

COMMUNAUTÉ

RÉPUBLIQUE du TCHAD

Ministère de l'Agriculture
Sous-Direction de la Promotion
Rurale

ORSTOM

CENTRE de RECHERCHES TCHADIENNES

ETUDE PEDOLOGIQUE du PAYSANNAT de LAGON

E. GUICHARD

DÉCEMBRE 1961

PUBLICATION

61-47

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

COMMUNAUTE
- - - -
REPUBLIQUE DU TCHAD
- - - -
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
- - - -
SOUS-DIRECTION DE LA PROMOTION
RURALE
- - - -

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER
- - - - -
CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES
- - - - -

ETUDE EDOLOGIQUE

DU AYSANNAT DE AGON

E. GUICHARD

Date : Décembre 1961

Publication N° 6I-47

- SOMMAIRE -

=====

	<u>PAGES</u>
- GENERALITES.	6
- ETUDE GEOGRAPHIQUE.	7
- CLIMATOLOGIE.	15
- VEGETATION.	20
- EROSION.	24
- GEOLOGIE.	27
- LES SOLS.	37
- LES SOLS ARGILO-SABLEUX à ARGILEUX et AVEC COUVERTURES SABLEUSES.	40
- LES SOLS ALLUVIAUX.	51
- LES SOLS AVEC GRANITE PROCHE ou en SURFACE.	55
- ROCHES ALTEREES - ARKOSES.	59
- ROCHES ALTEREES - GRES.	63
- ANALYSES D'ECHANTILLONS DIVERS.	67
- STABILITE STRUCTURALE.	71
- PERMEABILITE PORCHET.	74
- CONCLUSION.	79
- METHODES D'ANALYSES.	84
- BIBLIOGRAPHIE.	85

- GRAPHIQUES ET CARTES -

=====

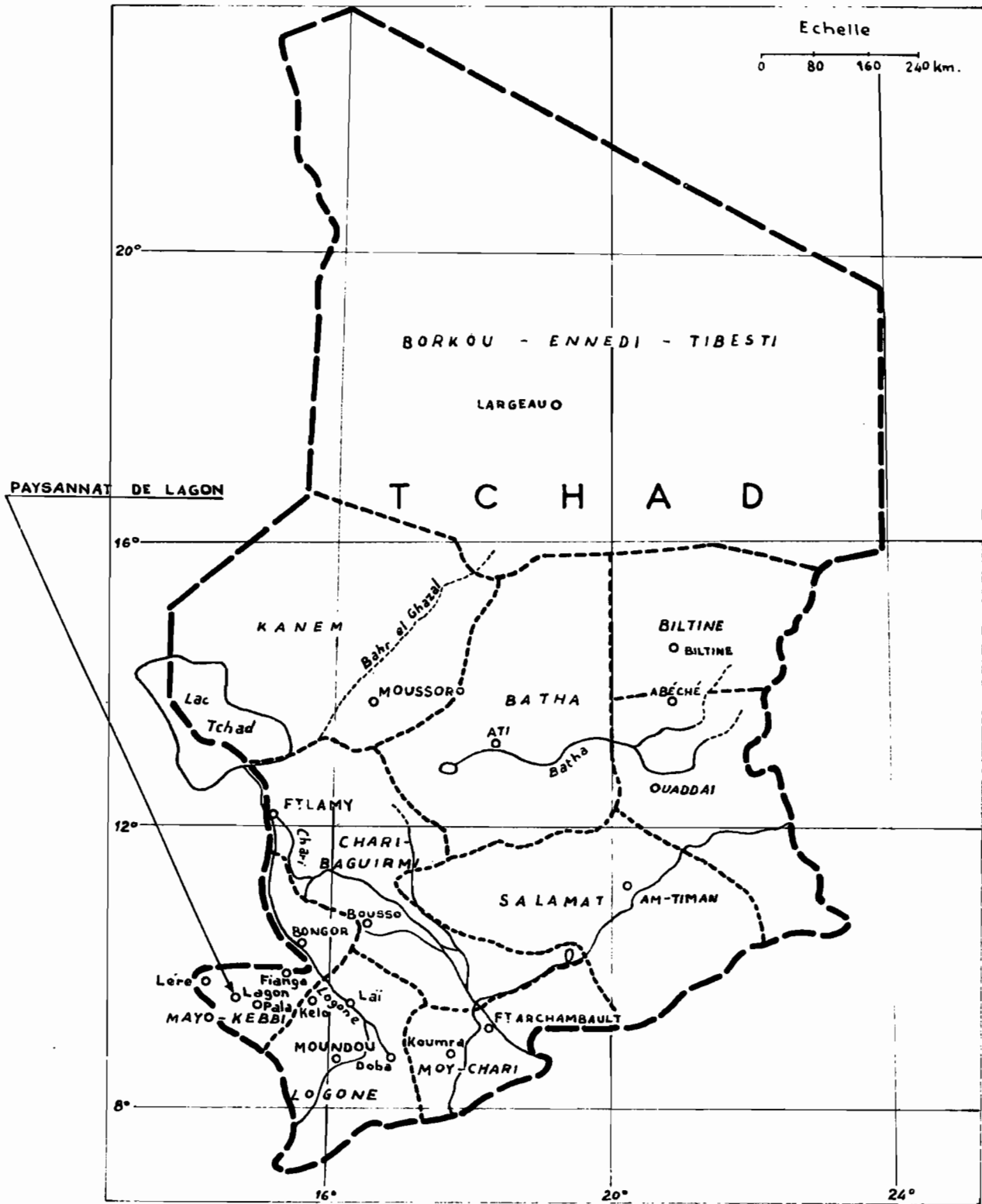
<u>GRAPHIQUES.-</u>	<u>PAGES</u>
Carte de situation.	4
Profil en travers topographique.	I3
Remontée du niveau de la nappe en fonction du temps.	I4
Pluviométrie.	I8
Température.	I9
Schéma des formations suivant profil en travers de la page I3.	35
Représentation schématique du système interstratifié.	36
Stabilité structurale.	73
Perméabilité Porchet. (2 graphiques)	77-78

CARTES EN ANNEXE.-

Carte pédologique du Paysannat de Lagon.
I/50.000 -

Esquisse géologique du Paysannat de Lagon.
I/I00.000 -

Carte administrative du Tchad



CRT 6227

ORSTOM - CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1 ^e	LE: 5-12-61	DES: T. Louis	VISA:	TUBE N°	P
--------------------	-------------	---------------	-------	---------	---

L'étude du paysannat de LAGON a été entreprise à la demande de la Sous-Direction de la Promotion rurale, en 1960.

La prospection sur le terrain a duré du 13.6.60 au 23.6.60.

Basé au village de LAGON nous avons rayonné sur une zone assez étendue pouvant être amenée à subir l'influence du Paysannat. Un certain nombre d'échantillons de sols et de roches ont été prélevés pour examen et analyses à PORT-LAMY. Les photos aériennes au 1/50.000 permettent une extrapolation satisfaisante pour le type de cartographie employé.

Les analyses classiques ont été réalisées au laboratoire du C.R.T. et les bases échangeables à l'IDERT (Bondy).

Annexées au présent rapport figurent une carte pédologique au 1/50.000 et une esquisse géologique au 1/100.000.

- GENERALITES -
=====

DEFINITION.-

Le village de LAGON est le village pilote du paysannat. C'est ici que sont enseignées les méthodes rationnelles de cultures et de conservation des sols.

A partir de ce noyau, l'influence doit se répandre vers les villages environnants : BISO, BINDER NAYRI, TOKOYBE, BIBAN, ZALE, BISI MAFOU, ELSION.

SITUATION.-

LAGON est situé par 14°30' de longitude Est et 9°30' de latitude Nord, à mi-chemin entre PALA et LERE au bord de la route fédérale. Le secteur étudié est pratiquement situé entièrement dans la sous-préfecture de LERE, préfecture Mayo-Kébi.

LE PAYSANNAT.-

Le paysannat a démarré au village de LAGON. Pendant un certain temps (1959-1960), il a été contrôlé par M. COGNE stagiaire B.D.P.A; puis a été sous surveillance d'un moniteur de l'Agriculture, formé à l'école du Ba-Illi.

A l'époque de la prospection, un certain nombre de réalisations étaient déjà effectuées : une case de passage, des abris pour les boeufs dressés, un puits etc ...

Le paysannat avait déjà dressé deux boeufs et six devaient l'être incessamment.

Il est prévu d'améliorer la culture par l'emploi du labour, par l'association de deux cultures orientées, par l'essai d'engrais ($SO_4(NH_4)_2$), ainsi que par le bon exercice des pratiques connues : semis à dates favorables, sarclage, récolte, etc...

- ETUDE GEOGRAPHIQUE - (I)

=====

LE RELIEF.-

Après l'uniformité plane et subhorizontale de la cuvette tchadienne, ce qui frappe en premier ici, c'est l'existence de relief. Il ne s'agit pourtant que de légers mouvements de terrain d'une ancienne pénéplaine reprise par l'érosion. A l'horizon se découpe une montagne un peu plus haute, celle de BINDER NAYRI.

Dans le secteur étudié, les grandes lignes de la topographie sont faciles à dégager :

- Un plateau faiblement incliné vers le Nord-Ouest.
- Entaillé de deux vallées orientées dans le même sens.
- Un accident de terrain : la montagne granitique OUA ALOU.

Suivant la direction S.E.-N.O., qui est celle de la route fédérale n° II de PALA à LERE, ainsi que celle de la direction générale d'écoulement, l'altitude décroît lentement de PALA à LERE : on passe de la cote 424 à la cote 234, ce qui signifie une pente faible de 0,24%. Dans le secteur étudié la pente est encore moins grande (0,15 environ), car la moyenne générale est modifiée par la variation de niveau assez brutale entre le plateau et le plan des lacs de LERE et de TRENE.

Le long de la route fédérale, il ne reste plus que des lambeaux de ce plateau, attaqué profondément par l'érosion, ce qui donne l'impression que la route suit une ligne de crête. Cette situation est d'ailleurs très favorable car les effets de l'érosion (arrachement ou comblement) y sont réduits au minimum.

Le plateau se retrouve de l'autre côté de la vallée du mayo YOUAIA et il y a correspondance entre les sols de part et d'autre de la vallée. Côté mayo DALA

.../...

le plateau a été presque entièrement décapé.

Dans le sens perpendiculaire à la route fédérale la topographie est nettement plus accentuée car l'on recoupe les versants des vallées YOUAIA et DALA parallèles à la route.

Les pentes générales mesurées sur la carte IGN sont cependant assez faibles (environ 1%). Sur le terrain et sur de courtes distances on mesure néanmoins des pentes beaucoup plus fortes, de 8 à 16%, en particulier à l'amont des vallons secondaires ou tertiaires; encore plus fortes lorsque l'érosion régressive attaque des cuirasses plus dures que le reste du sol et qui demeurent en surplomb; parfois on remarque de véritables falaises verticales au-dessus de la vallée (TOKOYBE, prélèvement n° 200, 3 km sud de BISO). Les pentes générales de part et d'autre de la route fédérale sont sensiblement identiques, mais les deux vallées YOUAIA et DALA sont dissymétriques.

L'examen d'un profil en travers, perpendiculaire à la R.F. II et passant aux environs de LAGON, nous montre du S.O. vers le N.E. un plateau subhorizontal, raccordé au S.O. au granite très près de la surface du sol (ou affleurant), entaillé dans la vallée du YOUAIA de 25 m environ; il se raccorde à la route fédérale, puis disparaît vers le N.E.; à la place, une profonde vallée dont le lit majeur est relativement large et dont les flancs remontent jusqu'à la route fédérale avec entre eux une différence de niveau de 80 m.

Au Nord-Est le mont OUA ALOU culmine à 474 m.

HYDROGRAPHIE.-

Le secteur étudié est tout entier d'un même côté d'une ligne de partage des eaux, la route ELSION-GELO (carte I.G.N.) pouvant figurer une partie de cette ligne.

Au Nord, les réseaux primaires des mayos ELSION, YOUAIA, DALA suivent la direction précédemment indiquée S.E.-N.O. pour se jeter dans la dépression des lacs de LERE.

Les réseaux secondaires sont perpendiculaires aux précédents et les réseaux tertiaires etc... d'allure dendritique.

Le mayo DALA prend sa source à PALA et se jette dans le mayo KEBI en amont du lac de TRENE. A hauteur de BINDER NAYRI sa vallée est assez large et son lit mineur rempli de sable; à l'aval il décrit quelques courbes car son lit rencontre des couches géologiques plus dures.

Le mayo YOUAIA est un affluent du mayo ELSION; il coule dans une vallée calme et peu large depuis son origine vers KOUTOU KOURI.

Le mayo ELSION est le plus important et son lit est bien marqué dans la zone étudiée; il prend naissance vers ELSION par un réseau très ramifié et se jette entre les lacs de LERE et TRENE. Sa pente est relativement forte et sa vallée alluviale peu développée, moins que celle des deux autres mayos.

Dans le lit de ces trois mayos, nous avons observé des affleurements de roches géologiques.

HYDROLOGIE.-

Ces mayos sont des cours d'eau non permanents, qui coulent pendant la saison des pluies.

Voici quelques observations effectuées dans le mayo YOUAIA à proximité immédiate du village de LAGON.

Après une tornade de 60-70 mm le 19 Juin 1960 au soir, la rivière coulait le lendemain matin à une vitesse de 0,7 m/s environ, et le soir à une vitesse de 0,3 m/s avec un débit alors de $1 \text{ m}^3/\text{s}$ environ. La rivière a continué à couler encore le lendemain et il faut compter qu'après une forte tornade de début de saison des pluies, il y a inondation pendant deux ou trois jours.

Les photos aériennes indiquent une dissymétrie

.../...

dans la vallée YOUAIA : dans la partie aval, la vallée alluviale et le lit majeur sont très réduits alors qu'ils sont peu développés vers l'amont.

NAPPE PHREATIQUE.-

Il est intéressant de remarquer qu'il n'y a pas de village installé le long de la route fédérale dans le secteur étudié, sauf à partir de MABADJE, situé sur roche granitique. La raison essentielle en est que la nappe sur le plateau est à une trop grande profondeur. En fait, les villages sont installés en bas de pente à proximité immédiate du fond de la vallée, à la limite de l'inondation.

Il en est ainsi pour LAGON, ZALE, BIBAN, BISO, LATA, GERE; TOKOYBE est installé sur un affluent.

Dans le puits du paysannat à LAGON, la nappe est à 2m.

Dans le mayo YOUAIA, au bord de la route LAGON-ELSION, nous avons trouvé la nappe à 1,20m dans le lit majeur.

Voici une mesure de débit de puits, réalisée dans des conditions expérimentales sommaires. On creuse un trou cylindrique, de 0,42m de diamètre que l'on vide entièrement avec un seau et où l'on observe la remontée en fonction du temps.

Voici la variation de la profondeur de la nappe dans le trou, comptée à partir de la surface du sol en fonction du temps :

Temps minutes	Profondeur m
0	1,86
1'30"	1,82
4	1,73
7	1,65
12	1,56
20	1,44
30	1,33
40	1,26
50	1,23
(puits rempli)	1,20

Pour le rabattement réalisé dans cette mesure on constate un débit maximum pendant les quatre premières minutes de 0,07 l/s et un débit pour remplir le trou jusqu'à l'équilibre de la nappe pendant 1 heure de 0,02 l/s.

Ces chiffres ne doivent être considérés que comme des ordres de grandeur correspondant à des conditions expérimentales approximatives.

Nous avons réalisé des mesures de débit à SITTA (cf. rapport LOKA-KABIA) dans des sables beiges exondés et avons obtenu :

- 0,03 l/s - débit maxi.)
- 0,009 l/s - débit moyen.) dans des

conditions expérimentales analogues.

ROUTES.-

Les routes suivent les lignes de crête.

La route fédérale traverse la zone étudiée par son milieu.

Il existe une route carrossable pour se rendre à TOKOYBE.

La route LAGON-ELSION est coupée aux environs d'ELSION par le mayo ELSION; il existe une dérivation qui évite le mayo en passant sur le plateau.

POPULATION.-

La population est de race MOUNDANG.

Les gens habitent des villages situés à proximité des fonds de vallées.

Les villages groupent 150 à 200 personnes environ.

AGRICULTURE - ELEVAGE.-

Les cultivateurs pratiquent les cultures suivantes : mil rouge, mil blanc, haricots, arachides, manioc, gombo .

.../...

maïs, piment, tomates, patates.

coton.

