

COMMUNAUTÉ  
RÉPUBLIQUE du TCHAD  
Ministère de l'Agriculture  
Direction de l'Agriculture

O. R. S. T. O. M.  
CENTRE de RECHERCHES TCHADIENNES

# ETUDE PEDOLOGIQUE de la ZONE SATEGUI-DERESSIA

E. GUICHARD

P. POISOT

DATE

DÉCEMBRE 1961

PUBLICATION N°

61- 56

AVENUE GÉNÉRAL TILHO - FORT-LAMY  
BOITE POSTALE 65      TÉLÉPHONE 119

COMMUNAUTE

-----  
REPUBLIQUE DU TCHAD

-----  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE

-----  
DIRECTION DE L'AGRICULTURE  
-----

OFFICE DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

-----  
CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES  
-----

ETUDE EDOLOGIQUE

DE LA ZONE ATEGUI - ERESSIA

E. GUICHARD - P. POISOT

Date : Décembre 1961

Publication n° 61 - 56

- SOMMAIRE -

=====

	<u>PAGES</u>
- INTRODUCTION.	4
- GENERALITES.	6
Topographie.	7
Hydrologie.	12
Climatologie.	14
Végétation.	17
Cultures.	22
- LES SOLS.	26
- SOLS BEIGES SABLEUX EXONDES.	30
- SOLS BEIGES SABLEUX PEU INONDES.	37
- SOLS SABLO-ARGILEUX A ARGILO-SABLEUX.	46
- SABLES FINS ET LIMONS.	50
- LIMONS SABLEUX.	59
- SOLS ARGILEUX A NODULES CALCAIRES.	74
- SOLS A ALCALIS.	82
- ZONES COMPLEXES.	86
- CONCLUSION.	89
- METHODES D'ANALYSES.	98
- BIBLIOGRAPHIE.	100

- GRAPHIQUES ET CARTES -

---

	<u>PAGES</u>
<u>GRAPHIQUES.-</u>	
Profil en travers DILA-MANDE.	10
Profil en travers DERESSIA-SABOU.	11
 <u>CARTES.-</u>	
1 - (en Annexe)	
Carte pédologique de la zone SATEGUI-DERESSIA.	1/50.000
Carte pédologique schématique de la zone SATEGUI-DERESSIA.	1/100.000
Carte de végétation de la zone SATEGUI-DERESSIA.	1/100.000
Carte des cultures de saison des pluies 1960 de la zone SATEGUI- DERESSIA.	1/100.000
2 - Carte schématique des déversements.	13

LIBY E

# REPUBLIQUE DU TCHAD

## ORGANISATION ADMINISTRATIVE

Echelle 1/7 500 000

Km 50 0 50 100 150 200 250 Km

N I G E R

● Bardai

S. P. du TIBESTI

BORKOU - ENNEDI - TIBESTI

● LARGEAU

S. P. de l'ENNEDI

● Fada

S. P. du BORKOU

ZONE

SATEGUI - DERESSIA

S. P. Nomade du NORD KANEM

K A N E M

● N'krou

● MAO

● FORT-LAMY

● BONGOR

● Léré

● Fiança

● Goundou Goyé

● Kéto

● LAÏ

● LOG. Oc.

● DOBA

● MOUNDOU

● LOG. Dr.

● Baï Bakoum

● Massenya

● BOUSSO

● Koumra

● MOYEN CHARI

● Moissala

● FT. ARCHAMBAULT

● Kyabé

● Haraze

● S. P. d'ARRADE - MANGUETIENE

● Bahr Aouk

● Bahr Atoum

● Bahr El Ghazal

● Ouadi Rime

● Bahr

● L. Fitri

● Djédaa

● Oum Hadjer

● Am Dam

● Goz Beïda

● Adré

● Gueréda

● Iriba

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

● ATI

● BATHA

● S. P. Nomade de l'OUADI RIME

● S. P. Nomade d'ARADA

● Arada

● BILTINE

● BILTINE

● ABÉCHÉ

● MONGO

</

- INTRODUCTION -

=====

L'étude de la zone SATEGUI-DERESSIA a été réalisée pour le compte du MINISTERE de L'AGRICULTURE, Services AGRICULTURE-GENIE RURAL du TCHAD. Elle a été incluse dans le programme de travail d'une convention signée le 25 Août 1960, 6500-05, entre le Gouvernement du TCHAD et l'O.R.S.T.O.M.

Le but de cette étude est la cartographie des sols à riz et son extension sur les jachères. En fait, nous avons prospecté une surface plus importante, environ 83.000 ha, dans le sens des études de la zone ERE-LOKA et LOKA-KABIA. Ces études s'inscrivent dans le programme des zones ERE-LOKA-TANDJILE-LOGONE, actuellement contrôlées par le secteur de modernisation de LAI-KELO.

Des études hydrologiques ont été faites également dans cette zone pour observer les déversements entre SATEGUI et GOUNDO, les hauteurs d'eau dans les plaines et les vitesses des courants.

La cartographie pédologique a été menée assez facilement grâce aux photos aériennes que le Génie Rural a fait exécuter par l'I.G.N. Ce levé photographique présentait des avantages supplémentaires grâce au fait d'avoir été exécuté fin 1960, immédiatement avant la prospection pédologique : il permettait un repérage très facile sur le terrain grâce aux champs de cultures de l'année et la réalisation d'une carte des cultures de la saison des pluies 1960.

Nous avons dessiné quatre cartes, une au 1/50.000 et trois au 1/100.000. La carte pédologique au 1/100.000 est une simplification de celle au 1/50.000. Il est intéressant de comparer ce 1/100.000 avec la carte des cultures pour noter la place des cultures de riz : sur limons et sables fins mais peu sur limons seuls cette année; avec la carte de végétation pour noter la relation sol-végétation : la relation eau-végétation est souvent plus étroite.

.../...

La prospection de terrain a eu lieu du 13.3.61 au 21.4.61. Les analyses ont été faites au laboratoire du C.R.T. à FORT-LAMY. Les cartes ont été dessinées à l'I.D.E.R.T. de BONDY sur fonds de cartes préparés au C.R.T.

Le levé topographique effectué par l'A.T.G.T. de FORT-LAMY en 1960 et 1961 au 1/20.000 et 1/50.000 se réfère au système I.G.N. 1954. Ce levé, la carte I.G.N. 1/200.000 LAI 1957, les rapports hydrologie O.R.S.T.O.M. "Aménagement SATEGUI-DERESSIA" nous ont servi de base pour les données topographiques, hydrographiques et hydrologiques.

Nous remercions Monsieur RENDU, Directeur du Secteur de modernisation de LAI-KELO, pour les renseignements qu'il nous a fournis et pour l'aide qu'il nous a apportée.

- GENERALITES -

=====

SITUATION.-

La zone étudiée est située entre 9° 20' et 9° 55' de latitude Nord et 16° 10' et 16° 25' de longitude Est.

Elle comprend le poste de LAI dans son périmètre et est située tout entière dans sa sous-préfecture.

Elle est comprise entre le LOGONE au Sud et la route fédérale BONGOR-LAI - GOULAR, DERESSIA-DJOGDO à l'Ouest; LODJI, BANGA, NINGA, DOMBALA à l'Est.

Elle a une forme allongée, ressemblant à deux triangles accolés.

CIRCULATION.-

La prospection a été relativement facile par suite de l'existence de routes et de pistes; outre la route fédérale du bord du fleuve, les routes Nord-Sud drainent la production de riz sur la rizière de LAI : SATEGUI-DERESSIA-DJOGDO; LAI-NINGA-BANGA-DJOGDO. Des routes transversales relient les gros villages entre eux : NINGA-MANDE-DILA-GOULAR-BOUMO. De nombreuses pistes partent en étoile de gros villages comme DERESSIA, DILA, etc. Enfin il est possible de circuler en tout terrain dans les plaines d'inondation sans arbre lorsque les graminées sont brûlées.

.../...

## DESCRIPTION SCHEMATIQUE.-

La zone étudiée comprend deux parties :

1<sup>o</sup> - une zone Sud, jusqu'au parallèle de NINGA environ, comprenant LAI, avec sables dominants, non ou peu inondés par les eaux du fleuve mais gorgés par les eaux de pluie et où les cultures de riz de LAI sont abondantes dans les points bas; cette zone est la fin de la série des koros de GUIDARI.

2<sup>o</sup> - une zone Nord d'inondation par les eaux du LOGONE comprenant des plaines alluviales avec chenaux et des buttes exondées où sont bâtis les villages.

## TOPOGRAPHIE.-

La topographie a été faite sur le périmètre SATEGUI-GOUNDO-GOULAR-DERESSIA-Seuil de MAROU-DJAR-BANGA-MANDE-SATEGUI. C'est une plaine sub-horizontale avec par places des buttes qui s'élèvent de quelques mètres au-dessus des plaines d'inondation, et des chenaux assez bien marqués.

## LES PLAINES -

L'altitude moyenne des plaines est comprise entre 353 m au Sud et 340 m au Nord; on a donc une pente générale du Sud vers le Nord. De GOUNDO au seuil de MAROU, on observe une dénivelée de 13 m pour 35 km, soit une pente générale de 0,037 %.

Dans le sens du fleuve, de l'amont de SATEGUI à l'aval de GOUNDO, 2 m pour 10 km, soit une pente de 0,02 % (0,017 % vers ERE). Les eaux de crues sont donc naturellement portées à s'écouler vers le Nord. Au bord du fleuve, la route suit un bourrelet de berge, où la

pente vers le Nord est relativement plus forte; aussi les eaux de débordement au sortir du lit mineur du LOGONE entaillent fortement le bourrelet de berge perpendiculairement au lit car les vitesses du courant sont plus fortes qu'à l'aval.

### LES CHENAUX -

sont des lits marqués en contrebas de la plaine où les eaux circulent plus rapidement. Ces chenaux conservent par places de l'eau dans des mares en début de saison sèche. Ils commencent à être visibles à partir de la butte de NOUSSO, puis forment un lit unique mais fragmenté (jusqu'à DERESSIA), puis un lit continu qui prend le nom de BA-ILLI; ainsi entre NOUSSO et SISSI, à l'Est de SEMBRONE, depuis DERESSIA jusqu'à l'aval du seuil de MAROU.

Ces lits sont parfois étranglés entre des buttes formant seuils que l'eau a entaillés; par exemple entre les buttes de SISSI et TCHODOLOBOUM, le seuil de MAROU. La dénivelée du fond du lit avec la plaine entre DERESSIA et SABOU (voir graphique) est de 1,5 m environ. A l'Ouest de DILA-DERESSIA, on observe quelques mares plus ou moins asséchées en début de saison sèche.

### LES BUTTES -

Il est intéressant de noter que les buttes au-dessus des plaines d'inondation ont deux orientations privilégiées indiquant probablement qu'elles ont été formées à deux époques différentes :

des buttes orientées S.O. - N.E.

" " Sud - Nord

.../...

Dans la première catégorie rentrent les buttes de MANDE, SISSI, TCHODOLOBOUM, KIDJAGUE, DILA, NINGA, GOULAR, seuil de MAROU.

Dans la deuxième, celles de MASKENA, DERESSIA, BANGA, ORONDON, DJAR, formant un bel alignement.

Vers le Nord les deux directions se croisent.

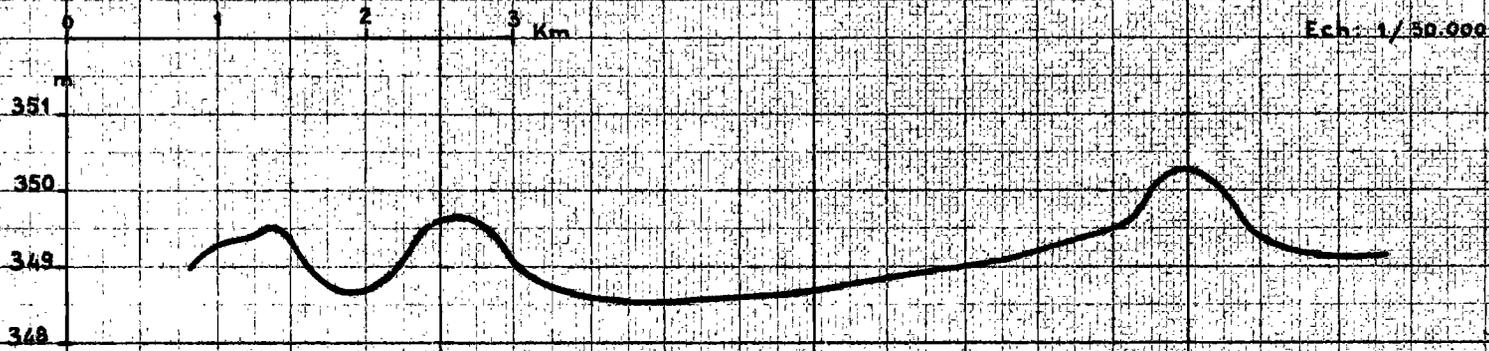
Les buttes sont en général assez peu élevées au-dessus de la plaine et encore les points culminants ne couvrent-ils qu'assez peu de surface. Les chiffres cités donnent les dénivelées maxima au-dessus de la plaine. La butte la plus haute est celle de TCHODOLOBOUM avec 7 m et point culminant dans la moitié Est de la butte. Au seuil de MAROU les dénivelées des deux buttes sont de 3 m. L'alignement des buttes GADJIGOU, DJAR, etc. est de 2 m environ au-dessus de la plaine. La butte de DERESSIA est 1 m plus haut que les champs de riz avoisinants; de même pour celle de DILA.

#### HYDROGRAPHIE.-

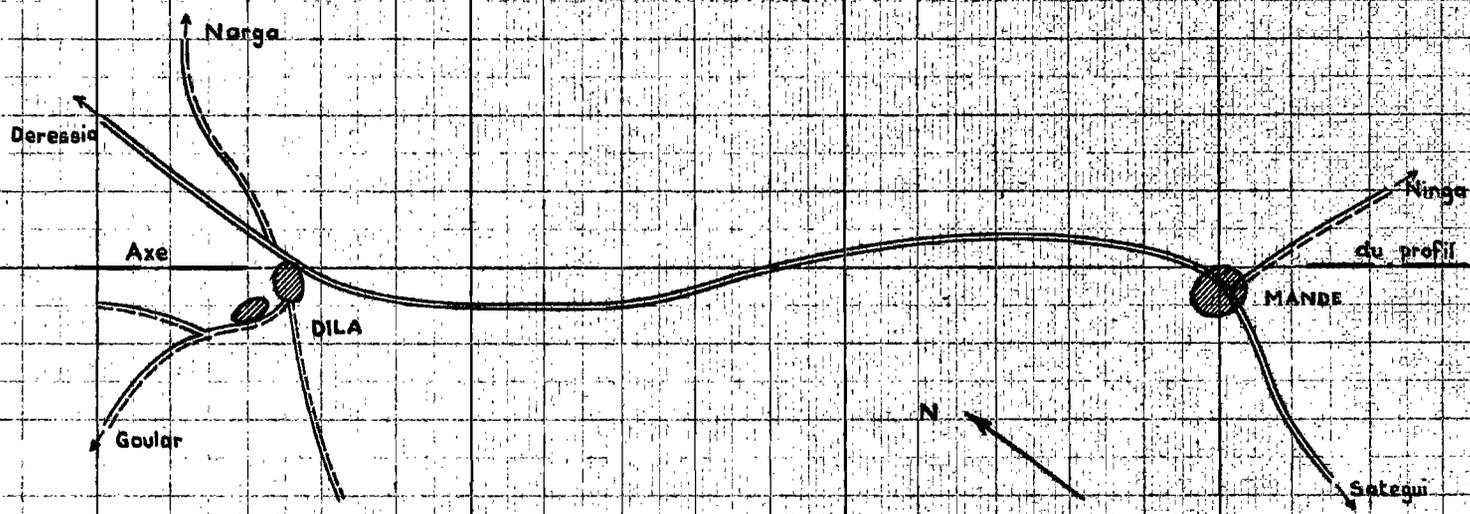
Le réseau est celui que nous avons déjà signalé dans le paragraphe précédent; à savoir, le LOGONE au Sud et les chenaux qui forment le BA-ILLI de direction Sud-Nord. Par ailleurs, les eaux circulent dans les plaines plus ou moins ralenties par les diguettes à poissons.

.../...

# PROFIL EN TRAVERS (DILA - MANDE)



Ech: 1/50.000

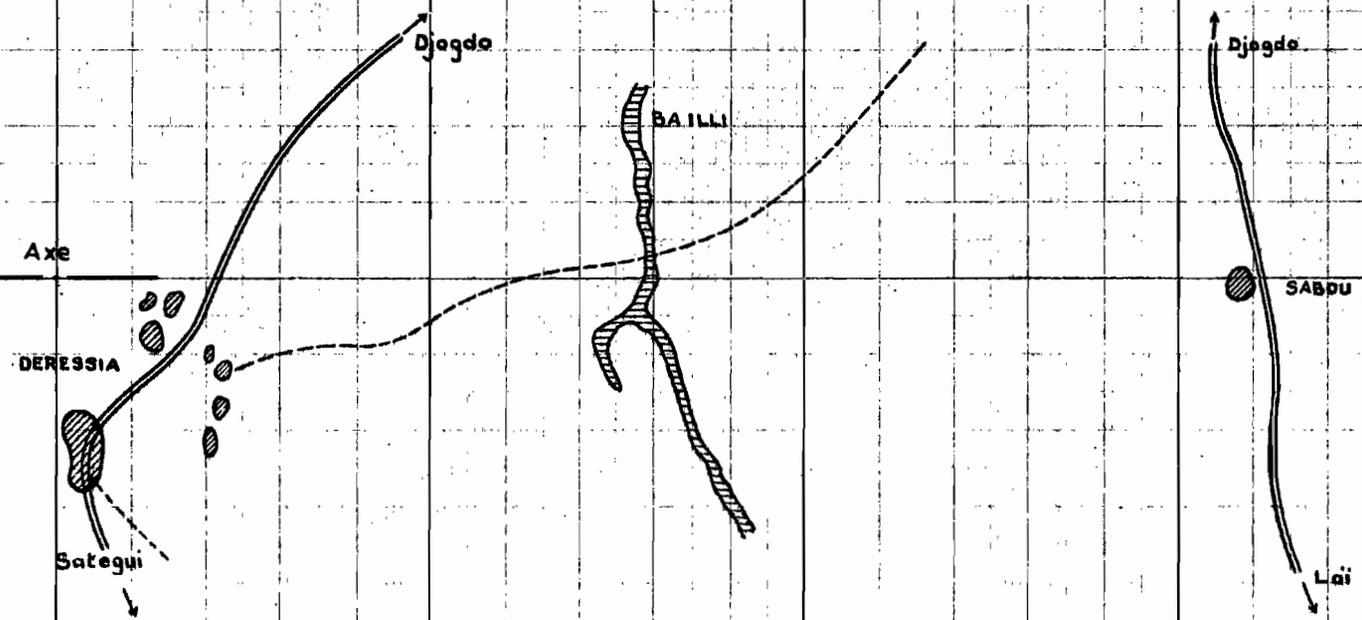


# PROFIL EN TRAVERS (DERESSIA - SABOU)

0 1 2 3 Km

Ech: 1/50.000

m  
345  
344  
343  
342



HYDROLOGIE.-

La plupart des renseignements sont tirés du rapport hydrologie O.R.S.T.O.M. "Aménagement SATEGUI-DERESSIA", campagne 1960, ROCHETTE.

