

MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

TERRITOIRE DU CAMEROUN

INSTITUT DE RECHERCHES

IRCAM

ETUDE PEDOLOGIQUE DE LA

PLAINE DE KARTOA

A. COMBEAU, M. CURIS, G. CLAISSE

Janvier - Octobre 1954

YAOUNDÉ

B. P. 193

IRCAM

Cette étude est consacrée essentiellement aux sols des zones inondables de la plaine de Kartoa. Cette plaine constitue la partie méridionale de la région inondée régulièrement par le Logone. Nous ne reviendrons pas sur les généralités relatives aux sols qui se sont formés sur les alluvions du Logone, entre Yagoua et Pouss : nous renvoyons pour cela à un précédent rapport : "Prospection pédologique de la rive camerounaise du Logone en vue de la riziculture" par A. LAPLANTE, A. COMBEAU, B. LEPOUTRE et G. BACHELIER, Mai 1951.

Nous nous bornerons à rappeler que les sols avaient alors été classés en :

- sols sableux des buttes exondées et du bourrelet riverain
- sols argileux de la plaine inondée.

Nous conserverons cette distinction. Nous ne nous étendrons pas sur les sols exondés qui font l'objet d'une étude plus détaillée dans la région de Pouss (I) étude pour laquelle entrent en ligne de compte quelques chiffres de rendements. Ces sols sont actuellement les seuls consacrés à la culture du riz, ceci pour plusieurs raisons : en particulier par suite de l'importance des investissements nécessaires pour réaliser la mise en valeur de la plaine inondable, et, en second lieu, parce que les rendements en riz des sols sableux sont bons et que leur superficie est suffisante pour assurer l'économie de la région et la subsistance de la population.

Ce rapport est donc consacré plus particulièrement à l'étude des sols argileux de la plaine inondable. Des résultats analytiques détaillés nous ont permis de préciser les caractères de ce type de sols.

Signalons que l'observation des plants de riz nous a montré que la plus grande partie des racines de la plante exploite les 30 Cms. supérieurs du sol. Ce fait nous incite à mettre l'accent sur l'importance du rôle des horizons supérieurs du sol.

(I) " La riziculture sur les sols du bourrelet riverain du Logone".
A COMBEAU, M. CURIS, G. CLAISSE.

ÉCOLOGIE.-

La précédente étude, déjà signalée, donne des détails sur lesquels nous ne reviendrons pas. Rappelons seulement les caractères principaux.

Géologie : Région constituée par le lit majeur du Logone. Alluvions variées apportées par le fleuve en saison des pluies. Les sables se déposent en un bourrelet longeant la rive. Les eaux qui inondent la plaine laissent déposer des sédiments fins argile essentiellement.

Ajoutons que la plaine de Kartoa semble bien être formée sur un ancien méandre du Logone abandonné à une époque relativement récente : les vestiges d'anciens bourrelets riverains la jalonnent assez régulièrement du Sud au Nord.

Topographie : Nous n'avons pas disposé d'un levé topographique précis dans cette région. Signalons que l'ensemble de la plaine se trouve à une altitude de l'ordre de 300 mètres. Les zones les plus basses paraissent situées le long de la bordure Ouest de la plaine (en particulier au N.O.) corroborant l'hypothèse d'un ancien méandre à convexité orientée vers l'Ouest.

Climat : Une saison des pluies de Juin à Octobre avec maximum en Août. Pluviométrie totale de l'ordre de 800 m/m mais pouvant atteindre et dépasser 1.000 m/m.

Inondations du 15 Juillet à fin Novembre.

Maximum de la crue du fleuve et de l'inondation : fin Septembre, début Octobre.

Température moyenne: approximativement 29°

Végétation : Dans la zone inondable, végétation strictement herbacée.

Hyparrhenia sp) nettement dominantes
 Andropogon sp)
 Sesbania sp
 Sporobulus pyramidalis
 Vétiveria nigritana
 Echinochloa stagnina

Dans les zones exondées, végétation de savane arbustive

Faidherbia albida
 Hyphaene thebaica
 Borassus aethiopum
 Hygrophila spinosa
 Hyptis spicigera

Dans les zones de bordure d'inondation, dominance de :

3)

Bauhinia reticulata
Bauhinia rufescens
Acacia scorpioides

Sur les "hardés" (voir plus loin), exclusivement :

Acacia seyal (dominant)
Zizyphus jujuba
Balanites aegyptiaca.