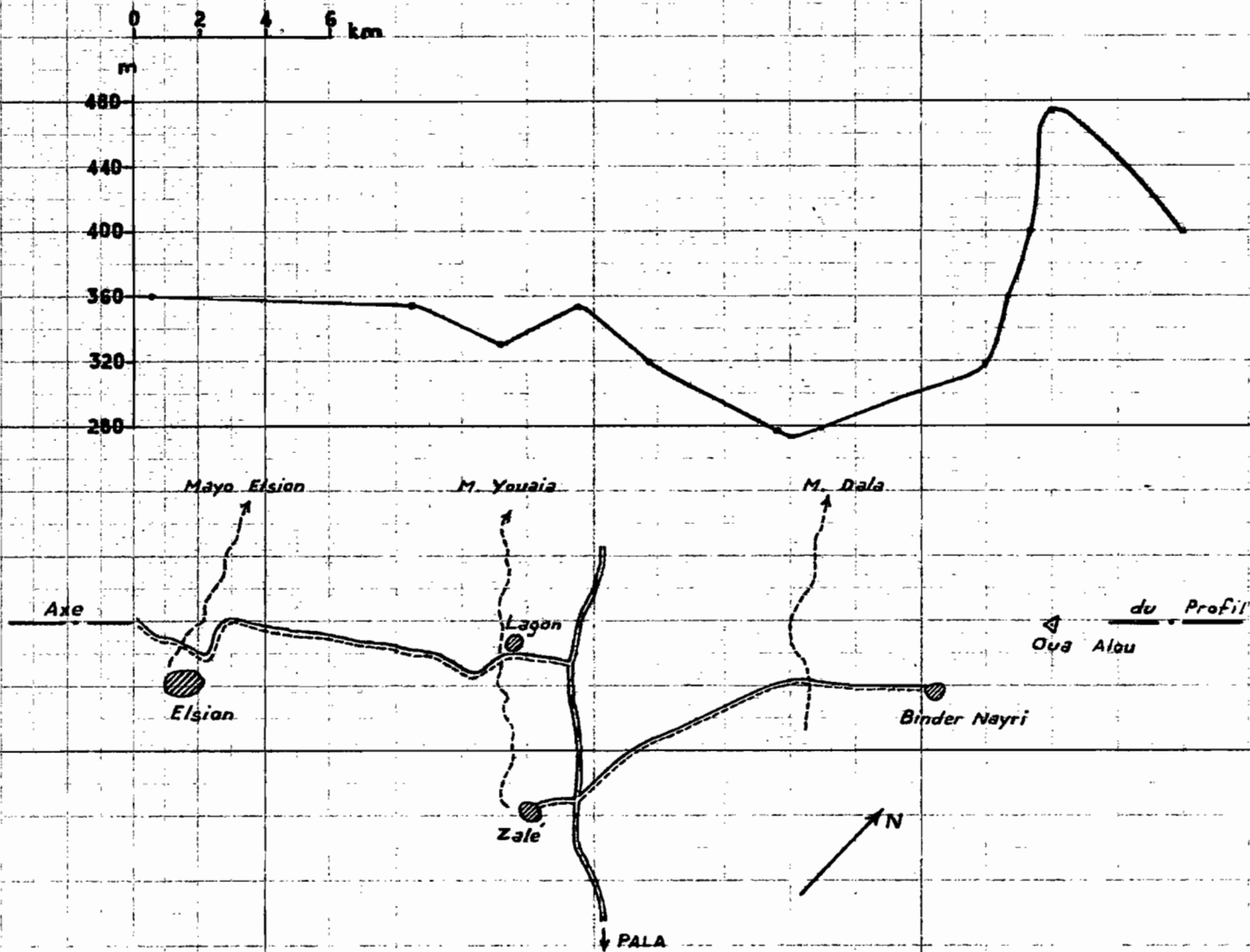
Ces cultures se font parfois associées, sauf pour le coton.

Les jachères sont de 4 ans en principe.

Il existe un certain cheptel bovin de race Bororo à grandes cornes, peu pratique pour la culture attelée.

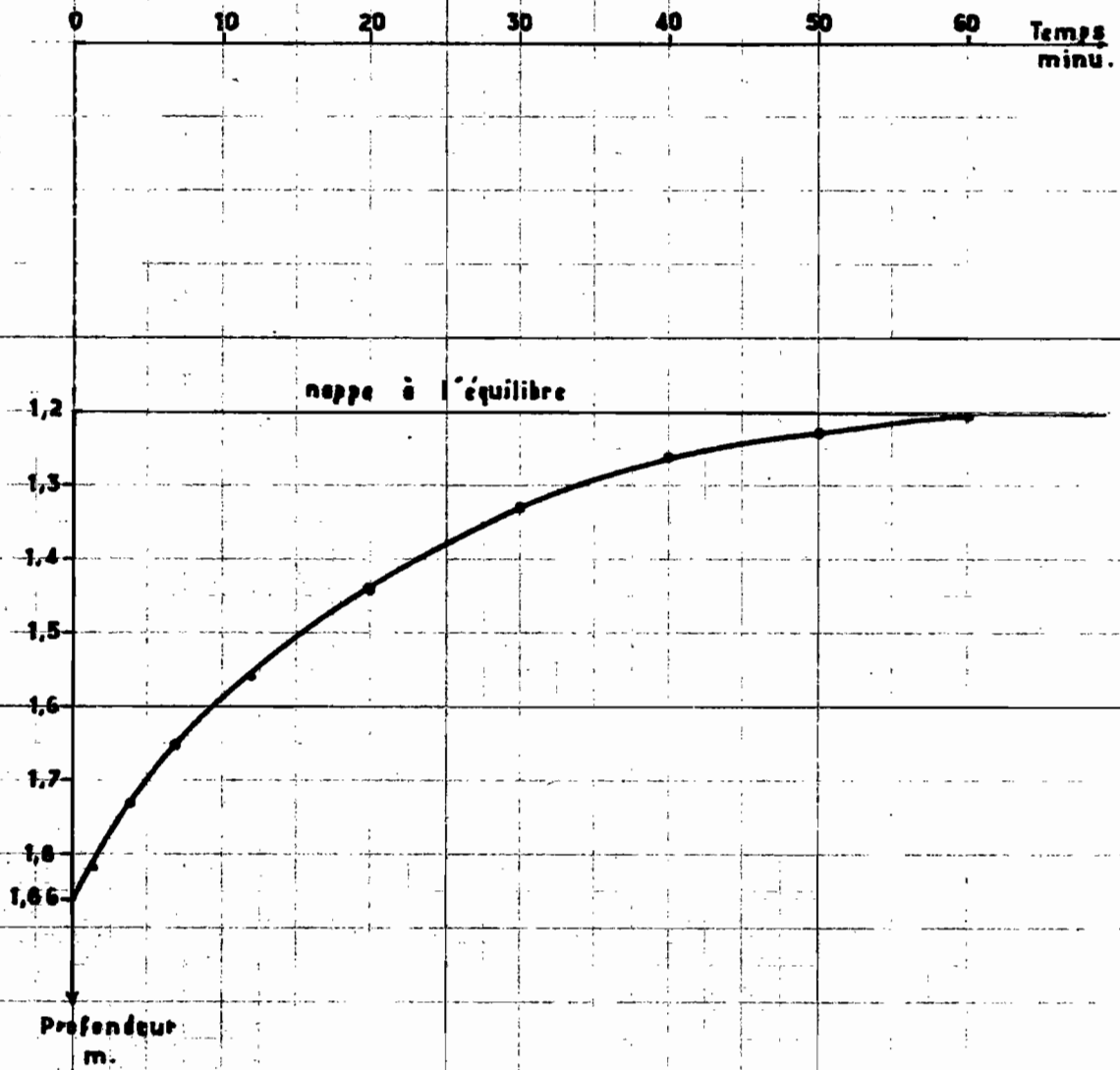
-oOo-

PROFIL EN TRAVERS (Vers Lagon)



Carte I G N Lâré
1/200 000°

Remontée du niveau de la nappe
en fonction du temps
(mayo youaïa près de Lagon)



CRT 6215

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

LE: 9-11-61

DES: T. Louis

VISA:

- CLIMATOLOGIE -
=====

La zone étudiée se trouve en climat soudano-guinéen selon AUBREVILLE.

Nous n'avons pas de renseignements sur LAGON mais nous donnerons les chiffres climatologiques des stations voisines PALA et LERE.

PLUVIOMETRIE.-

Voici les résultats pluviométriques sur 15 ans, de 1946 à 1960 inclus.

Mois	PALA		LERE	
	P mm	nb. jours	P mm	nb. jours
J	0	0	0	0
F	0,1	0,1	0	0
M	8,5	1,3	5,4	0,5
A	38,9	5,6	27,8	3,2
M	102,8	10	75	7,6
J	152,6	11,7	120,7	9,6
J	235,2	15,2	184,3	11
A	247,4	17	209,5	12,9
S	201,3	16,6	199,1	11,6
O	77,7	6,5	54	5
N	4,3	0,6	0	0
D	0	0	0	0
Total	1072,8	84,6	875,8	61,4

En conséquence, la pluviométrie moyenne annuelle

.../...

à LAGON peut être estimée à 980 mn.

Les pluviométries à PALA et LERE ont une allure analogue.

La saison des pluies est dissymétrique; elle s'arrête plus vite qu'elle ne commence.

Les mois de juillet et d'août sont peu différents; août est cependant le mois le plus pluvieux.

TEMPERATURE.-

Voici quelques chiffres des températures à PALA seulement :

- sur 8 ans = moyenne mensuelle

- en 1959 = { minimum moyen mensuel
 { maximum moyen mensuel
 { moyenne mensuelle

	1953-1960	1959		
	T.M.	mini.	maxi.	moyenne
J	25,2	17,9	33,1	25,5
F	26,8	18,1	35,1	26,6
M	30,6	22,9	38,8	30,9
A	31	24,9	37,7	31,3
M	29,2	23,4	35,1	29,2
J	26,6	21,9	32,4	27,2
J	25,2	21,5	30	25,8
A	24,8	21	28,5	24,8
S	25,3	20,9	29,4	25,2
O	26,7	21,8	34	27,9
N	27,1	20,6	35,5	28
D	25,5	17,9	33,4	25,6
moyenne	26,9			27,3

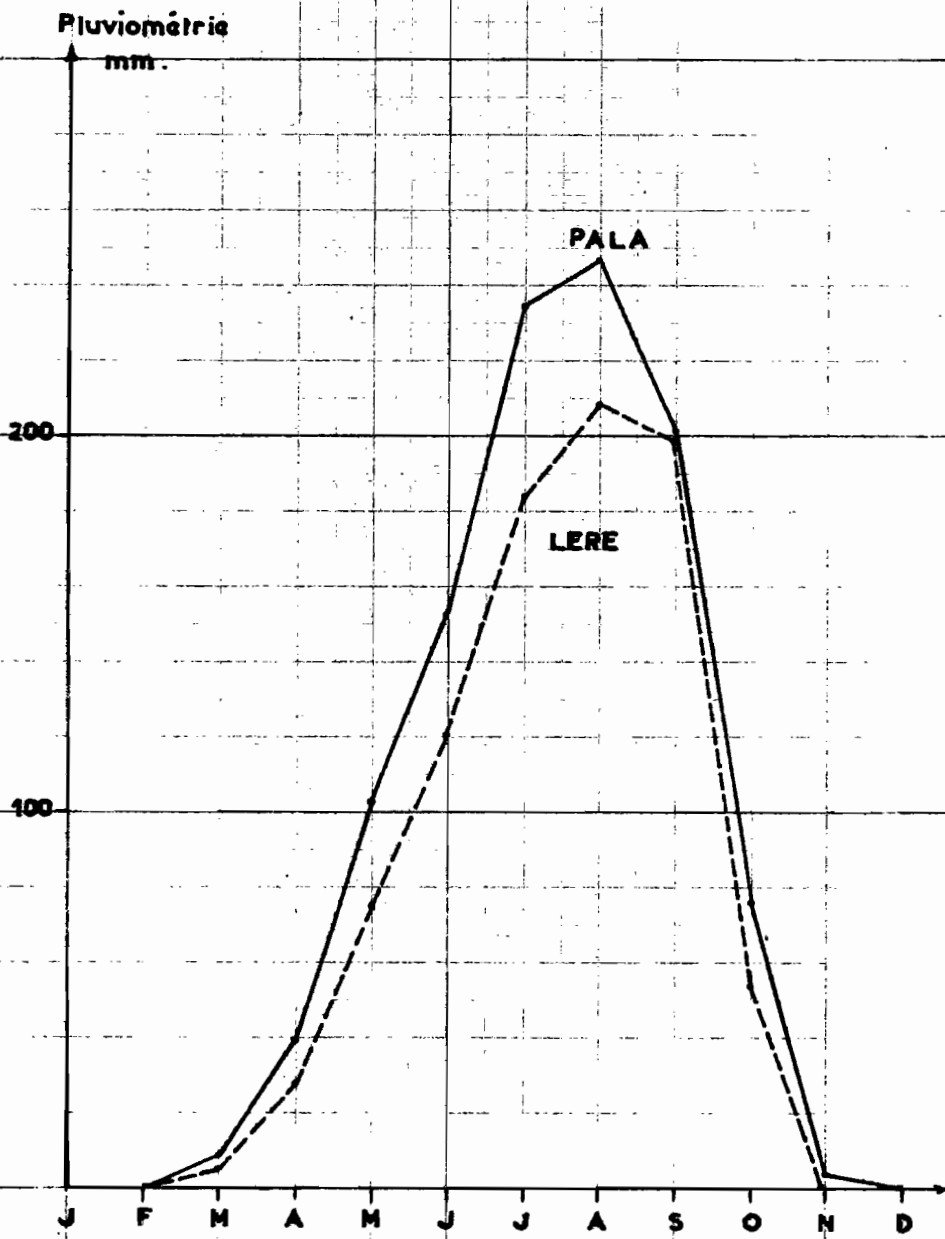
.../...

La température moyenne de chaque mois varie peu d'une année à l'autre.

Il y a deux maxima : en mars-avril et octobre-novembre; deux minima en décembre-janvier (saison fraîche) et août (maximum de la pluviométrie).

-oOo-

PLUVIOMETRIE



CRT 6213

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

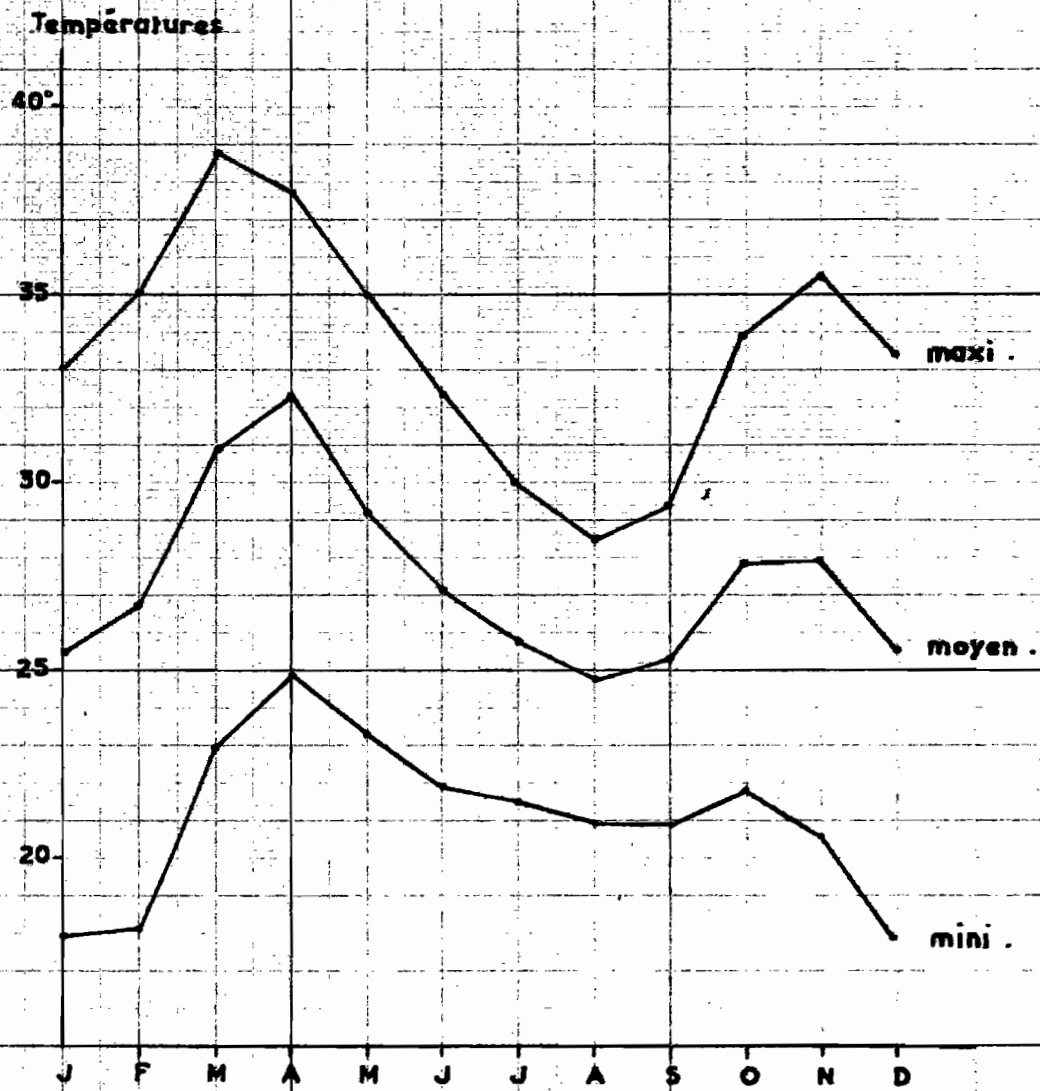
LE: 9-11-61

DES: T. Louis

VISA:

TEMPERATURE

PALA 1959



CRT 6214

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

LE: 9-11-61

DES: T. Louis

VISA:

- V E G E T A T I O N -
=====

La végétation est une savane boisée comprenant un couvert arbustif de densité variable suivant la position géographique et graminéen important d'*Andropogon* et d'*Hyparrhenia* bien développé en saison des pluies, mais généralement détruit par les feux en saison sèche. Le couvert ligneux s'étage en trois strates de repousses, arbustive et arborée en fonction de l'action humaine, de la position topographique et de la proximité de la nappe phréatique.

On observe sur le plateau une végétation à dominance de repousses, par suite du défrichement consécutif aux actions culturelles.

Sur les pentes érodées et dans les zones peu cultivées granitiques les arbres sont de petite venue par suite du faible potentiel de fertilité des sols et de leur faible taux d'humidité en saison sèche.

Dans les vallées alluviales des mayos et parfois dans le lit de leurs affluents se développe une végétation arborée de type soudanienne.

Voici quelques représentants de ces populations:

Sur le plateau -

Le long de la route fédérale où il est constitué généralement de sols argileux recouverts d'une couche de 20 à 40 cm de sable, domine une végétation de repousses, indice d'une culture récente :

Bauhinia thonningii

Annona senegalensis

Anogeissus leiocarpus

Hyphaene thebaïca

Grewia mollis

Gymnosporia sp.

Hibiscus sp.

Asparagus sp.

.../...

associée à une végétation arbustive peu dense :

Anogeissus leiocarpus

Terminalia avicennioides

Entada africana

Gardenia sp.

Sterculia setigera

Bombax sp.

Combretum sp.

Boswellia dalzielii

Pseudocedraia kotachyi

Acacia seyal

Burkea africana

Sur les pentes et plus particulièrement dans les zones érodées (exemple au prélèvement de sol n° 8(5)) :

Sterculia setigera

Bauhinia thonningii

Ziziphus sp.

Hyphaene thebaïca

Balanites aegyptiaca

Ficus sp.

Acacia sieberiana

Dans les vallées alluviales du mayo YOUAIA, DALA ou dans le lit de leurs affluents.

exemple : lit du mayo YOUAIA

LAGON	{	<i>Ficus</i> sp.	N° 86	{	<i>Ficus</i> sp.
	{	<i>Epidendrum albidum</i>		{	<i>Kigelia africana</i>

.../...

