa, une coupe établie sur les renseignements obtenus sur deux puits donne les éléments suivants :

- de 0 à 13 m, sables et grès du continental terminal ; calc. blanc jaunâtre fossilifère.

d) Affleurement de Bosséabé - Ouali-Diala (fig. 6)

Entre Bosséabé et Ouali-Diala, s'élèvent plusieurs buttes témoins. L'une d'elle a la coupe suivante :



- 5 - cuirasse latéritique.
- 4 - grès argileux jaunâtre à rougeâtre ; fossilifère à sa base.
- 3 - calc. jaune et calc. blanc à filonnets de calcite.
- 2 - grès quartzite blanc.
- 1 - calc. lumachellique à gastéropodes.

e) Voici la coupe synthétisée des puits et des affleurements de  
Kanèl-Fouméhara.

PUISSANCEDESIGNATION ELOUARD

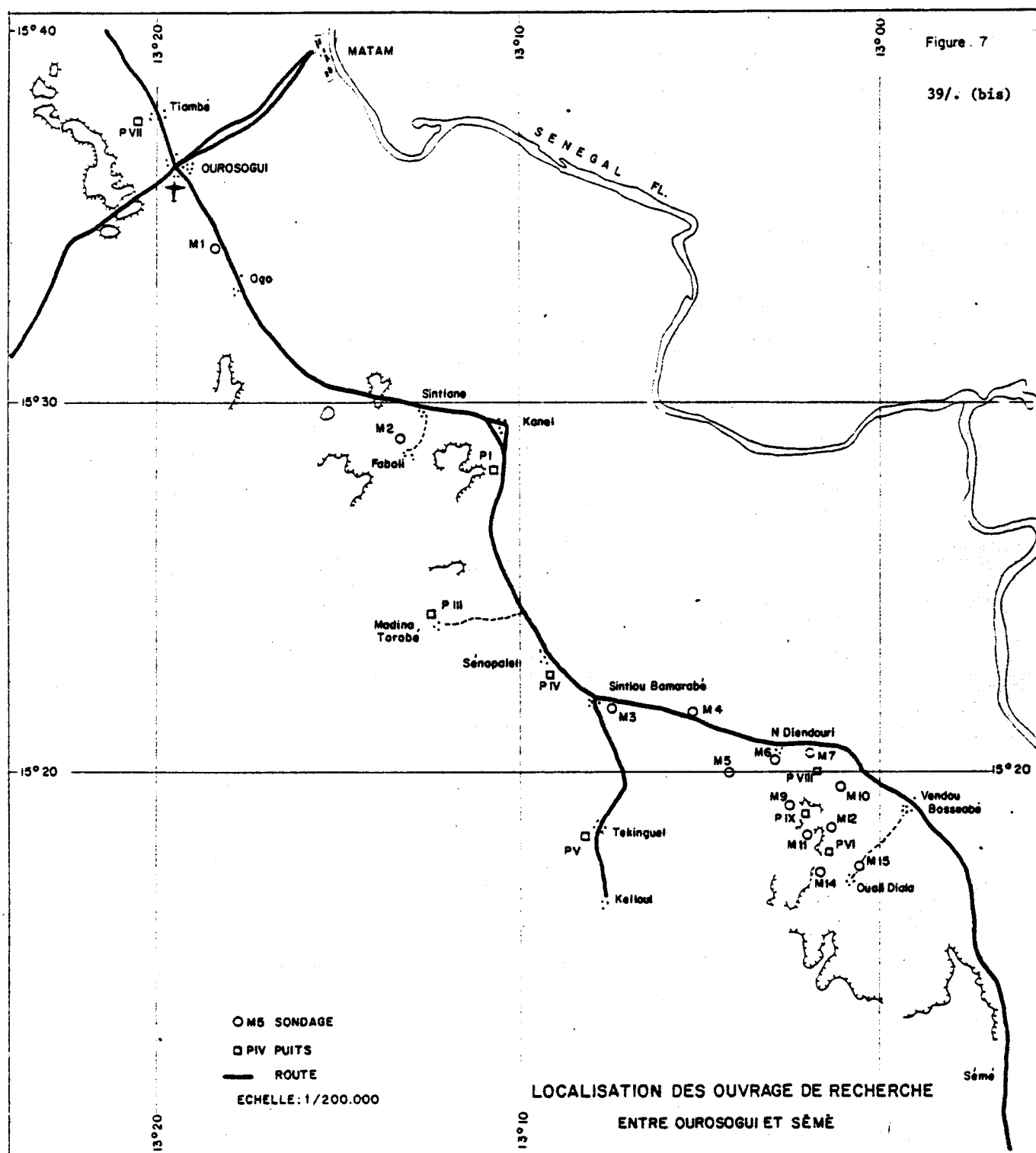
|     |       |   |
|-----|-------|---|
|     |       | Cuirasse latéritique  |
|     |       | Grès argileux blancs rosés. Argile Kaolinique   |
| 0,5 | à 1 m | Grès argileux jaunâtre fossilifère glauconieux et ferrugineux (formation jaune)   |
| 4   | à 5 m | Calcaire jaunâtre ou blanc jaunâtre à aspect cristallin pouvant être glauconieux et devenir localement argimeux et gréseux. |
| 1 m |       | Argile feuilletée verdâtre.   |
| 2 m |       | Calcaire blanc et calcaire jaune.   |

