

REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL

**SOCIETE NATIONALE POUR LE
DEVELOPPEMENT RURAL - SONADER**

NOUAKCHOTT

11081

AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE DE KOUNDI III

ETUDES DE FACTIBILITE SUR L'U. N. E. (17.000 HA) ET
D'EXECUTION POUR UNE PREMIERE TRANCHE (3.000 HA)

(Marché n. 336)



A - Etudes de 1ère Phase (17.000 ha) - Schéma Général D'Aménagement

A.2 - ETUDE PEDOLOGIQUE DE SEMI-DETAIL



IFAGRARIA s.p.a.
ROME (ITALIE)

Novembre 1983

1905

I N D E X

	<u>Page</u>
1. <u>INTRODUCTION</u>	1
2. <u>FACTEURS DE LA PEDOGENESE</u>	3
2.1 - CLIMAT	3
2.2 - SUBSTRAT PEDO-GENETIQUE ET MORPHOLOGIE	4
2.3 - VEGETATION	5
3. <u>LEVE PEDOLOGIQUE DE SEMI-DETAIL</u>	7
3.1 - PHOTO-INTERPRETATION ET METHODOLOGIE DE LEVE	7
3.2 - DESCRIPTION DES UNITES DE LA CARTE PEDOLOGIQUE	8
3.3 - CLASSIFICATION TAXONOMIQUE DES SOLS	14
3.4 - ESSAIS D'INFILTRATION SUR LE TERRAIN ET AU LABORATOIRE	15
3.5 - RESULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE DES SOLS	26
3.6 - RESULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE DES EAUX	28
3.7 - LESSIVAGE DES SOLS	31
3.8 - CALCUL DES VOLUMES D'ARROSAGE	32
4. <u>CLASSIFICATION DES SOLS POUR L'IRRIGATION</u>	35
4.1 - GENERALITES	35
4.2 - CLASSES D'APTITUDE A L'IRRIGATION	38
5. <u>APTITUDES CULTURALES DES SOLS</u>	41
5.1 - GENERALITES ET CONDITIONS AMBIANTES	41
5.2 - CULTURES TRADITIONNELLES ACTUELLEMENT REALISABLES	42
5.3 - POTENTIEL ET APTITUDES CULTURALES APRES REALISATION DU PROJET	43
6. <u>CONCLUSIONS</u>	53
 ANNEXE A : Description des profils	 A/1 - A /32
ANNEXE B : Analyses de Laboratoire	B/1 - B/40
ANNEXE I : Carte pédologique	
ANNEXE II : Carte de classement des sols en vue de l'irrigation	
ANNEXE III : Carte d'aptitudes culturales	



1. INTRODUCTION

La zone d'étude se situe dans la plaine alluviale du fleuve Sénégal et plus précisément sur la rive droite en territoire mauritanien, à environ 60 km à l'Est de Rosso. Le périmètre d'aménagement couvre une superficie de 17.000 ha environ et est délimité au Nord par le marigot Koundi, à l'Ouest par le Koundi et le Kiraye, au Sud par le fleuve Sénégal et à l'Ouest par le fleuve Sénégal et le marigot Barwadj.

La présente étude de semi-détail a été réalisée sur la base des levés pédologiques qui ont été effectués sur le terrain en mai 1983 sur l'ensemble des 17.000 ha. Elle a pour objectif de définir les caractéristiques des sols, afin de fournir aux études agronomiques et à l'étude du schéma général d'aménagement les paramètres de base pour la mise en valeur de la zone.

A cet effet on a élaboré, en plus d'une "carte pédologique", une "carte de classification des sols en vue de l'irrigation" et une "carte d'aptitudes culturales des terres", toutes trois à l'échelle 1:20.000 (voir Annexes I, II et III).

La présente étude de semi-détail sera ultérieurement approfondie par une étude de détail qui concernera le casier prioritaire de 3.000 ha environ choisi à l'intérieur du périmètre.

2. FACTEURS DE LA PEDOGENESE

2.1 CLIMAT

Les données climatiques disponibles permettent d'observer:

- pour la station de Rosso: les relevés des précipitations de 1934 à 1978 et la moyenne des températures maximales et minimales de l'année 1974;
- pour la station de Richard-Toll: les températures maximales et minimales, les relevés pluviométriques, l'insolation, l'irradiation solaire et les vents uniquement pour les années 1970 et 1971

Ces données, même si elles sont partielles, ont permis de déduire, bien qu'avec approximation, "le régime d'humidité" et le "régime thermique" qui servent pour la classification taxonomique des sols, selon la SOIL TAXONOMY (Soil Survey Conservation Service, U.S. Department of Agriculture 1975).