Exemple : Paysannat à LAGON (lit d'affluent du mayo
YOUAIA)

Ficus sp.

Ziziphus sp.

Balanites aegyptiaca

Tamarindus indica

Barkia filicoidea

Acacia sieberiana

Bombax sp.

Faidherbia albida

Exemple : Affluent du mayo YOUAIA à 2,8 du campement
de LAGON, rive gauche.

Ficus sp.

Kigelia africana

Ziziphus sp.

Anogeissus leiocarpus

Bauhinia thonningii

Barkia filicoidea

Pseudocedrela kotschyi

Entada africana

Gassia sieberiana

Andira inermis

Dans les plaines alluviales du mayo DALA, la végétation est plus typiquement soudanienne :

Prosopis africana

Vitex cuneata

Acacia caffra

Kigelia africana

Khaya senegalensis

Acacia sieberiana

Ficus sp.

Sur sol granitique -

Végétation dense sur la montagne de BINDER NAYRI.

Burkea africana

Sterculia setigera

Anogeissus leiocarpus

Boswellia dalzielii

Annona senegalensis

Gymnosporia sp.

Entada africana

Acacia seyal

Poupartia birrea

Vers le village de MABADJE.

Boswellia dalzielii

Anogeissus leiocarpus

Acacia seyal

Combretum

Bauhinia thonningii

Macrolobium heudelotii

Sterculia setigera

En résumé, végétation de repousses dans les jachères, végétation dense un peu différenciée sur les montagnes et dans le lit des rivières avec les espèces particulières dans ce dernier cas :

Kigelia, *Khaya*, *Brosopis*, *Parkia*, *Faidherbia*
Acacia caffra.

- EROSION -

=====

L'érosion pluviale est le trait marquant des sols de cette région. Elle résulte de plusieurs facteurs favorables: intensité des pluies relativement forte (1000 mm), pente générale assez faible (1-2%), mais beaucoup plus élevée (8-10%) dans les zones de départ, faible densité du couvert végétal.

Les surfaces attaquées par l'érosion sont très importantes; de part et d'autre du mayo YOUAIA, elles couvrent presque la moitié de la surface; entre TOKOYBE et LATA, la route fédérale et le mayo DALA, elles couvrent la majeure partie des terres.

Les indices d'érosion sont très visibles sur le terrain par l'absence de végétation, l'entraînement des horizons supérieurs humifères et la mise à nu des horizons inférieurs stériles. Les éléments fins et organiques sont entraînés par les eaux dans les vallons et les vallées. Sur les photos aériennes, les traces de l'érosion sont très reconnaissables et il est facile de la cartographier. Elle est particulièrement active sur les roches d'âge secondaire, recouvertes d'alluvions quaternaires. Sur les roches granitiques précambriennes l'érosion actuelle est faible, probablement parce que ces sols sont peu débroussés et peu cultivés. Cependant dans la partie amont du mayo ELSION, les sols sont érodés à l'embouchure des mayos secondaires. On note également des traces d'érosion sur sols granitiques à l'origine des mayos vers la montagne de BINDER NAYRI. Cependant par ailleurs sur sols granitiques, les traces de l'érosion plus ancienne sont très visibles: il existe un réseau très dense de petits cours qui découpent le terrain comme les nervures et nervilles d'une feuille. Le fond du cours apparaît plus foncé sur photo; car plus humifère, plus humide, plus boisé que sur pente.

Sur les sols quaternaires recouvrant les roches secondaires, l'érosion a presque en totalité enlevé les premiers. Il est raisonnable de penser que les lambeaux de sols non, attaqués le long de la route fédérale sont les restes d'un ensemble qui s'étendait entre le mayo ELSION et le MAYO DALA.

Actuellement on assiste à la dernière phase de l'attaque érosive. Celle-ci par action régressive vers l'amont est sur le point d'atteindre le faite que représente la route fédérale et de faire se rejoindre les pentes inclinées vers le mayo YUAIA et celles inclinées vers le mayo DALA.

Les observations dans la vallée du mayo YUAIA conduisent à penser à une reprise de l'érosion par rapport à une période antérieure plus calme.

Un pont à 4km à l'aval de LAGON est le point de dissymétrie de la vallée alluviale entre l'amont et l'aval. La partie amont est une vallée à lit majeur relativement large; dans la partie aval le lit majeur n'existe pratiquement pas. En amont, le lit mineur s'est fortement enfoncé dans les alluvions plus anciennes. Il est profond de 3m environ vers ZALE. On peut penser que l'on obtiendrait un résultat analogue en supposant un abaissement du niveau de base dans la zone faillée des lacs de LERE et TRENE qui conduirait à une érosion remontante dans la vallée avec dégagement du lit majeur à l'aval, encaissement du lit mineur à l'amont et activité accrue des secondaires et tertiaires.

Nous avons noté également le fait que la vallée de LAGON s'inonde hors du lit mineur après une forte tornade. D'après les observations des hydrologues en d'autres lieux, nous ne pensons pas qu'il puisse exister vers BIBAN un verrou qui freine le débit des eaux. Le profil en long de la rivière est probablement continu. Il est probable que par l'action de l'érosion sur le bassin versant qui a mis les terrains à nu, la quantité d'eau qui ruisselle sur les pentes est très importante et la rivière n'arrive pas à débiter assez rapidement pour éviter l'inondation de la vallée.

La vitesse de l'érosion régressive est importante; on peut tabler sur 50cm par an environ en tête de mayo.

L'érosion sculpte les formes. A TOKOYBE nous avons observé une belle falaise verticale de 5 m de hauteur creusée par le mayo dans des roches tabulaires grésos-arkosiques.

Sur la route de LATA à 3,5 km du croisement avec la route fédérale nous avons observé un système

d'érosion en escalier : les roches schisteuses décomposées tendres sont facilement érodées et apparaissent en creux tandis que les arkoses relativement plus dures forment les arêtes saillantes. A 3 km au sud de BISO les eaux ont entaillé les arkoses en formant un "canon" de 50 cm de large sur 3 m de profondeur.

La lutte contre l'érosion est un problème important si l'on veut éviter que les meilleurs sols soient entièrement dégradés.

Il faut maintenir le couvert végétal arbus-tif dans les parties non cultivées. Dans les sols cultivés, il est recommandé la culture en billons parallèles aux courbes de niveau, ou la culture en bandes alternées perpendiculaires à la plus grande pente.

- GEOLOGIE - (I)

=====

Les formations géologiques de la zone du paysannat de LAGON sont très diversifiées. On y observe des formations précambriennes secondaires, tertiaires et quaternaires. Elles ont été étudiées par E.ROCH (1949) puis par WACRENIER (1950-1953). Les observations que nous avons faites nous-mêmes apportent certains renseignements sur ces séries et plus particulièrement sur les séries secondaires à quaternaires.

LE PRECAMBRIEN INFERIEUR. - I - Parmi les Formations métamorphiques.

On distingue une série A très métamorphique, composée de roches amphiboliques, en grande partie granitisée. On y observe des gneiss à biotite et amphibole, des amphiboles feldspathiques.

Cette série est localisée dans la partie Est de la montagne de BINDER NAYRI.

Dans la zone de la série secondaire, on trouve sur le sol des cailloux gneissiques transportés en provenance probable de cette série.

2 - Dans les granites d'intrusions représentant la majeure partie de l'antécambrien inférieur, on distingue:

- a) des granites orientés et concordants à l'ouest de MABADJE, à droite et à gauche du mayo ELSION.

Ce sont des granites calco-alcalins avec en général des granites à deux micas avec deux types extrêmes:

granodiorites à biotite et granites monzonitiques à muscovite. Ce sont probablement des granites métasomatiques voisins des granites d'anatexie.

.../...

-
- (I) - Détermination d'échantillons en collaboration avec MM. DAMIEAN, MARIUS. bibliographie - carte géologique d'AEF au 1/2.000.000 avec notice explicative par Georges GERARD - 1958.

- b) des granites discordants, qui se présentent en massifs à bords circonscrits à reliefs plus élevés que les précédents et qui recoupent la série métamorphique A et les granites concordants.

On les trouve dans la montagne de BINDER NAYRI (Mont des Pintades) =
" Granite à plagioclases automorphes de composition calco-alcaline à biotite à tendance alcaline. Grenu au centre du massif, il passe vers le S.O. à des microgranites par l'intermédiaire de faciès sub-porphyroïdes ".

LE SECONDAIRE.-

Les formations secondaires sont représentées par la série de LAME.

Cette série forme dans la zone étudiée un rectangle de grand côté parallèle à la route fédérale, compris entre BINDER NAYRI et 3 km environ au S.O. du mayo YOUAIA, et se termine à l'ouest vers TOKOYBE et MABADJE. Les observations que nous avons faites concordent avec celles des géologues ROCH et WACRENIER aux différences de faciès près.

La succession théorique est la suivante, de haut en bas :

" des formations lagunaires et continentales:
grès, grès calcaires, marnes -
des calcaires marins à lumachelles -
des conglomérats grossiers surmontés d'arkoses."

Cette série daterait du crétacé moyen ou crétacé supérieur. E. ROCH la daterait du postwealdien-antécénomaniens et WACRENIER du postcénomaniens-antéocène.

Les formations que nous avons observées sont:

- des grès.
- des schistes rouge violacé ou verdâtre.
- des arkoses.

et sur le sol par places de beaux échantillons de bois ou de troncs d'arbres silicifiés.

Nous n'avons pas vu de calcaires comme il

en existe à LAME. En fait, nous trouvons sur le sol des cailloux transportés de grès faiblement calcaires (15% de CO_3Ca). En profondeur, les horizons de départ des grès ne sont pas calcaires. Quelques affleurements de grès contiennent un peu de calcaire:

- dans le mayo YOUAIA, à 10,5 km de LAGON, au droit d'une route issue de la route fédérale, un grès beige, fin, à 10%.
- dans le mayo de TOKOYBE, une falaise avec grès beige plus rugueux au toucher (17%).

Au point de vue stratigraphique, nous avons pu noter:

des grès sous les arkoses au profil n° 7

73 grès blanc -

74 grès rose -

des grès beiges sous des argiles (profil: n° 5).

des grès en bas de pente, dans le mayo YOUAIA:

- vers LAGON rive droite
- vers LAGON rive gauche (village) affleurement de grès rose.
- vers ZALE rive droite
- à 10,5 km en amont de LAGON dans le mayo et dans un affluent de rive gauche.

des arkoses en haut de pente = en remontant sur le versant gauche du mayo YOUAIA, au droit du point 10,5 km en amont de LAGON.

des arkoses en haut de profil en général, sur la pente descendante comprise entre la route fédérale et le mayo DALA.

un schiste vert au fond du puits (2 à 3 m) du campement paysannat de LAGON (bas de pente, rive droite mayo YOUAIA).

.../...

des schistes verts ou rouges, avec passage continu à des grès verts ou rouges plus ou moins décomposés, sur la route fédérale, vers le km 7 à l'ouest du croisement de LAGON.

un affleurement d'arkose, en falaise, au-dessus du lit d'un affluent du DALA à 3 km au sud de BISO.

un affleurement tabulaire de grès rose violacé métamorphisé en mélange avec des éléments granitiques, à 2 km à l'aval de BISO en bordure du mayo DALA.

Plus particulièrement dans le quadrilatère LATA, TOKOYBE, la route fédérale et le mayo DALA nous avons pu noter de beaux exemples d'interstratification des grès, schistes et arkoses.

vers le km 3 à partir du croisement de la route fédérale et de la route vers LATA on observe:

les successions arkose.
schiste à grès rouge
violacé ou vert.
arkose.

vers le km 3,5 c'est le système en "escalier" déjà cité dans l'érosion avec un très grand nombre de bancs peu épais qui se succèdent :

- grès à arkoses
- schiste rouge ou vert à grès
- etc...

Ce système interstratifié est représenté schématiquement (plus loin) : une dizaine de bancs durs et une dizaine de bancs tendres au sommet de la pente au fond du lit du mayo. L'épaisseur des bancs varie de 50 cm à 1,50 m. La distance horizontale entre deux bancs durs est de 7 m environ.

trou a

0-20 arkose- grossière, vert - blanc.

20-40 schiste à grès verdâtre.

.../...

40-60 schiste rouge-violacé.

trou b

0-25 schiste rouge.

25-40 arkose verdâtre.

A LATA dans le lit du mayo on observe:

La superposition de arkose blanc-verdâtre sur schiste rouge avec un pendage de 20 à 40% vers le nord ou le nord-est.

Sur la route de TOKOYBE, les arkoses ont un pendage parallèle à la pente (ligne d'horizon) d'une part et vers le S.E. ou l'Est d'autre part.

A TOKOYBE le lit du mayo est bordé par une falaise avec assises tabulaires de:

arkose verdâtre - dominant.

Quelques litages de schistes ou grès rouge violacé- ou vert.

Les arkoses sont des matériaux conglomératiques issus de granite, dont les constituants ont été transportés séparément par érosion dans des fonds lagunaires ou marins (transgression d'une mer atlantique cénomaniennne dont les régions de LAGON et LAMÉ sont les limites extrêmes), et qui ont été légèrement cuits par un métamorphisme de contact dû à des intrusions de granite.

On reconnaît nettement le feldspath et le quartz; les micas et les minéraux noirs, amphiboles, etc... sont en général peu visibles car décomposés. Le matériau contient souvent des poches plus argileuses et les plages argileuses et sableuses sont séparées par des auréoles de couleur rouille où l'intensité de la coloration est la plus vive du côté de l'argile.

Ce matériau conglomératique a une granulométrie variable, en général à dominance de sables grossiers; parfois il contient des petits cailloux de granite.

Mais on peut observer un passage continu vers

les grès ou les schistes, suivant que les périodes érosives ont été plus ou moins fortes et ont transporté des éléments plus ou moins grossiers.

Théoriquement, on peut supposer la succession continue:

arkose - conglomérat à sable grossier

grès - dominance de sable fin

schistes - qui par décomposition donnent des argiles.

De plus la succession s'est répétée un grand nombre de fois de telle sorte que l'on observe actuellement une interstratification des matériaux sans pouvoir dire la position respective de chacun. Il est plus simple alors de parler d'un système comprenant des arkoses, des grès et des schistes, par places nettement interstratifié.

Dans le quadrilatère LATA, TOKOYBE, la route fédérale et le mayo DALÁ, il est très visible sur les photos aériennes et sur le terrain que le système a été affecté d'un double mouvement: de plissement
de soulèvement

Sur les photos, on remarque les plis en forme de S, d'axe Nord-Sud; sur le terrain, le pendage des couches à dominance Est mais variable suivant la position dans le S.

Il est possible d'expliquer ce double mouvement par un seul: les couches se sont déposées horizontalement dans un fond laguno-marin; puis ont été légèrement métamorphosées en même temps qu'un mouvement vertical ascendant se produisait dans l'angle du quadrilatère (vers le mayo DALÁ à l'aval de LATA). On peut expérimenter ce processus en soulevant le coin d'un paquet de feuilles, le reste demeurant relativement rigide. En vue verticale il y a une torsion en forme de S en même temps que les couches subissent un certain pendage. Le mouvement est facilité car les couches dures glissent sur les couches tendres en cours de torsion.

Nous avons observé un grand nombre d'échantillons de bois silicifiés.

Au km 7, à l'ouest du croisement de LAGON, nous avons prélevé sur le sol un fossile d'oursin irrégulier à déterminer.

LE TERTIAIRE.-

Le tertiaire est cartographié en continental terminal. Il est représenté par "les sables et grès paléotchadiens"; grès de PALA, sable de KELO, cuirasses latéritiques, sables rouges.

Les cuirasses latéritiques appartiennent en général au début du tertiaire et reposent sur le crétacé supérieur. Elles auraient été formées sous climat tropical humide au cours de cette époque.

Les cuirasses sont représentées sur la carte pédologique en trois points sur la route fédérale: à 6, 13 et 14 km à l'Est du croisement de LAGON.

Elles occupent toujours des points hauts et sont assez difficilement attaquées par l'érosion; ce sont des cuirasses fossiles.

On peut supposer que ces cuirasses se sont formées autrefois dans des points bas et qu'elles apparaissent en hauteur par suite d'inversion de relief survenu depuis, sous l'action de l'érosion ou des mouvements du socle.

LE QUATERNAIRE.-

Le quaternaire est représenté par les argiles et les sables que l'on observe sur le plateau et dont il reste des lambeaux le long de la route fédérale.

Un profil classique, type n° I, montre un horizon supérieur de 20 cm reposant par l'intermédiaire d'un cailloutis colluvial peu épais et sub-horizontale, sur des argiles analogues aux argiles à nodules de la vallée du LOGONE.

Ce matériau est également attaqué par l'érosion dont l'action a été telle au cours des temps qu'elle a mis à nu toutes les formations géologiques que nous venons de décrire.

PRELEVEMENTS D'ECHANTILLONS DE ROCHES.-

22 - au bord de la route fédérale, à 6 km à l'Est

.../...

du croisement de LAGON: (cailloux sur le sol).
Quartzite rougeâtre ou rubéfié, silex, granite, schiste
vert, quartz blanc, orthose, bois silicifié.
Granite rouge altéré à gros mica blanc (muscovite) et
peu de mica noir.

43 - au bord de la route fédérale à 4 km à l'Ouest du
croisement de LAGON: schiste rouge violacé sur le sol.

44 - km 7, à l'Ouest du croisement de LAGON: schiste
rouge, grès beige, fin, oursin irrégulier, quartzite,
bois silicifié.

91 - Montagne BINDER NAYRI: grès violacé un peu méta-
morphisé.

92 - Montagne BINDER NAYRI: granite à amphibole, pyro-
xène, mica noir, mica blanc, légèrement métamorphisé,
silex.