La plaine de SATEGUI-DERESSIA est soumise chaque année au déversement des eaux du LOGONE, qui se produit entre SATEGUI et GOUNDO et donne naissance au grand courant du BA-ILLI du Nord. On observe un écoulement en nappe dirigé vers le N.-N.E. dont la presque totalité s'effectue dans la dépression située entre DILA et MANDE. Le grand courant contourne DILA par l'Est en utilisant deux passages principaux entre DILA et SISSI et SISSI et TCHODOLOBOUM. En années de fortes crues, une partie des eaux alimente la région de BANGA par la dépression qui longe au Sud la butte de TCHODOLOBOUM. Ensuite les eaux s'écoulent vers le BA-ILLI en suivant la plaine et le chenal marqué. Une partie des eaux enfin s'écoule par les dépressions à l'Ouest de la route MANDE-DERESSIA, entre DILA et GOULAR, pour rejoindre le BA-ILLI au Nord du seuil de MAROU.

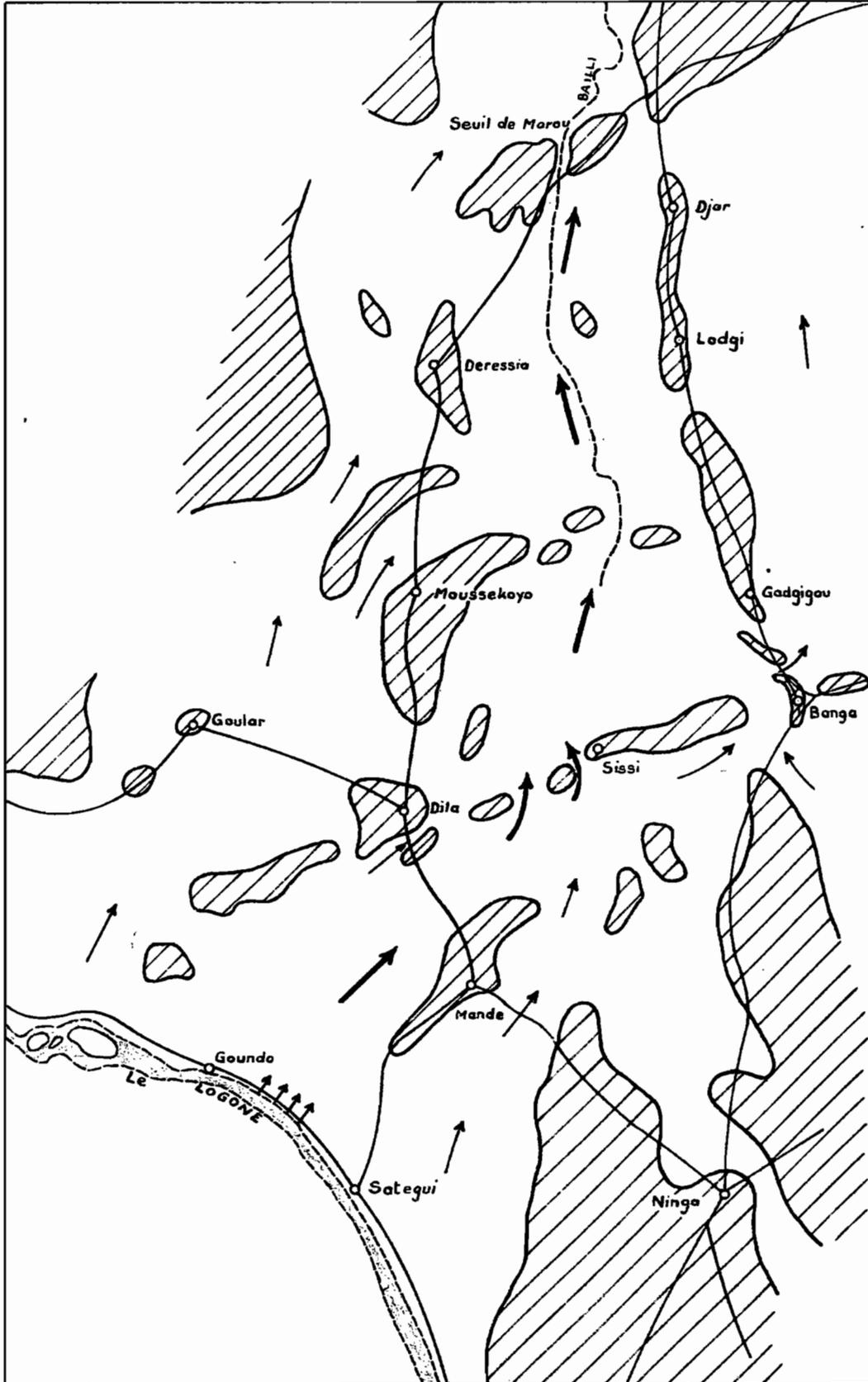
Dans la partie Sud de la zone cartographiée, l'inondation est due aux pluies : elle se présente alors sous la forme d'un damier de cuvettes en eau avec rizières et petites buttes exondées.

Entre SATEGUI et GOUNDO le débit total des buses est de 40 à 150 m<sup>3</sup>/s suivant l'importance de la crue. Le débit à SATEGUI est sensiblement le même que celui au seuil de MAROU. Les diguettes modifient l'écoulement en le ralentissant au début et en le renforçant ensuite.

D'après les données de 1960, le maximum de la crue dans la plaine de DERESSIA se situe environ mi-octobre. La hauteur d'eau maximum à ce niveau est de 60 à 70 cm environ au milieu de la plaine entre DERESSIA et LODJI, et de 30 à 40 cm dans les rizières. A l'échelle n° 8, entre DILA et MANDE, la hauteur d'eau maximum est de 70 à 80 cm environ. Entre SISSI et SEMBRONE, de 1 m environ; entre BANGA et SEMBRONE, de 30 à 40 cm seulement. Les aménagements proposés projetaient d'améliorer l'écoulement des eaux par le seuil de MAROU en l'approfondissant d'une part et d'autre part de régler le plan d'eau pour assurer l'irrigation convenable des rizières de DERESSIA quelle que soit la crue du LOGONE.

.../...

# CARTE SCHEMATIQUE DES DEVERSEMENTS



NORD



-  Buttes
-  Routes
-  Grand courant
-  Autres écoulements
-  zone de versements

Echelle : 1/200.000

CLIMATOLOGIE.-

PLUVIOMETRIE -

La pluviométrie à LAI moyenne sur 12 ans est de 1.105 mm. Les mois les plus pluvieux sont Juin-Juillet-Août-Septembre avec maximum en Août. En 1960 il est tombé 1.045 mm et en 1961, 1.125 mm.

TEMPERATURES -

Un tableau ci-après donne les températures minima et maxima pour 1961. Le maximum se situe en Avril; le minimum en Février.

EVAPORATION -

L'évaporation totale a été  
de 2,6 m en 1960  
3,2 m en 1961

.../...

- PLUVIOMETRIE LAI -

MOIS	Moyenne 1946-1957	1960	1961	
	Hauteur (mm)	Hauteur (mm)	Hauteur (mm)	Nombre de jours
Janvier	0	0	0	0
Février	0	0	0	0
Mars	11,3	0	0	0
Avril	24	49,2	4	3
Mai	93,7	60,3	62	9
Juin	138,5	175,3	199,4	12
Juillet	232,6	292,9	268,1	17
Août	305,6	200,1	262,8	13
Septembre	227,7	218,5	286,3	14
Octobre	70,1	48,8	42,9	4
Novembre	1,9	0	0	0
Décembre	0	0	0	0
Total	1.105,4	1.045,1	1.125,5	

- TEMPERATURES ET VENTS -

LAI 1961

MOIS	Minimum	Maximum	Vents (origine)
Janvier	14,3	36,7	N.-N.W.
Février	13,9	35,4	N.-W.
Mars	18	38,8	N.
Avril	24,4	39,6	S.
Mai	23,7	36,2	S.
Juin	22,9	32,7	S.-S.W.
Juillet	22,1	30,1	S.
Août	22,1	29,2	S.-W.
Septembre	22	30,1	S.-W.
Octobre	22,5	35,1	S.-W.
Novembre	17,4	35	S.-W.
Décembre	12,5	32,5	S.-W.

NAPPE PHREATIQUE.-

La nappe phréatique est en général peu profonde comme dans les zones inondées déjà rencontrées sur ERE-LOKA et LOKA-KABIA. Les puits sont situés en bas de butte et ont un débit faible.

A DERESSIA la nappe est à 3 m de profondeur dans un puits au Nord du village et à 2,2 m dans un puits au Sud.

A l'Ouest d'ORONDON, puits, nappe à 2,3 m.

Au village de DOUGOU au Sud de MANDE, nappe à 3 m.

Au prélèvement n° 39 entre MANDE et DILA, la nappe sous les argiles à nodules calcaires est à 3,5 m.

Au Nord de GOULAR, puits dans les argiles à nodules, nappe à 6,5 m.

A BAGUENGUEUL, à côté d'une mare, nappe à 5 m.

Au Sud de KIDJAGUE, dans les sables, nappe à 6 m.

VEGETATION.-

Le couvert végétal est constitué du couvert herbacé et du couvert arbustif et arboré.

DENSITE DE VEGETATION -

Le couvert herbacé est constitué en majorité de graminées brûlées par les feux au moment de la prospection. Il couvre la plus grande partie des sols de la région. En général il est localisé dans les plaines inondées, c'est-à-dire sur les argiles à nodules calcaires et les limons; cependant il occupe une assez grande extension sur les sables de la zone Sud, constituée de sols hydromorphes gorgés d'eau en saison des pluies.

La végétation arborée à tendance soudanienne occupe quelques buttes exondées et le couvert y est particulièrement dense, plus particulièrement pour les buttes de part et d'autre du seuil de MAROU, TCHODOLO-BOUM. Quelques autres buttes sont boisées, moins denses, par exemple DILA, MOUSSEKOYO II.

On remarque une végétation arbustive peu dense et moyennement dense sur des argiles à nodules calcaires peu inondées : à l'Ouest de DERESSIA, de MOUSSEKOYO II, à l'Est de DJAR-GADJIGOU. Sur les argiles et limons, sur termitières, au Nord de SATEGUI, autour de DILA-MOUSSEKOYO II.

Il est intéressant de noter à ce propos que la densité du couvert végétal est peu en rapport avec le type de sol mais plutôt avec la hauteur d'eau d'inondation. Les buttes des villages portent en général une végétation moyennement dense. A l'Est de NINGA, on note une zone assez étendue boisée dense.

VEGETATION ARBOREE -

Au seuil de MAROU nous avons noté :

*Prosopis africana* - *Terminalia avicennioides* -  
*Hyphaene thebaïca* - *Parkia* sp. - *Butyrospermum parkii* -  
*Strychnos spinosa* - *Bauhinia thonningii* - *Poupartia*  
*birrea* et en bordure d'inondation, *Gardenia* sp.

.../...

Par ailleurs en zone exondée : *Stereospermum kunthianum* - *Bombax* sp. - *Ficus* sp.

Au prélèvement n° 30 sur butte à TCHODOLOBOUM :  
*Khaya senegalensis* - *Hyphaene thebaïca* - *Ziziphus* sp. -  
*Kigelia africana* en bordure d'anciennes mares.

Au prélèvement n° 22 vers le village BAIN :  
*Hyphaene thebaïca* - *Faidherbia albida* - *Ficus* sp. -  
*Parkia* sp.

On peut noter *Faidherbia albida* en peuplements assez denses sur les buttes les plus exondées de LODJI à DJAR, à NINGA et sur la butte de GOULAR.

#### VEGETATION ARBUSTIVE DENSE -

A l'Ouest de NINGA on note des arbustes formant des îlots serrés : *Gardenia* sp. - *Terminalia avicennioides* - *Hyphaene thebaïca* - *Terminalia macroptera* - *Anogeissus leiocarpus* - *Combretum* sp. - *Bauhinia reticulata* - *Tamarindus indica* - *Ziziphus* sp.

#### VEGETATION MOYENNEMENT DENSE A PEU DENSE -

Dominance de *Terminalia macroptera*, à l'Ouest de DERESSIA sur les argiles à nodules calcaires - *Terminalia macroptera* et *Anogeissus leiocarpus*.

*Anogeissus leiocarpus* parfois sur les buttes de DJAR-GADJIGOU.

Au Nord de SATEGUI sur les argiles et limons, on remarque sur les termitières : *Ziziphus* sp.

.../...

Dans les argiles à nodules calcaires peu inondées on note la présence de *Mitragyna inermiss*.

Dans les limons et les sables inondés : dominance de *Terminalia macroptera* avec *Combretum sp.*, *Gardenia sp.*; dans les parties moins inondées : *Hyphaene thebaïca*.

Sur une butte de naga au n° 8 : *Hyphaene thebaïca*, et en repousses sur les bords de la butte : *Sterculia setigera* - *Stereospermum kunthianun*. On n'observe pas de *Lanea* sur les nagas; *Balanites aegyptiaca* par places.

On a observé encore : *Daniellia oliveri* au S.O. de SEMBRONE.

#### GEOLOGIE.-

Les séries observées sont des alluvionnements probablement fin tertiaire et quaternaire.

Les sables de la région de LAI à NINGA sont probablement de la série des sables de KELO, appartenant à la fin des dépôts de la zone de GUIDARI. Il en resterait également quelques buttes témoins dans les zones inondées : butte de TCHODOLOBOUM, du seuil de MAROU, et à l'extrémité Nord de la carte.

La série des argiles à nodules est une série alluviale fine qui occupe une grande extension dans toute la vallée du LOGONE. Elle occupe une surface importante des zones inondées et on note deux taches au Sud de LAI.

Au prélèvement n° 39, entre MANDE et DILA, la série mesure environ 3,50 m d'épaisseur; au-dessous c'est un sablo-argileux à argilo-sableux de début de série.

.../...

Au puits de GOULAR, les argiles à nodules ont également 3,5 m d'épaisseur environ.

La série sableuse récente est représentée par les nombreuses buttes des plaines alluviales,  
orientées Sud - Nord  
et S.O.- N.E.

Au trou n° 50, au Nord de MANDE, le profil est sableux jusqu'à 2 m puis sablo-argileux jusqu'à 3,20 m avec concrétions ferrugineuses à partir de 2,2 m. Les alignements de buttes Nord-Sud assez nombreux dans la région et en dehors sont probablement d'anciens cours du LOGONE.

La série limoneuse est la dernière série alluviale qui se poursuit probablement encore.

#### POPULATION - ECONOMIE.-

Dans le secteur de modernisation de LAI-KELO, la zone rizicole comprend, dans la portion LAI, les cantons GABRI, KABALAYE, SOUMRAYE, les groupements NINGA, GABRI-NGOLO, TCHAGUEN .... La population totale est de 13.500 personnes pour 7.700 adultes.

Les surfaces cultivées étaient de 4.400 ha en 1958 et 3.650 en 1959. On estime produire dans le secteur de modernisation 1.500 T sur LAI, 3.000 T sur KELO; hors secteur, 1.000 T sur MOUNDOU, 1.300 T sur TCHAOUEN.

A LAI, en 1958 il s'est commercialisé 584 T de paddy et 640 en 1959; ce qui équivaut à une commercialisation de 83 kg par adulte en 1959; comme le paddy est acheté 12 F. le kg à la production, le cultivateur obtient théoriquement un revenu de 1.000 F. En réalité, la moitié de la commercialisation se fait hors circuit d'achat.

.../...

La rizerie installée à LAI pour 100 kg de paddy  
traité

produit		qu'elle vend sur place à	
39 kg	riz n° 1	:	39,20 F. C.F.A.
0,65	" 2	:	30,50
15,70	brisure n° 1	:	23,40
9,85	" 2	:	19,45

Elle a intérêt à acheter du riz de bonne qualité récolté à bonne maturité et conservé en hangar à l'abri du soleil pour éviter l'élévation du taux de brisures.

Au point de vue machinisme, le paysan qui possède un boeuf et une charrue peut labourer plus vite et donc semer plus vite; il pourrait augmenter sa surface cultivée; mais il préfère gagner de l'argent en louant ses services à son voisin; les surfaces emblavées pourront augmenter quand il y aura assez de boeufs dressés et de charrues.

### LES CULTURES.-

Les cultures principales pratiquées sont en premier lieu le riz; le mil de butte, le berberé et un peu de manioc; accessoirement arachide et cultures diverses.

Nous avons établi une carte des cultures de saison des pluies 1960.

### RIZ -

Les champs de cultures sont établis sur des sols sablo-argileux à argilo-sableux en profondeur avec couverture de sable fin plus limon dans le Nord et dans la région de LAI sur des sols sableux en surface et sablo-argileux à argilo-sableux en profondeur.

.../...

On ne remarque pratiquement pas de riz sur limon pulvérulent sableux pour l'année 1960. Par contre, nous avons observé pour l'année 1961 des préparations de cultures sur écobuage dans la région de SATEGUI et de GOULAR. De plus, nous avons noté de nombreuses jachères correspondant à des cultures antérieures à 1960 de riz sur écobuage, sur limon pulvérulent à l'Ouest de la ligne de butte BANGA-DJAR, entre les riz de 1960 et les argiles à nodules calcaires; au S.E. de MANDE. Les jachères étaient plus loin dans la plaine et sur limon avant 1960 qu'en 1960 où elles se sont rapprochées des buttes. Quand elles sont sur limon pulvérulent, les cultures de riz se font avec écobuage ce qui n'est pas le cas en général pour les cultures sur sablo-argileux à argilo-sableux avec couverture.

Les zones de cultures de riz sont :

autour de DERESSIA, sauf côté Ouest; Ouest de MOUSSEKOYO II, aux environs de DILA, de GOULAR, de MANDE, de NINGA, de BANGA, à l'Ouest de la ligne de butte GADJIGOU-DJAR, et dans la partie Sud de TCHINDAYE au Sud de LAI; les deux principales zones étant DERESSIA et LAI.

On n'observe pas de riz au milieu de la plaine dans le passage du grand courant où les hauteurs d'eau sont trop fortes, non plus sur les argiles à nodules calcaires sauf à l'Est de SATEGUI dans une zone mixte argiles à nodules et limons.

Autour de DERESSIA la surface cultivée en riz est de 1.300 ha environ.

Le riz (ainsi que mil, arachide) est cultivé en billons.

Le riz n'est pas repiqué, ni en culture écobuage ni sur sable.

Son cycle est de 120 jours.

.../...

BERBERE -

ou mil de décrue n'est pas cultivé dans les zones à trop grand passage d'eau, par exemple dans les zones du grand courant. Il est cultivé dans les zones où la circulation de l'eau est plus lente, la hauteur probablement moindre mais où l'eau séjourne plus longtemps et imprègne bien le sol. Les zones ainsi choisies sont donc parfois assez loin des villages. Le berberé est cultivé sur les argiles à nodules calcaires. On observe en 1960 des cultures à l'Ouest de DERESSIA, à l'Est de GOULAR et à l'Est de DJAR; à l'Ouest de DERESSIA des jachères de berberé sont visibles sur photos. Le berberé est un mil repiqué; les cultivateurs travaillent un peu le sol avant le repiquage, ce qui atténue les effondrements; les mils sont cependant plantés dans les effondrements là où la terre est la plus fertile (dans les zones assez effondrées); pas de culture en billons. Le cycle de culture sur le terrain est de Novembre à Avril.

MIL - MANIOC -

Le mil est cultivé sur les buttes de sols sableux. On en trouve sur toutes les buttes de villages.

Le manioc est cultivé sur des sols sableux de butte, mais plus légers que les sols précédents. Sa culture est peu étendue. On en a observé au village de TCHINDAYE et à l'Est de LAI.

LES SURFACES.-

D'après la carte pédologique schématique au 1/100.000, la surface totale cartographiée couvre 83.000 ha.

.../...

Les sables des buttes et de la zone Sud couvrent 27.000 ha dont 15.000 pour la masse sableuse de la zone Sud (entre NINGA et Sud de LAI).

Les limons, comprenant des limons pulvérulents sableux et des limons sablo-argileux à argilo-sableux en couverture, couvrent 20.000 ha.