Les faibles précipitations des dernières années et le peu d'infiltration des eaux de pluie dû aux caractéristiques physiques des sols font qu'à une profondeur de 50 cm la section de contrôle demeure sèche pendant plus de la moitié du temps où la température du sol est supérieure à 5°C, et n'est jamais humide pendant les 90 jours consécutifs où la température du sol est supérieure à 8°C; avec ces caractéristiques le "régime d'humidité" est défini "de type aride". Il est typique des milieux arides ou semi-arides, plus spécialement lorsque les sols ont des propriétés physiques qui les maintiennent secs pendant presque toute l'année.

On peut toutefois supposer qu'il y avait dans le passé un régime plus pluvieux qu'on pouvait classer dans le "régime dur" qui a permis le lessivage et une pédogénèse plus poussée des sols qui se sont formés sur les terrasses fluviales.

Enfin, pour les sections à l'intérieur des cuvettes argileuses le régime d'humidité peut être défini "aquicole" à cause des fortes conditions réductrices qui se manifestent pendant une bonne partie de l'année.

Le régime de température du sol est "hyperthermique" c'est-à-di-

re que la température moyenne annuelle est supérieure ou égale à 22°C et la différence entre les températures estivale et hivernale du sol, à une profondeur de 50 cm, est supérieure à 5°.

2.2 SUBSTRAT PEDO-GENETIQUE ET MORPHOLOGIE

Toute la zone intéressée par le levé est caractérisée par des dépôts alluviaux, avec la morphologie typique d'un fleuve arrivé en dernière phase de son cours. Les bas gradients topographiques imposent au fleuve Sénégal un cours sinueux, avec toute une morphologie typique, caractérisée par une variation continue du lit principal avec reprise et abandon des bras morts. Les grandes dimensions du fleuve ont déterminé un profil topographique constitué par une série de petites variations de cote au niveau de chacune desquelles on retrouve des sols aux caractéristiques différentes. Zones d'endiguement, deltas de rupture, cuvettes, bourrelets alluviaux etc. s'alternent sur de brèves distances conditionnant ainsi les variations de composition des sols qui vont de sableux, pour les zones les plus élevées, à argileux pour les zones de cuvette. Même l'action éolienne en phase d'érosion comme en phase de sédimentation a influencé dans le passé et continue à influencer actuellement la couche superficielle des sols.

Les moindres variations de relief, presque imperceptibles au niveau du sol, se révèlent beaucoup plus au contraire à l'observation stéréoscopique des photos aériennes, permettant ainsi un meilleur tracé des limites entre les différentes zones de sédimentation.

Les variations altimétriques ont conditionné l'alluvionnement durant la période de crue du Sénégal et ont indirectement influencé la nature et le volume de végétation qui s'y est installée. L'influence sur le niveau de la nappe aquifère est également très importante, surtout en présence d'une nappe salée qui pourra plus facilement provoquer la salinité dans les sols se trouvant à des cotes plus basses.