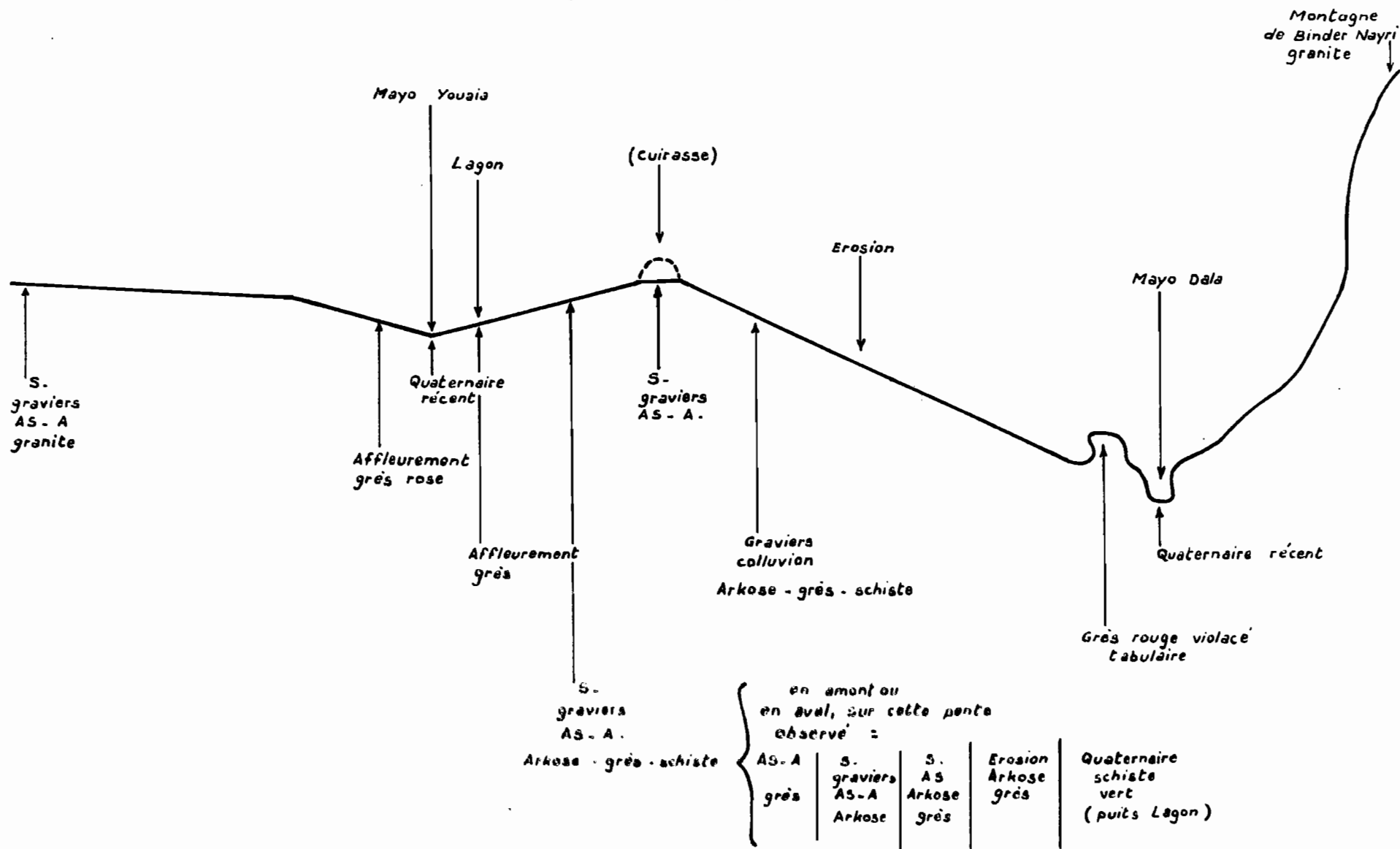
I40- km 23,5 à l'Ouest du croisement de LAGON sur la
route fédérale: granite classique à mica blanc et pyro-
xène ou amphibole.

I70- Mayo ELSION sur route LAGON-ELSION: orthose conte-
nant du quartz, texture pegmatitique, filon dans le
granite.

I80- Mayo YOUAIA à 10,5 km en amont de LAGON: grès
légèrement métamorphisé, beige, forme des dalles.

200- 3 km au Sud de BISO: arkose.

Schéma des formations suivant profil en travers (Cuirasse rapportée)



CRT 6222

ORSTOM - CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

LE: 16-11-61

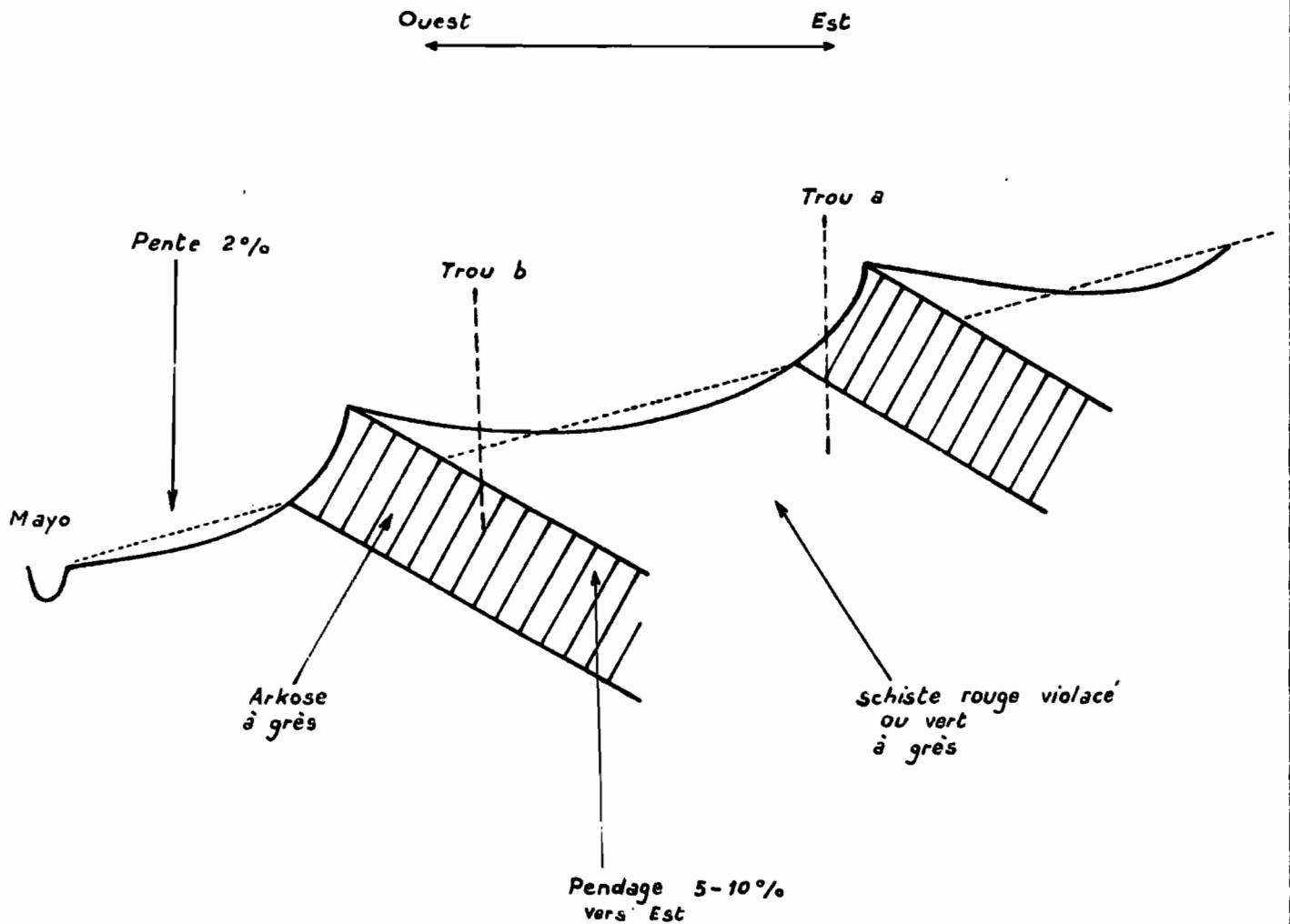
DES: T. Louis

VISA:

TUBE N°

P

Représentation schématique du système Inter stratifié



- Km 3,5 du croisement de la route Fédérale et route vers Lata -

CRT 6223

ORSTOM - CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1 ²	LE: 17-11-61	DES: T. Louis	VISA:	TUBE N°	P
--------------------	--------------	---------------	-------	---------	---

- LES SOLS -
=====

Les sols de cette région se sont formés sur des roches ou des alluvions d'âges variés. Ils ont été attaqués par l'érosion ou ensevelis sous des matériaux plus récents. Ils ont pu subir des climats différents et des inversions de relief.

Il en résulte que les profils observés sur des profondeurs pédologiques sont en général des profils complexes. Par exemple les sols argilo-sableux ou argileux de plateau reposent souvent en discordance sur des grès ou des arkoses qui ne sont pas leurs horizons de départ; de même pour les sables au-dessus de ces argiles qui en sont en général séparés par un lit de cailloutis.

Un profil pédologique comporte donc parfois des horizons très différents les uns des autres. Il est donc plus commode au point de vue analytique de classer ensemble les horizons de même nature. Ils correspondent parfois sur la carte à des surfaces cartographiées. Parfois ils n'ont pas de représentation par suite d'impossibilité d'extrapolation ou lorsque ce sont des horizons de profondeur.

Au point de vue cartographique, nous avons choisi un mode de représentation qui puisse tenir compte de différents facteurs: Possibilité d'extrapolation - utilisation pratique agronomique- roche mère- relief- érosion.

Les sols de plateau sont situés en position haute. Ils sont soumis à l'érosion régressive qui les attaque en remontant; ils ont tendance à être détruits et emportés. Ils sont de texture argilo-sableuse à argileuse avec par places une couverture supérieure sableuse peu épaisse. Ils sont cultivés en mil, arachide et coton.

Les sols de pente sont érodés. Ils sont souvent sur arkoses avec couverture colluviale, parfois

.../...

sur granite. Dans les zones granitiques avec couverture l'érosion met à nu le granite sous-jacent. En bas de pente nous avons noté des affleurements de grès apparaissant en blanc ou gris sur les photos, car les horizons argileux ont été décapés et ils portent peu de végétation. Ce sont des sols à tendance stérile qui se présentent parfois comme des *nagas*.

Les sols alluviaux de fonds de vallées sont situés en position basse. Ils sont soumis à une certaine hydromorphie, mais peu manifeste, par suite d'un drainage malgré tout assez bon. Ils sont enrichis en éléments fins et matière organique. Ils sont peu cultivés par suite des risques d'inondation.

Les sols peu épais sur granite (parfois squelettiques) sont assez difficiles à différencier des sols granitiques avec couverture. Ils sont peu attaqués par l'érosion actuelle car ils sont peu cultivés, donc moins déboisés. Mais l'érosion ancienne est très nette, car les massifs sont entaillés d'un réseau dense de petits cours d'eau.

Les couvertures sur granite sont d'épaisseur et de nature variable. Sable sur argile, ou sable seul. Parfois émergent de la couverture des rochers de granite type n° I40 (à mica blanc pyroxène ou amphibole-quartz et feldspath).

Certains échantillons analysés, ne sont pas cartographiés: arkoses
roches de départ sur grès
prélèvements de roche altérée etc...

Les sols que l'on observe aujourd'hui sont bien souvent des paléosols qui ont été transportés dans leur position actuelle à d'autres époques géologiques. C'est le cas pour les arkoses qui apparaissent en surface après que les matériaux supérieurs aient été entraînés par l'érosion; les cuirasses, sur les points hauts; le matériau argilo-sableux à argileux de plateau. Pour les sols squelettiques sur granite, il existe un certain équilibre entre le sol formé sur place et les produits entraînés par l'érosion. Beaucoup plus récents ou actuels sont les sols des vallées qui proviennent des matériaux enlevés

sur les versants.

L'érosion est donc le facteur de transformation des sols le plus important; son action domine celles des petites évolutions chimiques des sols en place.

-oOo-

- LES SOLS ARGILO-SABLEUX A ARGILEUX

=====

ET AVEC COUVERTURES SABLEUSES -

=====

La couverture sableuse sur ces sols n'existe pas partout. Nous avons ainsi quelques profils analysés où le matériau est argilo-sableux ou argileux depuis la surface.

Cette couverture sableuse n'est certainement pas un horizon lessivé du profil. Nous pensons qu'il s'agit d'un alluvionnement postérieur à celui des argiles et de nature différente. D'ailleurs ces deux alluvionnements sont séparés dans beaucoup de profils par un lit de cailloutis de quartz, rubéfiés arrondis et lisses à 1 à 2 cc ou aussi de concrétions ferrugineuses et de débris de granite altéré, analogue à celui que l'on trouve en surface dans les zones érodées. Ce lit n'est pas parallèle à la surface du sol; son épaisseur varie de 5 à 20 cm. Il indique une période de dépôt produite par une érosion plus violente intercalée entre les deux périodes d'alluvionnements argileux et sableux. Celle-ci pourrait correspondre à une augmentation de la pluviométrie après une période sèche: reprise d'érosion sur terrain peu boisé.

Les sols argilo-sableux à argileux et couvertures ont été déposés probablement au quaternaire et la série argileuse pourrait avoir été déposée pendant la même période que celle des argiles à nodules calcaires de la vallée du LOGONE.

Ces sols recouvrent principalement les séries secondaires définies dans le chapitre géologie. Mais on les trouve également au-dessus du granite dans la partie S.O. de la zone étudiée. Ils sont actuellement situés en position haute de plateau et ne sont dominés topographiquement que par les cuirasses ou la montagne granitique de BINDER NAYRI.

Ils sont très visiblement entaillés par l'érosion remontante. Sur les parties du plateau non

encore atteintes, l'érosion est faible car d'une part la pente est faible et d'autre part l'horizon supérieur sableux a une certaine perméabilité qui diminue le ruissellement.

Ils portent les cultures de mil, arachide, coton, tandis que les villages sont situés en contrebas.

DESCRIPTION DES PROFILS.-

Profil n° I

Situé au croisement de la route fédérale et de la route de LAGON.

Végétation rare de repousses:

- .. un Bombax
- un Anogeisus leiocarpus
- repousses de Bauhinia thonningii, Myphaene thebaïca et Acacia seyal.

culture de mil blanc et rouge associés.

pente de 1,5% vers LAGON.
4% direction N.E.

- 0-10cm - Horizon gris-noir sableux, avec des sables grossiers.
Humide par les premières pluies (d'où sa couleur relativement foncée), particulière, peu compact.
- 10-25 - Horizon analogue, mais sablo-argileux.
- 25-40. - Un lit de graviers de quartz, de 1 à 2cc, arrondis, un peu rubéfiés, avec quelques graviers de feldspath, mélangés avec de l'argile, qui n'est pas à la même cote dans tout le profil, forme un plan de 5 à 10 cm d'épaisseur, de pendage 10%, descendant vers 320 grades.
- 40-80 - Horizon argileux, gris avec quelques plages rouge foncé par places et peu nombreuses. Contient encore quelques graviers de quartz. Compact, polyédrique moyen. Pas de nodule calcaire.

.../...

Prélèvements n° (II
 (I2

au-dessous, horizons sur arkose décomposée.

Profil n° 2I -

0-140 cm- Horizon argileux noir, humide par les pluies ressemble à une argile noire tropicale. En haut structure polyédrique fine à moyenne; en dessous plus grossière - fentes sur le sol et en profondeur dans le profil. Quelques cailloux de quartz rubéfiés jusqu'à 1 m. Quelques cailloux sur le sol. Les cailloux trouvés dans le profil peuvent avoir coulé de la surface par les fentes; cailloux roulés.

Autres profils -

Profils analysés : 1, 3, 5, 7, 8, 16, 19, 21.

Les profils 5, 7 reposent sur des gnâs altérés.

Le profil 16 sur un granite altéré.

Le matériau argileux contient parfois quelques graviers de quartz, de feldspath ou de granite. Les micas sont décomposés.

Les profils 5 et 21 n'ont pas de couverture sableuse.

Les profils analysés ne contiennent pas de nodule calcaire sauf:

- prélèvement n° 83 : le calcaire a précipité autour de petits graviers de granite. Les nodules calcaires sont nombreux.
- profil n° 16 : quelques nodules calcaires de 60 à 110 cm (n° 162).
- profil n° 19 : quelques nodules calcaires de 150 à 180 cm (n° 193).

NODULES CALCAIRES.-

Les nodules calcaires sont très nombreux

.../...

et forment parfois un véritable tapis sur les plages d'érosion.

Nous avons fait une observation avec analyses au profil n° 10 situé à quelques dizaines de mètres du profil n° 7. Le profil n° 7 est sableux de 0-20, puis argilo-sableux de 20 à 120, puis gréseux altéré au-dessous.

Au profil n° 10 il n'y a pas de sable ni d'argile dès la surface. L'arkose altérée commence en surface et par places forme des bancs pseudo-rocheux noircis par les intempéries.

Les nodules calcaires nombreux sur le sol n'existent plus en profondeur dans l'arkose décomposée.

Ils ont donc été formés dans un matériau supérieur entraîné par l'érosion dont les nodules sont les restes témoins.

Une analyse mécanique de ces nodules après destruction du calcaire (75%), ramenée à un poids de terre décalcarifiée de 100, nous donne les résultats suivants:

sable grossier	: 28
sable fin	: 20
argile + limon	: 52

Cette composition est voisine de celle des argiles précédemment décrites. Par analogie avec des observations et des analyses sur les argiles à nodules de la vallée du LOGONE, nous dirons donc que les nodules calcaires ont été formés en place dans le matériau argileux.

GRANULOMETRIE.-

Les couvertures sableuses contiennent très peu d'argile, en général moins de 10%; de même pour les limons. Les taux de sable grossier sont en général plus élevés que ceux des sables fins, (40 à 50% de sables grossiers).

Les sols argilo-sableux à argileux ont un taux d'argile qui varie de 30 à 50% suivant les profils. Il n'apparaît pas nettement un gradient géographique. Sur le terrain les profils ont sensiblement le même aspect physique. Même entre deux profils 1 et 7, séparés de 1,5 km, la différence est de 10%.

.../...

Par contre 82 et 83, séparés de quelques centaines de mètres sont sensiblement identiques.

La variation du taux d'argile dans le profil est assez peu nette par suite du nombre restreint d'échantillons dans le profil. Probablement, le taux est maximum à moyenne profondeur et diminue vers la base de la série.

Les taux de limons sont tantôt inférieurs à 10%; tantôt voisins de 20%.

Dans le premier cas, ils sont associés à un taux de sables fins relativement faible, et inférieur aux sables grossiers; ces derniers sont alors de 30 à 40%.