Les argiles à nodules calcaires couvrent la plus grande surface, soit 36.000 ha.

- LES SOLS -

CLASSIFICATION.-

Sols ferrugineux tropicaux - sur matériau sableux.

Sols beiges sableux exondés.

Sols hydromorphes - minéraux.

Sols beiges sableux peu inondés.

Sols sablo-argileux à argilo-sableux (par places sableux).

Limons sableux

Sables fins et limons

Sols argileux à nodules calcaires

Sols halomorphes.

Sols à alcalis et tendance à alcalis (nagas)

Complexes de sols.

Sols en couverture.

Sols alternant avec d'autres sols.

Les sables beiges exondés sont classés en sols ferrugineux tropicaux ; cependant les analyses de fer libre que nous avons exécutées en profondeur dans le profil donnent des taux de  $Fe_2 O_3$  inférieurs à 0,5 % en général.

.../...

Les sables de la région NINGA-LAI sont des sols qui ont pu avoir à une certaine période une évolution du type ferrugineux tropical s'ils ont appartenu à la série du koro de GUIDARI. Mais l'évolution actuellement est de type hydromorphe.

Les sables beiges peu inondés sont dans la partie au Nord du parallèle NINGA des pieds des buttes exondées. Ce sont des sols à hydromorphie partielle de surface ou de profondeur suivant l'importance des crues.

Les limons, les limons et sables fins, les argiles à nodules sont des sols à hydromorphie partielle de surface.

Les sols sablo-argileux à argilo-sableux sont également des sols à hydromorphie partielle de surface mais, contrairement aux deux catégories précédentes qui sont inondées par les eaux du fleuve, ces sols recueillent dans les parties basses les eaux de pluie. Les sols précédents non recouverts par l'eau d'inondation ont cependant pendant la saison correspondante un mauvais drainage par suite de la proximité de la surface de la nappe phréatique; ceci favorise les phénomènes d'oxydo-réduction et de concrétionnement du fer dans le profil.

#### LES SOLS - CARTOGRAPHIE.-

En ce qui concerne une granulométrie déterminée, les argiles à nodules représentent un sol assez épais, sans grande variation dans le profil, et souvent peu modifiée en surface. Il en est de même pour les sables de butte, mais en général sur les bas de pente, dans les sables peu inondés, le taux d'argile augmente en profondeur dans le profil. Par contre dans les limons et limons et sables fins l'épaisseur d'un sol d'une granulométrie déterminée est souvent peu épaisse; il serait normal de parler d'horizons correspondant à des alluvionnements de nature et d'origine différentes; l'on peut trouver ainsi de 60 à 80 cm de profondeur deux, trois ou quatre séries superposées.

.../...

Il existe ainsi une difficulté de représentation cartographique que nous avons résolue pour ERE-LOKA et LOKA-KABIA en dessinant des bandes superposées représentant le terrain. Dans cette cartographie nous avons simplifié en représentant l'horizon de surface seulement. Il existe en effet une difficulté d'extrapolation des horizons inférieurs qui peuvent être sableux, ou argilo-sableux pour une même couverture supérieure. Nous avons représenté des hachures inclinées, le plus souvent quand la série inférieure est bien déterminée comme les argiles à nodules.

Dans la zone au Sud de NINGA, on observe en profondeur dans le profil, souvent sous un horizon supérieur sableux, un matériau argilo-sableux assez voisin des argiles à nodules. Aussi la zone de contact entre les sables et la zone alluviale vers NINGA revêt-elle une certaine imprécision dans la détermination du matériau sous couverture. Au Sud de DOUGOU les séries limoneuses et argiles à nodules sont à la fois superposées et alternantes. Les effondrements des argiles sont bien visibles sur le sol mais, comme au profil n° 52, la série type n'apparaît qu'au-dessous de 80 cm de profondeur, sous limons argileux et sous un matériau très argileux.

Le profil n° 56 correspond à un sol très argileux qui a été rangé avec les argiles à nodules par commodité.

Quand, dans une zone de la série des argiles à nodules, le sol est plat en surface, sans effondrement, la série apparaît dans le profil moins typique et plus sableuse.

Les zones cartographiées en limons sableux correspondent à des sols où la couverture supérieure est un limon pulvérulent classique, subissant la déflation sous l'action du vent ou d'un choc. A l'analyse ce type de sol contient environ 20 % de limon et 10 % d'argile.

.../...

Accessoirement ont été inclus dans la même cartographie des sols ayant une quantité de limon analogue mais plus argileux; ce sont des limons sablo-argileux à argilo-sableux. Inversement des limons sableux ont pu être inclus dans la catégorie sable fin et limon quand ils ont sur le terrain une structure non pulvérulente.

Les zones cartographiées en sable fin et limon contiennent environ 10 % d'argile, 10 % de limon et 50 à 60 % de sable fin; dans cette catégorie on peut y trouver accessoirement, des limons sablo-argileux à argilo-sableux et des limons sableux s'ils ne sont pas pulvérulents. En résumé, ces deux séries sont assez bien différenciées avec accessoirement des termes intermédiaires.

- SOLS BEIGES SABLEUX EXONDÉS -  
=====

Les sols beiges sableux exondés représentent une fraction de la surface des sables de la zone étudiée dont le total s'élève à 27.000 ha, dont 15.000 ha pour les sables au Sud de NINGA.

Les sols beiges exondés correspondent aux parties les plus hautes des buttes sableuses, lesquelles subissent à leur base l'influence de l'inondation.

La disposition des buttes laisse apparaître deux orientations privilégiées : des buttes orientées S.O.-N.E. et des alignements N.S. Les alignements N.S. sont moins fragmentés que les buttes d'orientation S.O.-N.E. L'orientation N.S. est d'ailleurs prédominante comme il apparaît sur la carte LAI 1/200.000.

Les buttes de TCHODOLOBOUM, seuil de MAROU et DJOGDO (Nord de la carte) sont les plus belles buttes de sols exondés. Les buttes de DERLESSIA, DILA, MASKENA, etc. sont assez peu élevées au-dessus de la plaine. Dans la zone Sud, on peut noter la butte de NINGA et les buttes de bourrelet de berge du LOGONE, LAI, GABRI-M'BASSA, DOMBILA, etc. Quelques buttes sont très peu élevées au-dessus de l'inondation : NBEREBI et à l'Ouest du seuil de MAROU.

Elles portent les villages et sont cultivées en mil, arachide, manioc.

OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES.-

On observe des concrétions ferrugineuses peu nombreuses et peu durcies dans le profil n° 22 à partir de 40 cm et au profil n° 57 à partir de 60.

.../...

Au profil n° 30, l'horizon humifère est très épais, 80 cm, et contient des morceaux de poteries : c'est un profil sur un ancien emplacement de village.

Au Nord du prélèvement n° 13, on observe des termitières ayant une couleur rouge faible. En profondeur, au-dessous de 80 cm, le profil n° 30 est de couleur rouge faible.

En général les profils sont beiges en profondeur et gris en surface par suite d'un peu de matière organique. Les profils ne sont pas compacts; ils sont particuliers, sableux, sans cohésion et se creusent facilement à la pelle.

Profil n° 22 :

*Hyphaene thebaïca* - *Faidherbia albida* - *Ficus* sp. - Culture de mil, arachide, mil rouge.

0-20 cm - horizon sableux - gris-brun - peu compact - polyédrique moyen et particulaire.

20-70 - horizon analogue, un peu plus d'argile - brun - quelques concrétions ferrugineuses peu durcies.

Profil n° 57 :

Trou dans un champ de manioc - Repousses de *Terminalia avicennioides* et de *Combretum* sp. - *Annona senegalensis*.

0-40 cm - horizon sableux - beige un peu gris - dominance de sables grossiers - peu compact - tendance particulaire.

40-60 - horizon sableux - beige à sable grossier - particulaire.

60-90 - horizon sableux à sablo-argileux - beige plus clair - avec quelques concrétions ferrugineuses entourées de taches rouilles vagues.

.../...

ANALYSES.-

Les horizons supérieurs sont toujours sableux avec 5 % d'argile au maximum; en profondeur le taux d'argile peut s'élever à 10 ou 20 %. Les taux de limons sont très faibles : 2 à 3 % environ. Les sables fins sont en général dominants : environ 50 à 60 %. Dans certains horizons le taux de sables grossiers est parfois supérieur.

Les taux de matière organique ne sont pas très élevés; il faut compter 1 % en moyenne. On remarque cependant 0,4 % seulement dans 671 mais 5,5 % dans 301. Mais ce taux élevé est exceptionnel. Il ne peut correspondre qu'à des anciens emplacements de case où le sol a été enrichi artificiellement par les déchets de l'activité humaine. Les C/N sont compris entre 10 et 14; ce qui est courant pour les sols exondés.

Les pH à l'eau sont en général plus élevés en surface qu'en profondeur. En surface, ils sont souvent peu inférieurs à la neutralité. Au profil très humifère, le pH est de 7.

Il faut retenir que le pH pour ce type de sol se situe entre 6 et 6,5. Au profil n° 47 avec pH 4,9 et C/N de 10, végétation comprenant Gardenia; l'exondaison est faible et le profil est peu éloigné d'un sable faiblement inondé. La différence avec pH KCl N est de 0,3 à 0,9 unité pH.

Le taux de bases est peu élevé; il est voisin de 4 meq/100 g. pour les sols humifères et voisin de 2 par ailleurs. Le calcium domine. Le magnésium est assez faible et souvent inférieur à 0,2. Les taux de potassium et de sodium sont en général au-dessous de 0,1 meq/100 g. La capacité d'échange est en général au-dessous de 4 meq/100 g. Le complexe n'est pas saturé; le taux de saturation varie entre 30 et 80 %.

.../...

A part l'horizon 572 qui est presque sablo-argileux, les horizons de surface ont un taux de bases et une capacité d'échange supérieurs à l'horizon de profondeur ; car à même quantité d'argile les horizons de surface sont enrichis en matière organique. Ceci est assez net sur les profils 22 et 30 qui sont des profils humifères de village et plus particulièrement 30 ; les taux de Ca en surface sont alors de l'ordre de 3 meq/100 g. et la capacité d'échange de l'ordre de 7.

Voici un tableau récapitulatif des chiffres moyens observables :

	Humifère Surface	Surface	Profondeur
Ca	3	1	0,3
Mg	1	0,3	0,2
K	0,3	0,1	< 0,1
Na	0,1	0,1	< 0,1
S	4,4	1,5	0,5
T	7	3	2

L'argile est facilement dispersable.

Les taux de fer libre sont faibles. Les taux sont plus élevés en surface qu'en profondeur. Les valeurs observées sont inférieures à 0,5 % en Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>.

.../...

Ces sols sont faciles à travailler car ils contiennent peu d'argile, ont une texture sableuse et une structure généralement particulière. Ils sont chimiquement pauvres. Ils portent les cultures de mil et de cases enrichies parfois par les apports organiques.

SITUATION	Nord-Est MAROU		BAIN		TCHODOLOBOUM		Ouest NINGA		
ECHANTILLONS	21	22	221	222	301	302	471	472	
Profondeur cm	0-20	80	0-20	50-70	0-20	100	0-15	50-60	
<b>GRANULOMETRIE</b> %									
Terre fine	100	100	97,2	100	99,1	97	100	100	
Sable grossier	32	30	42	44	30	29	54	54	
Sable fin	61	62	50	38	58	58	37	41	
Limon	2	2	3	6	2	3	3	3	
Argile	4	6	4	12	4	10	5	2	
<b>MATIERE ORGANIQUE</b> %									
Mat. org. tot.	0,9		0,7		5,5		1,2		
Azote	0,04		0,034		0,21		0,07		
Carbone	0,5		0,4		3,2		0,7		
C/N	13		11,7		14,8		10		
pH	H <sub>2</sub> O	6,5	5,9	6,7	6,7	7	7,4	4,9	5,6
	KCl N	5,9	5,1	6	5,8	6,2	6,5	4,3	5,3
<b>BASES ECHANGEABLES</b>									
Ca meq/100 g.	1,8	1	2,5		3,3		0,4		
Mg "	1,4	0,3	0,8	1,1	<0,2	1,8	<0,2	<0,2	
K "	<0,1	<0,1	0,3	0,3	0,3	0,7	<0,1	<0,1	
Na "	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
S "	3,2	1,3	3,8		3,9		0,6		
Cap.Ech. (T)"	4,6	3,1	6,9	5,1	7,1	3	1,7	1,1	
S/T %	70	42	55		55		35		
K cm/h				1,7					
I <sub>s</sub>				2,2					
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	0,5	0,3	0,5	0,2					

SITUATION	Nord DIRR		Est LAI		KIDJAGUE	
ECHANTILLONS	531	532	571	572	671	672
Profondeur cm	0-15	70	0-20	70-90	0-20	40-50
<u>GRANULOMETRIE</u> %						
Terre fine	99,5	97,6	100	100	97,4	100
Sable grossier	47	38	49	49	22	20
Sable fin	48	54	41	31	72	72
Limon	2	3	5	2	1	5
Argile	2	5	4	18	5	3
<u>MATIERE ORGANIQUE</u> %						
Mat. org. tot.					0,4	
Azote					0,02	
Carbone					0,23	
C/N					12,7	
pH	H <sub>2</sub> O					
	KCl N					
	6,6	5,5	5,7	4,8	6	5,8
	5,8	4,8	5,1	4,2	5,5	5,4
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca meq/100 g.	1,0	0,3	0,5	0,4	1,1	0,3
Mg "	< 0,2	< 0,2	0,3	0,7	0,9	0,5
K "	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1
Na "	0,1	0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1
S "	1,1	0,4	0,9	1,3	2,2	0,8
Cap.Ech. (T)"	1,3	0,6	1	3,7	3,6	2,5
S/T %	85	65	90	35	60	32
K cm/h						
I <sub>s</sub>						
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %			0,2	traces		

- SOLS BEIGES SABLEUX PEU INONDES -

=====

Ils font suite aux sables beiges exondés sur les bas de pente des buttes exondées. Dans la zone Sud, ils ont une assez grande extension et ils alternent par places avec les sols sablo-argileux. Dans la zone Nord ils ont les mêmes orientations déjà signalées à propos des buttes exondées. Ils occupent une certaine surface vers MANDE et au N.E., vers BILAGA, vers DILA, SEMBRONE et DERESSIA. Vers GOULAR et les buttes au Nord, ils constituent la majorité de la surface des buttes.

Ces sols portent une végétation arbustive peu dense en général; dans le Sud souvent graminéenne. On y rencontre souvent Terminalia macroptera dominant, plus particulièrement dans les zones comprises entre les deux routes MANDE-DERESSIA et NINGA-DJOGDO.

Ils sont peu cultivés mais portent parfois des cultures de mil lorsque l'inondation est faible, ou de riz lorsqu'elle est plus forte; mais la culture du riz est plutôt pratiquée sur les sables fins et limons ou sur les limons suivant les degrés d'inondation.

OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES.-

Pendant la saison des pluies et l'inondation des plaines, ces sols sont engorgés en profondeur; le drainage se fait mal par suite de la proximité de la surface de la nappe phréatique. Les variations de hauteur de la nappe dans le profil au cours de l'année facilitent les phénomènes d'oxydo-réduction et l'on observe des taches et des concrétions ferrugineuses. Mais celles-ci ne se forment facilement que si le profil est un peu argileux, c'est-à-dire freine la circulation verticale de la nappe.

.../...

On observe des taches rouilles moyennement nombreuses et des concrétions ferrugineuses peu nombreuses au profil n° 25 à partir de 20 cm; des taches rouilles à partir de 40 au profil n° 27; des taches brunes à partir de 20 et rouilles à partir de 50 au profil n° 34; des taches rouilles à partir de 15 au profil n° 38; des concrétions ferrugineuses à partir de 150 au profil n° 50.

Les horizons de surface sont gris-beige à beiges, en profondeur beiges à beige-jaunâtre. Le profil est sableux en surface et parfois en profondeur, mais souvent plus argileux. La compacité et la cohésion sont faibles en surface, parfois en profondeur; en profondeur la compacité et la cohésion sont plus généralement moyennes.

La structure est généralement polyédrique fine à particulière en surface et plus généralement polyédrique moyenne en profondeur.

#### DESCRIPTIONS DE PROFILS.-

Profil n° 27, à l'angle d'un champ de mil.

Végétation peu dense - Gardenia sp. - Combretum sp. - Hyphaene thebaïca - Ficus sp.

- 0-15 cm - horizon sableux gris à sable fin et grossier - particulière - peu compact - cohésion faible.
- 15-25 - horizon sableux beige - particulière.
- 25-40 - horizon sableux, beige-jaunâtre - particulière.
- 40-70 - horizon sablo-argileux - beige avec taches rouilles - polyédrique moyen - compacité moyenne à faible.

.../...

Profil n° 50 :

Profil dans une zone à Terminalia macroptera peu dense, profil creusé en plusieurs jours et dessiccation des parois. Au naturel le profil commence à être humide à partir de 1 m environ.

En dessous, zone plus argileuse qui lorsqu'elle est sèche est très compacte. De 150-200 cm, le profil est nettement plus compact par suite des nombreuses concrétions ferrugineuses.

- 0 - 20 cm - horizon sableux à sable grossier beige - particulaire - peu compact - cohésion faible.
- 20 - 50 - horizon sableux - jaunâtre - particulaire.
- 50 - 105 - horizon sableux - beige-clair - particulaire - une ou deux concrétions ferrugineuses.
- 105 - 150 - horizon sableux à sable grossier - un peu plus d'argile-jaunâtre - compact à l'état sec.
- 150 - 200 - horizon sableux à sable grossier - un peu d'argile - nombreuses concrétions ferrugineuses noires par poches - paroi sèche - plus compact qu'horizon précédent.

Les concrétions sont plus nombreuses entre 180 et 220 cm et durcies.

- 200 - 320 - horizon sablo-argileux - humide (non desséché) - zone d'oxydo-réduction jaune et gris-bleu. A partir de 220, concrétions ferrugineuses rouilles et peu durcies.

.../...

ANALYSES. -

Les horizons de surface sont sableux avec moins de 8 % d'argile, le plus souvent 4 à 5 %; en profondeur le taux d'argile est souvent de 10 % mais s'élève parfois à 15 ou 27 %. Les taux de limons sont faibles en surface comme en profondeur, 5 % en moyenne. En ce qui concerne les sables ce sont tantôt les sables fins qui dominent, tantôt les sables grossiers. Citons parmi les horizons supérieurs à sables fins dominants les échantillons 341, 381, 451, 551, 611, 641, 651 avec 50 à 65 % de sables fins.

Les horizons de surface sont généralement plus humifères que les sols beiges exondés. On observe des taux de 1 à 2 % de matière organique et des taux de 0,5 à 0,8 %. Les C/N sont moins élevés que dans les sols exondés. Les C/N sont voisins de 10 et parfois un peu supérieurs.

Les pH sont plus bas en surface que dans les horizons supérieurs exondés. Ils sont généralement compris entre 5,5 et 5,8. On note quelques pH entre 5 et 5,5. Les pH des horizons inférieurs sont généralement inférieurs aux pH des horizons supérieurs. La différence entre pH H<sub>2</sub>O et pH KCl N est généralement plus forte que dans les sols exondés. Cette différence est environ de 0,8 unité pH.

Les bases échangeables sont en général du même ordre de grandeur que dans les sols exondés. Les taux observés en surface apparaissent parfois plus élevés par suite de la présence de plus de matière organique. En profondeur le taux d'argile étant plus fort que dans les sables exondés, le taux de bases est plus important. La capacité d'échange suit généralement les mêmes règles. Le complexe n'est pas saturé et le taux de saturation est compris entre 25 et 60 %. La comparaison entre horizon de surface et de profondeur n'indique pas toujours la supériorité dans le même sens, car l'horizon de surface est parfois assez humifère et l'horizon inférieur peu argileux et parfois c'est l'inverse. Le calcium est dominant; le

.../...

magnésium souvent inférieur à 0,2 meq/100 g. et le potassium et sodium négligeables. Le taux de calcium est compris entre 0,6 et 2,5; la capacité d'échange entre 2 et 6 meq/100 g. Le taux de saturation est parfois plus élevé en profondeur indiquant un lessivage des bases.