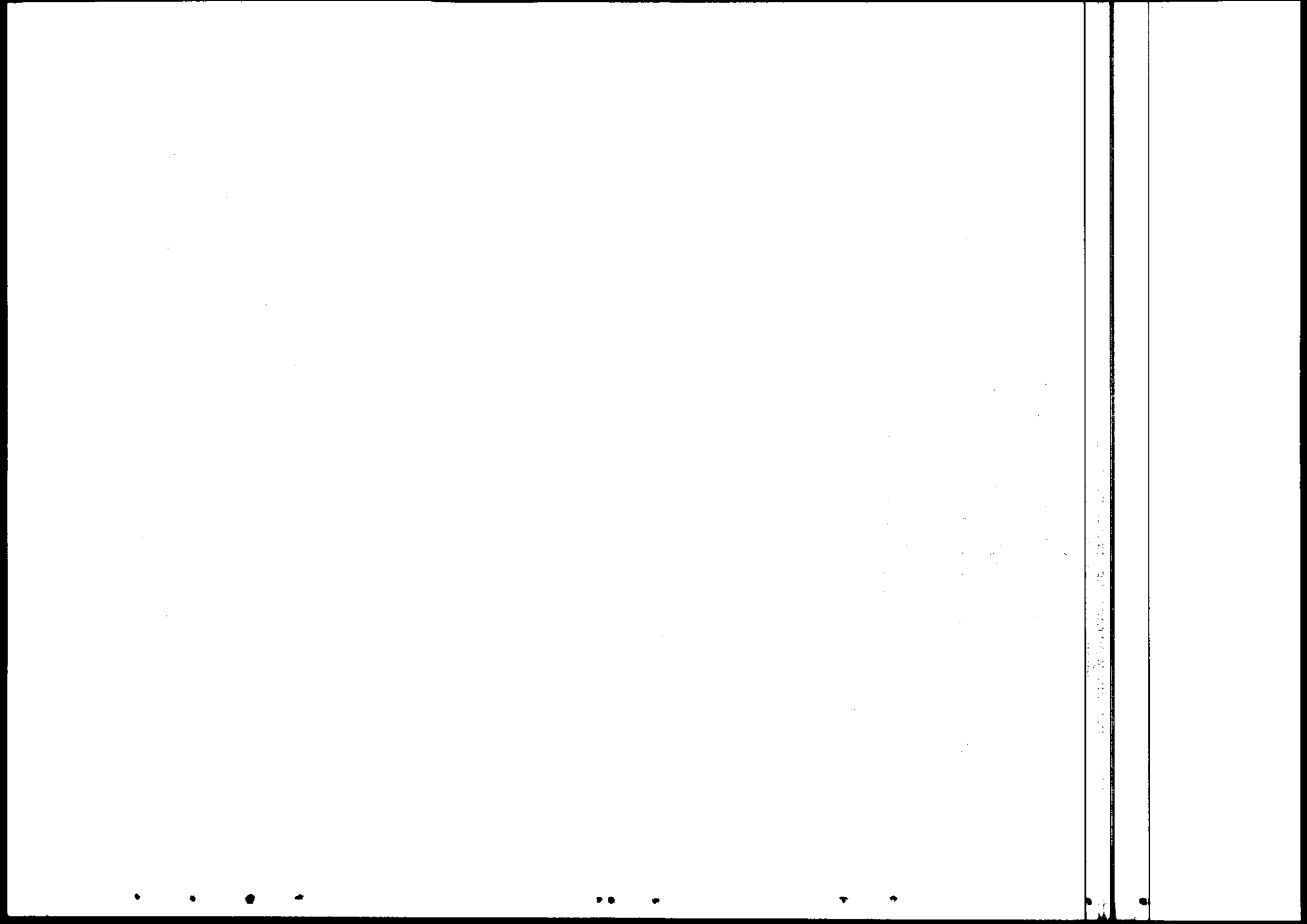
2.3 VEGETATION

Dans les milieux à bas régime pluviométrique la végétation a pres que toujours une importance secondaire dans la pédogénèse des sols. La matière organique qui peut se former en superficie se décompose en fait très rapidement à cause des températures élevées et n'a pas le temps de s'accumuler pour créer un horizon plus sombre en tête du profil.

Même si dans le passé la couverture végétale était plus abondante que celle qui existe actuellement, elle n'a laissé aucune trace dans les sols qui ont été examinés, comme il résulte également des analyses de laboratoire reportées dans l'annexe B.

La couverture végétale peut toutefois être très importante dans ces zones pour la défense contre l'érosion, surtout éolienne, et son absence peut déterminer une désertification comme celle que l'on peut observer à l'intérieur du périmètre de Koundi. La zone, à cause de la coupe incontrôlée des arbres qui s'y trouvaient jusqu'à il y a quelques dizaines d'années encore, est continuellement soumise à l'action érosive des vents qui enlèvent les couches superficielles du sol et y déposent d'énormes quantités de sable soulevé des zones voisines qui étaient désertiques depuis longtemps.

L'intervention de l'homme, elle aussi facteur de pédogénèse, s'est exercée dans cette zone de manière négative et il faudra un gros travail pour réparer en partie les dégâts causés.



3. LEVE PEDOLOGIQUE DE SEMI-DETAIL

3.1 PHOTO-INTERPRETATION ET METHODOLOGIE DE LEVE

Le levé pédologique en objet a comporté plusieurs phases; il a commencé par une première interprétation des photos aériennes de l'année 1960.

L'examen stéréoscopique a permis non seulement d'apprécier toutes les petites variations de la morphologie qui, dans ces zones, correspondent souvent aussi à différentes unités de sol, mais aussi d'avoir une vue synoptique de grandes superficies qui a facilité la compréhension des différents paysages.

Les méthodologies utilisées pour l'interprétation sont celles internationales standard (Goosen: "Aerial photo-interpretation in soil Survey", Vink: "Aerial photograph and soil science").

La seconde phase s'est déroulée sur le terrain avec pour but de vérifier et intégrer les limites déterminées par la photo-interprétation. Mais l'abattage presque total de la végétation au cours de ces dernières années avait tellement modifié l'aspect extérieur du paysage que l'orientation sur le terrain était pratiquement impossible avec les vieilles photos aériennes.