Dans le deuxième cas (échantillon 51, 52, 192, 193, 211, 212), ils sont associés à un taux de sables fins relativement élevé et supérieur à celui des sables grossiers; les taux de ces derniers sont alors de 10% environ.

Epaisseur des argiles

Dans les profils analysés l'épaisseur des argiles est de:

n° profil	!	épaisseur	n° profil	!	épaisseur
	!	cm		!	cm
I	!	40	8	!	50
3	!	> 100	16	!	70
5	!	80	19	!	> 150
7	!	100	21	!	> 140

MATIERE ORGANIQUE.-

Le taux de matière organique sur les sables est de l'ordre de 1,2%.

Le taux de matière organique est variable suivant le type de sol et la situation géographique.

Par rapport aux sols observés sur la zone du paysannat, les couvertures sableuses se classent en 3ème position après les sols alluviaux et les horizons supérieurs sur granite altéré.

.../...

Les taux de matière organique des sables du Sud TCHAD sont de cet ordre, mais on peut noter des valeurs de 2 à 3%; par contre dans l'Est et le Nord, on est en général au-dessous de 0,5%.

Les taux de matière organique sont moins élevés dans les profils observés sur sols argileux ou argilo-sableux même en surface.

profil 5 et 2I = 1% en surface,

en profondeur on dose encore 0,7% vers 50 cm, mais 0,3% seulement vers 1 m.

Les rapports C/N sont satisfaisants dans les sables: compris entre I0 et I4.

Pour les sols argileux, il est en général supérieur à I0 même en profondeur, et quelques échantillons de profondeur sont peu inférieurs à I0.

pH.-

Le pH à l'eau des sols sableux est de 7.

Le pH KCl N est inférieur de 1 unité pH.

Le pH à l'eau des sols argileux

- est voisin de 6 pour les échantillons:
32 - 5I - 52

- est voisin de 7 pour les échantillons:
I2 - 72 - I62 - 2II

- compris entre 8 et 8,6 pour les échantillons
82 - I63 - I92 - I93 - 2I2

- égal à 8,7 pour l'échantillon 83 où un peu de calcaire des nodules a été mélangé à la terre.

On ne peut pas établir de correspondance nette entre ces pH et différents facteurs (M.O., profondeur, bases échangeables).

Cependant l'on peut remarquer qu'à part les échantillons I2, 32 et 83 (calcaire), le pH KCl N est inférieur au pH à l'eau de 1,4 unité d'une manière assez générale.

Cette différence est plus grande que pour les sols sableux, bien que le taux de saturation des argiles soit en général plus élevé.

BASES ECHANGEABLES, CAPACITE D'ECHANGE, TAUX DE SATURATION.-

Les sols sableux ont un taux de bases relativement élevé, allant jusqu'à 10 meq/100g...

En fait il dépend du taux d'argile, de pseudo-sables et de la matière organique. Le complexe est généralement saturé sauf pour l'échantillon n° 31.

Les résultats ne sont pas homogènes.

Le taux de calcium est de l'ordre de 3 et 7,5

Le taux de Mg varie de 0,5 à 2,6.

Les taux de K et de Na sont faibles.

Cependant, pour des sols sableux, ils sont relativement bien pourvus, et ce ne sont donc pas des sols lessivés en bases.

Dans les sols argilo-sableux à argileux, l'échantillon n° 83 contenant du calcaire est considéré comme saturé.

Son taux de saturation est égal à 100. Le t :
taux de Ca est déduit par calcul de la différence
 $T - (Mg + K + Na)$.

Ces sols ont un taux de saturation élevé, compris entre 80 et 100.

La somme des bases est élevée: 15 à 20 meq/
100g d'une part et 37
environ d'autre part.

Les taux de Ca. sont de l'ordre de 10-15
et 25

" " " Mg " " " " 2-4 et 7

" " " K sont peu élevés 0,2 à 0,7

" " " Na sont de l'ordre de 1,3
(extrêmes 0,3-3,2).

.../...

CORRELATIONS ENTRE CES DIFFERENTS FACTEURS.-

Les corrélations entre ces différents facteurs ne sont pas très nettes.

On peut trouver des pH de 7 avec des taux de saturation de 95% dans les sables, tandis que dans les argiles pour des pH de 8, on peut trouver des taux de saturation de 85%.

Un taux d'argile et de matière organique élevé ne signifie pas toujours une capacité d'échange élevée; alors intervient la nature de l'argile qui varie probablement suivant les échantillons.

Mais il apparaît cependant que :

- dans les argiles comme dans les sables, le complexe est en général bien saturé.
- que le taux de bases des argiles est supérieur à celui des sables.

CONDUCTIVITE.-

Ces sols contiennent peu ou pas de sels solubles.

L'extrait de saturation à 25° est de l'ordre de 0,7 millimhos/cm.

- COUVERTURE SABLEUSE SUR ARGILE -

=====

ECHANTILLONS	II	3I	7I	8I	16I	19I
Profondeur cm	0-20	0-20	0-15	0-15	0-15	0-20
GRANULOMETRIE %						
Terre fine	92,1	98,6	98,9	98,5	99,1	99,2
Sable grossier	44	59	42	52	46	27
Sable fin	38	30	42	36	37	46
Limon	5	7	7	6	6	12
Argile	11	3	8	5	10	14
CO ₃ Ca						
MATIERE ORGANIQUE %						
Mat.org.tot.	1,9	1,2	1,2	0,95	1,4	1,1
Azote total	0,08	0,07	0,054	0,044	0,058	0,046
Carbone	1,08	0,7	0,72	0,54	0,82	0,64
C/N	13	10	13,3	12,3	14,1	14
pH H ₂ O	6,9	6,3	6,8	6,9	6,1	7
KCl N	5,9	5,2	5,7	5,8	5,4	5,9
BASES ECHANGEABLES						
Ca meq %g	7,5	1,6	5,7	3,1	3	7,5
Mg meq %g	1,3	0,5	1,7	1,1	0,6	2,6
K meq %g	0,1	0,02	0,1	0,4	0,1	0,2
Na meq %g	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,6
S meq %g	9,2	2,2	7,8	4,7	4	10,9
Cap.Ech. meq (T) %g	10,5	4	8,4	5	5	11,8
S/T %	84	55	93	94	80	94
Extrait sat. C à 25°						
K cm/h	3	1,4	3	1,9		
Is	0,8	0,7	0,8	1		

- SOLS ARGILO-SABLEUX A ARGILEUX DE PLATEAU -

=====

ECHANTILLONS	I2	32	51	52	72	82	83
Profondeur cm	60	100	0-20	60	80	90	
GRANULOMETRIE %							
Terre fine	72,7	94,8	100	99,7	96,7	91	100
Sable grossier	31	39	14	12	31	33	34
Sable fin	20	21	34	34	26	22	21
Limon	6	8	17	14	11	12	10
Argile	42	32	34	39	31	33	31
CO ₃ Ca							4,1
MATIERE ORGANIQUE %							
Mat.org.tot.	0,67	0,3	1	0,68	0,6	0,45	
Azote total	0,041	0,018	0,04	0,03	0,029	0,028	
Carbone	0,38	0,17	0,57	0,39	0,34	0,26	
C/N	9,4	9,5	14,3	13	11,7	9,3	
pH							
H ₂ O	6,9	6	6,3	6,1	6,7	8,2	8,7
KCl N	5,7	4,7	4,9	4,7	5,3	6,6	7,6
BASES ECHANGEABLES							
Ca meq %g	19,3	9,6	8,9	9,3	14,2	15,6	14,4
Mg meq %g	2,2	2	4,4	4,1	3,1	2,2	3,7
K meq %g	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,6	0,4
Na meq %g	1,1	0,7	0,3	0,3	1	1,6	1,3
S meq %g	23	12,5	13,9	13	18,6	20	19,8
Cap. Ech. meq (T) %g	25	15,3	15,5	16	21,2		19,8
S/T %	92	82	90	81	88		100
Extrait sat. C à 25°						0,59	
K cm/h	3	1	1	2	3	0,5	1,8
Is	0,3	1,4	0,6	0,9	0,6	1,5	1,3

- SOLS ARGILO-SABLEUX A ARGILEUX DE PLATEAU -

=====

ECHANTILLONS	I62	I63	I92	I93	211	212
Profondeur cm	80	110-120	100	170	0-20	50
GRANULOMETRIE %						
Terre fine	90,6	84,5	100	100	95,1	95,1
Sable grossier	30	38	7	7	11	10
Sable fin	17	19	22	26	25	26
Linon	5	6	24	19	18	18
Argile	47	37	47	48	45	45
CO ₃ Ca						
MATIERE ORGANIQUE %						
Mat.org.tot.	0,65	0,33	0,55		1,1	0,8
Azote total	0,036	0,022	0,026		0,05	0,044
Carbone	0,37	0,19	0,32		0,63	0,47
C/N	10,3	8,7	12,3		12,6	10,6
pH						
H ₂ O	7,3	8,4	8,2	8,6	6,9	8
KCl N	5,9	7	6,8	7,3	5,5	6,6
BASES ECHANGEABLES						
Ca neq %g	11,8	14,3	16,4		23,6	26
Mg neq %g	1,7	1,7	6,4		6,4	7
K neq %g	0,2	0,5	0,2		0,7	0,7
Na neq %g	1,4	1,2	2,5		1	3,2
S neq %g	15,1	17,7	25,5		31,7	36,9
Cap.Ech. neq (T) %g	16,5		29,9	32,5	36,4	37,5
S/T %	91		85		87	99
Extrait sat. C à 25°						
		0,67				
K cm/h						
	1,1	0,3		0,4	1	1
Is						
	1,8	2,4		1,6	1,2	1,8

- LES SOLS ALLUVIAUX -
=====

Les sols alluviaux sont des sols récents ou actuels qui continuent à se former par apport d'éléments en provenance de surfaces plus élevées. Ces sols sont souvent de granulométrie sableuse grossière dans les vallons, mais dans les vallées relativement planes la sédimentation a été beaucoup plus fine.

OBSERVATIONS DE PROFILS:-

Profil n° 6 -

Ce profil est situé au croisement de la route LAGON-ELSION et du mayo YOUAIA. La dépression est ici très peu large: 50 m environ. Le lit mineur du mayo entaille le lit majeur sur une profondeur de 1 m. Quand le mayo coule pendant la saison des pluies, la dépression majeure est en général inondée.

Sur les bords du lit mineur, quelques gros arbres: Ficus sp., Faidherbia albida; dans le lit majeur, végétation herbacée. Le profil est hétérogène et l'on remarque les différentes strates d'alluvionnement.

0-17 cm horizon gris-noir, argilo-limono-humifère, collant, très humide, peu compact, massif.

17-56 horizon beige, sableux avec un peu d'argile, humide, pas de mica visible).

56-76 ancien horizon humifère où la matière organique s'est conservée, de couleur grise foncée, humide, argilo-sableux avec limons.

76-180 horizon beige sableux à sablo-argileux, très vagues taches plus noires et plus brunes, mais l'oxydo réduction n'est pas nette. Humide.

Nappe à 1, 20 m. . . .

Profil n° II -

Ce profil est situé dans une petite cuvette alluviale à quelques centaines de mètres au Sud du croisement de la route ZALE-BINDER NAYRI avec le mayo DALA.

La cuvette elle-même est envahie par la végétation herbacée

- Cyperus sp.
- Juncus sp.

mais bordée par une végétation de grands arbres: Anogeissus leiocarpus, Parkia filicoidea, Prosopis africana, Kigelia africana, Acacia caffra, Acacia sieberiana, Khaya senegalensis.

Cette cuvette est inondée en saison des pluies.

0-40 cm horizon gris-brun, argilo-limono-humifère, humide, peu compact, ressemble à une tourbe, vibre sous le choc, très nombreuses racines.

40-150 Horizon analogue, noir, massif, humide, peu compact, argilo-limono-humifère, pâteux, ressemble à pâte à modeler, peu ou pas de sables grossiers.

Pas de nappe à 1,50 m.

GRANULOMETRIE.-

Profil n° 6 -

Argilo-sableux avec limons et sables fins, avec horizon sableux intercalaire.

Profil n° II -

Profil argilo-limoneux- pratiquement sans sable grossier.

MATIERE ORGANIQUE.-

Le taux de matière organique est élevé en surface, 2,4 et 2,8%. Ce taux décroît régulièrement en profondeur (profil n° II).

.../...

Au profil n° 6, en accord avec les observations de terrain, on observe une remontée dans l'horizon n° 63.

Les rapports C/N sont supérieurs à 10 en général.

Ces sols sont plus organiques en surface que les argiles de plateau.

pH.-

Les pH à l'eau deviennent plus basiques vers la profondeur.

On peut noter la correspondance avec l'augmentation du taux de saturation. Dans l'horizon n° 113 le pH de 8,4 correspond à 2,1% de calcaire.

Les pH sont de l'ordre de 6 en surface et supérieurs à 7 en profondeur.

La différence entre pH H₂O et KCl N est de + 1,1 à 1,4 unités pH. Cette différence augmente de la surface jusqu'à moyenne profondeur et décroît ensuite.

Ces sols sont donc faiblement acides en surface par suite d'une matière organique acide mais sont basiques en profondeur par suite d'une forte saturation du complexe.

BASES ECHANGEABLES - CAPACITE D'ECHANGE.-

Dans le profil très argileux n° 11 le taux de base est nettement plus élevé que dans les sols argileux de plateau. La capacité d'échange est de l'ordre de 50 meq/100g. Mais par ailleurs elle est de l'ordre des sols argileux.

Les taux de calcium sont variables. Mais on peut noter des valeurs de M_0 élevées dans le profil n° 10.

Ces sols sont hétérogènes et la richesse chimique dépend de la granulométrie. Il est donc assez difficile d'en donner des valeurs moyennes.

- SOLS ALLUVIAUX -

ECHANTILLONS		61	62	63	64	86	III	II2	II3
Profondeur	cm	0-15	50	60	100	70	0-15	50	100
GRANULOMETRIE		%							
Terre fine		100	100	100	100	100	100	100	100
Sable grossier		11	14	13	18	1	4	2	1
Sable fin		22	61	39	55	29	31	13	13
Limon		27	7	16	7	28	26	27	27
Argile		37	18	31	20	41	36	56	56
CO ₃ Ca									22,1
MATIERE ORGANIQUE		%							
Mat.org.tot.		2,8	0,45	0,73	0,33	1	2,4	1,4	0,7
Azote total		0,13	0,28	0,031	0,026	0,05	0,12	0,05	0,04
Carbone		1,7	0,26	0,42	0,19	0,60	1,4	0,8	0,4
C/N		13	9,3	13,6	7,3	12	11,7	16	10
pH	H ₂ O	6,2	6,4	6,6	7,3	6,2	5,5	7,7	8,4
	KCl N	5,1	5,2	5,2	6	5	4,2	6,3	7,2
BASES ECHANGEABLES									
Ca	meq %g	14,3	5,1	17,4	11	18,8	21,8	42	25
Mg	meq %g	3,5	1,1	3,1	2,5	5	6,2	12,8	15
K	meq %g	0,2	0,04	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5
Na	meq %g	0,5	0,3	0,8	0,7	1,7	1,4	0,8	1,5
S	meq %g	18,5	6,5	21,5	14,4	25,8	29,8	56,1	42
Cap.Ech. (T)	meq %g	20,9	7,9	24,6	15,1	29,6	40,3		42
S/T	%	88	82	88	96	87	74		100
Extrait sat. C à 25°								0,42	
K	cm/h					0,7	2,7	0,3	0,2
Is						1,8	0,5	1	2

- LES SOLS AVEC GRANITE PROCHE OU EN SURFACE -
=====

Ils comprennent:

- des sols à sable colluvionnaire sur granite altéré (dominant) (les seuls analysés).
- des affleurements de granite - quelques rochers sortant du sol.
- des sols d'érosion - granite altéré affleurant en surface.

Ils sont situés à l'Ouest de MABADJE et autour de la montagne de BINDER NAYRI. Nous avons observé également un affleurement aux environs de LATA. Au voisinage de MAYO ELSION, le granite existe en profondeur comme le montrent les coupes de rivières. Mais les couvertures sont plus épaisses et de nature sédimentaire. Par exemple, au profil n° I6 le granite altéré commence vers 130 cm; l'horizon n° I64 est d'ailleurs un mélange de granite altéré et de couverture argileuse.

Dans les profils n° I2, I3, I5 analysés, on remarque en général que l'horizon supérieur est peu épais, graveleux et c'est plutôt un colluvion sur granite qu'un horizon supérieur de granite altéré. Cet horizon sableux pourrait correspondre à celui que l'on retrouve sur les argiles.

PROFILS OBSERVES.-

Profil n° I3 - Ce profil est situé sur la bordure d'un petit vallon dans une zone relativement boisée. Elle est débroussée pour les plantations de mil et de coton. Pente faible 1-2%.

De nombreux cailloux de granite, de quartz, etc... jonchent le sol et parfois le granite émerge de la surface.

0-15 cm Horizon sableux mélangé de graviers, brun en surface, cailloux de quartz et de granite.

15-50 Horizon de granite altéré, beige-brun, compacité augmente en profondeur.

.../...

Profil n° I5 - Profil situé au voisinage de la route fédérale, dans un champ d'arachide et de mil.

Végétation arbustive peu dense, défrichée pour la culture:

Boswellia dalzielii, Combretum sp., Anogeissus leiocarpus, Gardenia sp., Bauhinia thonningii, Sterculia setigera.

Des boules de granite émergent du sol à proximité: granite à quartz, feldspath, mica, amphibole ou pyroxène.

0-15 cm. Horizon sableux - gris-brun foncé, humide (pluies) avec sables grossiers et graviers, peu compact, tendance particulière, horizon colluvionnaire.

15-80. Horizon sur granite altéré brun et blanc au début puis blanchâtre vers le bas, très compact. C'est un horizon de départ de roche en voie d'altération.

CARBONATES.-

Quelques traces de calcaire dans l'horizon n° I22.

GRANULOMETRIE.-

Les horizons de surface ont été prélevés en général en éliminant une partie des graviers.

Dans les horizons de profondeur prélevés sans modification, il est intéressant de noter le faible pourcentage de terre fine.

Les taux d'argile sont plus élevés en profondeur qu'en surface et ces taux ramenés au même pourcentage de terre fine qu'en surface seraient encore plus élevés.