La formation jaune est une roche peu consolidée grés-argileuse, glauconieuse, renfermant des passées sableuses, d'autres plus argileuses. L'ensemble est fortement ferrugineux. La puissance de la formation est de 0,5 à 1 m.



Figure . 7

39/. (bis)



ANNEXE 1 AU CHAPITRE V, SOUS CHAPITRE 3 : KANELSONDAGE DE FABOLI

(M2 : voir carte de localisation  
des ouvrages fig.7)

---

|      |   |       |   |  |
|------|---|-------|---|--|
| 0    | à | 2     | m | : gros éléments de calcaire cristallin   |
| 2    | à | 3,20  | m | : argile grise, remaniée, à petits galets de calcaire                            |
| 3,20 | à | 3,80  | m | : argile feuilletée et bancs de calcaire blanc crayeux,<br>localement phosphaté. |
| 3,80 | à | 4,65  | m | : calcaire dolomitique blanc et jaunâtre.  |
| 4,65 | à | 5,30  | m | : argile feuilletée, phosphatée de 5 à 5,30 m                                    |
| 5,30 | à | 5,55  | m | : banc de calcaire, puis argile feuilletée phosphatée.                           |
| 5,55 | à | 6,00  | m | : calcaire dolomitique silicifié sur argile feuilletée.                          |
| 6,00 | à | 7,40  | m | : calcaire dolomitique jaune à passées argileuses.                               |
| 7,40 | à | 8,65  | m | : argile grise feuilletée à passées de calcaire dolo-<br>mitique.                |
| 8,65 | à | 9,40  | m | : calcaire dolomitique et brèche phosphatée à éléments<br>calcaro-dolomitiques.  |
| 9,40 | à | 9,80  | m | : argile feuilletée.   |
| 9,80 | à | 10,40 | m | : calcaire dolomitique blanc.  |

ANNEXE n° 2 AU CHAPITRE V, SOUS CHAPITRE 3 : KANELSONDAGE SINTIOU

(M3 : voir carte de localisation  
des ouvrages de recherche)

(fig. 7)

---

|       |   |       |   |   |
|-------|---|-------|---|---|
| 0     | à | 6     | m | : sable éolien jaune rougeâtre.   |
| 6     | à | 6,50  | m | : sable argileux et gravillon latéritique.  |
| 6,50  | à | 6,90  | m | : argile verte.   |
| 6,90  | à | 7,30  | m | : phosphate dans argile brune.  |
| 7,30  | à | 7,65  | m | : argile brune et petites concrétions de phosphate<br>de chaux.   |
| 7,65  | à | 8,05  | m | : dolomie calcaire faiblement argileuse.  |
| 8,05  | à | 8,85  | m | : niveau de galets calcaires sur phosphates de chaux<br>à passées argileuses.   |
| 8,85  | à | 9,40  | m | : dolomie calcaire blanche et jaune.  |
| 9,40  | à | 9,60  | m | : argile brune et phosphate de chaux gris clair.  |
| 9,60  | à | 10,60 | m | : dolomie calcaire et argile feuilletée grise.  |
| 10,60 | à | 11,20 | m | : brèche à éléments calcaro-dolomitiques et ciment<br>argilo-phosphaté et phosphate de chaux pulvérulent<br>gris clair. |