L'argile est facilement dispersable à l'eau.

Ces sols sont analogues aux précédents. En période de culture leur utilisation est essentiellement sous la dépendance du problème de l'eau.

SITUATION	Sud BANGA		Sud-Ouest BAIN		Est MOUSSIKOYO II		Nord-Est NANGUIN	
ECHANTILLONS	201	202	251	252	271	272	341	342
Profondeur cm	0-15	40-60	0-20	40-50	0-15	60-70	0-10	50-60
<b>GRANULOMETRIE</b> %								
Terre fine	99,3	99,4	100	98,7	100	100	100	100
Sable grossier	55	58	54	47	46	31	26	40
Sable fin	38	28	36	35	46	39	60	37
Limon	3	5	4	8	3	4	7	5
Argile	3	9	4	10	4	26	5	18
<b>MATIERE ORGANIQUE</b> %								
Mat. org. tot.	1,1		2,1		1,3		1,8	
Azote	0,07		0,11		0,07		0,09	
Carbone	0,7		1,2		0,8		1	
C/N	10		10,6		11,3		11,2	
pH								
H <sub>2</sub> O	6,2	5,8	5,5	5,6	5,8	4,8	5,3	5,3
KCl N	5,3	5	4,8	4,9	5	4,1	4,4	4,2
<b>BASES ECHANGEABLES</b>								
Ca meq/100 g.	0,6	1,2	0,9	1,2	0,7	2	2,8	2,1
Mg "	<0,2	<0,2	0,4	<0,2	0,3	<0,2	<0,2	<0,2
K "	<0,1	0,1	0,1	0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,2
Na "	0,3	0,2	0,1	0,1	<0,1	0,2	<0,1	0,2
S "	1	1,6	1,5	1,5	1	2,4	3	2,5
Cap.Ech. (T)"	2,7	3,1	3,5	4	2,7	6,9	4,8	4,5
S/T %	37	52	43	38	37	35	62	56
K cm/h		2,5				5		
I <sub>s</sub>		2				5,2		

SITUATION	Sud NAMRI		Nord NINGA		Est MANDE		Nord NINGA	
ECHANTILLONS	371	372	381	382	411	412	451	452
Profondeur cm	0-15	40-50	0-15	40-50	0-10	40-50	0-15	40-60
<u>GRANULOMETRIE</u> %								
Terre fine	100	99,4	100	99,1	100	100	100	99,3
Sable grossier	47	48	20	31	42	40	21	44
Sable fin	37	34	65	38	41	37	63	40
Limon	7	3	7	4	6	6	6	2
Argile	8	15	7	27	9	17	8	14
<u>MATIERE ORGANIQUE</u> %								
Mat. org. tot.	0,7		1,1		2,2		1,63	
Azote	0,03		0,05		0,1		0,09	
Carbone	0,4		0,7		1,26		0,9	
C/N	11,7		13,4		11,8		10	
pH								
H <sub>2</sub> O	5,8	5	5,8	5,2	4,5	4,3	5	5
KCl N	4,8	4,3	5,1	4,4	4,2	4,1	4,3	4,6
<u>BASES ECHANGEABLES</u>								
Ca meq/100 g.	2,1	1,8	2,3	5,1	0,8	0,8	1,7	1,6
Mg "	0,6	<0,2		<0,2	0,6	<0,2	<0,2	<0,2
K "	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	<0,1
Na "	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
S "	2,9	2,3		5,6	1,7	1,2	2	1,8
Cap.Ech. (T)"	5	4,5	4,4	8,5	5,4	4,4	6,7	4,7
S/T %	58	51		56	31	27	30	38
K cm/h				0,6				
Is				3,5				

SITUATION	Nord MANDE			Nord LAI		Sud-Ouest DERESSIA	
ECHANTILLONS	501	502	503	551	552	611	612
Profondeur cm	0-20	120-140	310-320	0-15	50-60	0-15	30-40
<u>GRANULOMETRIE</u> %							
Terre fine	100	99,6	92,3	100	100	100	96,8
Sable grossier	48	50	50	41	43	39	30
Sable fin	44	38	21	50	37	52	53
Limon	3	2	4	4	3	3	8
Argile	4	10	25	4	17	5	9
<u>MATIERE ORGANIQUE</u> %							
Mat. org. tot.	0,82			0,8		0,5	
Azote	0,05			0,04		0,02	
Carbone	0,5			0,4		0,3	
C/N	10			10		13,8	
pH							
H <sub>2</sub> O	5,7	7,3	6,3	5,7	4,9	5,6	5,2
KCl N	4,5	5,6	4,8	4,9	4,3	5	4,9
<u>BASES ECHANGEABLES</u>							
Ca meq/100 g.	0,4	1,2	2,6	1	1,8	1	1,7
Mg "	<0,2	<0,2	1,1	<0,2	<0,2	0,4	1,2
K "	0,1	0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Na "	0,2	0,5	0,7	0,1	0,1	<0,1	<0,1
S "	0,8	1,9	4,7	1,2	2,0	1,4	3
Cap.Ech. (T)"	3,6	3,6	5,7	2,6	4,2	2,8	4,9
S/T %	22	53	82	46	48	50	61
K cm/h							
Is							

SITUATION	Sud GOULAR		NEREBI		Nord DRAI NGOLO	
ECHANTILLONS	641	642	651	652	731	732
Profondeur cm	0-20	40-50	0-15	40-50	0-20	50-60
<u>GRANULOMETRIE</u> %						
Terre fine	100	99,7	100	99,6	99,2	93,1
Sable grossier	30	30	17	17	49	52
Sable fin	63	60	67	62	41	37
Limon	4	8	8	4	1	2
Argile	2	2	7	17	8	9
<u>MATIERE ORGANIQUE</u> %						
Mat. org. tot.	0,6		0,9		0,6	
Azote	0,02		0,05		0,04	
Carbone	0,3		0,5		0,35	
C/N	12,4		10		9,7	
pH						
H <sub>2</sub> O	5,4	4,8	5	4,8	5,2	5,6
KCl N	4,6	4,4	4,3	4,4	4,2	5
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca meq/100 g.	0,5	0,2	1,4	2,3	0,3	0,8
Mg "	< 0,2	0,3	0,4	0,2	0,8	0,1
K "	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Na "	< 0,1	< 0,1	0,1	0,1	< 0,1	< 0,1
S "	0,7	0,6	1,9	2,6	1,1	1
Cap.Ech. (T)"	2,9	2,6	6,4	6,9	3,9	2,8
S/T %	24	23	30	37	28	36
K cm/h						
I <sub>s</sub>						

- SOLS SABLO-ARGILEUX A ARGILO-SABLEUX -

=====

Ces sols ont un horizon inférieur sablo-argileux à argilo-sableux; l'horizon supérieur est généralement sableux. On observe des horizons aussi riches en argile sous les couvertures de limons et de sables fins, mais ces horizons sont assez nettement différents. On observe dans les sols précédents parfois des horizons sablo-argileux qui n'ont pas été rangés dans cette catégorie par commodité.

Ces sols sont réservés à la zone Sud qui est nettement différenciée de la zone alluviale du LOGONE. C'est une zone terminale des koros de GUIDARI, grosso modo sableuse mais comprenant plus particulièrement des sables exondés, des sables hydromorphes et des sols sablo-argileux à argilo-sableux à couverture sableuse.

Ces derniers sols occupent en général des petites cuvettes, des parties basses où l'eau de pluie stagne pendant la saison humide. Cette inondation pluviale permet la culture du riz. Il est également cultivé même quand l'horizon supérieur sableux est assez épais car, par suite de la proximité de la nappe phréatique, le profil reste engorgé. Cependant les rendements sur ces terres sableuses ne sont pas aussi bons que sur limons ou sur terres d'argiles récentes.

Nous avons cartographié trois zones, au Sud de LAI, à l'Est de MADJANG et au Sud de NINGA. Au Nord de NINGA il y a une certaine imprécision pour savoir si l'horizon inférieur est un horizon sablo-argileux à argilo-sableux ou un horizon d'argiles à nodules.

Les sols sablo-argileux à argilo-sableux ne présentent pas d'effondrement et on ne trouve pas de nodule calcaire sur le sol et dans le profil.

.../...

Au Nord de LAI, la végétation est constituée surtout de *Terminalia macroptera* dominant en îlots, avec *Gardenia* sp., *Combretum* sp. et parfois *Terminalia avicennioides*, *Hyphaene thebaïca*, *Sterculia setigera*; au Sud de LAI, on observe quelques arbustes sur termitières avec *Tamarindus indica*, *Hyphaene thebaïca*, *Ficus* sp.

#### DESCRIPTION DU PROFIL N° 54.-

Trou dans un champ de riz à côté d'une jachère de l'année précédente. Ilots de *Terminalia macroptera* avec *Hyphaene thebaïca* et *Ficus* sp., repousses de *Hyphaene thebaïca* et *Terminalia avicennioides*.

- 0-15 cm - horizon sableux à sable fin et moyen - beige-gris - peu compact - structure lamellaire dans les premiers centimètres supérieurs due au travail du sol et à l'orientation des éléments par l'action de l'eau de pluie.
- 15-30 - horizon sableux à sable grossier - beige - peu compact - tendance particulière.
- 30-50 - horizon sablo-argileux à sable grossier - beige-brun - compacité moyenne - polyédrique moyen.
- 50-70 - horizon argilo-sableux - beige-brun avec taches rouilles à rouges - compacité moyenne - polyédrique moyen.

#### ANALYSES.-

Les horizons de surface sont sableux avec moins de 10 % d'argile, très peu de limons et à dominance de sable fin ou de sable grossier. En profondeur le taux d'argile s'élève généralement à 30 % vers 50 cm de profondeur.

.../...

La matière organique est analogue en surface à ce que l'on peut observer dans les sables peu inondés.

Le pH est de l'ordre de 5.

Le taux des bases et la capacité d'échange sont analogues en surface à ce qu'on observe sur les sols faiblement inondés. En profondeur, par suite d'un taux d'argile de 30 à 40 %, les caractéristiques du complexe sont plus élevées. On note de 3 à 5 meq de Ca, peu de magnésium, très peu de potassium et de sodium. La capacité d'échange est de l'ordre de 10 meq/100 g. Malgré le taux d'argile, la capacité d'échange et le taux de bases de ces sols sont faibles par comparaison aux argiles à nodules calcaires.

La structure est mauvaise : la perméabilité est faible et l'argile dispersée.

Ces sols sont utilisés pour la culture du riz avec rendements faibles.

SITUATION	Nord-Ouest NINGA			Nord MADJANG	
ECHANTILLONS	401	402	403	541	542
Profondeur cm	0-15	40-50	90	0-15	70
<u>GRANULOMETRIE</u> %					
Terre fine	99,6	98,4	98,4		
Sable grossier	20	35	41	38	35
Sable fin	64	34	26	46	18
Limon	7	2	3	8	6
Argile	8	29	30	7	41
<u>MATIERE ORGANIQUE</u> %					
Mat. org. tot.	1,2				
Azote	0,056				
Carbone	0,76				
C/N	12,5				
<u>pH</u>					
H <sub>2</sub> O	5	5,2	6,7	5,4	4,8
KCl N	4,8	4,8	5,9	4,6	4,1
<u>BASES ECHANGEABLES</u>					
Ca meq/100 g.	1,9	4,1	5,3	1,1	2,6
Mg "	0,4	0,9	1,4	< 0,2	< 0,2
K "	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
Na "	0,2	0,3	0,2	0,1	0,3
S "	2,7	5,5	7,1	1,5	3,2
Cap. Ech. (T)"	5,8		10,4	2,7	9,6
S/T %	46		68	55	33
<u>K cm/h</u>					
		0,9	0,09		
<u>Is</u>					
		4	3		

- SABLES FINS ET LIMONS -

=====

Ont été rangées dans cette classe, des surfaces dont l'horizon supérieur est analogue aux limons, c'est-à-dire riche en sables fins, mais moins riche en limon que les limons et souvent plus riche en argile que les limons sableux. Les horizons inférieurs sont sableux, sablo-argileux jusqu'à 30 % d'argile. Les horizons inférieurs peuvent être nombreux et résultent d'alluvionnements successifs comme pour les limons; on observe donc des profils complexes. Cartographiquement peuvent être rangées dans ce type, quelques surfaces dont l'horizon supérieur est limoneux mais dont la structure n'est pas pulvérulente. Au point de vue analytique, l'horizon supérieur est intermédiaire entre les sables peu inondés et les limons.

SITUATION.-

Au point de vue cartographique cet horizon supérieur est également intermédiaire entre les sables peu inondés et les limons. Ce type est situé au pied des buttes sableuses principalement autour de DERESSIA côté Est, MASKENA, DILA, MANDE, au pied de l'alignement NAMRI-DOUGOULI et il alterne avec les argiles à nodules au Nord de SATEGUI.

Ce type de sol avec les limons couvre au total une surface de 20.000 ha.

CULTURES.-

C'est sur ce type de sol que sont installées en 1960 les cultures de riz sans écobuage. Les zones les plus cultivées sont autour de DERESSIA à l'Ouest de MASKENA, de MANDE, de BANGA, de GADJIGOU, LODJI, DJAR.

.../...

OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES.-

L'horizon supérieur du profil a une structure souvent lamellaire dans les premiers centimètres du sol et plus particulièrement dans les zones cultivées. Il semble que la culture en billons qui déplace la terre par retournement favorise ensuite un réarrangement des particules sous l'action du battage des eaux de pluie. La structure observée est une série de strates parallèles à la surface du billon. Des particules très fines forment des couches plus résistantes et des couches de sable particulaire.

Dans les zones non cultivées, la structure est polyédrique fine ou grenue. L'horizon inférieur a une structure polyédrique moyenne quand il est sablo-argileux et particulaire quand il est sableux.

L'horizon supérieur est de couleur grise et l'horizon inférieur beige ou beige-jaunâtre avec parfois des taches ocres ou rouilles.

On observe parfois en profondeur des concrétions ferrugineuses.

DESCRIPTIONS DE PROFILS.-

Profil n° 16 :

Trou dans champ de riz - au sommet de billon.

- 0-20 cm - horizon sableux à sables fins - gris - structure lamellaire due au travail du sol en haut, en dessous polyédrique moyen à fin - peu compact.
- 20-40 - horizon sableux - assez riche en sable grossier - beige - sec - peu compact - particulaire.

.../...

- 40-60 - horizon sablo-argileux - beige-jaunâtre à taches rouilles - avec quelques concrétions ferrugineuses - polyédrique moyen à angles vifs - peu compact et un peu humide.

Profil n° 31 :

Trou dans zone non cultivée - pas d'arbre - graminées brûlées par les feux.

- 0-15 cm - horizon sableux à sablo-argileux avec sables fins - gris-brun - grenu - divisé par les racines - peu compact.
- 15-40 - horizon sablo-argileux - beige-brun à taches rouilles - polyédrique moyen - cohésion moyenne - compacité moyenne - sec - quelques fines fentes de retrait.

ANALYSES.-

GRANULOMETRIE -

Dans l'horizon supérieur le taux d'argile est variable :

3	à	5 %
10	à	15 %
20	à	26 %

Le taux de limon est plus homogène, de 8 à 13 %. Ce taux est moins élevé que dans les limons sableux ou sablo-argileux. Le taux de sables fins est compris en général entre 50 et 60 %.

L'horizon inférieur est souvent un horizon sablo-argileux à 25 - 30 % d'argile avec 5 % de limon environ, ou un horizon sableux à 10 % d'argile environ.

.../...

MATIERE ORGANIQUE -

Le taux de matière organique est intermédiaire entre celui des sables peu inondés et celui des limons, soit de 1,5 à 2 % environ. Le rapport C/N est généralement voisin de 10.

pH -

L'horizon de surface a un pH en général inférieur à l'horizon de profondeur. Le pH de l'horizon de surface est généralement compris entre 5,0 et 5,5, soit un peu plus bas que dans les limons. Les pH KCl N sont inférieurs aux pH H<sub>2</sub>O de 0,7 à 1 unité pH environ.

BASES ECHANGEABLES - CAPACITE D'ECHANGE -

Dans l'horizon supérieur la somme des bases est généralement de 3 à 4 meq/100 g. sauf pour quelques horizons sableux peu humifères (11, 161, 171, 621).

Dans l'horizon inférieur sablo-argileux, pour 25 à 35 % d'argile, la somme des bases varie de 4 à 7 meq/100 g.

Dans l'horizon supérieur, la capacité d'échange est de 5 à 6 meq pour les horizons sableux, et de 7 à 10 par ailleurs.

Dans les horizons inférieurs sablo-argileux, elle est de 10 meq environ.

Les horizons sont pauvres en potassium et sodium.

Les taux de magnésium sont inférieurs à 1.

.../...

Les taux de calcium sont de 2 à 3.

Les taux de saturation sont de 30 à 60 %.