LES SOLS.-I/ Les sols sableux à sablo-limoneux -

Ils sont localisés d'une part au bourrelet de berge du Logone, d'autre part à quelques buttes exondées et à la bordure Ouest de la plaine. Ils font par ailleurs l'objet d'une étude plus détaillée. Nous nous bornerons donc à signaler leurs principales caractéristiques.

Aisément reconnaissables à leur végétation arbustive, on les distingue par ailleurs des "hardés" par l'absence presque totale d'Acacia seyal. Ils sont formés sur des alluvions grossières, donc peu homogènes, et l'on note d'assez grosses variations dans leur composition granulométrique : (voir profil 2) leur teneur en argile peut varier de 10 à 30%, mais est généralement voisine de 20%. Le taux de limon oscille de 10 à 15%. Ils renferment donc de 55 à 80% de sables.

Ce sont des sols meubles, à structure nettement particulière. Leur profil, de couleur variant du beige au brun clair, révèle facilement les différences de texture.

Autre caractéristique : acidité marquée des horizons supérieurs : le pH peut être inférieur à 5. Il est en général de 5,2 à 5,3, mais peut augmenter rapidement en profondeur et atteindre pH 7 vers 50 Cms. de profondeur. Signalons qu'il demeure souvent au voisinage de pH 5,5.

Les teneurs en matière organique, comprises entre 1 et 2% sont faibles ou tout au plus moyennes. Les taux d'azote, inférieurs à 1% sont insuffisants. Le rapport carbone/azote voisin de 10 indique une bonne décomposition de la matière organique, mais le taux d'humus est un peu insuffisant.

Du point de vue nutritif, les teneurs en calcium échangeable sont moyennes et parfois bonnes. Il en est de même pour le potasse.

Les réserves en éléments nutritifs sont faibles ou très faibles : on observe une déficience nette en calcium et potasse totales. Par contre, les réserves en magnésium sont satisfaisantes.

Les teneurs en phosphore total sont plutôt pauvres et les conditions d'assimilabilité de ce phosphore sont moyennes.

C'est donc essentiellement par la faiblesse de leur teneur en matière organique et en azote que ces sols laissent à désirer. De plus, il est très probable que les moins pourvus d'entre eux en argile sont susceptibles d'un épuisement rapide sous l'influence d'une culture répétée et qu'il sera alors difficile de les restaurer.

2/ Les Hardés -

Les "hardés" ne constituent pas un type de sol bien défini. Le terme local de hardé serait synonyme de stérile. Il correspond cependant à une formation caractéristique, dont les caractères constants sont les suivants :

- présence presque exclusive d'Acacia seyal et de quelques Balanites et Zyziphus.
- absence totale ou presque totale de végétation herbacée.
- décapage par érosion des quelques centimètres superficiels de sol correspondant à l'horizon humifère (I à 5 cm. environ)
- très grande dureté de l'horizon superficiel et structure très compacte sur tout le profil.
- caractère relativement sableux des horizons supérieurs, même sur un substratum très argileux.
- stérilité très nette (voir route Datcheka-Oulargo).
- topographie très plane et situation toujours en bordure d'une zone d'inondation.

Un vaste hardé occupe la partie centrale de la plaine inondée de Hartoa, au Nord des bâtiments de la station de Toukou. Un second hardé est situé à l'est du précédent.

Le profil est le suivant :

- 0 - 4 : Horizon blanc, sableux, riche en sable grossier, très compact,
- 4 - 40 : Horizon brunâtre, argilo-sableux, encore riche en sable, très compact.
- 40 - 130 : Horizon gris, argileux, avec de petites fentes de retrait.
- Quelques taches de fer rouille et noirâtre. A la base de l'horizon petits nodules calcaires.
- 130 : Niveau sableux fin, grisâtre, à nombreuses taches rouille, compact.

Des échantillons prélevés à 0-4, 25, 70 et 110 Cms. ont été analysés. On peut en déduire que le niveau supérieur compact et sableux, épais de 40 Cms. repose sur un horizon argileux (40-130) très voisin des sols de la plaine inondable.

Les 40 Cms. supérieurs se distinguent sur d'autres points : Très grande pauvreté en matière organique, en azote et en humus. Carence, par rapport aux autres types de sol, en potasse et calcium. Teneur élevée en magnésium échangeable. Réserves en calcium et potasse faibles dans les horizons supérieurs, moyennes en profondeur. Teneur très élevée en magnésium total. Taux de phosphore total moyen.