ANNEXE n° 3 AU CHAPITRE V, SOUS CHAPITRE 3 : KANEL

PUITS DE TEKINNGUEL

(PV : voir carte de localisation  
des ouvrages de recherche fig.9)

---

|       |   |       |   |   |
|-------|---|-------|---|---|
| 0     | à | 2     | m | : sol argilo-sableux brun rougeâtre.  |
| 2     | à | 2,80  | m | : formation argilo-gréseuse, à éléments latéritiques.                                     |
| 2,80  | à | 5,80  | m | : grenaille latéritique   |
| 5,80  | à | 7,10  | m | : Nodule de calcaire dolomitique et de calc. cristallin<br>dans une argile gris verdâtre. |
| 7,10  | à | 8,70  | m | : argile vert foncé avec rares éléments de calcaire.                                      |
| 8,70  | à | 10,20 | m | : bancs de calcaire, dans argile glauconieuse.  |
| 10,20 | à | 11,30 | m | : argile plastique verte.   |
| 11,30 | à | 14,20 | m | : bancs de calcaire marneux dans argile plus ou moins<br>gréseuse.                        |
| 14,20 | à | 14,90 | m | : formation argilo-sableuse à petits éléments de<br>quartz et granules calcaires.         |
| 14,90 | à | 15,50 | m | : brèche calcaire à éléments argileux.  |

ANNEXE n° 4 AU CHAPITRE V, SOUS CHAPITRE 3 : KANEL.PUITS DE QUALI-DIALA

(Puits VI : voir carte de localisation  
des ouvrages de recherche figure n° 7)

---

|       |           |  |
|-------|-----------|--|
| 0     | à 0,50 m  | : sol argileux brun rouge  |
| 0,50  | à 2,60 m  | : grenaille latéritique.   |
| 2,60  | à 3,40 m  | : argile gris verdâtre sur argile feuilletée brune.  |
| 3,40  | à 4,10 m  | : blocs de calcaire cristallin dans argilite blanche.  |
| 4,10  | à 4,80 m  | : argile feuilletée brune.   |
| 4,80  | à 6,50 m  | : argile blanche non litée.  |
| 6,50  | à 7,10 m  | : phosphate de chaux consolidé, gris brun.   |
| 7,10  | à 8,30 m  | : niveau silicifié. Cherts noduleux à cortex blanc, crayeux, dans argiles et argilites blanches. |
| 8,30  | à 9,80 m  | : phosphate de chaux pulvérulent gris-clair.   |
| 9,80  | à 10,10 m | : phosphate de chaux gris brun à éléments d'argile feuilletée.                                   |
| 10,10 | à 10,60 m | : argile grise et calcaire magnésien jaune.  |
| 10,60 | à 10,85 m | : argile papyracée brun clair.   |

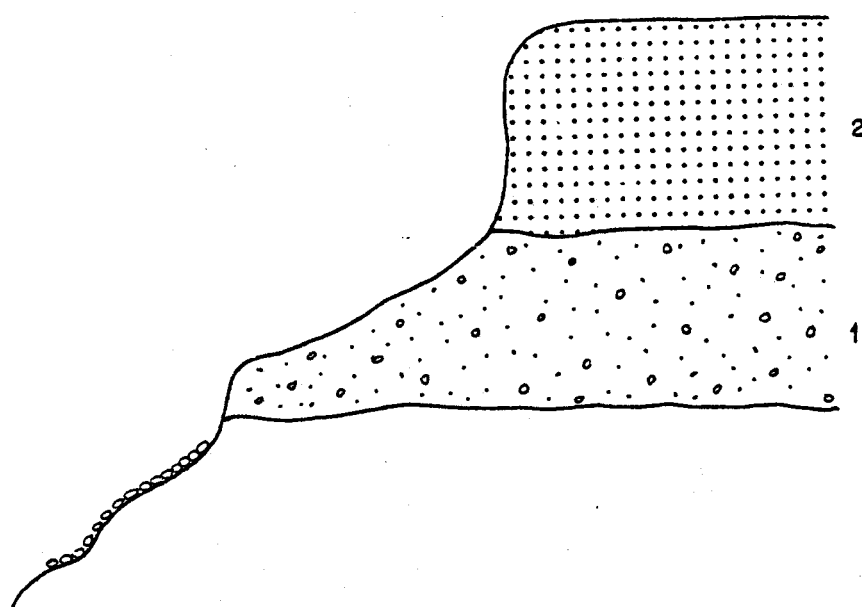
VI - REGION DE SEMMEa) Affleurement d'Orkadiéré-Semné (fig. 8 )