Toutefois, étant donné qu'il y avait également en cours le levé topographique qui avait, entre autre, matérialisé sur le terrain toute une série de bornes numérotées avec une maille assez régulière et une densité de 1 borne par km^2 environ, on a pu faire les différentes observations en se référant aux points sus-mentionnés et en faisant ressortir sur les fiches de levé, avec des schémas opportuns, les caractéristiques morphologiques du paysage.

Les observations ont nécessité l'ouverture et la lecture de 172 profils et l'examen de nombreux forages de contrôle.

La description des caractéristiques des sols a été faite selon les normes de la FAO (Directives pour la description des sols 1977). Les profils significatifs des différents types d'unités pédologiques ont été échantillonnés pour être soumis aux analyses chimico-physiques de labora -

toire.

Ensuite, une fois en possession des reprises aéro-photographiques faites en décembre 1983, on a pu procéder à une reconstitution complète de la précédente photo-interprétation, avec l'aide du travail sur le terrain dont les observations pouvaient être localisées avec précision sur les photos, toutes les bornes ayant été mises en évidence avant le vol avec du vernis blanc.

Le résultat de ce travail est une carte pédologique à l'échelle 1:20.000, qui couvre tout le périmètre de 17.000 ha.

3.2 DESCRIPTION DES UNITES DE LA CARTE PEDOLOGIQUE

A l'intérieur de la zone d'étude on a repéré 4 unités pédologiques principales plus une association, ce qui porte à 5 les "unités de carte" cartographiées.

Chacune est décrite ci-après dans ses caractéristiques principales, avec un profil-type annexé.

"UNITE 1" : existante dans les zones d'endiguement des principaux canaux actuels et anciens, elle est souvent associée au delta de rupture. Située topographiquement dans des zones relativement plus élevées, on la trouve à l'intérieur de tout le périmètre en extensions assez limitée, et d'une manière plus intense dans les parties septentrionales et méridionales.

Cette unité présente parfois une couverture arborée et arbustive rare du type xérophile. Les sols sont profonds sans squelette et avec texture variable selon le matériel transporté par le canal de crue. En général leurs textures vont de moyenne à moyennement sableuse mais il y a aussi des textures tendant à être moyennement limoneuses dans les zones de raccord vers les cuvettes intérieures.

Les sols sont de peu évolués à modérément évolués à cause de l'apport continu de nouveau matériel pendant les crues ; ils peuvent présenter un profil du type A C ou A (B) C.

De sub-acides à neutres en superficie, ils tendent à devenir sub-alcalins en profondeur; leur structure varie de faible à modé -

rée, tendant au massif dans les parties basses du profil.
Ces sols sont bien drainés et ont une carence d'éléments ferti
lisants.

Profil n. 19 (Unité 1)

Localisation : 400 m au sud-ouest de la borne 40

Physiographie: plane, légèrement convexe

Occupation du sol: plantes arborées et buissons

Pente: 0-2%

Substrat: alluvions

Erosion: hydrique diffuse, avec accumulations éoliennes

Possibilité d'inondation : non

Drainage: de bon à modéré

Horizons:

0 - 38 cm sec, de couleur 10 YR 6/4, moyen, pH 5,5, bonne structure moyenne sub-angulaire, dur, avec de nombreux pores, petits et grands, des racines communes fines et moyennes, une transition linéaire graduelle (échantillon 19/1)

38 - 75 sec, de couleur 10 YR 5.5/4, moyennement sableux, argileux, peu de nodules de fer, pH 7.5, structure moyenne sub-angulaire modérée, dur, petits pores communs, peu de racines moyennes, transition linéaire graduelle (échantillon 19/2).

75 - 130 + sec, de couleur 10 YR 5/6 e 6.5/2, moyen, peu de nodules de fer et manganèse, pH 5.6-6, structure moyenne sub-angulaire modérée, peu de pores très petits, peu de fines racines (échantillon 19/3).

"UNITE 2 " : localisée sur des aires de terrasses fluviales, elle occupe de vastes zones de plaines réparties un peu sur tout le périmètre, même si la prédominance est dans le secteur centre-occidental. Cette unité présente un très petit résidu de couverture végétale composée de quelques arbres et buissons. Les sols peu-

~~vent être plus ou moins érodés superficiellement à cause des~~
~~eaux de crue ou de l'action du vent; ils sont toutefois pro-~~
fonds et sans squelette, avec des horizons superficiels à texture de moyenne à moyennement argileuse, qui devient argileuse en profondeur par apport éluvial. Parfois, si l'érosion a été plus intense, les horizons supérieurs sont arrachés et tout le profil est argileux.

Ce sont des sols qui ont subi une bonne pédogénèse au point d'avoir parfois un horizon B argileux; leur profil peut être du type ABtC ou BtC. Acides ou sub-acides en surface il tend à être sub-alcalins en profondeur avec possibilité de sels qui parfois se présentent sous forme d'efflorescences sur les faces des agrégats.