Quelles qu'en soient les causes, la compacité élevée de ces sols les rend impropres à toute culture, et il ne paraît pas possible de les améliorer par une méthode rentable.

3/ Les sols argileux -

Ils couvrent une superficie considérable dans la partie centrale de la plaine. Leurs caractères généraux avaient été déjà signalés (rapport cité). Un certain nombre d'analyses chimiques nous permettent de préciser leur description.

Morphologie : Le profil type est comparable à celui-ci :

Profil n° 6 - zone plane, nettement inondée en saison des pluies. Végétation herbacée par touffes; andropogonées diverses, Hyparrhenia, Echinochloa, etc.... Surface du sol très tourmentée avec quelques effondrements. Fentes de retrait considérables (2 à 4 Cms. de large).

0 - IO : Horizon gris noir, compact, argileux,

IO - IIO : Horizon noirâtre, argileux, compact. Fentes de retrait très larges (parfois 6 à 7 Cms.) descendant jusque vers 1 mètre en s'amincissant.

A la base de l'horizon, rares concrétions calcaires de très petite taille.

IIO : Couleur passant progressivement au jaunâtre, concrétions calcaires un peu plus nombreuses.

I25 : Horizon gris clair, très sableux, mais compact. Racines peu nombreuses, mais sur toute la hauteur du profil.

Granulométrie : Les teneurs en argile oscillent généralement entre 45 et 65 % dès la surface. Elles varient très peu dans les 60 à 80 Cms. supérieurs du sol, mais diminuent lorsque l'on arrive à l'horizon jaunâtre.

Le taux de limon varie en général de 8 à 13%. Il est d'autant plus élevé que l'on s'éloigne des zones les plus basses, mais demeure cependant assez faible en moyenne.

Les sables représentent donc généralement de 25 à 40% de la terre fine. Les proportions de sables fins et grossiers sont très variables. Ces sables sont constitués par des quartz fluviatiles et également par quelques quartz éoliens. On note presque toujours la présence de petites concrétions ferrugineuses brunâtres.

Le taux de graviers est toujours très faible.

Il s'agit donc de sols typiquement argileux.

Matière organique : Contrairement à ce que pourrait laisser supposer leur couleur très sombre, ces sols sont très mal pourvus en matière organique. L'analyse montre en effet que le taux de matière organique, en surface, oscille entre 0,6 et 1,3 % les valeurs les plus faibles correspondant aux hauteurs d'inondation les plus fortes. Il y a là une grande déficience, qui entraîne parallèlement une carence en azote : c'est ainsi que les taux d'azote total sont de l'ordre de 0,3 à 0,5 %, chiffre nettement insuffisant. Par ailleurs, la décomposition de la matière organique est médiocre : le rapport carbone/azote est le plus souvent de l'ordre de 14 à 15, valeur nettement trop élevée. La teneur en humus est donc insuffisante : 0,4 à 0,6 % environ (Dosé par la méthode de Chaminade).

L'état "organique" de ces sols laisse donc nettement à désirer. Notons à ce sujet que les sols argileux sont acides en surface : leur pH, inférieur à 7, peut parfois atteindre 6. Il augmente rapidement en profondeur pour passer à 7, et parfois 8, dès 50 Cms. de profondeur. Quoi qu'il en soit, le riz supporte facilement l'acidité et ces chiffres ne sont pas incompatibles avec son développement. Signalons également que la terre fine ne réagit pas à l'acide chlorhydrique. Le calcaire semble donc concentré exclusivement dans les nodules.

Eléments échangeables : Les teneurs en éléments assimilables sont bonnes : les sols argileux sont chimiquement riches.

Le taux de calcium échangeable est excellent : de 8 à 20 milliéquivalents pour 100 Grs. de sol, en surface, et un léger accroissement avec la profondeur.

Il en est de même pour le potassium, bien que la richesse en cet élément soit moins marquée : 0,6 à 0,8 milliéquivalent en moyenne. Les taux de K₂O ne semblent pas varier beaucoup en profondeur.

Le complexe absorbant est saturé : le rapport somme de bases échangeables/capacité d'échange, est très voisin de 1.

Eléments totaux : Dans l'ensemble, les réserves sont faibles les teneurs obtenues à l'analyse totale ne sont que très peu supérieures aux teneurs en bases échangeables, ceci en particulier pour le calcium qui est presque totalement à l'état assimilable.

Les réserves en potassium sont moyennes ou un peu faibles.