De nombreuses collines se trouvent en bordure de la piste Matam-Bakel (entre Orkadiéré et Semné). L'une d'elles présente la coupe suivante :

SSE

Fig: 8

NNW



2. Argile rouge à rognons de grès argileux et silex écrasé.

1. Grès argileux rougeâtre.

Le grès argileux se situe à une altitude d'environ 25 m. Au-dessous de cette altitude, les niveaux stratigraphiques sont connus par puits.

...//. . .

b) Voici la synthèse stratigraphique faite à partir des affleurements et de puits de Semmé et Diamouncuel (fig. 11). De haut en bas.

| <u>Formation</u>  | <u>Puissance</u> |
|---|------------------|
| 6. Formation jaune                                      | 4 m              |
| 5. Calcaire de Kanel                                    | 2 m              |
| 4. Calcaire lumachelique                                | 2 m              |
| 3. Argiles, dolomies, calcaires<br>et sables phosphatés | 8 m              |
| 2. Argiles feuilletées à passées de<br>sable            | 5 m              |
| 1. Grès   | 4 m              |

Les argiles feuilletées sont épaisses. Il est difficile d'évaluer la puissance de la formation jaune qui passe graduellement au grès du continental terminal et qui peut paraître plus épaisse qu'elle n'est en réalité.

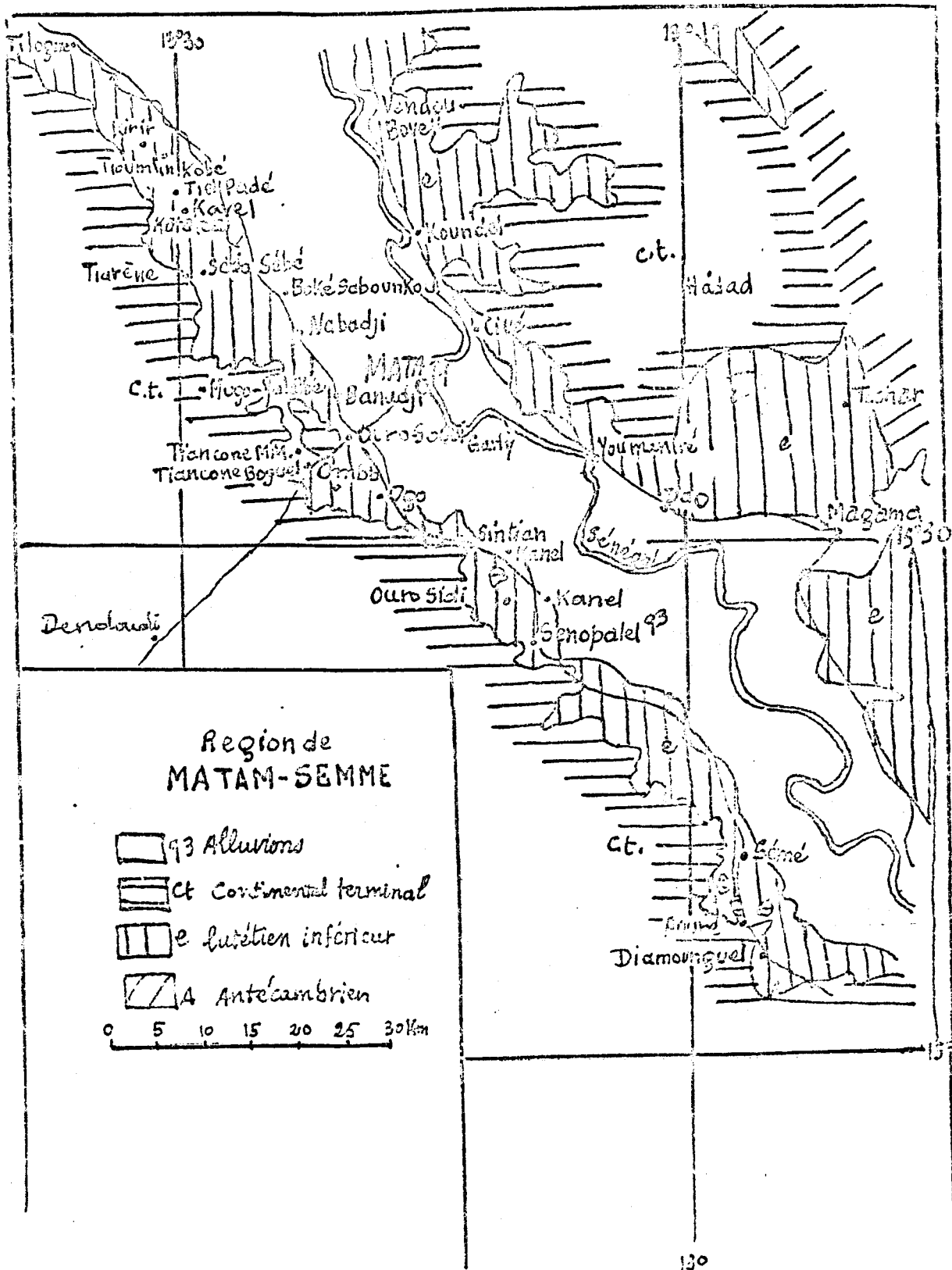
c) Puits d'Aouré (fig. 9)