La structure est modérée en surface et devient plus évidente dans l'horizon illuvial, avec parfois la présence de patines d'argile sur les agrégats. Ces sols présentent des caractéristiques verticales modérées dans les horizons les plus argileux avec parfois la présence de concrétions de fer et manganèse en profondeur. Leur drainage varie de bon à modéré et ils ont une carence en éléments fertilisants.

Profil n. 48 (Unité 2)

Localisation : près de la borne 78

Physiographie: plane

Occupation du sol: restes d'arbres coupés et peu d'herbe

Pente: 0-2%

Substrat: alluvions

Erosion: hydrique diffuse et éolienne

Possibilité d'inondation: non

Drainage : modéré

Horizons:

0 - 7 cm sec, de couleur 10 YR 6/6 et 6/3, texture moyenne ,
pH 5, faible structure moyenne sub-angulaire, dur ,
peu de pores très petits, absence de radicelles, tran
sition linéaire abrupte (échantillon 48/1)

- 7 - 32 cm sec, de couleur 10 YR 6/4 et 6/3, texture moyenne peu de nodules de fer et manganèse, pH 7, structure grossière sub-angulaire modérée, très dur, peu de pores fins et très fins, transition linéaire claire (échantillon 48/2)
- 32 - 100 sec, de couleur 10 YR 6/3 et 7/6, argileux, peu de petits nodules de carbonate, pH 8,5, légèrement calcaire, structure moyenne sub-angulaire modérée, très dur, peu de pores très fins (échantillon 48/3).

"UNITE 3 " : morphologiquement semblable à l'unité précédente, elle rappelle soit un ordre de terrasses inférieur, soit les mêmes que celles de l'Unité 2 mais privées de la couche supérieure. Elle est bien représentée dans toute la zone d'étude et constitue souvent une zone de raccord vers les cuvettes plus basses. Actuellement la végétation est, dans ce cas aussi, complètement absente à cause du déboisement. Les sols sont profonds sans squelette, à texture généralement argileuse le long de tout le profil même s'ils peuvent présenter une légère augmentation de sable dans l'horizon superficiel à cause de la sédimentation éolienne. En apparence moins évolués que les précédents, ils présentent un horizon B structural qui se trouve souvent en surface et donc avec une nouvelle mais faible pédogénèse sur les premiers 20-30 cm.

La succession des horizons est du type (A) BC, BC. Leur réaction varie de sub-acide à neutre en surface, de neutre à sub-alcaline en profondeur.

Possibilité d'horizons salins en surface, ceux-ci sont plus fréquents en profondeur à cause de l'influence de la nappe salée: parfois on trouve sur les agrégats des efflorescences salines. Leur structure est modérée en surface et dans les horizons intermédiaires; elle tend à être massive en profondeur, surtout en présence de sels. Ils peuvent présenter des caractéristiques verticales, plus ou moins évidentes, au-dessous de l'horizon superficiel. Les nodules de fer et de manganèse sont fréquents dans les horizons intermédiaires et profonds, où l'on peut également trouver parfois quelques nodu -

les de carbonates. Ils sont moyennement ou mal drainés, avec une carence en éléments fertilisants.

Profil n. 11 (Unité 3)

Localisation: 20 m au sud de la borne 80

Physiographie: plane

Occupation du sol: rares buissons

Pente: 0-2%

Substrat: alluvions

Erosion: hydrique diffuse et éolienne

Possibilité d'inondation: quelquefois

Drainage: de modéré à mauvais

Horizons:

- 0 - 25 cm : Sec de couleur 10 YR 5.5/3, argileux, peu de nodules de fer et manganèse, pH 6, bonne structure fine et moyenne sub-angulaire, dur, peu de pores de petits à très petits, peu de racines très fines, transition linéaire graduelle (échantillon 11/1)
- 25 - 70 Sec de couleur 10 YR 5.5/2.5, argileux, peu de nodules de fer et manganèse, pH 6.5, structure moyenne modérée et grossière sub-angulaire, dur avec peu de petits pores, transition linéaire claire (échant. 11/2)
- 70 - 100 Sec, de couleur 10 YR 5/3.5, argileux, quelques nodules de carbonates, pH 8, faible structure moyenne sub-angulaire tendant au massif, très peu de pores très petits (échantillon 11/3).

"UNITE 4 " : localisée à l'intérieur des zones en dépression légère ou accentuée (cuvettes) et soumise à un alluvionnement continu pendant la saison des pluies, tant à cause des crues du Sénégal, que par remontée des eaux dans les méandres plus ou moins actifs de la crue (marigots).