-o0o-

SITUATION	Nord DERESSIA		Ouest DJAR		Est DJAR		Nord DOUGOULI
ECHANTILLONS	11	12	91	92	121	122	130
Profondeur cm	0-15	50	0-15	20-30	0-15	30-40	0-15
<u>GRANULOMETRIE</u> %							
Terre fine	99,6	96,8	100	99,2	99,3	99,6	100
Sable grossier	37	33	12	19	31	29	7
Sable fin	52	33	62	60	51	46	75
Limon	8	5	11	10	8	11	9
Argile	12	29	14	11	8	14	8
<u>MATIERE ORGANIQUE</u> %							
Mat. org. tot.	0,84		1,2		1,45		
Azote	0,033		0,057		0,092		
Carbone	0,5		0,7		0,86		
C/N	14,8		12,2		9,3		
pH							
H <sub>2</sub> O	5,2	5,2	5,3	5,5	5,6	6,1	5,2
KCl N	4,7	4,4	4,3	4,7	4,8	5,1	4,5
<u>BASES ECHANGEABLES</u>							
Ca meq/100 g.	1,8	5,1	3,1	2,2	2,3	3,3	2
Mg "	0,8	1,2	0,7	0,4	0,7	0,9	0,7
K "	<0,1	<0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1
Na "	<0,1	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2
S "	2,6	6,4	4,3	2,9	3,5	4,6	3
Cap.Ech. (T)"	5,6	10,5	10,3	8,9	7	8,7	7,1
S/T %	46	61	42	33	50	53	42
K cm/h		2,3			1,8	2,8	
I <sub>s</sub>		6			1,4	3,5	

SITUATION	Nord DILA		Sud DERESSIA			Ouest NANGUIN	
ECHANTILLONS	141	142	161	162	163	171	172
Profondeur cm	0-20	40-50	0-20	20-40	40-60	0-10	40-60
<u>GRANULOMETRIE</u> %							
Terre fine	100	99,2	100	99,4	95,7	100	100
Sable grossier	15	31	21	47	40	26	52
Sable fin	55	33	66	42	30	54	34
Limon	13	6	9	3	3	13	4
Argile	15	30	3	8	27	5	10
<u>MATIERE ORGANIQUE</u> %							
Mat. org. tot.	1,87		0,99			2,16	
Azote	0,1		0,066			0,11	
Carbone	1,1		0,58			1,3	
C/N	10,7		8,7			10,9	
pH							
H <sub>2</sub> O	5,2	5,2	5,6	5,8	5,4	5,2	4,9
KCl N	4,3	4,3	4,6	4,9	4,7	4,3	4,4
<u>BASES ECHANGEABLES</u>							
Ca meq/100 g.	2	3,6	1	0,6		1,3	0,6
Mg "	0,8	1,6	0,4	0,2	<0,2	0,3	<0,2
K "	0,2	0,2	<0,1	<0,1	0,2	0,2	0,2
Na "	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
S "	3,1	5,6	1,6	1,0		2	1,0
Cap.Ech. (T)"	9,9	11,4		2,8		5,9	3,8
S/T %	32	49		36		34	26
K cm/h	1	2,9	0,7	1,3	2,7		
I <sub>s</sub>	3,8	4,3	4,3	1,8	3,5		

SITUATION	Nord BANGA		Est DILA		Est SISSI		Est DILA	
ECHANTILLONS	211	212	311	312	321	322	621	622
Profondeur cm	0-15	50-70	0-15	30-40	0-10	30-40	0-10	40-60
<u>GRANULOMETRIE</u> %								
Terre fine	100	99,4	99,4	98,7	97,1	97,8	100	99
Sable grossier	13	47	15	41	18	22	22	16
Sable fin	67	43	59	30	48	39	61	68
Limon	10	3	8	3	9	5	7	2
Argile	8	7	16	26	23	34	9	14
<u>MATIERE ORGANIQUE</u> %								
Mat. org. tot.	1,7		1,87		2		0,92	
Azote	0,09		0,1		0,14		0,04	
Carbone	1		1		1,16		0,5	
C/N	11		10,4		8,2		12,8	
pH								
H <sub>2</sub> O	5,4	6,2	5	5,5	5,3	5,6	5	4,8
KCl N	4,6	5,3	4	4,7	4,2	4,3	4,4	4,4
<u>BASES ECHANGEABLES</u>								
Ca meq/100 g.	2,3	0,6	2,1	2,4	2,3	3,1	1,1	2,1
Mg "	0,8	0,5	0,8	2	1,7	3,3	0,5	<0,2
K "	0,1	0,1	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1
Na "	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,1	0,2
S "	3,5	1,4	3,4	5,1	4,5	6,9	1,8	2,5
Cap.Ech. (T)"	7,3	3,3	5,7		7,5		5,4	6,8
S/T %	48	42	60		60		33	37
K cm/h	1,7	2,3		3,6		3,6	0,8	1,1
I <sub>s</sub>	4,4	2,4		4,3		3,4	2,4	3

SITUATION	Sud KIDJAGUE		Nord GOUNDO	
ECHANTILLONS	691	692	781	782
Profondeur cm	0-20	40-50	0-15	40-50
<u>GRANULOMETRIE</u> %				
Terre fine	100	100	99,5	99,3
Sable grossier	12	33	11	35
Sable fin	59	43	60	27
Limon	11	4	12	4
Argile	17	20	15	34
<u>MATIERE ORGANIQUE</u> %				
Mat. org. tot.	1,3		1,5	
Azote	0,07		0,09	
Carbone	0,7		0,9	
C/N	10		10	
pH				
H <sub>2</sub> O	5,1	4,9	5	5,3
KCl N	4,3	4,5	4,1	4,3
<u>BASES ECHANGEABLES</u>				
Ca meq/100 g.	2,5	2	2	3
Mg "	1,2	0,4	1	0,8
K "	0,1	< 0,1	0,1	0,1
Na "	0,1	0,1	< 0,1	0,4
S "	3,9	2,5	3,1	4,3
Cap.Ech. (T)"	7,3	6,3	9,4	9,2
S/T %	53	40	33	47
K cm/h	0,6	3,3	0,8	2
I <sub>s</sub>	3,7	3,6		

- LIMONS SABLEUX -

Analytiquement ce terme ne correspond qu'à l'horizon de surface; l'horizon inférieur est rarement un limon sableux : c'est tantôt un limon sablo-argileux ou argilo-sableux, tantôt un matériau sablo-argileux à argilo-sableux, tantôt un matériau sableux. Cependant l'horizon de surface n'est pas toujours un limon sableux : c'est parfois un limon sablo-argileux, rarement un limon argilo-sableux. Malgré ces différences analytiques, ont été cartographiés en limons sableux (par places : limons sablo-argileux à argilo-sableux) toutes les surfaces où la couverture supérieure est limoneuse. Le critère de classification est un critère de terrain : pulvérulence, déflation éolienne; aux limites, des sols non pulvérulents sont cependant des limons sableux et les résultats analytiques permettent de les ramener dans cette catégorie; sans analyse, ils peuvent se trouver dans la catégorie de sols du chapitre précédent.

SITUATION.-

Les limons n'existent pas dans la zone Sud. Ils appartiennent à une série récente et probablement actuelle. Au bord du fleuve, ils présentent une certaine hétérogénéité en alternance avec les argiles à nodules et les recouvrant par places. De plus dans cette région, les limons sont parfois plus argileux que vers DERESSIA.

Les limons couvrent une surface assez importante bien que cela n'apparaisse pas quand on circule en voiture sur les routes, en dehors de la route du bord du fleuve; on peut noter en effet que dans le circuit SATEGUI-DERESSIA-DJOGDO-BANGA-NINGA-LAI les passages où les limons coupent la route sont très peu importants : on a l'impression de rouler plutôt sur des terres sableuses. Les limons s'étendent à l'intérieur des terres. Ils sont situés le plus loin des buttes sableuses et le plus près des argiles à

.../...

nodules et ils prolongent les sables faiblement inondés et les zones à limons et sables fins. Bien souvent ils correspondent aux points les plus bas de la plaine, par exemple dans le chenal à l'Est de SEMBRONE. A l'Ouest de DERESSIA-GOULAR, les limons sont rares et les argiles à nodules dominant.

### CULTURES.-

Les cultures de 1960 sur limon sont rares; il en existe quelques traces dans la région de SATEGUI et à l'Ouest de DOUGOUNOU. Mais on retrouve de nombreuses traces de jachères sur limons. Les cultures sur limon se font avec écobuage et pendant très peu de temps, souvent une seule année. Le rapprochement vers les buttes en 1960 peut correspondre également à des crues plus fortes, l'année ou les années précédentes.

### CLASSIFICATION ANALYTIQUE.-

#### a) LIMON SABLEUX :

1 - horizons de surface : 41 - 111 - 151 - 181 - 231 - 241 - 281 - 351 - 461 - 481 - 511 - 581 - 631 - 681.

2 - horizons de profondeur : 112 - 182.

#### b) LIMONS SABLO-ARGILEUX A ARGILO-SABLEUX :

1 - horizons de surface : 31 - 61 - 71 - 191 - 331 - 361 - 441 - 591 - 711 - 721 - 751 - 761 - 771.

2 - horizons de profondeur : 62 - 362 - 582 - 592 - 712.

.../...

c) HORIZONS ARGILO-SABLEUX (PARFOIS SABLO-ARGILEUX) DE PROFONDEUR :

32 - 42 - 72 - 192 - 232 - 332 - 442 - 462 - 482 -  
512 - 722 - 762 - 772.

d) HORIZONS SABLEUX DE PROFONDEUR :

152 - 242 - 282 - 352 - 363 - 632 - 752.

OBSERVATIONS PEDOLOGIQUES.-

Les limons sableux ont à l'état sec une structure pulvérulente; ils sont légers, s'envolent sous le choc ou sous l'action du vent. Ils n'ont pas de cohésion. C'est leur granulométrie qui leur confère cette structure; tous les échantillons de surface a) ont cette propriété, sauf l'échantillon 41; celui-ci se trouve dans un champ et il semble que la culture du sol donne à l'horizon de surface une certaine cohésion. Par contre tous les échantillons de surface b) ont une structure non pulvérulente; l'argile qu'ils contiennent leur assure une cohésion plus forte et une structure souvent grenue à polyédrique fine.

Les limons sont en surface de couleur brune en général, parfois grise. En profondeur cette couleur est souvent beige-jaunâtre ou jaunâtre; l'horizon correspondant ressemble à un limon dégradé mais c'est le plus souvent un matériau sableux avec très peu de limon. D'ailleurs la couleur de cet horizon n'est pas caractéristique de cet horizon sableux car l'horizon inférieur, que ce soit un limon sablo-argileux à argilo-sableux ou un horizon argilo-sableux, a souvent cette couleur; c'est une particularité de l'horizon inférieur, quelle que soit la granulométrie.

.../...

L'épaisseur des limons est variable. En général ils mesurent au moins 20 cm d'épaisseur; souvent ils mesurent 40 cm d'épaisseur, particulièrement dans les bas-fonds. Dans le profil n° 36, les limons sablo-argileux se poursuivent jusqu'à 40 cm et de 40-60 cm c'est le matériau sableux analogue à un limon jaunâtre.

### DESCRIPTIONS DE PROFILS.-

#### Profil n° 11 :

Limon sableux en surface - sol plat - pas d'arbre -- graminées brûlées.

- 0-15 cm - limon brun - pulvérulent - léger - pas compact - humifère - cohésion nulle.
- 15-30 - horizon analogue de limon mais de couleur beige-jaunâtre.
- 30-50 - horizon argilo-sableux - compacité moyenne - polyédrique moyen - cohésion moyenne.

#### Profil n° 36 :

Limon sablo-argileux - sol plat.

- 0-20 cm - horizon de limon sablo-argileux - non pulvérulent - gris - peu compact - polyédrique fin - bien délité par les racines.
- 20-40 - horizon de limon sablo-argileux - brun à taches jaunes - peu compact - polyédrique fin.
- 40-60 - horizon sableux avec limon : "limon jaunâtre" faible - fin des horizons limoneux.

.../...

Profil n° 24 :

Limon sableux sur horizon sableux.

- 0-20 cm - horizon de limon - sableux - brun - pulvérulent.
- 20-30 - horizon sableux - un peu jaunâtre - particulaire à pulvérulent.
- 30-40 - horizon sableux à sable grossier - beige-blanc - particulaire sans tache.
- 40-60 - horizon sablo-argileux à sable grossier beige-blanc avec très nombreuses taches rouilles - peu compact - polyédrique moyen et particulaire - horizon humide.

On observe parfois dans l'horizon inférieur sablo-argileux à argilo-sableux des concrétions ferrugineuses ou des taches rouilles.

ANALYSES.-

GRANULOMETRIE -

Dans les échantillons classés limon sableux, on observe les variations suivantes :

31-61 % pour les sables fins)	} soit en moyenne des valeurs	50
13-28 % " les limons		20
6-13 % " l'argile		10

.../...

Dans les échantillons limon sablo-argileux à argilo-sableux, on observe :

30-60 % pour les sables fins)	} soit en moyenne	45
15-40 % " les limons		20
15-30 % " l'argile		20

Les taux d'argile sont plus élevés au détriment des sables grossiers.

Les horizons de profondeur sablo-argileux à argilo-sableux contiennent environ 30 % d'argile, 6 à 8 % de limon.

#### MATIERE ORGANIQUE -

Les taux de matière organique sont beaucoup plus élevés que sur les autres types de sol. C'est d'ailleurs une des caractéristiques des limons.

Les taux observés varient de 1,5 à 5 en moyenne, environ 3 %. Les taux élevés correspondent en général aux limons sableux, 3 à 5 %.

Le rapport C/N varie de 7 à 10. Mais ceci est une caractéristique assez générale des sols inondés et prélevés à cette époque de l'année.

#### pH -

D'une manière générale l'horizon inférieur a un pH égal ou supérieur à l'horizon de surface.

Dans la région Nord de la zone alluvionnaire, les pH de surface sont en général compris entre 5,5 et 6.

.../...

Dans la région Sud vers le fleuve ils sont compris entre 5 et 5,5. Les pH KCl N sont en général de 1 unité pH inférieurs aux pH H<sub>2</sub>O.

### BASES ECHANGEABLES - CAPACITE D'ECHANGE -

Le taux de bases et la capacité d'échange sont nettement supérieurs à ceux des sols sableux exondés ou faiblement inondés. Ils sont un peu plus forts que ceux des sables fins et limons. Cette plus grande richesse est en relation avec le taux plus élevé de matière organique dans les limons sableux ou d'argile dans les limons sablo-argileux à argilo-sableux. La différenciation entre limon sableux et limon sablo-argileux à argilo-sableux pour les bases est moins nette car les limons sableux compensent leur pauvreté en argile par leur richesse plus grande parfois en matière organique. Cependant on peut noter les chiffres suivants.

Dans les limons sableux la capacité d'échange est comprise entre 6 et 15 meq/100 g. mais généralement égale à 10. La somme des bases est plus variable mais généralement égale à 5 meq/100 g.

Dans les limons sablo-argileux la capacité d'échange est plus élevée mais généralement égale à 13 meq/100 g. avec quelques échantillons égaux à 20. La somme des bases voisine de 8 meq/100 g.

Dans les horizons sablo-argileux de profondeur, la capacité d'échange varie de 5 à 14, généralement voisine de 10. La somme des bases est de l'ordre de 5 meq/100 g.

Les taux de potassium et de sodium sont faibles, 0,2 à 0,3 meq en général.

.../...

Les taux de magnésium sont plus élevés que dans les sols précédents, 1 à 3 meq environ.

Le calcium est dominant.

Le taux de saturation est variable, tantôt voisin de 30, tantôt voisin de 70 %.

STRUCTURE -

Dans les horizons sablo-argileux à argilo-sableux,  $I_s$  est en général élevé. Dans les limons  $I_s$  est moins fort et K compris entre 1 et 2.

SITUATION	Nord DOUGOULI		Est DJAR		Ouest DJAR		Ouest DJAR	
ECHANTILLONS	31	32	41	42	61	62	71	72
Profondeur cm	0-10	50	0-15	50-60	0-10	20-40	0-15	50
<b>GRANULOMETRIE</b> %								
Terre fine	100	99,2	100	98,3	100	98,6	100	97,8
Sable grossier	6	38	14	29	11	26	4	26
Sable fin	57	25	58	27	38	43	56	35
Limon	17	7	17	4	32	18	19	6
Argile	18	30	9	40	15	13	19	33
<b>MATIERE ORGANIQUE</b> %								
Mat. org. tot.	1,8		2		4		1,9	
Azote	0,1		0,12		0,27		0,12	
Carbone	1		1,2		2,3		1,1	
C/N	10		10		8,7		9,4	
pH								
H <sub>2</sub> O	5,3	5,7	5,9	6,4	5,8	5,8	5,6	5,9
KCl N	4,2	4,7	4,8	5,6	4,8	4,8	4,5	5
<b>BASES ECHANGEABLES</b>								
Ca meq/100 g.	4,8	4,5	5	7,7	6,9	2,6	5,9	6
Mg "	2,1	1,5	2,4	1,5	1,8	0,2	1,6	2,7
K "	0,3	0,1	0,3	0,2	1,1	0,1	0,4	0,3
Na "	0,2	0,1	0,1	0,2	0,6	0,4	0,3	0,3
S "	7,4	6,2	7,8	9,6	8,4	3,3	8,2	9,3
Cap.Ech. (T)"	11,7	9,2	9,9	11,3		13,3		13,6
S/T %	63	67	79	85		25		70
K cm/h		2,6		1,5	1,4	2,3		2,6
Is		4		9,6	1,4	1,3		3,9

SITUATION	Sud MAROU		Nord MOUSSEKOYO II		NOUSSO		NAMRI		
ECHANTILLONS	111	112	151	152	181	182	191	192	
Profondeur cm	0-15	15-30	0-15	15-30	0-20	20-40	0-20	20-40	
<b>GRANULOMETRIE %</b>									
Terre fine	100	100	100	99,4	100	100			
Sable grossier	9	14	27	48	13	30	13	36	
Sable fin	61	55	49	39	51	44	54	30	
Limon	16	20	14	7	24	18	15	8	
Argile	10	11	6	6	7	8	16	26	
<b>MATIERE ORGANIQUE %</b>									
Mat. org. tot.	3,5		3,9		5		1,8		
Azote	0,22		0,28		0,35		1		
Carbone	2		2,3		2,9		1		
C/N	9,4		8		8,3		10		
pH	H <sub>2</sub> O	5,9	5,9	5,9	5,9	5,8	5,8	5,7	5,7
	KCl N	4,8	4,8	4,7	5	4,7	5	4,7	4,7
<b>BASES ECHANGEABLES</b>									
Ca	meq/100 g.	2,8	2,8	1,3	1,4	4,1	1,1	3,7	4,4
Mg	"	1,9	0,9	0,5	0,4	0,8	0,3	1,7	1
K	"	0,5	0,4	0,3	0,1	0,5	0,2	0,3	0,3
Na	"	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,3	0,3	0,4
S	"	5,5	4,4	2,4	2,2	6	1,9	6	6,1
Cap.Ech. (T)"			10,8	10,3	6,8		8,1	11,4	10,9
S/T %			40	23	33		24	53	56
K	cm/h							1,3	4,3
I <sub>s</sub>								2,4	3,8

SITUATION	Ouest ORONDON		Ouest BAIN		Sud SEMBRONE		Est NARGA	
ECHANTILLONS	231	232	241	242	281	282	331	332
Profondeur cm	0-15	30-40	0-15	20-30	0-15	20-35	0-10	30-40
<u>GRANULOMETRIE</u> %								
Terre fine	99,2	98	100	99,7	100	100	100	96,2
Sable grossier	19	41	16	44	20	35	7	30
Sable fin	47	28	60	39	55	53	57	32
Limon	20	5	13	9	13	6	15	6
Argile	12	26	7	8	8	6	19	32
<u>MATIERE ORGANIQUE</u> %								
Mat. org. tot.	2,1		3,8		3,7		2,2	
Azote	0,15		0,27		0,23		0,13	
Carbone	1,2		2,2		2,2		1,3	
C/N	8,1		8,2		9,2		10	
pH								
H <sub>2</sub> O	5,5	6,2	5,8	5,9	5,7	6,2	5,3	5,9
KCl N	4,3	5,2	4,8	4,7	4,7	5,3	4,3	4,9
<u>BASES ECHANGEABLES</u>								
Ca meq/100 g.	2,8	3	1,9	1	1,6	1,1	4,7	3,6
Mg "	1,1	0,8	0,8	<0,2	<0,2	<0,2	1,6	1,9
K "	0,4	0,1	0,5	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
Na "	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
S "	4,6	4,2	3,5	1,6	2,2	1,8	6,7	5,9
Cap.Ech. (T)"	9,7	7,6	8	6,3	11,2	4,4	8,7	7,3
S/T %	47	55	44	25	20	41	77	81
K cm/h		1			2,1	6,4		
Is		3,6			2	1		

SITUATION	Ouest NAMRI		Nord NOUSSO			Est MANDE	
ECHANTILLONS	351	352	361	362	363	441	442
Profondeur cm	0-15	20-35	0-15	20-40	40-60	0-15	40-50
<u>GRANULOMETRIE</u> %							
Terre fine	100	100	100	100	100	100	100
Sable grossier	12	50	10	13	19	5	23
Sable fin	47	35	38	45	56	49	47
Limon	24	8	27	18	12	21	11
Argile	12	7	21	24	13	23	19
<u>MATIERE ORGANIQUE</u> %							
Mat. org. tot.	4,7		3,3			2	
Azote	0,26		0,15			0,1	
Carbone	2,8		1,9			1,2	
C/N	10,6		12,4			11,6	
pH							
H <sub>2</sub> O	5,7	5,6	5,3	5,4	5,5	5	5
KCl N	4,6	5,2	4,3	4,4	4,5	4,4	4,5
<u>BASES ECHANGEABLES</u>							
Ca meq/100 g.	4,5	2,6	5,4	4,8	3,2	3,4	3
Mg "	2,3	<0,2	3,7	2,7	0,5	3,2	1
K "	0,5	0,1	0,4	0,2	0,1	0,3	0,2
Na "	0,4	0,2	0,3	0,2	0,1	0,3	0,3
S "	7,9	3,1	9,8	7,9	3,9	7,2	4,5
Cap.Ech. (T)"		7,1			10,2		5,3
S/T %		44			38		85
K cm/h			0,5	1,4	2		0,9
Is			1,5	1,9	2,9		1,8