Ce puits creusé en 1948 n'a pas donné d'eau. En fin 1950, les observations des déblais ont pu être faites dans de bonnes conditions. La succession des couches est supposée être celle de Diamouncuel et de Semmé. De haut en bas :

5. Calcaire blanchâtre passant à une véritable lumachelle
4. Argile feuilletée brunâtre
3. Calc. gris présentant des nodules phosphates et
2. Argile feuilletée grise
1. Calcaire dolomitique.

Parmi les déblais se trouvent des échantillons de calcaire formé par l'agglutinement de cristaux de calcite. Le faciès est celui du calcaire de Vigny (Bassin parisien).

Fig. 9





VII - REGION DE BAKELa) Les quartzites

A Bakel affleurent des quartzites blancs, compacts, assez durs, en relief par rapport aux schistes environnants. Mécaniquement leur résistance à l'usure est très grande. Ils peuvent servir à la fabrication d'agréats de béton, de ballast de chemin de fer, de couche de base, de moellons. L'analyse chimique d'un échantillon numéroté AC 26, prélevé à 4 km au Sud-Ouest de Bakel donne :

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| $\text{SiO}_2$          | : 96,97 % |
| $\text{Al}_2\text{O}_3$ | : traces  |
| $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | : 1,03 %  |

Si on veut l'utiliser en agrégat routier (couche de roulement), il convient d'introduire 1 à 2 % de chaux dans le filler pour augmenter l'adhésivité du liant hydrocarboné en raison de l'acidité de ces roches essentiellement siliceuses.

b) Les schistes

Dans les déblais du puits de Bokeladji, il a été remarqué des micaschistes qui se clivent bien au marteau et qui pourraient donner après taille des tuiles grossières appelées lauzes.

c) Les dolomies calcaires :

A 2 km au Sud de Kidira, non loin de la voie ferrée se trouve un pointement de dolomies calcaires. Ces roches ont déjà servi comme ballast pour le chemin de fer. La carrière de Kidira pourrait constituer un site de matériaux de construction pour béton de masse. La barytine se trouve en gisement dans les colonnes de Kidira. Rappelons qu'un mélange de barytine finement moulue et décaoutchouc synthétique (rubanite) est employé efficacement en revêtement pour les routes, les pistes, les aérodrômes et les parkings.