Les réserves en magnésium sont bonnes.

Taux de phosphore total moyen et parfois assez élevé. Les conditions d'assimilabilité de ce phosphore sont excellentes.

En résumé, les sols argileux ont les caractéristiques suivantes sols lourds, très compacts en saison sèche, ils sont riches en éléments assimilables. Leur point faible réside dans la faiblesse

de leur teneur en matière organique, azote et humus. C'est donc sur ce point que devraient porter tous les efforts en cas de mise en valeur. Nous noterons également des réserves assez faibles en calcium.

4/ Les sols ^{argilo-sableux} ~~sableux~~-argileux des zones peu inondées -

Nous avons été amenés à distinguer des sols argileux proprement dit, les sols à tendance plus sableuse qui peuvent être observés dans les zones peu inondées, c'est-à-dire en général en bordure de la plaine et au contact des zones sableuses exondées. Ce type de sol, qui est en fait une forme de passage des sols sableux aux sols argileux, a cependant des caractéristiques définies.

Sur le terrain, on reconnaît les sols argilo-sableux assez facilement : ils sont fréquemment recouverts d'un feutrage très particulier d'une graminée que nous n'avons pu déterminer, feutrage dense et de couleur nettement plus jaune que les graminées voisines en saison sèche. (En particulier, de part et d'autre de la piste joignant la route Yagoua-Kartoa, à la station de Toukou.) De plus, la surface du sol est très plane et sans fentes de retrait importantes, ce qui distingue nettement les sols argilo-sableux des sols argileux. Voici un exemple de profil de ce type :

Profil n° II zone plane entre le bourrelet riverain et la zone inondée. Vraisemblablement lame d'eau assez mince en saison des pluies. Végétation : graminées, Bauhinia.

0 - 10 : Horizon gris brun, légèrement humifère, argilo-sableux sans fentes de retrait importantes.

10 - 60 : Horizon brun, argilo-sableux, assez compact, à petites fentes de retrait (moins de 1 cm. de largeur)

60 : Horizon noirâtre, argileux, identique aux horizons des sols argileux inondés.

Nous noterons que l'on retrouve indifféremment en profondeur un horizon argileux ou un horizon de sables plus ou moins grossiers, comparable au bourrelet riverain.

A l'analyse, on observe que les sols argilo-sableux ont une teneur en argile voisine de 30 à 40%. Caractère qui les distingue des sols argileux, ils présentent un taux de limon assez élevé (20 % à 30 % et plus).

Autre distinction importante dans le domaine de la matière organique : les sols argilo-sableux ont une teneur en matière organique correcte, supérieure à 2% en général. Leur teneur en azote très supérieure à celle des sols argileux, demeure toutefois un peu faibles (0,9 % environ). Le rapport C/N est encore trop élevé mais la teneur en humus est satisfaisante (1,5 % environ).

Les teneurs en éléments échangeables sont excellentes : compa

rables à celles des sols argileux en ce qui concerne le calcium, elles sont encore nettement plus élevées en potasse (1,5 milliéquivalent en surface). Le complexe absorbant est pratiquement saturé.

Les constatations faites au sujet des éléments totaux dans les sols argileux sont valables pour ces sols: faiblesse des réserves en calcium, teneurs moyennes en potassium, élevées en magnésium. Taux assez élevé de phosphore total et très bonnes conditions d'assimilabilité.

En résumé, les sols argilo-sableux présentent un certain nombre d'améliorations par rapport aux sols argileux typiques. Légèrement moins argileux, ils présentent surtout un taux de limon plus fort. Mais leur principal intérêt est leur teneur en matière organique, qui, sans être considérable, reste cependant moyenne. Toutefois, on note une certaine déficience en azote.

CONCLUSION -

Les résultats de cette étude peuvent être résumés comme suit :

1/ Les sols argileux noirâtres, qui coïncident avec les zones où l'inondation est la plus importante, sont des sols lourds difficiles à travailler en saison sèche, mais chimiquement riches. Ils ont un grave défaut : leur pauvreté en matière organique et, corrélativement, en azote et en humus. Leur mise en valeur suppose donc une amélioration dans ce sens, d'une part par l'emploi d'engrais vert, d'autre part par un apport d'engrais azoté. L'utilisation d'un engrais vert aurait, en outre, l'avantage d'améliorer considérablement la structure de l'horizon superficiel des sols argileux et de faciliter ainsi les travaux de préparation de terrain.