Présente dans tout le périmètre, elle occupe souvent de petites bandes étroites et allongées avec un cours parfois très ramifié. La végétation est surtout herbacée, tandis que souvent près des villages on observe des cultures de décrue. Les sols sont profonds avec une texture argileuse et sans squelette; ils sont peu évolués à cause de l'apport continu de matériel durant la période des pluies; ils présentent des caractéristiques

verticales plus ou moins accentuées. Sub-acides et neutres en surface, ils tendent au sub-alcalin en profondeur. La structure est modérée tendant au massif en profondeur; on note parfois quelques nodules de fer et de manganèse dans les horizons à profondeur moyenne. Ces sols sont mal drainés et présentent des signes marqués d'hydromorphie avec une nappe salée à peu de profondeur. Peu d'éléments fertilisants.

Profil n. 2 (Unité 4)

Localisation : 200 m au sud-est de la borne 75

Physiographie: cuvette

Occupation du sol: culture du mil

Pente: 0-2%

Substrat: alluvions

Erosion : absente

Possibilité d'inondation: saisonnière

Drainage: de mauvais à très mauvais

Horizons:

0 - 53 cm : sec, de couleur 10 YR 5/3 et 5.5 /3, argileux, pH 5.5, structure prismatique très grossière modérée, très dur, peu de pores et très petits, peu de radicelles fines, faces de pression et de glissement communes, transition ondulée claire (échantillon 2/1)

53 - 100 : légèrement humide, de couleur 10 YR 5/2.5 et 6/1, argileux, pH 6, structure quasi absente tendant au massif, peu de pores et très petits, peu de radicelles très fines, faces de pression et de glissement communes (échantillon 2/2).

"UNITE 5 ": Association de sols localisés sur des bancs de sable et dépressions argileuses typiques des zones fluviales en méandres. Cette unité, que l'on trouve dans la partie centrale et septentrion -

nale du périmètre, est caractérisée par une topographie peu homogène avec une modeste végétation d'arbres et d'arbustes. Les caractéristiques des sols sont semblables à celles des unités 1 et 4 respectivement, mais avec une succession topographique sur des espaces tellement restreints qu'il est impossible de les représenter séparément sur la carte au 1:20.000.

3.3 CLASSIFICATION TAXONOMIQUE DES SOLS

Afin de pouvoir mettre en corrélation les sols de zones géographiques différentes mais aux caractéristiques semblables, on a estimé utile de classer les sols de la zone d'étude en utilisant un système de classification reconnu au niveau international. On a donc classé les sols selon les normes de la SOIL TAXONOMY éditées par le SOIL CONSERVATION SERVICE U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE (1975).

Ce système se compose de 10 ordres qui constituent la catégorie supérieure, 47 sous-ordres, 185 grands groupes et 970 sous-groupes et enfin un nombre très élevé de familles et de séries.

Dans la classification des sols de la zone on est arrivé au niveau des sous-groupes.

Pour entrer dans la catégorie supérieure on a recours à des horizons diagnostiques tant superficiels (épipedon) que profonds.

Dans les sols du périmètre les horizons superficiels ont toujours une première couche ocreuse tandis que ceux en profondeur sont représentés par un horizon "natrrique" (présence de sodium), "argillique" (argile illuviale) et "salin" (haut contenu en sels solubles).

La combinaison des différentes unités avec leur classification taxonomique est la suivante:

	SOIL TAX. U.S.D.A.	ORSTOM
UNITE 1	TORRIFLUENTS TYPQUES	SOL PEU EVOLUE D'APPORT
UNITE 2	NATRARGIDS TYPQUES	SOL SALE ET A ALCA LIS
UNITE 3	NATRARGIDS TYPQUES CHROMUDERTS TYPQUES	"
UNITE 4	CHROMUDERTS TYPQUES HAPLAQUEPTS VERTIQUES	VERTISOLS
UNITE 5	TORRIFLUENTS TYPQUES CHROMUDERTS TYPQUES HAPLAQUEPTS VERTIQUES	SOL PEU EVOLUE D'APPORT ET VERTISOL

3.4 ESSAIS D'INFILTRATION SUR LE TERRAIN ET AU LABORATOIRE

La vitesse d'infiltration est un des facteurs déterminants pour le choix de la méthodologie et des schémas d'irrigation; elle est conditionnée par la texture, la structure, la densité du sol et les dimensions des pores. La méthode utilisée pour déterminer sur le terrain ce paramètre est celle du double cylindre, en limitant les lectures à l'anneau interne afin de réduire les erreurs dues aux mouvements de l'eau qui ne sont pas parfaitement verticaux.