| Provenance<br>et numéro de<br>l'échantil-<br>lon. | 13 km au<br>S.SW de<br>Kaédi<br>YCD 615 | 5 km au<br>SW de<br>Matam<br>AC 35 | 1,5 km à<br>l'ENE de<br>Kanel<br>AC 34 | 3 km au<br>N de<br>Oukadio-Padiara<br>ré AC 32 | 4 km au<br>NNE de<br>AC 31 | 1 km au<br>N de<br>AC 30 | 2 km au<br>SW de<br>Moudjane<br>AC 29 | 1,5 km<br>au SE de<br>Brawara<br>AC 27 |
|---|---|------------------------------------|--|--|----------------------------|--------------------------|---------------------------------------|--|
| $SiO_2$   | 61,07                                   | 59,60                              | 67,40                                  | 67,00  | 57,76                      | 63,15                    | 68,61                                 | 66,10                                  |
| $Al_2O_3$   | 16,90                                   | 14,58                              | 11,75                                  | 13,45  | 14,75                      | 13,25                    | 11,08                                 | 11,08                                  |
| $Fe_2O_3$   | 7,20                                    | 8,12                               | 6,46                                   | 4,89   | 6,85                       | 6,07                     | 6,07                                  | 5,53                                   |
| $MgO$   | 0,25                                    | -                                  | -                                      | -  | -                          | -                        | -                                     | -                                      |
| $CaO$   | 0,67                                    | traces                             | traces                                 | 0,40   | traces                     | 0,70                     | traces                                | traces                                 |
| $Na_2O$   | 0,23                                    | 0,18                               | 0,10                                   | 0,14   | 0,12                       | 0,60                     | 0,49                                  | 0,32                                   |
| $K_2O$  | 0,88                                    | 0,90                               | 0,58                                   | 0,90   | 0,77                       | 2,18                     | 1,50                                  | 1,15                                   |
| $TiO_2$   | -                                       | 0,92                               | 0,75                                   | 1,05   | 0,75                       | 0,75                     | 0,92                                  | 0,92                                   |
| $H_2O^+$  | 7,15                                    | 11,70                              | 9,90                                   | 9,10   | 13,70                      | 9,55                     | 8,50                                  | 11,35                                  |
| $H_2O^-$  | 4,36                                    | 4,00                               | 3,20                                   | 3,40   | 5,50                       | 3,50                     | 2,50                                  | 3,85                                   |
| $CO_2$  | 0,12                                    | 0,36                               | traces                                 | 0,36   | 0,36                       | 0,72                     | traces                                | traces                                 |
| TOTAL DOSE  | 98,83                                   | 100,36                             | 100,14                                 | 100,69   | 100,56                     | 100,47                   | 99,67                                 | 100,30                                 |

Des prélèvements effectués en saison sèche au centre des dépres-  
sions donneraient des argiles de meilleure qualité, moins siliceuses.

La teneur en fer est en général assez élevé.

1 - Les argiles des cuvettes

Ce sont les argiles brunes du lit majeur du fleuve dont l'épaisseur atteint 1 à 1,50 m au centre des cuvettes et 0,50 m à 1 m sur les bords. Six échantillons prélevés par Y. COLLIN DUFRESNE entre Rosso et Bakel ont donné des briques d'excellente qualité en mêlant à ces terres du sable des dunes rouges du fleuve dans la proportion de 1/2 en volume. La densité des produits finis est de 1,8, la porosité voisine de 13 %. Les briques ont été cuites dans un four de laboratoire 6 jours à 800 degrés. Le refroidissement était trop rapide. Les conditions de réalisation peuvent être améliorées.

Cette industrie pourrait être développée au profit de la vallée du Sénégal en aval de Bakel, en particulier à Matam, cette région étant dans l'immédiat pauvre en pierres à bâtir.

Voici les résultats des analyses d'échantillons d'argile prélevés entre Kaedi et Bakel au mois de Novembre, sur le bord des cuvettes encore inondée :

## 2 - Les argiles feuilletées de Matam - Kanel

Ce sont des argiles grises, brunes, bleues ou vertes en lits peu épais, facilement séparables comme les feuilles d'un livre (argiles feuilletées ou papyracées).