2/ Les sols argilo sableux présentent des caractéristiques similaires, mais les défauts signalés pour les sols argileux sont atténués. Typiques des zones de bordure d'inondation, ils ne sont recouverts que d'une faible lame d'eau en saison des pluies. Moins argileux et plus limoneux que les précédents, ils sont chimiquement aussi riches, et bénéficient, de plus, d'une teneur relativement correcte en matière organique et en humus. Ils présentent une faible carence en azote. Leur amélioration est donc beaucoup plus facile que celle des sols argileux, et exige essentiellement un apport assez peu important d'azote.

Les hardés sont impropres à la culture.

A cette étude est joint un schéma pédologique au I/25.000 de la plaine de Kartoa. Dans ses grandes lignes, ce schéma peut être résumé ainsi :

- prédominance des sols argileux,
- existence de taches de "hardé" au centre de la plaine, dont une est assez étendue,
- extension relativement limitée des sols argilo-sableux qui ceinturent le bourrelet riverain. Toutefois, on note un développement de ce type de sol à proximité du carrefour de la route Yagoua-Pouss et de la piste de Toukou.

A N N E X E

Méthodes d'Analyses et expression des résultats

Tous les résultats se rapportent à une terre tamisée au tamis de 2 m/m et séchée à 105 ° (sauf le gravier).

Granulométrie - Dispersion au pyrophosphate de sodium et méthode pipette de Robinson.

- A = Argile	: moins de 0,002 mm.	} total ramené à 100
- L = Limon	: 0,002 0,02 mm.	
- SF = Sable fin	: 0,02 0,2 mm.	
- SG = Sable grossier	: 0,2 2 mm.	
- G = Gravier	: 2 à 20 mm.	

Matière organique -

N = Azote total : dosé par la méthode Kjeldahl.

C = Carbone : attaque au bichromate de potassium et dosage au sel de Mohr

MO = Matière organique totale : calculée d'après le taux de carbone

H = Humus : méthode Chaminade à l'oxalate d'ammonium.

pH = Mesure au potentiomètre Jouan.

Éléments échangeables -

Extraits par lessivage à l'acétate d'ammonium et dosage par spectrophotomètre.

Résultats exprimés en % et en milliéquivalents pour 100 grammes de sol (meq. %)

- Calcium : 1 meq. CaO = 0,028 gr.
- Magnésium : 1 meq. MgO = 0,020 gr.
- Potassium : 1 meq. K²O = 0,047 gr.
- Sodium : 1 meq. Na²O = 0,031 Gr.

S = Somme des bases échangeables en milliéquivalents pour 100 grammes de sol.

T = capacité d'échange de bases

Éléments totaux -

Extraction par l'acide nitrique bouillant.

CaO, MgO, K²O, Na²O dosés par spectrophotométrie.

P²O⁵ dosé par la méthode de Lorenz.