La vitesse initiale généralement élevée tend vers un équilibre qui peut être atteint en des temps variables selon les caractéristiques du sol.

Aux environs des profils choisis pour leurs caractéristiques significatives, on a fait simultanément deux essais pour avoir des données plus fiables; en outre, ces profils étaient souvent échantillonnés pour être soumis aux analyses chimico-physiques de laboratoire.

Les résultats, qui apparaissent dans les graphiques ci-après, ont été obtenus sur des sols vierges.

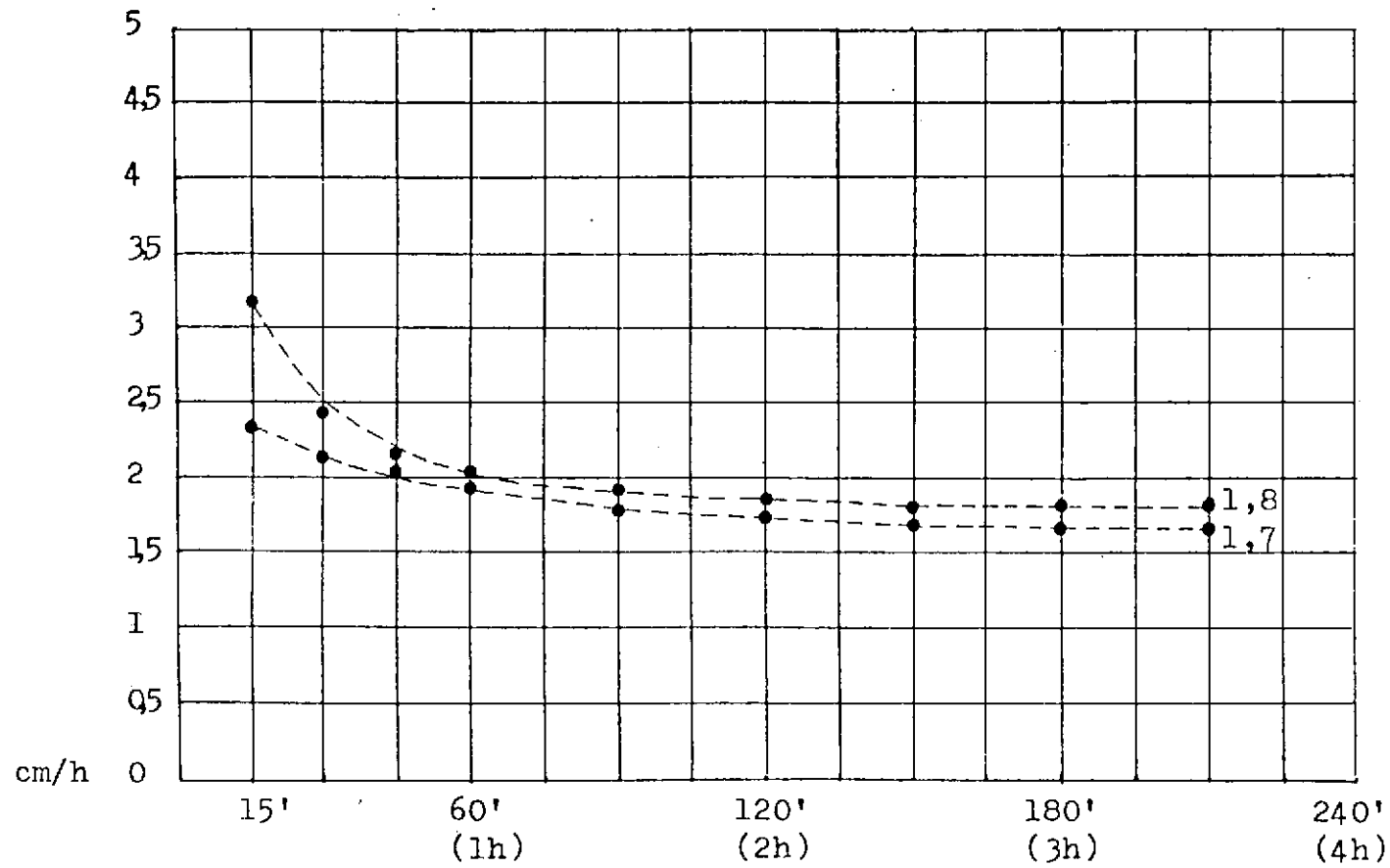
Les vitesses, presque toujours basses, sont souvent conditionnées par des sols peu structurés à cause de la basse teneur en matière organique et par les valeurs élevées d'alcalinité et parfois de salinité. On peut donc supposer une amélioration des caractéristiques physiques des sols après leur mise en culture, avec les travaux culturaux, la fumure et l'assainissement.