On les trouve à Sintian, Ouro-Sogui, Kanel, Foméhara, Semmé, Aouré et Diamounguel en bancs d'épaisseur variée (0,2 à 2 m) intercalés entre les calcaires, des sables ou des phosphates. Nous donnons ci-dessous des analyses de ces différentes roches :

../..

ETUDE AUX RAYONS X

49/.

| Profondeur (m) | % attapulгите     | % Montmorillonite | % Kaolinite | % illite | Autres éléments   |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------|----------|-------------------|
| 3 m            | 100               | -                 | -           | -        | calcite           |
|                | 60                | 40                | -           | -        | -                 |
|                | 50                | 50                | -           | -        | dolomie, phosphat |
| 26 m           | 10(+10 sépiolite) | 80                | -           | -        |                   |
| a              | -                 | 90                | 10          | traces   | -                 |
| 19 m           | -                 | 80                | 20          | traces   | -                 |
| 22 m           | -                 | 60                | 40          | traces   | -                 |
| 10 m           | -                 | 20                | 80          | traces   | -                 |
| 6              | -                 | traces            | 90          | traces   | -                 |

apulgite coïncident avec les premières argiles du tableau et sont celles qui con-  
apulgite et de la montmorillonite en quantité importante.

ETUDE AUX RAYONS X

49/.

| N° DE<br>l'échantillon | ORIGINE                     | %<br>attapulгите  | %<br>Montmorillonite | %<br>Kaolinite | %<br>illite | Autres<br>éléments |
|------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------|----------------|-------------|--------------------|
| 701                    | Puits d'Ouro-Sogui à 6,3 m  | 100               | -                    | -              | -           | calcite            |
| 45                     | Puits de Sintian            | 60                | 40                   | -              | -           | -                  |
| 59                     | Puits d'Aouré               | 50                | 50                   | -              | -           | dolomie, phosphat  |
| 716                    | Puits de Kanel de 25 à 26 m | 10(+10 sépiolite) | 80                   | -              | -           |                    |
| 9                      | Puits de Kanel-Foumaria     | -                 | 90                   | 10             | traces      | -                  |
| 691                    | Puits de Semmé de 18 à 19 m | -                 | 80                   | 20             | traces      | -                  |
| 693                    | Puits de Semmé de 21 à 22 m | -                 | 60                   | 40             | traces      | -                  |
| 714                    | Puits de Kanel de 7 à 10 m  | -                 | 20                   | 80             | traces      | -                  |
| 115                    | Puits de Lougé - Torobé     | -                 | traces               | 90             | traces      | -                  |

N.B. Les argiles à attapulгите coïncident avec les premières argiles du tableau et sont celles qui contiennent de l'attapulгите et de la montmorillonite en quantité importante.

Voici une donnée fournie par l'analyse chimique :

Eléments dosés

Proportion des éléments dans  
l'Argile feuilletée n° 59

|                                    |       |       |
|------------------------------------|-------|-------|
| $\text{SiO}_2$                     | ----- | 42,91 |
| $\text{Al}_2\text{O}_3$            | ----- | 10,68 |
| $\text{Fe}_2\text{O}_3$            | ----- | 4,95  |
| $\text{MgO}$                       | ----- | 7,24  |
| $\text{CaO}$                       | ----- | 5,67  |
| $\text{TiO}_2$                     | ----- | 0,40  |
| $\text{Cu}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | ----- | 13,20 |
| $\text{H}_2\text{O}$               | ----- | 11,42 |
| $\text{P}_2\text{O}_5$             | ----- | -     |
| <u>T O T A L</u>                   |       | 96,47 |

C'est l'analyse chimique de l'échantillon du puits d'Aouré qui correspond dans le tableau d'étude aux rayons X à une argile feuilletée formée d'attapulгите et de montmorillonite.

Entre autres usages (boues de forages, cosmétiques, pharmacie, etc...), les attapulгites sont utilisés comme émulsion pour les bitumes, et pour la fabrication de briques et de tuiles grâce à leur plasticité.