Resultats Analytiques

Echantillons			Granulométrie					Matière Organique					Bases Echangeables					Bases Totales					T	P ₂ O ₅ total %	pH							
													%				meq %	%				%										
Profil	Ech	Prof. cms	A %	L %	SF %	SG %	G %	M.O. %	N %	C %	C/N	H %	CaO %	MgO %	K ₂ O %	Na ₂ O %	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	S	CaO %	MgO %	K ₂ O %	Na ₂ O %	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	T	P ₂ O ₅ total %	pH
6	CK 61	0-10	55	16	26	3	0,3	1,15	0,49	0,66	13,5	0,4					11,8	7,4	0,8	0,86	20,	3,5	3,59	1,6	0,41	12,5	18,4	3,4	1,3		0,91	6,1
	CK 62	50	54	17	26	3	ε	0,8	0,29	0,46	15,9	0,4					13,5	8,1	0,77	1,2	22,2	4,1	3,89	1,7	0,52	14,6	18,5	3,7	1,7		0,76	7,3
8	CK 81	10	55	9	20	16	0,4	0,8	0,37	0,47	12,7	0,51					11,9	6,2	0,62	0,26	19,6	3,5	2,37	1,04	0,27	12,5	11,8	2,2	0,8	22,1	0,67	6,4
	CK 82	60	54	9	18	19	0,2	0,68	0,28	0,39	13,9	0,54					13,1	6,6	0,65	0,47	20,2	4,1	3,34	1,78	0,37	14,6	16,7	3,8	1,2	20,5	0,45	6,8
9	CK 91	10-20	49	8,5	33,5	9	0,1	0,65	0,36	0,38	10,5	0,45					15,9	7,2	0,62	0,73	25,4	5,4	3,96	1,3	0,45	18,6	19,8	2,8	1,5	28,0	0,41	7
12	CK 121	5-15	49	12	35	4	0,2	1,19	0,46	0,69	15	0,58					8,1	5,1	0,62	0,73	14,5	2,5	2,43	1,0	0,32	9	12,2	2,1	1,0	17,3	0,79	6
	CK 122	50-60	51	13	32	4	0,2	0,76	0,30	0,46	15,3	0,34					10,4	6,4	0,57	4,74	18,1	3,0	3,55	1,6		10,6	17,8	3,4		19,4	0,71	6,8
13	CK 131	10	58	16	12	14	1,1	1,19	0,34	0,69	20,4	0,50					17,1	8,9	0,74	0,39	27,6	5,2	4,21	1,3	0,28	18,2	21	2,8	0,8	29,9	0,78	6,8
	CK 132	50-60	60	11,5	25	3,3	ε	0,76	0,39	0,44	11,3	0,34					20,9	11,1	0,92	2,6			5,81	2,4	0,80		29,1	5,2	2,6	25,8	0,83	7,8
14	CK 141	10-15	57	8,5	22	11,5	ε		0,36			0,12																				
15	CK 151	10-15	66	10	21,5	2,5	0,5		0,35			0,12																				
16	CK 161	10-15	48	21	25,3	5,3	ε		0,98			0,49																				
11	CK 111	0-10	37	21	38	4	1,4	2,2	0,87	1,28	15	1,6					12,2	5,2	1,53	1,2	20,1	4,2	2,98	2,26	0,46	14,8	14,9	4,8	1,5	20,5	1,0	7
	CK 112	80	61	20	15	4	1,4	0,55	0,27	0,32	11,9	1,5					18,7	5,9	0,77	1,8	28,8	5,7	4,84	2,30	0,72	20,3	24,2	4,9	2,3		0,95	7,5
2	CK 21	0-10	24	15	46	15	0,6		0,8			1,03					2,95	2	0,57	0,64	5,6	1,2	1,69	1,04	0,35	4,2	8,5	2,2	1,1	11,6	0,67	5,3
	CK 22	50	29,3	13,1	37,2	20,4	0,5	0,43	0,22	0,25	11,4	0,40					7,1	4,2	0,43	1,8	12,3	2,3	3,03	1,54	0,69	8,3	15,2	3,3	2,5	12,7	0,39	7,3
	CK 23	90	13	4	12	71	2	0,15	0,08	0,09	10,6	0,41					2,95	1,85	0,23	0,73	6,2	1,1	1,60	0,76	0,39	4,1	8	1,6	1,3	6,2	0,47	8,4
7	CK 71	10	20,5	10	50	19,5	2	0,48	0,28	0,28	10	0,46					4,4	2	0,57	0,30	7,25	1,4	1,61	1,04	0,23	4,9	8	2,2	0,7	8	0,45	6,3
10	CK 101	0-4	16	5	14	65	16,7	0,36	0,18	0,21	11,7	0,45					1,9	0,63	0,28	0,54		1,0	1,18	0,52	0,49	3,6	5,9	1,7	1,6		0,66	
	CK 102	5-40	3,5	11,5	33	24	1,3	0,50	0,29	0,29	10						6,43	2,94	0,47	3,64	13,4	2,1	2,51	0,88	1,39	7,4	11,6	1,9	4,5	14,1	0,28	
	CK 103	70	64	18	15	3	ε	0,62	0,4	0,36	9	0,43					16,6	7,1	0,71	6,35	28,8	5,0	6,48	2,72	2,45	18	32,4	5,9	7,9		0,55	
	CK 104	120	69	13	16	2	ε	0,49	0,22	0,28	12,7	0,31					16,6	8	0,71	7,2	32	5,0	7,11	2,90	2,75	18	35,5	6,2	8,9		0,69	

(1) Voir résultats plus détaillés dans "La Riziculture sur les sols du bournet riverain du Logone" —

CROQUIS PEDOLOGIQUE DE LA PLAINE DE KARTOA

Echelle 1:25.000

Légende

-  Sols argileux
-  Sols argilo-limoneux
-  Sols sableux à sablo-argileux exondés
-  "Harde"
-  ... Limite Nord de la station de Toukou
-  - - - Limites des Terres labourées en 1953-54
-  o Profils observés