SITUATION	Nord NINGA		Est SATEGUI		Est DOUGOU		DRAY MBASSA	
ECHANTILLONS	461	462	481	482	511	512	581	582
Profondeur cm	0-20	40-60	0-15	20-40	0-15	40-60	0-20	60-70
<u>GRANULOMETRIE</u> %								
Terre fine	100	93,3	100	100	100	100	93,6	100
Sable grossier	38	52	8	22	56	23	28	13
Sable fin	38	23	50	38	12	38	31	30
Limon	13	3	27	12	18	7	28	20
Argile	7	22	12	28	13	32	11	37
<u>MATIERE ORGANIQUE</u> %								
Mat. org. tot.	3,8		2,7				1,5	
Azote	0,28		0,18				0,11	
Carbone	2,2		1,6				0,9	
C/N	7,8		8,7				7,7	
pH	H <sub>2</sub> O							
	KCl N	5,5	5,5	5,2	5,3	5,3	4,5	5,7
		5	5,1	4,4	4,5	4,3	4,2	4,4
<u>BASES ECHANGEABLES</u>								
Ca meq/100 g.	2,3	3,8	4,7	4	3,2	4	3,6	3,2
Mg "	<0,2	<0,2	1,7	0,7	<0,2	0,2	1,4	1,6
K "	0,2	0,2	0,6	0,3	0,3	0,2	0,5	0,6
Na "	0,2	0,3	0,4	0,4	0,2	0,1	0,6	0,6
S "	2,9	4,5	7,5	5,4	3,9	4,5	6,1	6
Cap.Ech. (T)"	11,1	6,8		14,1	6,4	10,9		12,6
S/T %	26	66		38	61	41		47
K cm/h			1,2	0,7				
Is			1,2	2				

SITUATION	Nord		Ouest		Ouest		Ouest	
	DRAY MBASSA		DILA		KIDJAGUE		SATEGUI	
ECHANTILLONS	591	592	631	632	681	682	711	712
Profondeur cm	10-30	35-50	0-20	40-50	0-15	40-50	0-20	40-50
<b>GRANULOMETRIE</b> %								
Terre fine	100	92,1	99,5	99,1	98,2	100	99,6	100
Sable grossier	5	26	22	27	16		3	12
Sable fin	30	28	51	51	46		24	13
Limon	31	24	17	7	26		40	25
Argile	32	22	7	15	10		30	50
<b>MATIERE ORGANIQUE</b> %								
Mat. org. tot.	1,4		2,4		2		2,4	
Azote	0,07		0,15		0,15		0,12	
Carbone	0,8		1,36		1,2		1,4	
C/N	11,5		9		7,9		11,9	
<b>pH</b>								
H <sub>2</sub> O	5,5	5,5	5,4	5,4	5,1	5,4	4,9	5,3
KCl N	4,6	4,6	4,6	4,8	4,6	4,6	4	4,4
<b>BASES ECHANGEABLES</b>								
Ca meq/100 g.	7,9	5,9	2,2	1,7	4,2	1,4	4,8	8,2
Mg "	4,5	3,5	0,8	0,2	0,3	0,2	3,6	3,2
K "	0,2	0,4	0,6	0,1	0,5	0,2	0,2	0,2
Na "	0,2	0,3	0,4	0,3	0,5	0,4	0,3	0,4
S "	12,8	10,1	4	2,3	5,5	2,2	8,9	12
Cap.Ech. (T)"	17,7	18	14,9	9,5				22,9
S/T %	72	56	27	24				40
<b>K cm/h</b>								
I <sub>s</sub>			0,9	2,7	1		0,6	1,3
			2	2,5	1,7		3	3,7

SITUATION	Ouest DOUGOU		Nord DOUGOU		Nord DRAI NGOLO		Sud KIDJAGUE	
ECHANTILLONS	721	722	751	752	761	762	771	772
Profondeur cm	0-20	40-50	0-20	50-60	0-15	40-50	0-20	40-50
<b>GRANULOMETRIE</b> %								
Terre fine	98,4	98,5	100	99,6	99,6	99,6	99,5	99
Sable grossier	17	29	9	52	8	30	8	25
Sable fin	38	30	53	25	50	38	47	44
Limon	22	13	20	5	15	3	21	8
Argile	20	28	16	18	25	29	21	23
<b>MATIERE ORGANIQUE</b> %								
Mat. org. tot.	2,7		1,8		1,6		2,4	
Azote	0,17		0,12		0,09		0,14	
Carbone	1,6		1		1		1,4	
C/N	9,2		8,5		10,6		10	
pH								
H <sub>2</sub> O	4,9	5,1	5,2	4,9	5	5	5,1	5,5
KCl N	4	4,3	4,2	4,2	4,3	4,5	4,2	4,8
<b>BASES ECHANGEABLES</b>								
Ca meq/100 g.	4,4	1,1	3,7	1,3	4,4	2,9	4,8	4
Mg "	2	0,2	1,6	0,7	2,5	1,9	2,7	0,8
K "	0,5	0,3	0,3	<0,1	0,2	<0,1	0,2	<0,1
Na "	0,3	0,4	0,6	0,1	0,1	<0,1	0,6	0,3
S "	7,2	2	6,2	2,1	7,2	4,8	8,3	5,2
Cap.Ech. (T)"		7,9		5,9	13	9,1	20	13,8
S/T %		25		36	55	53	41	38
K cm/h	1,1	3	1	2,2	0,7	2,9	0,94	
Is	1,1							

- SOLS ARGILEUX A NODULES CALCAIRES -  
=====

Les argiles à nodules calcaires sont des sols argileux, fortement inondés dans les parties centrales des plaines, couverts d'une végétation le plus souvent graminéenne mais arbustive peu dense quand l'inondation est faible. Ils sont effondrés avec des nodules calcaires sur les bombements et de la matière organique et des limons dans les creux; ils ont des fentes de retrait en surface qui découpent l'horizon supérieur en polyèdres ou cubes grossiers; les blocs secs ainsi découpés sont compacts avec une cohésion forte. Les effondrements sont en général bien nets vers le milieu de la plaine; mais quand on circule d'une butte à l'autre, aux extrémités, les argiles sont peu effondrées et souvent planes. La série des argiles est une série bien connue dans la dépression alluvionnaire du LOGONE. Elle a été maintes fois décrite dans les rapports. Les variations de faciès sont assez faibles.

SITUATION.-

Les argiles à nodules calcaires couvrent la surface la plus importante de la zone cartographiée, soit 36.000 ha.

Ces sols sont dominants dans la zone alluvionnaire Nord, et plus particulièrement à l'Ouest de KIDJAGUE-DERESSIA et à l'Est de l'alignement sableux BANGA-DOUGOULI. Entre ces deux lignes, ils alternent avec les sols déjà étudiés. Ils sont souvent situés dans les parties les plus basses, donc les plus inondées, en concurrence avec les limons ou les sables fins et limons; mais parfois l'inondation est moins forte sur les argiles à nodules et elles portent une végétation arbustive, par exemple à l'Ouest de DERESSIA ou à l'Est de GADJIGOU-DJAR.

.../...

A l'Ouest de KIDJAGUE-DERESSIA s'étend une ligne de mares : cette zone correspond peut-être à un ancien chenal; les argiles à nodules y apparaissent plus argileuses (n° 66).

Dans la zone Sud, les argiles sont peu représentées à part trois zones cartographiées. Le prélèvement n° 56 correspond à une surface très petite de sol argileux différent des argiles à nodules.

Dans la région de SATEGUI, elles alternent avec les limons.

#### CULTURES.-

Ces sols sont peu cultivés. On observe cependant quelques champs de berberé ou mil de décrue (sorghum), à l'Ouest de DERESSIA, entre DILA et GOULAR et à l'Est de DJAR. Le berberé est cultivé pendant plusieurs années de suite (4 ou 5 ans) avant de changer de place. On observe ainsi à l'Ouest immédiat de DERESSIA des jachères de 1957.

#### DESCRIPTIONS DE PROFILS.-

##### Profil n° 39 :

Ce trou est situé dans une zone moyennement effondrée - nodules calcaires en surface par places sur les bombements.

0-30 cm - horizon argilo-sableux - moins argileux qu'au-dessous - brun-noir - contient des racines - polyédrique grossier - compact - cohésion forte - sec - fentes de retrait en surface.

.../...

- 30-270 - horizon argileux - gris-noir avec taches jaunes vagues - marbrures - un peu plus jaune à la base - compact - nodules calcaires nombreuses jusqu'à 270 cm - moins nombreuses ensuite - concrétions ferrugineuses - fentes de retrait jusqu'à 170 cm - sec - puis humide.
- 270-350 - horizon analogue mais plus jaune - humide.
- 350-400 - horizon jaunâtre - argileux - mouillé.
- 400-460 - horizon argilo-sableux mouillé - gris-bleu et jaune avec nombreuses concrétions ferrugineuses de nappe.
- Nappe à 3,5 m.

Profil n° 5 : champ de berberé.

humide à partir de 30 cm; les racines de berberé descendent jusqu'à 20 cm - berberé planté dans creux et non sur les bombements - sur les bombements terre beige-jaunâtre avec nodules calcaires - dans les creux la terre est de couleur noire - en surface structure polyédrique grossière - compact - cohésion forte.

pas de culture en billons mais repiquage dans les creux; léger travail du sol à la houe.

ANALYSES.-

L'horizon de surface est parfois un peu moins argileux que la série type. En se référant au profil n° 39, le taux d'argile de la série est de 45 % avec 7 % de limons et 30 % de sables fins; par ailleurs, on note des variations du taux d'argile de 40 à 56 %. Le profil n° 66 est plus argileux, car situé dans une zone de mares où les argiles apparaissent plus fines. Le profil n° 59 est un sol argileux différent des argiles à nodules. Ce taux d'argile est un peu supérieur à celui généralement observé sur ERE-LOKA et BOUMO.

.../...

Ce type de sol possède en général 1 % de matière organique. Nous relevons ici des taux de 1,5 à 2,5 % d'une part et de 0,5 à 0,6 % d'autre part. Les différences proviennent de ce que les prélèvements sont soit sur bombements peu fertiles, soit dans des creux plus humifères.

Les prélèvements sont faits de manière à éviter les nodules calcaires; mais l'on ne peut pas éviter d'avoir souvent des petits éléments de calcaire prélevés. Il s'ensuit que le calcaire apparaît à l'état de traces dans le dosage de  $\text{CO}_3 \text{Ca}$  et que celui-ci influe sur les mesures de pH et sur les analyses des bases échangeables. Le pH est souvent supérieur à 7, le taux de saturation égal à 100 % et le complexe saturé par le calcium.

Les horizons supérieurs lorsqu'ils ne contiennent pas de trace de calcaire ont un pH acide, généralement de 5 à 5,5. Les horizons contenant des traces de calcaire ont un pH qui varie généralement de 7 à 8. La différence entre pH  $\text{H}_2\text{O}$  et pH KCl N est de 0,6 à 1,4 unité pH pour les horizons avec traces de calcaire, généralement voisine de 1.

Les horizons contenant du calcaire ont un complexe saturé. La capacité d'échange peut être considérée alors comme égale aux taux de bases échangeables, le calcium étant l'élément dominant et saturant le complexe. La capacité d'échange de ce type de sol est généralement égale à 20 meq/100 g. On note des valeurs plus élevées quand le profil est plus riche en argile ou riche en surface supplémentai-  
rement en matière organique. Certains échantillons sont un peu faibles. Les taux de magnésium sont nettement plus élevés que dans les autres types de sol; on note en général des valeurs de 4 meq/100 g. et parfois des taux de 10. Les taux de potassium sont faibles : 0,3 meq/100 g. environ. Les taux de sodium sont du même ordre, probablement plus élevés à grande profondeur.

Les analyses de structure font apparaître des valeurs de K assez hétérogènes. Les valeurs de  $I_s$  sont élevées. L'on voit que d'une manière générale, suivant les types de sol, l'argile est dispersée et la structure mauvaise.

SITUATION	Est DJAR		Ouest DJAR		Nord NINDE		
ECHANTILLONS	51	52	101	102	291	292	
Profondeur cm	0-15	50	0-15	50	0-15	50-60	
<b>GRANULOMETRIE %</b>							
Terre fine	98,7	99,1	97,8	97,9	98,6	99,1	
Sable grossier	11	8	36	21	18	12	
Sable fin	30	24	30	28	36	32	
Limon	14	12	5	8	6	8	
Argile	42	56	27	43	39	48	
CO <sub>3</sub> Ca		traces		traces		traces	
<b>MATIERE ORGANIQUE %</b>							
Mat. org. tot.	2,6		1,8		1		
Azote	0,12		0,1		0,06		
Carbone	1,5		1		0,6		
C/N	12,1		10		10		
pH	H <sub>2</sub> O	6	7,3	6,2	7,7	5,5	6,7
	KCl N	5,2	6,3	5,2	6,6	4,4	5,5
<b>BASES ECHANGEABLES</b>							
Ca	meq/100 g.	15,8	16,4	6,9	12	4,7	8
Mg	"	4	3,7	2,6	5,4	3,5	6,4
K	"	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2	0,2
Na	"	0,2	0,5	0,3	0,4	0,3	0,4
S	"	20,3	21	10	18,1	8,7	15
Cap.Ech. (T)"		22	21	12,7	18,1	11,9	15
S/T %		94	100	79	100	73	100
K	cm/h	2,1	0,6	3,3	1,5	2,6	0,6
Is		3,6	7	1,5	4,4	5,2	6,6

SITUATION	Nord				Nord		Sud		
	MANDE				NINGA		GABRI MBASSA		
ECHANTILLONS	391	392	393	394	421	422	561	562	
Profondeur cm	0-20	140	270	370-390	0-15	60	0-15	50	
<b>GRANULOMETRIE</b> %									
Terre fine	94,4	93,4	98,5	99,2	97,2	94,7	100	100	
Sable grossier	18	18	15	28	37	26	7	9	
Sable fin	32	30	33	30	20	26	12	26	
Limon	13	7	8	3	6	8	20	14	
Argile	35	45	44	39	35	40	59	51	
CO <sub>3</sub> Ca		traces	traces	traces	traces	traces			
<b>MATIERE ORGANIQUE</b> %									
Mat. org. tot.	1,4				1,35		2,2		
Azote	0,07				0,08		0,13		
Carbone	0,8				0,8		1,3		
C/N	12				10		10		
pH	H <sub>2</sub> O	4,9	7,4	7,9	7,1	6,7	7,9	5,3	5,5
	KCl N	4,3	6,6	6,6	5,7	6,1	6,9	4,1	4,3
<b>BASES ECHANGEABLES</b>									
Ca meq/100 g.	3,7	13,8	12,1		3,5	2,8	10,1	5,4	
Mg "	4,1	4,6	4,6	5,6	4,1	5	3,7	1,4	
K "	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,6	0,2	
Na "	0,2	0,4	2	1	0,3	0,4	0,4	0,4	
S "	8,3	19	19		8,1	8,5	14,8	7,4	
Cap. Ech. (T) "	11,1	19	19		8,1	8,5	25	12,1	
S/T %	74	100	100		100	100	59	61	
K cm/h	0,3	0,1	0,04	0,03	1,3	1			
Is	1,7	8,8		5,5	3,1	5,8			

SITUATION	Nord NEREBI		Est BATORLA		Nord DRAI NGOLO		Nord GOUNDO	
ECHANTILLONS	661	662	701	702	741	742	791	792
Profondeur cm	0-20	50-60	0-15	50-60	0-20	40-50	0-20	50-60
<u>GRANULOMETRIE</u> %								
Terre fine	100	100	99,6	99,5	99,7	99,2	99,4	99
Sable grossier	6	7	16	15	23	20	26	20
Sable fin	15	14	22	22	30	20	20	20
Limon	14	14	12	11	9	9	6	7
Argile	64	65	49	52	37	51	47	53
CO <sub>3</sub> Ca	traces	traces		traces		traces		traces
<u>MATIERE ORGANIQUE</u> %								
Mat. org. tot.	0,44		0,6		1,2		0,84	
Azote	0,03		0,03		0,07		0,05	
Carbone	0,26		0,33		0,7		0,5	
C/N	8,9		10,6		10		10	
pH								
H <sub>2</sub> O	6,6	7,3	5,5	7	4,8	7,2	5,4	6,7
KCl N	5,7	6,1	4,7	6,1	4,1	6,6	4,7	6,1
<u>BASES ECHANGEABLES</u>								
Ca meq/100 g.	16,5	11,8	11,6	7,9	6,1	14,2	7	4,6
Mg "	9,5	10,1	4,2	4,3	3,3	2,9	4,3	10,1
K "	0,5	0,4	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3
Na "	0,6	0,9	0,3	0,5	0,2	0,2	0,3	0,3
S "	27,1	23,2	16,3	13	9,8	17,5	11,8	15,3
Cap.Ech. (T)"	27,1	23,2	18	13	11	17,5	15,6	15,3
S/T %	100	100	91	100	89	100	76	100
K cm/h	1,4	0,7	1,5	1,3	1,6	1,9	4,6	2
I <sub>s</sub>	1,8	2,5	1,6	5,8				

- SOLS A ALCALIS -

=====

Les sols à alcalis sont ceux dont le taux de sodium est élevé sur le complexe et le rapport Na/T % supérieur à 15, dont les valeurs de la conductivité à 25 ° sont inférieures à 4, c'est-à-dire peu de sels solubles (sols non salés). Pédologiquement ce sont des sols compacts à très compacts et imperméables.

SITUATION.-

Ces sols sont très peu répandus dans la zone étudiée; on n'en trouve que quelques taches autour de DERESSIA, à l'Est de DERESSIA, au Nord de SEMBRONE et au Nord de BILAGA. Ils sont situés en général en bordure d'inondation, au pied des buttes. Le phénomène de formation de ces sols doit être favorisé par une certaine granulométrie dans le profil en même temps qu'un certain rapport entre exondaison et inondation.

OBSERVATIONS.-

Les observations de terrain montrent que le profil comporte le plus souvent un horizon supérieur sableux, particulière, de couverture, pauvre en sodium et au-dessous vers 20 à 30 cm un horizon sableux à sablo-argileux, compact à très compact. On n'observe pas la présence de pseudo mycélium, mais la terre fait légèrement effervescence à l'acide; cependant le complexe n'est pas trop riche en calcium et non saturé. Ces sols portent une végétation arbustive rare de *Hyphaene thebaïca*, et repousses, *Sterculia setigera*, *Stereospermum kunthianum*, parfois *Balanites aegyptiaca* et *Terminalia macroptera*.

.../...

DESCRIPTION DE PROFIL.-

Profil n° 8 :

Trou sur une butte stérile - quelques arbustes -  
Hyphaene thebaïca - Sterculia setigera - Stereospermum  
kunthianum.

0-30 cm - horizon sableux - beige - particulaire -  
peu compact.

30-40... - horizon sableux un peu humide - beige -  
compacité moyenne à forte - polyédrique  
moyen - cohésion moyenne à forte.

ANALYSES.-

Les taux d'argile sont faibles dans les horizons  
supérieurs, inférieurs à 6 %, avec très peu de limons et  
proportion à peu près égale de sable fin et de sable  
grossier. L'horizon inférieur contient de 8 à 20 % d'argile  
suivant les profils.

Le taux de matière organique est en général faible  
dans ce type de sol. Le rapport C/N est voisin de 10.

Le pH de l'horizon inférieur est en général fai-  
blement acide mais l'horizon inférieur est alcalin et  
varie de 7,5 à 9,3 par suite de la présence de traces de  
calcaire et surtout de sodium sur le complexe. La différence  
entre pH KCl N et pH H<sub>2</sub>O est plus grande que dans les autres  
types de sols. Le pH KCl N est inférieur de 1,4 à 1,9 unité  
pH au pH H<sub>2</sub>O.