Il est intéressant de noter également les valeurs élevées de sables grossiers.

Ce sont donc des sols à gros éléments avec argile résultant de la décomposition du granite.

.../...

MATIERE ORGANIQUE.-

Les horizons supérieurs sont riches en matière organique, plus que les couvertures sur argile et du même ordre de grandeur que les sols de bas-fonds. Le taux de matière organique décroît en profondeur, mais il est encore de 1% vers 50 cm de profondeur. Le rapport C/N est bon et compris entre 10 et 14.

pH.-

Les pH à l'eau sont en général au-dessus de la normalité. La différence entre pH à l'eau et KCl N est plus élevée en profondeur qu'en surface.

Ces pH élevés correspondent dans les horizons sableux ou dans le granite altéré à un complexe bien saturé.

BASES ECHANGEABLES - CAPACITE D'ECHANGE.-

Les bases échangeables et la capacité d'échange varient assez fortement suivant les profils.

Capacité d'échange = 6 à 22 meq/100g.

les taux de calcium varient de 4 à 18.

" " " Mg " de 1,3 à 2,5.

" " " K et NA sont faibles.

Ces sols sont cultivés dans les parties planes où l'érosion n'a pas décapé les horizons supérieurs. On peut dire que leur richesse chimique est assez satisfaisante. Les horizons supérieurs sont peu compacts et assez perméables. Cependant leur extension est faible et limite les possibilités de cultures.

Autour du village de BINDER NAYRI, les surfaces sont jonchées de cailloux et les cultivateurs les éliminent en faisant des petits tas en bordure des champs.

- SOLS SUR GRANITE -

=====

ECHANTILLONS			I21	I22	I31	I32	I51	I52	I64
Profondeur	cm		0-15	50	0-15	50	0-15	80	I30
GRANULOMETRIE									
		%							
Terre fine			78	66,3	82,5	46	67,3	32,4	83,9
Sable grossier			43	46	55	60	44	72	47
Sable fin			27	19	28	16	34	14	18
Limon			13	11	8	7	10	4	5
Argile			14	23	7	17	10	10	30
CO ₃ Ca				traces					
MATIERE ORGANIQUE									
		%							
Mat.org.tot.			2,4	I	2,I	0,8	2,I	0,28	
Azote total			0,I2	0,05	0,09	0,045	0,087	0,012	
Carbone			I,4	0,6	I,2	0,47	I,2	0,I6	
C/N			II,7	II,3	I3,3	IO,5	I3,8	I3,3	
pH	H ₂ O		8,2	8,4	7	7	6,2	8	8
	KCl N		7	7,4	6	5,6	5,3	5,8	6,2
BASES ECHANGEABLES									
Ca	meq	%g	18,6	I7,3	4,9	9,8	4,2	8,6	I2
Mg	meq	%g	2,4	3	I,6	2,5	I,3	2,3	I,3
K	meq	%g	0,5	I,2	0,2	0,I	0,I	0,06	0,3
Na	meq	%g	0,5	I	0,3	0,5	0,4	I	I,3
S	meq	%g	22	22,5	7	I2,9	6	II,9	I4,9
Cap.Ech.	meq (T)	%g		22,5	7,7	I3,6	IO,4		
S/T		%		IO0	9I	95	58		
Extrait sat. C à 25°									0,63
K	cm/h		I,7	I,5	I,5	5,5	I	4	
Is			0,7	I,5	0,6	0,6	0,6	0,2	

- ROCHES ALTEREES -
=====

- ARKOSES -
=====

Les arkoses sont des conglomérats d'époque secondaire, d'origine granitique, de granulométrie de sables grossiers - petits graviers, composés surtout de quartz, feldspath et poches d'argile. Elles sont sub-affleurantes sur le versant N.E. de la route fédérale et plutôt en profondeur sur le versant S.O.

Quand elles affleurent elles ont l'allure de pseudo-roches grisâtres, assez peu durcies par rapport au granite non altéré et donc attaquable par l'érosion; en profondeur c'est un horizon de départ de compacité moyenne mais imperméable.

Dans les zones où elles affleurent elles sont souvent surmontées d'un colluvion hétérogène et la surface du sol est jonchée de graviers et de cailloux divers (quartz, granite, silex, bois silicifié etc...).

Les arkoses ont été observées sous des argiles et sur des grès mais également interstratifiées avec des grès et des schistes, avec des termes de transition.

PROFILS.-

Profil n° I -

0-80 cm sable - graviers - argile.

80-160 horizon d'arkose décomposée, blanc avec nombreux sables grossiers et petits graviers, graviers de quartz et feldspath, des micas blancs bien visibles, donc l'altération du matériau originel est faible; il est en place depuis le crétacé moyen à supérieur.

Ce matériau sableux grossier contient des poches ou des lits d'argile. Cette argile est soit de néoformation, soit colluvionnée avec le matériau, soit lessivée en place. Le matériau sableux grossier est peu compact.

.../...

I60- I90 matériau sableux grossier analogue, mais en trainées rouges et blanches.

Contient aussi des poches d'argile grise.

Par suite de la présence de l'argile l'ensemble du matériau sable + argile est imperméable.

Profil n° 4 -

Ce profil est observé dans une coupe de carrière, à proximité du croisement de la route fédérale et de la route de LATA.

0-15 cm horizon de graviers de quartz de I cc en moyenne, couvre la surface, mélangé avec colluvion de couleur marron.

15-25 horizon argilo-sableux à argileux marron contenant encore des graviers.

25-50 horizon analogue marron-vert avec point d'oxydation rouille-orangé. Ces horizons sont des colluvions de granulométrie hétérogène.

50-120 horizon d'arkose décomposée. La coloration de cet horizon est particulièrement typique :

une couleur rouille-orangé dominante

une couleur blanche

une couleur gris-marron

La couleur blanche correspond au matériau sableux.

La couleur gris-marron au matériau argileux. La limite des deux est marquée par la couleur rouille-orangé dont l'intensité va en croissant vers le matériau argileux.

C'est un phénomène net d'oxydo-réduction.

Dans le profil cela affecte l'allure de marbrures.

Le matériau sableux englobe des poches d'argile. Le matériau sableux ne contient pas d'argile, mais des feldspath, quartz, mica et des éléments noirs ou verts foncés (pyroxène ou amphibole).

Les prélèvements :

- I3 { correspondent au mélange du matériau
- I4 { sableux et argileux.

.../...

- 4I { correspondent au matériau argileux
- 42 { sablo-argileux à argilo-sableux).
- I02 correspond au matériau sableux.

GRANULOMETRIE.-

Ces horizons contiennent un certain pourcentage d'éléments supérieurs à 2 mm.

Le matériau sableux seul contient une forte proportion de sables grossiers (73%).

Le matériau argileux a une texture variable: 30 à 40% d'argile.

pH.-

Les pH à l'eau sont au-dessus de la neutralité sauf pour l'échantillon n° 4I (5,5).

Les pH augmentent en profondeur.

Les différences pH H₂O et pH KCl sont variables, 1 à 1,6 unités pH.

MATIERE ORGANIQUE.-

Ce sont en général des horizons de profondeur avec peu de matière organique. Mais 4I, de 25 à 40 cm, possède encore 1,3% de Matière organique.

BASES - CAPACITE D'ECHANGE.-

Ces horizons sont bien saturés, de 80 à 90%.

Les horizons I3, I4 et I02 ont des capacités d'échange réelles beaucoup plus élevées qu'ils ne devraient vu leur taux d'argile (taux de matière organique négligeable). Il en résulte que des pseudo-sables et limon grossiers participent à la capacité d'échange.

Les taux de calcium sont assez élevés ainsi que le magnésium.

Les horizons de profondeur, comme ceux de surface, sont saturés. C'est un fait assez général pour tous les sols du paysannat de LAGON.

- ARKOSE -

=====

ECHANTILLONS			I3	I4	4I	42	I02
Profondeur	cm		I40	I80	25-40	IIO	I20
<u>GRANULOMETRIE</u> %							
Terre fine		%	63,8	8I,6	89,5	96,4	92,4
Sable grossier		%	58	35	42	50	73
Sable fin		%	20	33	I4	I8	I0
Limon		%	7	7	5	5	4
Argile		%	I5	25	38	27	I3
CO ₃ Ca		%					
<u>MATIERE ORGANIQUE</u> %							
Mat.org.tot.		%	0,12		I,3		
Azote total		%	0,0I		0,058		
Carbone		%	0,07		0,76		
C/N		%	6,6		I3		
pH	H ₂ O		7,4	7,4	5,5	6,7	8
	KCl N		6	5,8	4,2	5,4	7
<u>BASES ECHANGEABLES</u>							
Ca	meq	%g	I8,1	28	I4,6	I0	I2
Mg	meq	%g	2,1	2,8	2,2	I,3	I,5
K	meq	%g	0,2	0,2	0,2	0,2	0,04
Na	meq	%g	I,3	3	0,6	0,6	0,4
S	meq	%g	2I,7	34	I7,6	I2,1	I3,9
Cap.Ech. meq (T)		%g	26	42,8	2I,9	I4,4	I5,5
S/T		%	84	80	80	84	90
Extrait sat.C à 25°							
K	cm/h		3,7	I	5	2,5	4,2
Is			0,4	0,4	0,45	0,8	0,3

- ROCHES ALTEREES -

=====

- GRÈS -

====

Les horizons 53, 73, 74 sont des horizons de profondeur sous argile. L'échantillon n° 84 est un affleurement de grès rose en bas de pente vers ZALE.

Parfois les grès sont des termes de passage entre les arkoses et les schistes de telle sorte que la granulométrie est variable.

HORIZONS.-

L'horizon n° 53 est un horizon de grès jaune sous les argiles, contenant quelques grains de feldspath et de quartz.

Les horizons 73 et 74 sont situés directement sous les argiles. Ils contiennent des micas blancs.

L'horizon 73 de 120 à 150 cm est blanc et strié de nombreuses fissures en tous sens, remplies d'argile pure.

L'horizon 74 est un grès rose très dur, peu altéré.

L'échantillon 84 est un grès rose avec des micas blancs et quelques cristaux de quartz et de feldspath.

ANALYSES.-

Ces échantillons ne contiennent presque pas d'éléments grossiers supérieurs à 2 mm.

Au point de vue granulométrie, ils sont nettement différents des arkoses; ils se différencient également bien des sables de surface. Ces grès altérés ont un taux élevé de sables fins, entre 60 et 80%; très peu d'argile

5%; peu de limon, 10%.

Les pH à l'eau sont élevés, 7 et 8.

Ces pH élevés correspondent à un taux de saturation élevé, supérieur à 90%.

Comme pour les arkoses en voie d'altération, les capacités d'échange ne correspondent pas aux valeurs théoriques calculées à partir du taux d'argile. En effet, l'argile fixe en moyenne 0,6 milliéquivalent pour 1 gramme d'argile; d'où les valeurs de capacité d'échange théoriques calculées et les valeurs analysées.

N°	53	73	74	84	
C.E. Théorique	3	3,6	2,4	3	meq/100 g.
C.E. Analysée	12,3	22,5	19,5	15,8	de terre

Cette comparaison sur les autres sols, argile, sable, ne donne pas une différence aussi grande.

Par contre une différence importante se manifeste:

- sur les arkoses: n° 13, 14, 102
- " " granites: n° 122, 152
- " des échantillons divers: n° 21, 23, 45, 103
- " quelques sols alluviaux: n° 63, 86, 111, 112, 113

Il s'ensuit qu'une fraction importante de minéraux non argileux, pseudo-sables, limon grossier, non comptés dans la capacité d'échange théorique, participent à la capacité d'échange réelle.

Les taux de saturation sont élevés, supérieurs à 90%.

.../...

Les taux de magnésium, de l'ordre de 3meq/100 g.

Le calcium est toujours l'ion qui domine.

Ces horizons ne sont pas calcaires.

L'extrait de saturation à 25° a une conductivité de 0,56 millimhos/cm: peu ou pas de sels solubles.

- G R E S -

=====

ECHANTILLONS			53	73	74	84
Profondeur	cm		90	150	220-230	
<u>GRANULOMETRIE</u> %						
Terre fine			100	99,3	100	99,9
Sable grossier			29	16	8	15
Sable fin			54	71	79	73
Limon			12	7	9	7
Argile			5	6	4	5
CO ₃ Ca						
<u>MATIERE ORGANIQUE</u> %						
Mat.org.tot.						
Azote						
Carbone						
C/N						
pH	H ₂ O KCl N		7 5,4	8,7 7,1	8,1 6	8 6,9
<u>BASES ECHANGEABLES</u>						
Ca	meq %g		8,1	16	13,7	12,8
Mg	meq %g		3,1	3	2,6	1,6
K	meq %g		0,1	0,5	0,1	0,1
Na	meq %g		0,4	1,5	1,3	0,5
S	meq %g		11,7	21	17,7	15
Cap.Ech.	meq (T) %g		12,3	22,5	19,5	15,8
S/T	%		94	94	91	95
Extrait sat. C à 25°				0,56		
K	cm/h		10	5	3	7,9
Is			0,10	0,4	0,2	0,08

- ANALYSES D'ECHANTILLONS DIVERS -

=====

ECHANTILLON N° 21.-

C'est un matériau vert clair, d'allure schisteuse en cours d'altération. Il contient de nombreux micas; se délite en plans dont les surfaces sont oxydées en rouille-orangé.

Ce matériau est peu argileux (20%) mais contient beaucoup de sables fins et limons (48 et 12).

Le pH est de 7 correspondant à un taux de saturation de 88%

Il contient relativement beaucoup de Mg (4 meq/100 g).

La capacité d'échange est relativement élevée (pseudo-sable et limon grossier).

ECHANTILLON N° 23.-

C'est une argile verte produit de décomposition d'un schiste, prélevée au voisinage de 21. Elle ne contient pas de mica.

C'est l'échantillon le plus argileux de toute la zone du paysannat (60% d'argile). Il est acide (5,4), a une très forte capacité d'échange (57), mais n'est pas saturé (37%).

ECHANTILLON N° 45.-

Cet horizon vert prélevé en surface comme les précédents est un produit de décomposition d'un matériau intermédiaire entre un schiste et un grès; le taux de Sg n'est que de 32%. A 50 cm on rencontre le matériau moins altéré et plus dur.

En surface, il absorbe bien l'eau de pluie, ce qui lui donne une certaine élasticité.

.../...

Le taux de matière organique est de 0,8%.

Ce matériau contient les oursins irréguliers.

Il est légèrement calcaire, d'où le pH de 8,6.

Le complexe est naturellement saturé, principalement en calcium. Mais la capacité d'échange est encore très élevée vu le taux d'argile (pseudo-sable, limon grossier).

ECHANTILLON N° 85.-

Cet horizon a été prélevé sur un plan d'érosion, en bas de pente vers ZALE pour analyse de la fertilité en sol dégradé.

La végétation arbustive au voisinage est constituée de: *Bauhinia thonningii*, *Ziziphus* sp., *Hyphaene thëbaïca*, *Balanites aegyptiaca*, *Ficus* sp., *Tamarindus indica*, *Acacia sieberiana*.

La surface du sol est jonchée de nodules calcaires; il y a également quelques nodules calcaires dans le profil, et quelques-uns très petits ont été écrasés, ce qui donne 0,9% de $CO_3 Ca$ à l'analyse.

Le matériau est fin: 14% de Sg.

Bien que prélevé de 0 à 10cm, il ne contient pratiquement pas de matière organique, 0,1%; de plus le carbone et l'azote sont déséquilibrés, ce qui entraîne un C/N de 5,7.

Il est intéressant de noter la forte quantité de sodium sur le complexe absorbant, 9 meq/100 g, soit un rapport Na/T % de 47, ce qui en fait un sol à alcalis.

Le pH est de 9,5
dû au calcaire environ 8
dû au sodium + 1,5 unité pH.

On s'aperçoit que les surfaces d'érosion sont des zones stériles, sans fertilité et elles apparaissent chimiquement comme des sols à alcalis.

ECHANTILLON N° 103.-

C'est le seul échantillon de profondeur de cette série.

Il correspond à un horizon de 160 à 250 cm de profondeur situé sous une arkose décomposée sur un plan d'érosion en surface.

C'est un schiste gris argileux, altéré, micacé, compact comme une argile. Il est hétérogène car il contient des veines plus sableuses; à 170 cm on note une veine de schiste rouge altéré.

Le prélèvement n° 103 correspond à un mélange de sable et d'argile schisteux. Il contient un peu de calcaire, d'où son pH de 8,6. Le taux de magnésium est élevé (7 meq/100 g).

ECHANTILLON		21	23	45	85	101	103
Profondeur	cm			0-20	0-10	surfa- ce	230
<u>GRANULOMETRIE</u>							
	%						
Terre fine		99,3	99,6	100	81,4	0	95,2
Sable grossier		18	7	32	14	62 <u>7</u>	8
Sable fin		48	10	16	39	21 <u>5</u>	17
Limon		12	23	26	16	8 <u>13</u>	27
Argile		22	60	19	29	8	45
CO ₃ Ca				6,2	0,9	75,5	2,07
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>							
	%						
Mat.org.tot.		0,14	0,41	0,75	0,14		
Azote		0,014	0,025	0,05	0,014		
Carbone		0,08	0,24	0,43	0,08		
C/N		5,5	9,6	8,6	5,7		
pH	H ₂ O	6,9	5,4	8,6	9,5	9,1	8,6
	KCl N	5,3	4,6	7,2	8,1	8,4	7,3
<u>BASES ECHANGEABLES</u>							
Ca	meq %g	19,4	17,7	34,5	7,2	3,6	33,3
Mg	meq %g	4	1,7	2,5	2	0,6	7
K	meq %g	0,3	0,2	1	0,6	0,1	0,3
Na	meq %g	2,4	1,3	1	9	0,5	1
S	meq %g	26,1	20,9	39	18,8	4,8	14,6
Cap.Ech. meq (T)	%g	29,7	57,2	39	18,8	4,8	14,6
S/T	%	88	37	100	100	100	100
Extrait sat.C à 25°							
K	cm/h	1,9	3,2	6	0,2		
Is		0,9	0,2	0,1	9,5		

- avec destruction de CO₃ Ca
 - sans " " " " "

- STABILITE STRUCTURALE -

=====

Les valeurs de K sont comprises entre 0,2 et 10.