Les horizons supérieurs ont des capacités d'échange,  
sommées des bases échangeables faibles par suite du faible  
taux d'argile et de matière organique.

.../...

Les horizons inférieurs ont une capacité d'échange de l'ordre de 7 à 8 meq/100 g. pour un taux d'argile inférieur à 20 %. Le taux de saturation est compris entre 65 et 96 % et le complexe n'est pas saturé malgré les traces de calcaire. Le magnésium et le potassium sont assez faibles; le calcium peu élevé, 1 à 2,5 meq/100 g.

Mais surtout le taux de sodium est élevé, de 1,4 à 5,4 meq/100 g. Il s'ensuit que le rapport Na/T %, c'est-à-dire du sodium sur la capacité d'échange, est supérieur à 15 et s'élève même jusqu'à 70.

La structure est très mauvaise avec :

$K = 0,03$  cm/h.

$I_s =$  compris entre 2,9 et 7,2 argile dispersée.

Ces sols sont stériles et ne portent pas de culture. Ils sont à déconseiller; d'ailleurs leur surface est négligeable.

SITUATION	Est DERESSIA		Sud-Est DERESSIA		Nord NINGA	Nord DERESSIA		
ECHANTILLONS	81	82	261	262	430	601	602	603
Profondeur cm	0-20	30-40	0-20	40-50	10-15	0-15	15-30	40-60
<b>GRANULOMETRIE %</b>								
Terre fine	100	100	99,7	100	99,6	99,3	98,2	98,5
Sable grossier	45	48	38	41	15	45	37	46
Sable fin	45	40	51	44	63	50	48	30
Limon	4	4	4	3	5	3	7	4
Argile	5	8	6	12	16	2	8	20
CO <sub>3</sub> Ca		traces		traces	traces			traces
<b>MATIERE ORGANIQUE %</b>								
Mat. org. tot.	1		1,3			0,2		
Azote	0,06		0,07			0,01		
Carbone	0,6		0,76			0,11		
C/N	10		11,5			11		
pH	H <sub>2</sub> O 5,4	7,9 6,1	5,5 4,6	8,2 6,3	7,5 6,1	7,4 6,1	8,4 6,6	9,3 7,9
<b>BASES ECHANGEABLES</b>								
Ca meq/100 g.	1,4	0,8	1,6	1,9	2,5	0,4	0,6	1
Mg "	0,2	0,3	0,4	0,8	1,3	0,2	0,3	0,8
K "	<0,1	0,1	<0,1	0,2	0,1	<0,1	0,1	0,2
Na "	0,4	1,5	0,1	2,2	1,4	0,2	4,1	5,4
S "	2,1	2,7	2,2	5,1	5,3	0,8	5,1	7,4
Cap.Ech. (T)"	3,7	3,1	5	7,9	7,9	1,5	6,1	7,7
S/T %	57	87	44	65	67	53	84	96
Na/T %		48		28	18		67	70
Ext. sat. C à 25 °		0,64			0,69			1,2
K cm/h	2	0,02	2,5	0,03	0,3		0,03	0,04
I <sub>s</sub>	2,4	2,9	1,3	3,4	4		3,8	7,2

- ZONES COMPLEXES -

=====

Au point de vue cartographique, ce sont des zones ou des séries bien déterminées qui sont soit superposées, soit en alternance. Par exemple vers GOUNDO, on voit des limons sur des argiles à nodules, vers DOUGOU des limons qui alternent avec des argiles à nodules. Nous avons évité le plus possible ce mode de cartographie et l'on en observe quelques taches qu'aux environs de ASMARA, de YEMANO, au Nord de NINGA et de SATEGUI-DRAI NGOLO, à DRAY M'BASSA.

Les prélèvements n° 49 et 52 correspondent à des zones où les limons et argiles à nodules et les sables fins et limons et argiles à nodules sont à la fois superposés et en alternance.

Au profil n° 52, le terrain présente les bombements et creux classiques des argiles à nodules, atténués par places sous forme de sol plat. Le profil montre la succession : limon sablo-argileux, horizon argileux, argiles à nodules.

Profil n° 52 :

- 0 - 15 cm - horizon de limon sablo-argileux - gris - peu compact.
- 15- 30 - horizon argilo-sableux à sable grossier de transition.
- 30- 80 - horizon argileux à sable fin - gris à taches rouges - compact.
- 80-130 - horizon argilo-sableux à sable grossier de transition (ex-horizon supérieur d'argiles à nodules) - gris-beige un peu brun, à taches rouges - compact - quelques concrétions ferrugineuses.

.../...

130-160...- série d'argiles à nodules - beige-  
jaunâtre - gris par places - quelques  
nodules calcaires peu nombreuses.

Les résultats analytiques sont analogues à ceux  
déjà cités dans les chapitres limons ou argiles à nodules.

SITUATION		Sud DOUGOUNOU		Sud DOUGOU			
ECHANTILLONS		491	492	521	522	523	524
Profondeur cm		0-15	40-60	0-15	40-60	90-110	160
<u>GRANULOMETRIE</u> %							
Terre fine		100	99,7	100	100	98,1	99,5
Sable grossier		10	28	12	17	44	32
Sable fin		54	24	45	22	25	23
Limon		17	6	18	6	4	7
Argile		18	42	22	55	27	38
CO <sub>3</sub> Ca							traces
<u>MATIERE ORGANIQUE</u> %							
Mat. org. tot.		1,25		2,1			
Azote		0,06		0,09			
Carbone		0,73		1,2			
C/N		11,5		12,6			
pH							
H <sub>2</sub> O		4,3	4,9	5,3	5,1	5,9	8,3
KCl N		4,1	4,2	4,1	4	4,4	6,8
<u>BASES ECHANGEABLES</u>							
Ca meq/100 g.		2,4	2,3	3,9	3,3	3,8	9,5
Mg "		0,3	0,6	0,7	0,8	<0,2	1,8
K "		0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,3
Na "		0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	1,2
S "		3,2	3,5	5,1	4,6	4,5	12,8
Cap.Ech. (T)"		8,1	12	9,8	10,3	6,8	12,8
S/T %		40	29	52	45	66	100

- CONCLUSION -

=====

GENERALITES.-

L'étude pédologique de la zone SATEGUI-DERESSIA a été réalisée pour les Services AGRICULTURE-GENIE RURAL, d'après convention 6500-05 signée le 25 Août 1960. Le but est la cartographie des sols à riz avec leurs zones d'extension.

La surface étudiée couvre 83.000 ha. Elle est comprise entre le LOGONE, GOULAR, DERESSIA, DJOGDO, NINGA, DOMBALA, LAI.

Schématiquement l'on distingue deux zones : une plaine alluviale d'inondation du LOGONE avec buttes exondées, une masse sableuse au Sud portant de nombreuses cultures de riz autour de LAI.

La zone alluviale du LOGONE comprend : des plaines, d'altitude moyenne 345 m avec pente générale vers le Nord de 0,037 ‰; des mares et des chenaux formant le BA-ILLI vers DJOGDO, avec une dénivelée avec la plaine au niveau de DERESSIA de 1,5 m environ, des buttes exondées ou faiblement inondées avec dénivelée maximum avec la plaine de 7 m à TCHODOLOBOUM et 1 à 2 m en général.

Les observations hydrologiques ont montré qu'il existe un grand courant d'inondation issu du LOGONE entre SATEGUI et GOUNDO, passant entre DILA et MANDE, vers SISSI et le seuil de MAROU où il devient le BA-ILLI. Le maximum de la crue se situe vers mi-octobre; les hauteurs d'eau maxima au milieu des plaines sont de 0,8 à 1 m environ. La zone Sud est inondée par les pluies dont l'eau se rassemble dans les cuvettes cultivées en riz.

.../...

La pluviométrie à LAI, moyenne sur 12 ans, est de 1100 mm, de Mai à Octobre avec maximum en Août.

La nappe phréatique est peu abondante et située à 2 à 3 m de profondeur.

La végétation est constituée d'un couvert graminéen dominant sur argiles à nodules, limons ou sables de la zone Sud; arbustif peu dense sur des argiles à nodules, sables fins et limons autour des buttes; arbustif moyennement dense sur argiles à nodules et sur buttes sableuses; dense sur quelques buttes ou zones sableuses exondées; arboré à tendance soudanienne sur quelques buttes exondées. Les principales espèces arbustives observées sont : *Hyphaene thebaïca*, *Terminalia macroptera*, *Ficus* sp., *Gardenia* sp., *Bauhinia reticulata*, *Anogeissus leiocarpus*, *Combretum* sp., *Faidherbia albida*, *Prosopis africana*, *Parkia* sp., *Tamarindus indica* et sur buttes exondées on observe aussi *Butyrospermum parkii*, *Strychnos spinosa*, *Stereospermum kunthianum*, *Poupartia birrea*, *Bombax* sp.

Les séries alluvionnaires sont des séries anciennes et récentes :

sableuse

argileuse

sableuse

limoneuse

La zone étudiée est sous l'influence du secteur de modernisation de LAI-KELO avec une rizerie à LAI qui traite une partie des produits. DERESSIA constitue un gros marché d'achat.

.../...

Les observations sur les cultures en 1960 montrent que le riz est établi sur les sols "limons et sables fins" en surface et sableux à argilo-sableux en profondeur dans la zone alluviale, et sur les sols sableux en surface et sableux à argilo-sableux en profondeur autour de LAI, sans écobuage. Des jachères de riz transparaisent sur les limons ; les cultures sur limons se font avec écobuage. Les principales zones de cultures sont : DERESSIA, DILA, BANGA, LAI ; autour de DERESSIA 1300 ha de rizières environ. Le berberé est cultivé sur les argiles à nodules (avec jachère au bout de 4 ou 5 ans de culture) à l'Ouest de DERESSIA et à l'Est de DJAR. Le mil est cultivé sur les buttes de villages et le manioc sur terre très sableuse exondée vers TCHINDAYE.

D'après la carte pédologique schématique au 1/100.000, la surface cartographiée couvre 83.000 ha.

Les sables 27.000 ha dont 15.000 dans la zone Sud.

Les limons 20.000 ha.

Les argiles à nodules calcaires 36.000 ha.

Les cartes imprimées jointes au rapport sont :

Carte pédologique en couleur = 1/50.000

Carte pédologique noire et bistre = 1/100.000

Carte de végétation " " = "

Carte des cultures " " = 1/100.000  
en 1960

#### CLASSIFICATION DES SOLS.-

Sols ferrugineux tropicaux - Sur matériau sableux.

Sols beiges sableux exondés.

.../...

Sols hydromorphes minéraux.

Sols beiges sableux peu inondés.

Sols sablo-argileux à argilo-sableux.

Limons sableux.

Sables fins et limons.

Sols argileux à nodules calcaires.

Sols halomorphes.

Sols à alcalis.

#### SOLS BEIGES SABLEUX EXONDES.-

Ce sont les parties les plus hautes des buttes sableuses. Dans la zone alluviale ils sont orientés N.-S. et S.O.-N.E. Ils portent les villages. Ils subissent l'influence de l'hydromorphie en profondeur suivant leur degré d'exondaison marquée par la présence de taches et de concrétions ferrugineuses. Ils ont une structure particulière, ils sont peu compacts et faciles à cultiver. Ils sont pauvres en argile en surface (5 %) et en profondeur parfois de 10 à 20 %. Le taux de matière organique est de 1 % en moyenne avec un C/N de 10-14. Le pH est compris entre 6 et 6,5. Le pH de surface est en général plus élevé qu'en profondeur. Le taux de bases échangeables est faible, 2 meq/100 g. en surface, 0,5 en profondeur; les capacités d'échange correspondantes sont de 3 et 2. Les horizons très humifères de villages sont plus riches en matière organique, bases échangeables, ont une capacité d'échange et un pH plus élevés.

#### SOLS BEIGES SABLEUX PEU INONDES.-

Ils font suite aux précédents sur les bas de pente des buttes exondées; ils ont une assez grande extension dans la zone Sud et portent parfois des cultures de riz.

.../...

Ces sols sont engorgés en saison des pluies et drainent mal. La proximité de la nappe phréatique fait apparaître des taches et des concrétions ferrugineuses à faible profondeur. Ces sols sont peu compacts en surface par suite de leur granulométrie. La granulométrie est analogue aux sols précédents avec un taux d'argile plus élevé en profondeur. Le taux de matière organique est compris entre 1 et 2 % avec un C/N voisin de 10. Les pH sont compris entre 5,5 et 5,8 en surface et en profondeur ils sont plus bas. Les bases échangeables et la capacité d'échange sont du même ordre de grandeur que les sols précédents.

#### SOLS SABLO-ARGILEUX A ARGILO-SABLEUX.-

Ce sont des sols dont l'horizon supérieur est sableux et l'horizon inférieur sablo-argileux à argilo-sableux. Ils sont cartographiés dans la zone Sud. Ces sols occupent des petites cuvettes où stagne l'eau de pluie, ce qui favorise la culture du riz dont on note un assez grand développement autour de LAI. Le taux d'argile s'élève à 30 % en profondeur. En surface, peu de différence avec les sols précédents, avec parfois une assez grande quantité de sable fin. Le taux de matière organique est analogue à celui des sables peu inondés. Le pH de surface est voisin de 5. Le taux de bases en surface est analogue à celui des sols beiges peu inondés. En profondeur, en relation avec le taux d'argile, la capacité d'échange s'élève à 10 meq/100 g.

#### SABLES FINS ET LIMONS.-

Ce sont des couvertures analogues aux limons mais plus riches en sables fins et moins riches en limons sur des horizons inférieurs sableux à argilo-sableux. Ils s'étendent autour des buttes de sable entre les buttes et les limons sableux. Ils portent les cultures de riz 1960 sans écobuage. Le taux d'argile varie de 4 à 25 %, de limon de 8 à 13, de sable fin de 50 à 60, de matière organique

.../...

de 1,5 à 2 %. Le C/N est voisin de 10. Le pH de surface est compris entre 5 et 5,5; le pH de profondeur est un peu plus élevé, contrairement aux sols beiges. La somme des bases en surface est de 3 à 4 meq/100 g. et la capacité d'échange de 5 à 10; en profondeur la somme des bases varie de 4 à 7 meq.

### LIMONS SABLEUX.-

Ce sont des couvertures supérieures pulvérulentes, légères, s'envolant sous l'action du vent, sans compacité, épaisses de 15 à 40 cm, brunes, peu cultivées en 1960 et avec écobuage quand elles le sont; elles reposent sur un matériau sableux à argilo-sableux, beige-jaunâtre. Parfois elles sont plus argileuses et se confondent avec les couvertures précédentes : ce sont des limons sablo-argileux à argilo-sableux. Les limons sableux contiennent 10 % d'argile, 20 % de limon et 50 % de sables fins, 3 à 5 % de matière organique. Les pH varient de 5 à 6 en surface. La capacité d'échange est de 10 meq et la somme des bases de 5 meq. Les limons sablo-argileux à argilo-sableux sont moins riches en matière organique, 3 %; la capacité d'échange est de 13 et la somme des bases de 8 meq/100 g.

### SOLS ARGILEUX A NODULES CALCAIRES.-

Ce sont des sols effondrés avec des nodules sur les bombements et de la matière organique et des limons dans les creux; ils sont beige-jaunâtre sur les bombements et noirs dans les creux. Ils ont des fentes de retrait en surface et une structure polyédrique à cubique grossière. Ils sont compacts, inondés en saison des pluies et cultivés par places en mil de décrue. Ils contiennent 45 % d'argile, 7 % de limon, 30 % de sable fin, 1 % de matière organique; ont un pH de 7 à 8 par suite de la présence de traces de calcaire à l'analyse. La capacité d'échange est de 20 meq et le complexe est saturé en calcium. Ils sont plus acides et moins saturés en surface quand il n'y a pas de nodule calcaire au voisinage. Ils ont une mauvaise structure.

.../...

### SOLS A ALCALIS.-

Ce sont des sols très compacts en profondeur avec un recouvrement sableux particulière. Ils sont peu étendus. Ils contiennent parfois des traces de calcaire, mais ils sont riches en sodium et le rapport Na/T est supérieur à 15. Leur pH est élevé et varie de 7,5 à 9. Ils ont une très mauvaise structure. Ce sont des sols stériles et à rejeter.

### COMPARAISONS ANALYTIQUES ENTRE LES TYPES DE SOLS.-

Le taux d'argile dans l'horizon supérieur est de 5 % dans les sables, 10 % dans les limons et 45 % dans les argiles à nodules.

Le taux de limon est de 8-13 % dans les sables fins et limons, 20 % dans les limons sableux.

Le taux de sable fin est de 50 à 60 % dans les limons et sables fins, 50 % dans les limons, 30 % dans les argiles.

Le taux de matière organique va en croissant de 1 à 5 % dans l'ordre : sables exondés et argiles à nodules, sables fins et sables peu inondés, limons.

Le pH va en croissant dans l'ordre de 5 à 9 : sables de cuvette, sables fins et limons, sables peu inondés et limons, sable beige exondé, en surface à argiles à nodules et nagas en profondeur. L'horizon de surface a un pH plus élevé que l'horizon de profondeur pour les sables exondés et peu inondés; c'est l'inverse pour les autres types de sol.

La capacité d'échange va en croissant de 2 à 20 meq/100 g. dans l'ordre : sable exondé, peu inondé, sables fins et limons, nagas, argilo-sableux, limon sableux, argiles à nodules.

### FERTILITE.-

La fertilité des sols est variable mais leur utilisation par les cultures dépend aussi du facteur eau.

Les sols beiges sableux exondés sont pauvres chimiquement (bases échangeables, matière organique) mais par leur texture sableuse sont favorables aux mouvements des racines. Cependant leur drainage est mauvais par suite de la proximité de la nappe et il faut cultiver en billons. Sans fumure, ces sols devront avoir des jachères longues. Les plantes adaptées sont les cultures de cases, arachide, mil.

Les sols beiges peu inondés ne sont pas favorables au mil, au riz, au berberé, par suite d'un excès d'eau, d'un manque et d'un faible pouvoir de rétention.

Les sols sablo-argileux à argilo-sableux cultivés en riz dans les cuvettes sont pauvres chimiquement dans leur horizon supérieur. Ils ne sont cultivés en riz que par la possibilité d'engorgement et d'inondation; les rendements sont faibles et aucunement comparables aux bonnes terres à riz (argiles récentes).

Les sables fins et limons se partagent avec les limons suivant les années, la plantation de riz. Sur les limons l'absence de riz tient compte des temps de jachère et des excès d'inondation (vu leur situation topographique). Le riz est pratiqué sur écobuage et pendant très peu de temps sur les limons. La jachère permet aux graminées de se reconstituer et au stock de matière organique de se reformer

.../...

Les limons sableux doivent en effet leur richesse surtout à la matière organique assez pourvue en bases car ils sont pauvres en argile. Les limons et sables fins sont moins intéressants, mais les années de forte crue ils ne sont pas excessivement inondés. Au point de vue rendement, on peut classer ces sols dans l'ordre croissant de 500 kg ? à 1-2 tonne/ha : sols sableux à argilo-sableux (cuvettes à riz du Sud), sables fins et limons, limons.

Les argiles à nodules sans couverture conviennent assez mal au riz par suite d'un pH trop élevé. Le riz aime les pH acides (5). D'ailleurs elles ne sont pas cultivées en riz. Il faut tenir compte de la difficulté du travail du sol (culture en billons même pour le riz). Elles sont généralement cultivées en berberé, ou mil de décrue, en culture à plat, vers le retrait des eaux, sur sol mou. Mais la culture du berberé dépend des populations. Dans la zone ERE-LOKA vers DJARAO-BORO le berberé n'est pas cultivé, bien qu'il existe de nombreuses surfaces d'argiles à nodules. Cependant il faudrait expérimenter les rendements riz sur ces sols en profitant de la ferme de BOUMO. Les nagas sont des sols trop compacts; ils sont à considérer comme stériles et à rejeter. D'ailleurs les surfaces existantes sont négligeables.