Les valeurs de Is sont comprises entre 0,08 et 2,4.

Les points se situent au-dessous de la droite de régression.

les points situés au-dessus de OA correspondent à des bonnes structures.

les points situés entre OA et O'B, à des moyennes et mauvaises structures.

les points situés au-dessous de O'B à des mauvaises structures.

Dans la première catégorie se trouvent les grès altérés et quelques arkoses altérées. Dans la dernière quelques argiles et quelques sols alluviaux.

INSTABILITE STRUCTURALE ET PERMEABILITE.-

Echantillons sableux sur argile et sur granite -

Le pourcentage d'agrégats varie peu entre les trois prétraitements, benzène, alcool, air.

Le pourcentage de A+L est faible, donc le pourcentage d'agrégats est faible.

Les échantillons sableux sont satisfaisants au point de vue structural.

Echantillons argileux de plateau -

Le pourcentage d'agrégats varie peu pour

.../...

les échantillons n° I2 et 72. Il s'ensuit une bonne perméabilité et une instabilité faible, corrélativement à un taux peu élevé de A+L. Ces échantillons se placent sur le graphique dans les bonnes structures.

Pour les autres échantillons, les pourcentages d'agrégats après prétraitement au benzène sont beaucoup plus faibles qu'après le prétraitement à l'alcool ou à l'air, d'où des valeurs de Is relativement élevées.

L'échantillon n° I63 a une perméabilité faible et un Is élevé: Le taux d'agrégats après benzène est égal à celui après air et nettement inférieur au taux après alcool.

Sols sur granite altéré -

Echantillon n° I32, I52.

Ils ont une perméabilité forte surtout due au taux élevé de sable grossier et une certaine stabilité des agrégats. Ils ont donc une bonne structure.

Arkose altéré -

Les remarques sont analogues à celles du paragraphe précédent.

Grès altéré -

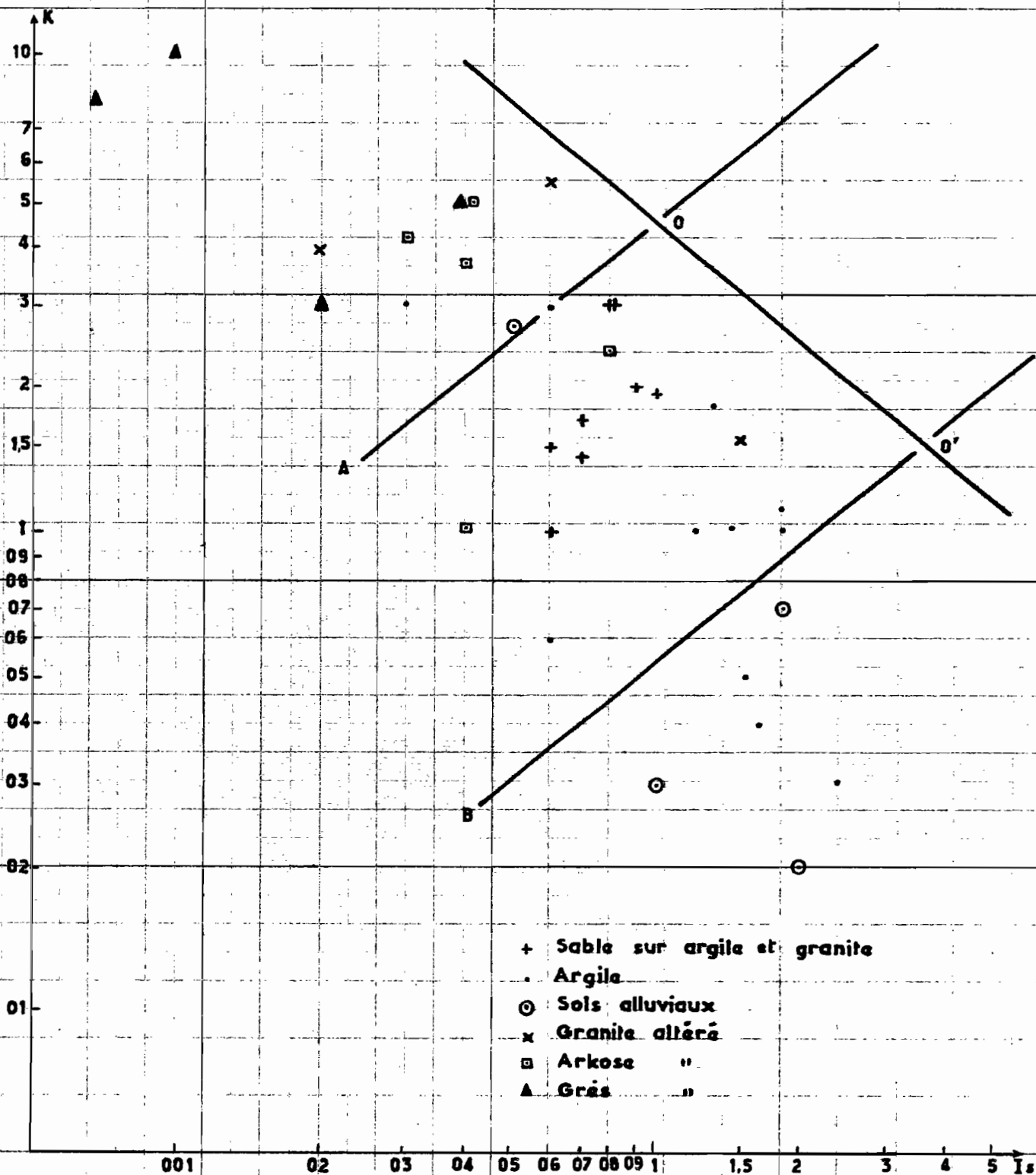
Assez peu de différence entre les taux d'agrégats des différents prétraitements comme pour les sables de surface.

Echantillon n° 85 -

Le pH élevé et le taux de sodium correspondent aux valeurs faibles de la perméabilité et forte de l'instabilité structurale.

C'est donc un sol à très mauvaise structure.

STABILITE STRUCTURALE



CRT 6219

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED: 1°

LE: 9-11-61

DES: T. Louis

VISA:

- PERMEABILITE PORCHET -

=====

THEORIE ET TECHNIQUE.-

On étudie la vitesse de filtration de l'eau dans un trou au-dessus du niveau piézométrique.

On creuse à la tarière un trou de 10 cm de diamètre et de profondeur variable suivant les expériences (II à 27 cm) en surface ou en profondeur dans des horizons déterminés. On le remplit d'eau et on suit, en fonction du temps, la variation d'épaisseur de la hauteur mouillée. On porte sur un graphique en coordonnées semi-logarithmiques les temps en abscisses ordinaires et les hauteurs mouillées (+ le demi-rayon du trou) en ordonnées logarithmiques.

Unités choisies $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ minute} = 1 \text{ cm} \\ \text{Unité logarithmique} = 12,5 \text{ cm} \end{array} \right.$

$\left\{ \begin{array}{l} 3 \text{ minutes} = 1 \text{ cm} \\ \text{Unité logarithmique} = 12,5 \text{ cm} \end{array} \right.$

On obtient ainsi une courbe dont la partie finale est une droite et c'est sur cette portion que l'on mesure la vitesse de filtration K, en la comparant avec un abaque de référence.

RESULTATS.-

Voici les valeurs de K en m/s

n° prélèvement pédologique	profondeur cm	K m/s	n° de courbe sur graphiques
1	0-II	$50 \cdot 10^{-6}$	1
	0-I2	$38 \cdot 10^{-6}$ et $6 \cdot 10^{-6}$	2
	0-20	$4 \cdot 10^{-6}$	3
	10-22	$4 \cdot 10^{-6}$	4
	190-211	$0,84 \cdot 10^{-6}$	5
6	0-24	$1,2 \cdot 10^{-6}$	6
8	0-27	$4 \cdot 10^{-6}$	7
sur arkose altéré	profondeur	$1,2 \cdot 10^{-6}$	8
sur sable humide	0-19	$5,4 \cdot 10^{-6}$	9

.../...

REMARQUES SUR LES MESURES DE PERMEABILITE.-

Au profil n° I le premier horizon est sableux de 0 à 10 cm, puis de 10 à 25 sablo-argileux. Mais les hauteurs citées varient un peu suivant l'endroit où est faite la mesure de perméabilité (quelques mètres de distance).

La courbe n° I représente la perméabilité sur le sable humide, où l'épaisseur est un peu plus grande que II cm, donc peu affecté par l'horizon inférieur moins perméable.

Dans le trou de la courbe n° 2, l'horizon plus argileux est situé vers 9 cm de profondeur; ce qui se traduit par une cassure dans la courbe.

La courbe n° 2 représente une mesure de perméabilité faite dans un milieu hétérogène à perméabilité variable suivant la profondeur.

La courbe n° 4 représente la perméabilité du 2ème horizon sablo-argileux humide. La valeur de K est la même que pour la courbe n° 3 lorsque le niveau dans 3 a atteint 8 à 9 cm de profondeur.

La courbe n° 5 est sur arkose altérée veinée d'argile, donc perméabilité très faible.

La courbe n° 8 sur arkose sans veine argileuse représente une perméabilité très peu supérieure.

La courbe n° 6, sur profil 6, représente plutôt la perméabilité du 2ème horizon sableux à sablo-argileux humide, car le 1er est imperméable.

La courbe n° 7 représente également un milieu hétérogène, car la deuxième moitié de l'horizon est beaucoup plus imperméable que la première.

La courbe n° 9 représente une perméabilité sur un sable perméable gorgé d'eau après une très forte tornade.

PERMEABILITE.-

Toutes ces mesures ont été faites sur des sols humides, d'où les valeurs faibles de K.

.../...

A part la courbe n° I (perméable), ces mesures indiquent des sols peu perméables.

Les valeurs trouvées sont peu différentes entre: sable gorgé d'eau
horizon sablo-argileux humide
arkose altérée de profondeur, humide.

CONSEQUENCES.-

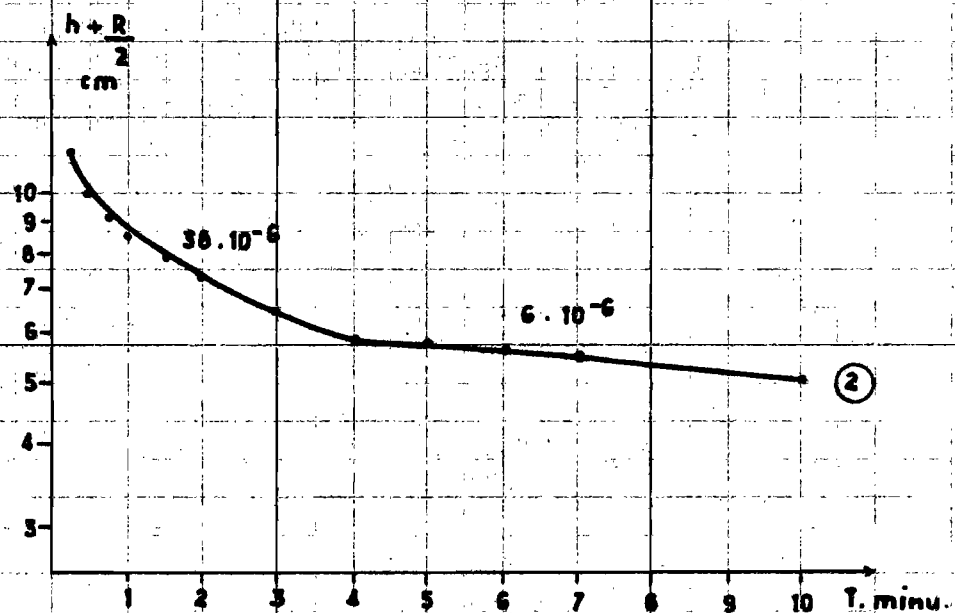
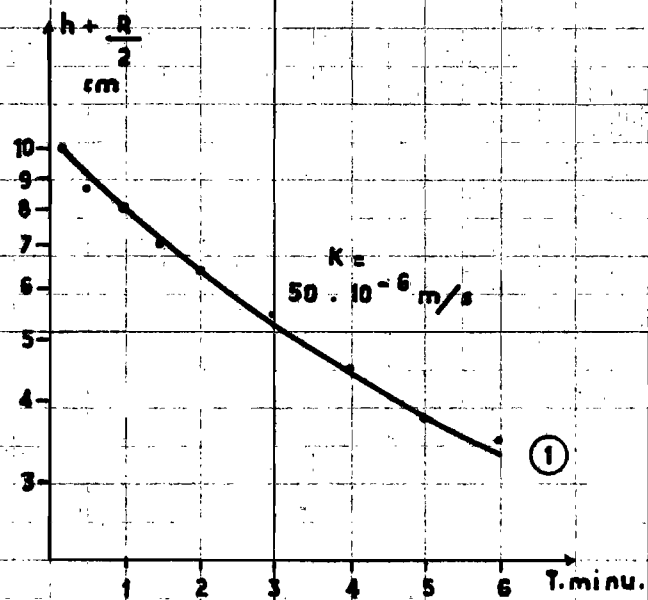
Les sols de plateau absorbent un peu d'eau dans l'horizon supérieur aux premières tornades. Mais lorsque la saison des pluies est installée, ils se ressuient mal car les horizons inférieurs sont très peu perméables. L'action du ruissellement et de l'érosion y est relativement faible par suite de la faible pente.

Mais dans les zones de départ d'érosion, où la pente est plus forte et où les horizons peu perméables sont mis à nu (arkose, argile, etc...), le ruissellement est très fort.

Sur les granites il en est de même. S'ils sont protégés par une couverture sableuse avec faible pente, ruissellement atténué; ruissellement violent sur les zones de départ d'érosion.

La lutte contre l'érosion est une nécessité si l'on ne veut pas perdre les terres cultivables restantes.

Perméabilité Porchet



CRT 6217

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

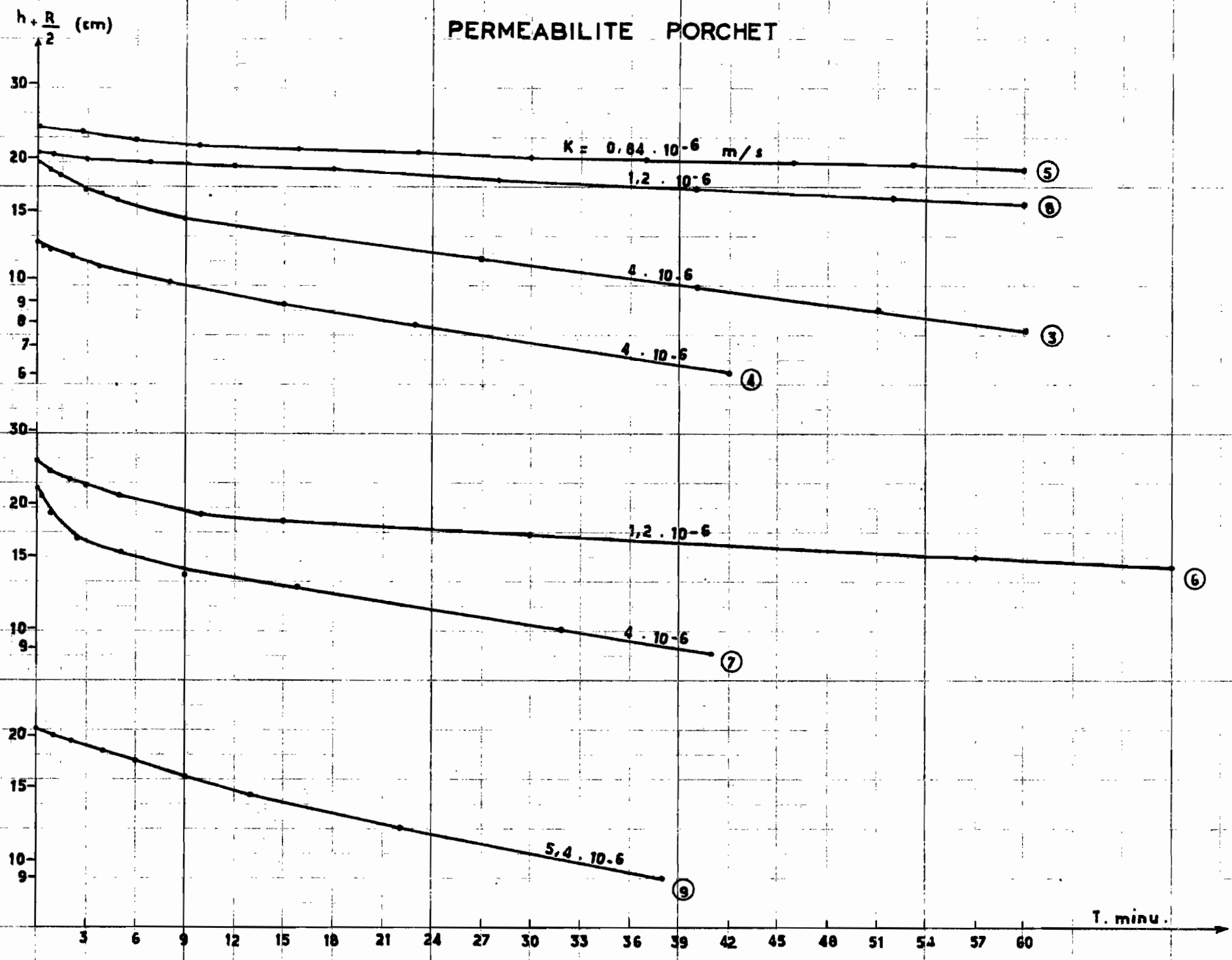
ED: 1°

LE: 9-11-61

DES: T. Louis

VISA

PERMEABILITE PORCHET



- C O N C L U S I O N -
=====

L'étude du paysannat de LAGON a été réalisée pour le compte de la Sous-Direction de la Promotion Rurale en 1960.

Le village de LAGON est situé à mi-chemin entre PALA et LERE sur les bords du mayo YUAIYA à proximité de la route fédérale. Le paysannat démarre dans le village de LAGON et doit s'étendre dans les villages environnants. Nous avons cartographié environ 50.000 ha de la zone d'extension. Le temps restreint et les crédits alloués ne permettaient pas une densité de prélèvements élevée et une cartographie très détaillée; aussi nous avons dessiné une carte pédologique assez générale extrapolée d'après les photos aériennes et basée en grande partie sur les indices de relief.