- METHODES D'ANALYSES -

=====

ANALYSE MECANIQUE.-

Sans destruction de la matière organique.  
Chauffage pour détruire les agrégats.  
Pipette ROBINSON.

CARBONE.-

Méthode WALKLEY et BLACK.  
M.O. = C x 1,724

AZOTE.-

Méthode KJELDAHL.

CARBONATE.-

Essais avec ClH.

pH.-

H<sub>2</sub>O = sol/eau = 1/2,5  
KCl N = sur le même échantillon de terre.  
pH mètre photovolt.

BASES ECHANGEABLES.-

Extraction à l'acétate d'ammonium. N.  
K et Na dosés au photomètre à flamme BEAUDOUIN.  
Ca et Mg par complexométrie.

.../...

CAPACITE D'ECHANGE.-

Extraction au chlorure de calcium.

CONDUCTIVITE.-

Conductimètre PHILIPS.

K - I<sub>s</sub>.-

Méthode HENIN-COMBEAU-MONNIER.

- BIBLIOGRAPHIE -

=====

- Etude pédologique de la zone ERE-LOKA. GUICHARD - 1960
- Etude pédologique de la zone LOKA-KABIA. " - 1960
- Les sols du Moyen et Bas Logone, du Bas Chari, des régions riveraines du Lac Tchad et du Bahr el Ghazal. PIAS- 1960
- Les sols du continent Africain. FOURNIER - UNESCO/NS/NR/2
- Flore forestière soudano-guinéenne. AUBREVILLE - 1950
- Aménagement SATEGUI-DERESSIA - Campagne 1960 - Mai 1961  
Service hydrologique de l'O.R.S.T.O.M. - ROCHETTE
- Photo-plan - I.G.N. - 1/20.000 - 1960
- Carte I.G.N. - 1/200.000 - LAI - 1957
- Topographie A.T.G.T. - 1/20.000
- Lectures météorologiques

RÉPUBLIQUE DU TCHAD

O. R. S. T. O. M.

---

Zone Sategui-Deressa

---

CARTE PÉDOLOGIQUE AU 1/50.000

(2 Feuilles : Nord et Sud)

CARTE DE VÉGÉTATION AU 1/100.000

CARTE PÉDOLOGIQUE SCHÉMATIQUE AU 1/100.000

CARTE DES CULTURES - SAISON DES PLUIES 1960 — 1/100.000

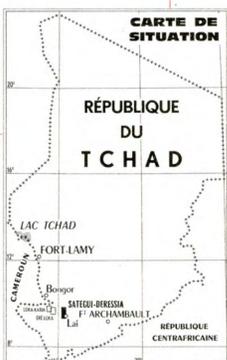
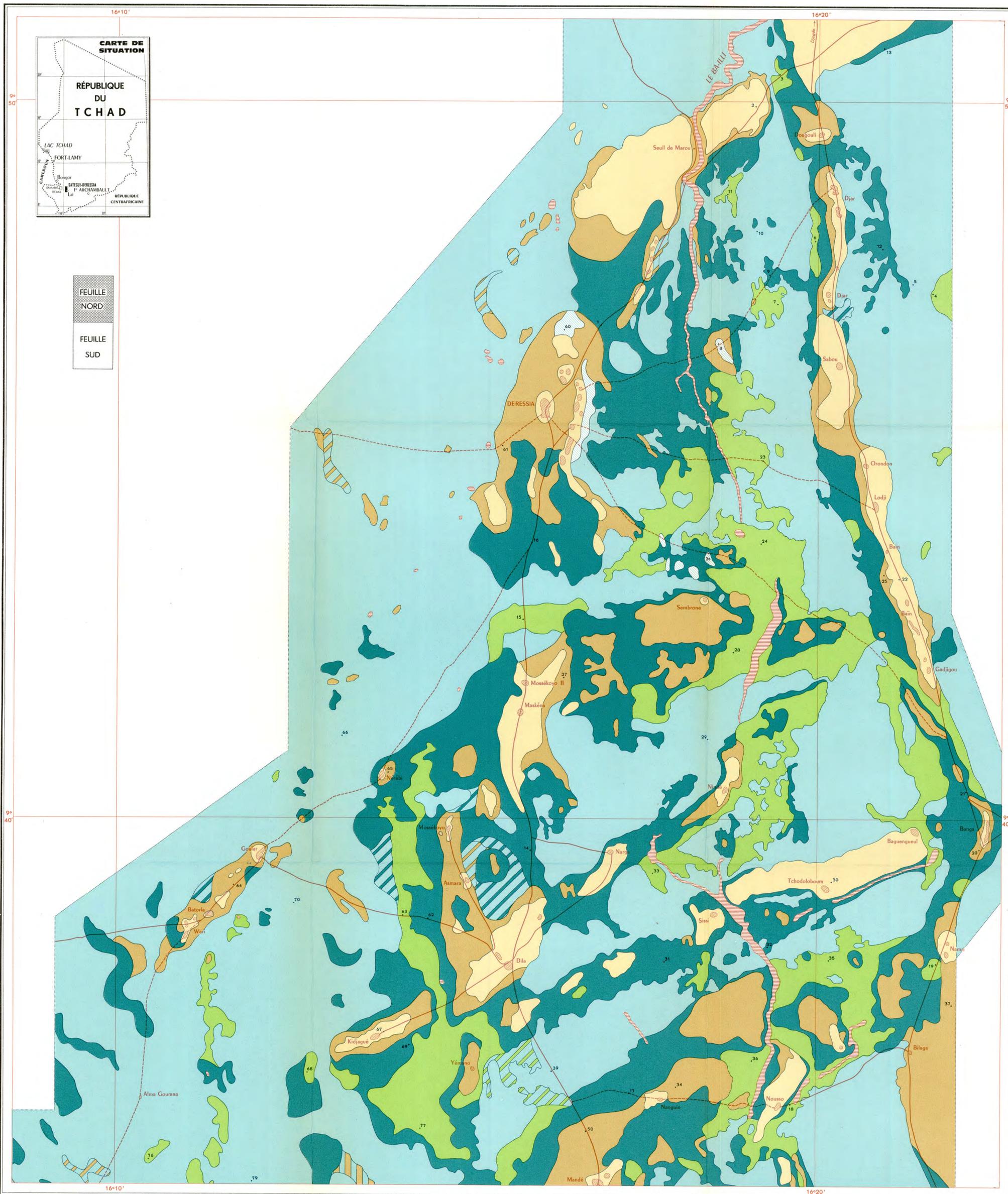
par

E. GUICHARD ET P. POISOT

1961

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER  
**CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA ZONE SATEGUI-DERESSIA**

Dressée par E. GUICHARD et P. POISOT



FEUILLE  
 NORD  
 FEUILLE  
 SUD

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES FORT-LAMY

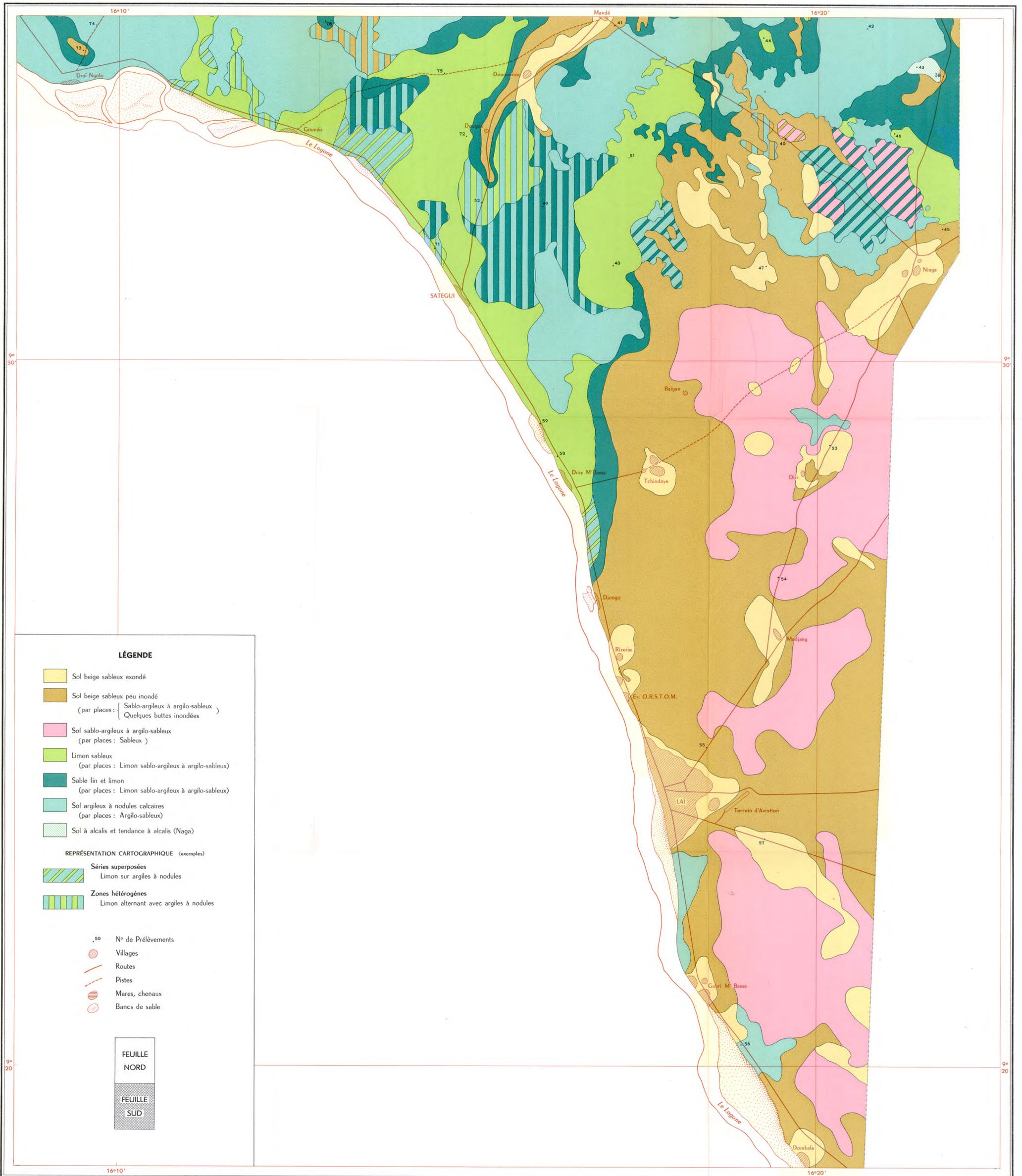
ECHELLE : 1/50.000  
 0 1 2 3 4 5 Km.

Dessiné au SERVICE CARTOGRAPHIQUE DE L'O.R.S.T.O.M. par R. Deruelle 1961  
 RÉFÉRENCES { Carte I.G.N. 1/200.000 1957 LAI  
 Photo-plans I.G.N. 1/20.000 Sategui-Deressia 1960

Imprimée par la SIF NHF DE CARTOGRAPHIE - Paris

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER  
**CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA ZONE SATEGUI-DERESSIA**

Dressée par E. GUICHARD et P. POISOT



**LÉGENDE**

- Sol beige sableux exondé
  - Sol beige sableux peu inondé  
(par places : Sablo-argileux à argilo-sableux )  
(par places : Quelques buttes inondées )
  - Sol sablo-argileux à argilo-sableux  
(par places : Sableux )
  - Limon sableux  
(par places : Limon sablo-argileux à argilo-sableux)
  - Sable fin et limon  
(par places : Limon sablo-argileux à argilo-sableux)
  - Sol argileux à nodules calcaires  
(par places : Argilo-sableux)
  - Sol à alcalis et tendance à alcalis (Naga)
- REPRÉSENTATION CARTOGRAPHIQUE (exemples)**
- Séries superposées  
Limon sur argiles à nodules
  - Zones hétérogènes  
Limon alternant avec argiles à nodules
- N° de Prélèvements
  - Villages
  - Routes
  - Pistes
  - Mares, chenaux
  - Bancs de sable

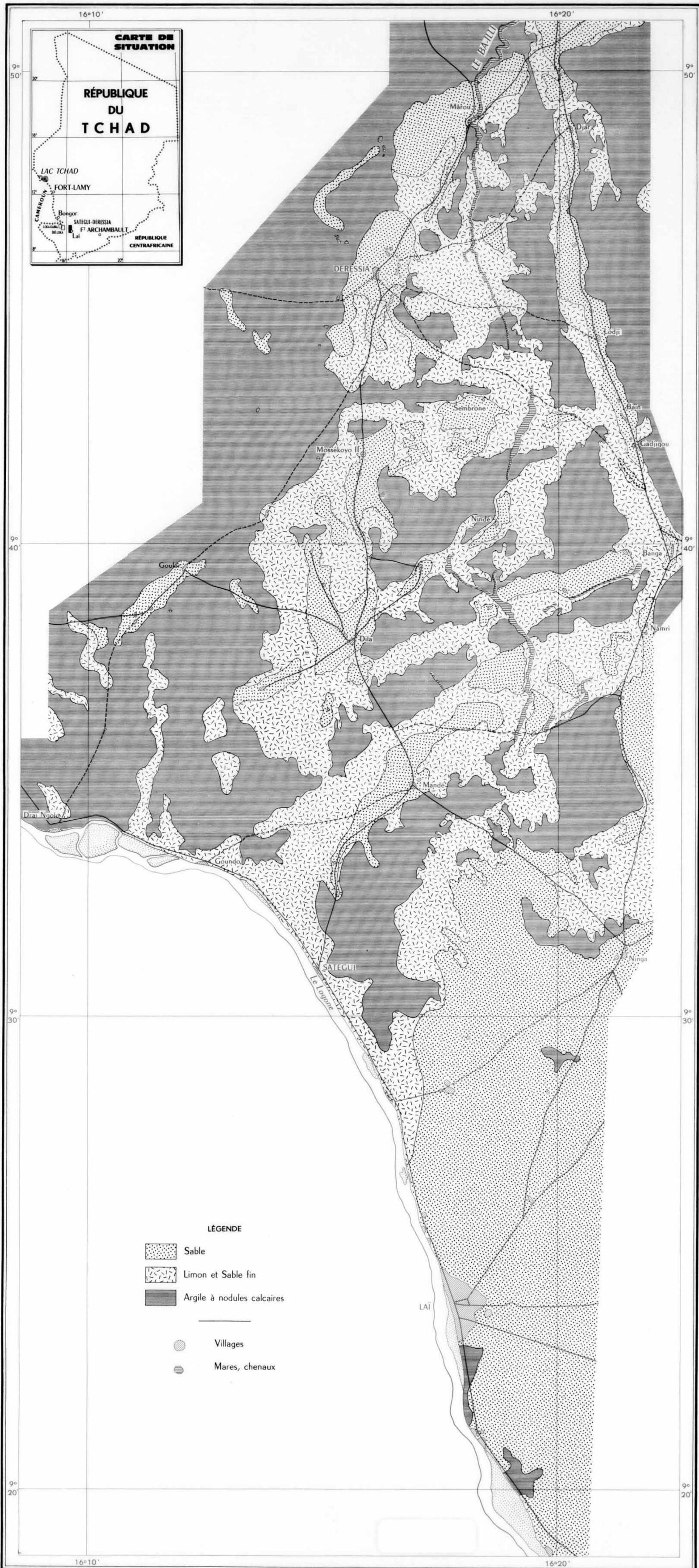
FEUILLE  
NORD

FEUILLE  
SUD



# CARTE PÉDOLOGIQUE SCHÉMATIQUE DE LA ZONE SATEGUI-DERESSIA

Dressée par E. GUICHARD et P. POISOT



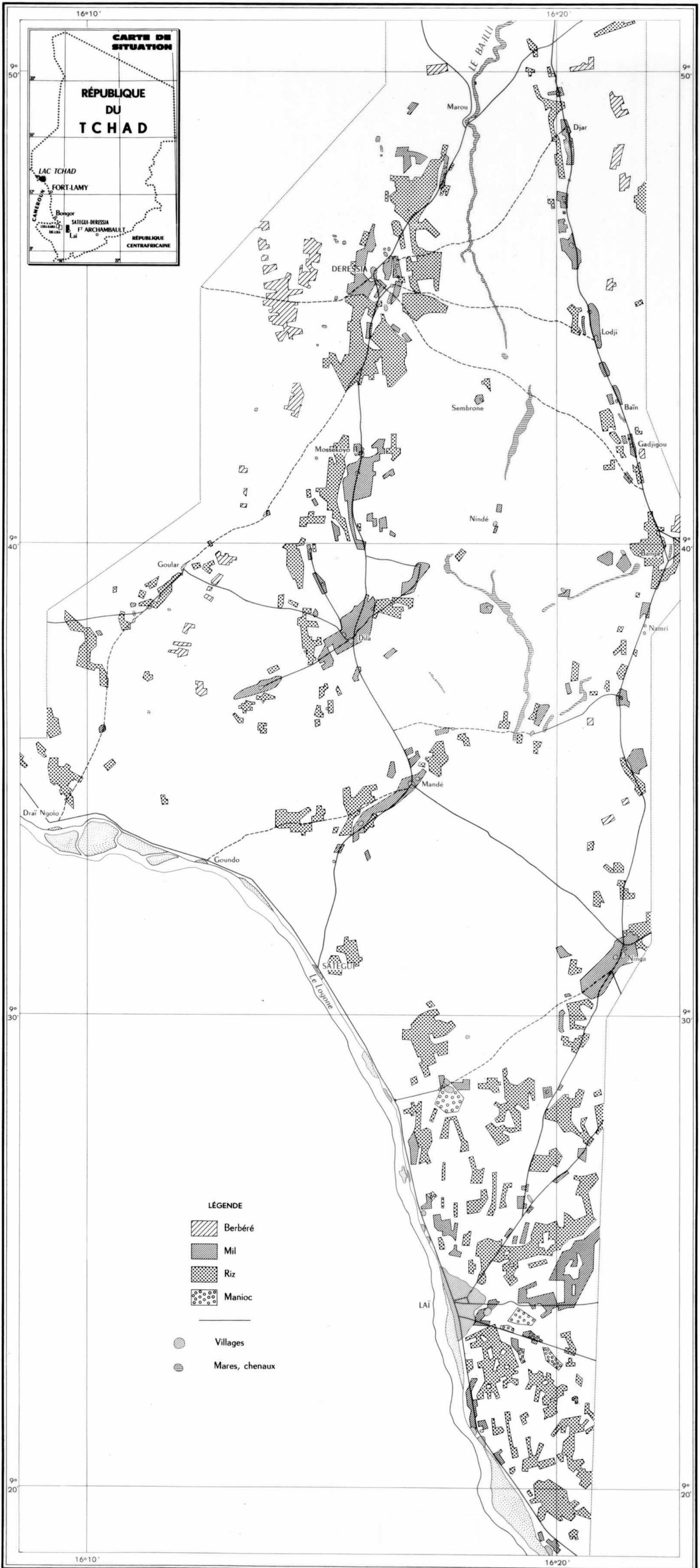
LÉGENDE

-  Sable
-  Limon et Sable fin
-  Argile à nodules calcaires
-  Villages
-  Mares, chenaux

# CARTE DES CULTURES DE LA ZONE SATEGUI-DERESSIA

- SAISON DES PLUIES 1960 -

Dressée par E. GUICHARD et P. POISOT



- LÉGENDE**
-  Berberé
  -  Mil
  -  Riz
  -  Manioc
  -  Villages
  -  Mares, chenaux