La zone cartographiée est une pénéplaine, avec un accident granitique, au Nord de BINDER NAYRI culminant à 474 m d'altitude, avec une pente générale inférieure à 1% descendante vers les lacs de LERE et TRENE; elle est découpée par trois mayos DALA, YUAIYA, et ELSION.

La route fédérale suit une ligne de crête qui est le reste d'un ancien plateau, actuellement presque entièrement démantelé par l'érosion.

La nappe phréatique est lointaine sur le plateau et les villages sont bâtis en bas de pente, en bordure de fonds de vallée où la nappe phréatique est proche de la surface (1 à 2 m).

Les populations cultivent mil, arachide, coton et font l'élevage de boeufs bororos. Le paysannat cherche à améliorer les cultures, faire des cultures associées arachide et mil et orientées; de la culture attelée après dressage des boeufs, respecter les dates des façons, semis, sarclage, protection des sols.

Les sols utilisés sont les sols de plateau, sables sur argile pour la plupart des cultures. Une quantité énorme de surface est perdue par suite des effets de l'érosion qui a détruit les sols. La lutte contre l'érosion et pour la conservation des sols est une nécessité.

.../...

La pluviométrie moyenne annuelle est de l'ordre de 980 mm. La température moyenne annuelle de 27°3 avec maximum moyen de 39 en mars et minimum moyen de 18 en décembre-janvier.

La végétation arbustive est de type climatique soudano-guinéenne, souvent défrichée sur le plateau, peu atteinte dans les montagnes, dense avec grands arbres dans les fonds de vallées, rare sur les surfaces d'érosion.

La majeure partie de la zone étudiée est constituée par des roches granitiques d'âge précambrien inférieur. Ces roches affleurent par places: montagne OUA ALOU, Ouest de MABADJE, dans les lits des rivières. Le plus souvent elles sont recouvertes par une couche de sédiments plus récents, argile et sables: Au Sud-Ouest du mayo YOUAIA, à l'Ouest de MABADJE.

Les formations secondaires, représentées par la série de LAME, sont enfermées dans le granite sur lequel elles reposent dans le rectangle mayo DALA, 3 km Sud-Ouest du mayo YOUAIA, limité à l'Ouest vers TOKOYBE et MABADJE. Elles sont constituées de:

Arkoses)	
Grès)	bois silicifié sur le sol -
Schistes)	

avec passages intermédiaires et interstratifiés à l'Est de TOKOYBE. Elles affleurent par places et se trouvent très souvent en profondeur dans les profils.

Les formations tertiaires sont représentées par quelques cuirasses en position haute sur la route fédérale vers le S.E. de la carte. Les formations quaternaires sont des argiles puis des sables en position haute de plateau sur les formations secondaires d'une part et par places sur le granite. Ce sont également des colluvions sur les formations les plus anciennes, et des alluvions dans les fonds de vallées, résultant de l'action de l'érosion.

Les sols observés sont très souvent fossiles si l'on considère leur date de mise en place. Ils sont jeunes dans le fond des vallées, où ils résultent d'apports plus ou moins permanents de matériaux arrachés sur les pentes. On distingue en classification générale :

.../...

- des sols peu épais sur granite, à squelettiques, à roche nue par places.
- des couvertures sableuses, des couvertures argileuses surmontées de sable, d'âge plus récent, reposant sur granite en profondeur.
- des sols hydromorphes:
 - fossiles - de plateau - argile et sable - récents à actuels - alluvions de fonds de vallées.
- des colluvions (mélange d'éléments graveleux et fins) reposant souvent sur les formations géologiques d'âge secondaire.

Les sols argilo-sableux à argileux et avec une couverture sableuse sont les sols de plateau qui reposent sur les formations secondaires et par places sur les formations granitiques. Les sables sont souvent au-dessus des argiles et séparés par un cailloutis colluvial; parfois les argiles sont à nu. La série est peu épaisse, 1 à 2 m, et fortement démantelée par l'érosion. Les argiles contiennent peu de nodules calcaires et on en trouve surtout sur les plages d'érosion, vestiges de sols emportés.

Les sables contiennent moins de 10% d'argile; les argiles de 30 à 50%. Les sables contiennent environ 1,2% de matière organique en surface et les argiles 1%.

Les pH à l'eau sont de 7 pour les sables; de 6 à 8,6 pour les argiles. Les sables ont un taux de bases échangeables souvent égal à 10 meq/100 g. Les argiles de 20 à 40 meq/100 g.

Ces sols ont en général un complexe voisin de la saturation, entre 80 et 100% correspondant à un pH élevé.

Ils sont utilisés en priorité pour les cultures principales: arachide, nil, coton. Ils doivent être protégés contre l'érosion.

Les sols alluviaux sont localisés dans les fonds de vallées ou de vallons. Ils ont une granulométrie variable suivant les conditions dans lesquelles ils sont placés. Dans les endroits à sédimentation calme ils sont argilo-limono-humifères. Leur taux de matière organique

est le plus fort des sols de cette région, 2,5%.

Les pH à l'eau sont compris entre 6 et 8.

Le taux de bases échangeables est de 20 à 30 meq/100g.

Le complexe est bien saturé.

Ces sols sont utilisés pour des cultures de mil ou maïs, s'ils ne risquent pas d'être soumis à l'inondation.

La culture du riz est aléatoire car l'on est difficilement maître des hauteurs et quantités d'eau.

Les sols avec granite proche ou en surface sont représentés dans les analyses par des profils avec un horizon supérieur de sable colluvionnaire et un horizon inférieur de granite altéré. Mais l'on observe aussi sur le terrain des sols, avec granite affleurant sous forme de roche et de sols détruits par l'érosion.

Les horizons supérieurs sableux ont des caractéristiques analogues à celles des couvertures de sables sur argile.

Les horizons de granite altéré sont peu riches en argile, 10 à 20% de la terre fine, mais ils contiennent des taux importants de sable grossier, 50 à 70%, au préjudice des sables fins et limons.

Le pH à l'eau est supérieur à la normalité, de 7 à 8.

Le complexe est bien saturé.

Ces sols sont cultivés sur les parties planes non détruites par l'érosion de la même manière que les sols argileux avec couverture de sable.

Les arkoses sont des conglomérats, d'origine granitique, formées de quartz, feldspath et de poches d'argile. Elles sont souvent surmontées d'un colluvion hétérogène. C'est un matériau peu durci qui est attaqué par l'érosion plus facilement que le granite. Les

arkoses altérées ont des caractéristiques chimiques voisines de celles des granites.

pH élevé, complexe bien saturé.

Capacité d'échange relativement élevée en égard au taux d'argile.

Les grès altérés ont été analysés et diffèrent des arkoses par leur granulométrie sableuse fine, 55 à 80%. Ils ont une capacité d'échange plus élevée que ne le laisse soupçonner leur taux d'argile, car ils participent à la capacité d'échange des pseudo-sables et des limons grossiers. Ils sont également fortement saturés.

les plages d'érosion ont un pH élevé car elles ont un taux de sodium élevé sur le complexe qui les range dans le groupe des sols à alcalis; ce sont des sols stériles.

D'une manière générale, les sols de la région ont un pH élevé et un complexe absorbant fortement saturé. Les horizons de roches altérées ont une capacité d'échange plus forte que ne l'indique leur taux d'argile, par suite de l'action dans les échanges de pseudo-sables et limons grossiers.

La stabilité structurale est bonne pour les échantillons sableux; les échantillons argileux sont instables.

Les perméabilités en place sont faibles, car faites sur sols humides ou sur horizons assez argileux.

Les sols ont de bonnes qualités chimiques; les sols à couvertures ont de bonnes qualités physiques mais la majeure partie des terres sont dégradées. Il est nécessaire d'arrêter les effets néfastes de l'érosion.

- METHODES D'ANALYSES -
=====

Analyse mécanique -

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

Carbone -

Méthode Anne

M.O. = C. I,724

Azote -

Kjeldahl.

pH -

H₂O sol/eau = I/2,5

KCL N sur le même échantillon de terre.

Bases échangeables -

Extraction à l'acétate d'ammonium - dosage
à IDERT Bondy pour les terres calcaires:
Ca calculé en faisant T- (Mg + K + Na).

capacité d'échange - dosage de NH₄.
pour les terres calcaires on retranche Ca
des carbonates.

K-IS

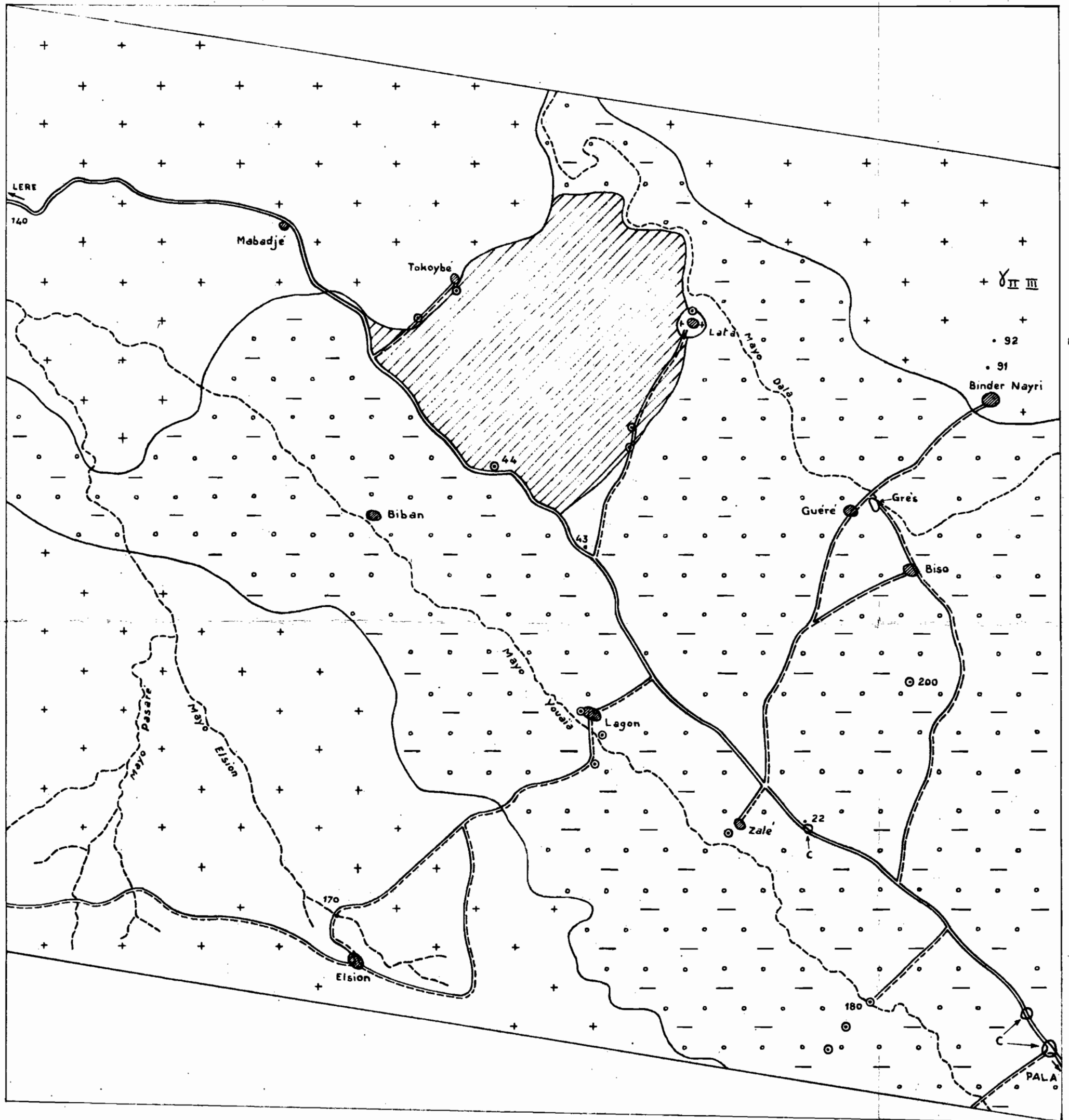
Méthode: COMBEAU - HENIN - MONNIER

- B I B L I O G R A P H I E -

=====

- carte géologique de l'AEF au I/2.000.000 avec notice explicative par GERARD.
- La science des Roches - RINNE 1959.
- Précis de géomorphologie - DERRUAU.
- Pédologie - applications forestières et agricoles - DUCHAUFOR.
- Dynamique du sol - DEMOLON - 1960.
- Etude pédologique du bassin alluvionnaire du LOGONE CHARI - PIAS-LENEUF-ERHART.
- Méthode de détermination de la capacité d'échange et du pH d'un sol. Relations entre le complexe absorbant et le pH. - OLLAT - COMBEAU.
- Etude pédologique du paysannat de DILBINI - GUICHARD.
- Etude pédologique du paysannat de TALIA - BOUTEYRE.
- Enquête agricole dans le district de LERE (LAGON) - COGNE - mai 1959.
- Etude pédologique de la zone LOKA-KABIA - GUICHARD.
- Etude pédologique des Ouadis de NGOURI à NJIGIDADA -GUICHARD.
- carte IGN - I/200.000 LERE.
- Photos aériennes I/50.000

ESQUISSE GEOLOGIQUE DU PAYSANNAT DE LAGON



LEGENDE

- | | | |
|---|---|--------------------------------------|
| Precambrien inferieur | | Granites concordants |
| Secondaire - Cretace Moyen ou Superieur | | Granites discordants γ II III |
| Tertiaire - inferieur | | Arkoses, gres, schistes |
| Quaternaire - non represente | | id. Systeme plisse et interstratifie |
| | C | Cuirasse |
- par places sur les series secondaires et primaires

Representation graphique

- Villages
- Routes
- Rivières
- Observations
- Prélèvements de roches

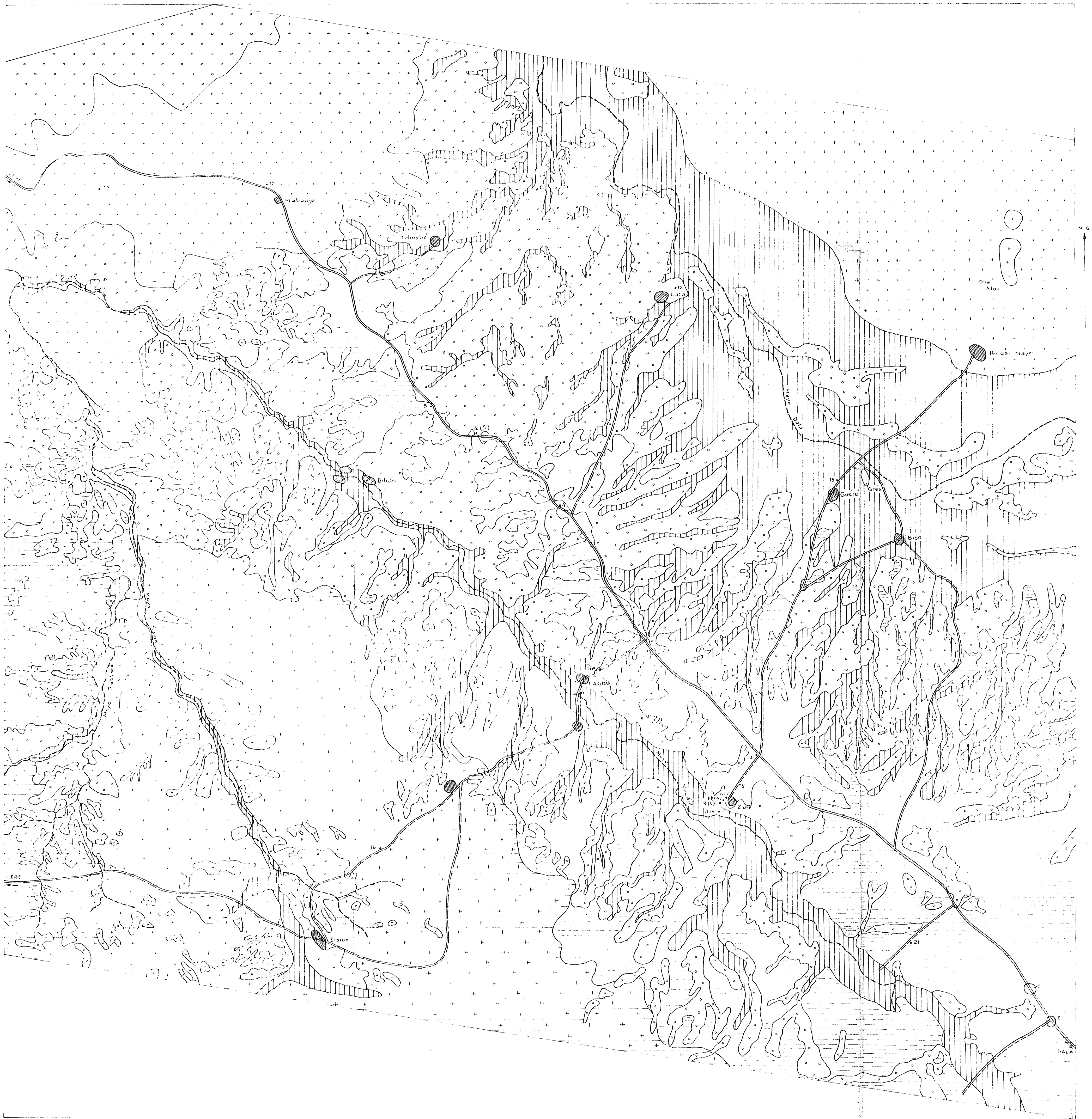
ECHELLE 1/100.000^e

CRT 6225

CENTRE DE RECHERCHES TCHADIENNES

ED 1^{er} LE 23 11 61 DES: T. Louis VISA:

ESQUISSE PEDOLOGIQUE DU PAYSANNAT DE LAGON



LEGENDE

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> [] Sol de plateau As à A avec parfois couverture sableuse [] Sol de pente aride souvent colluvions sur arènes [] Sol alluvial Fonds de vallées [] Sol peu épais sur granite | <ul style="list-style-type: none"> [] Couverture sur granite (affleurement de granite par places) [] Montagne granitique [] Curasse [] Gres affleurement gréseux tabulaire | <ul style="list-style-type: none"> ● Villages — Routes ~ Rivières • Prélèvements |
|--|--|--|