En outre, pour les essais 6A et 6B dans les cuvettes avec sols argileux, les valeurs finales obtenues (4,3 et 4,5 cm/h) ne sont pas fiables parce qu'elles sont trop élevées. Ceci est dû au fait que le sol n'a pas atteint la saturation à la fin de l'essai et les failles que l'on trouve à l'intérieur ne sont pas suffisamment refermées et favorisent une infiltration importante des eaux.

Une comparaison significative peut être obtenue en comparant les essais de perméabilité faits au laboratoire; pour des sols semblables on a des valeurs facilement comparables même si elles sont obtenues par des méthodes très différentes.

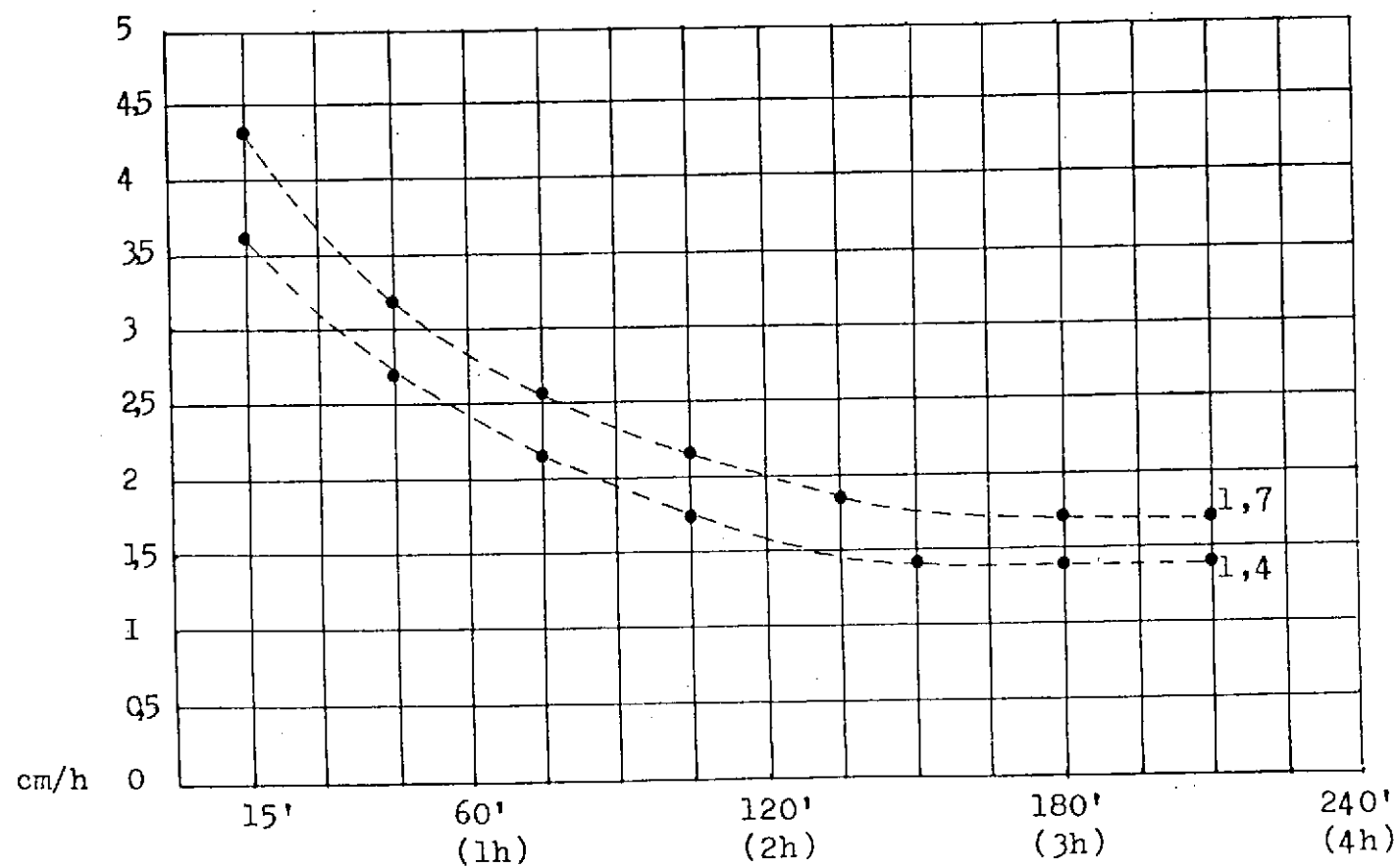
ESSAI D' INFILTRATION n° 1A , 1B

Localisation près du profil 1 Sol Unité 1



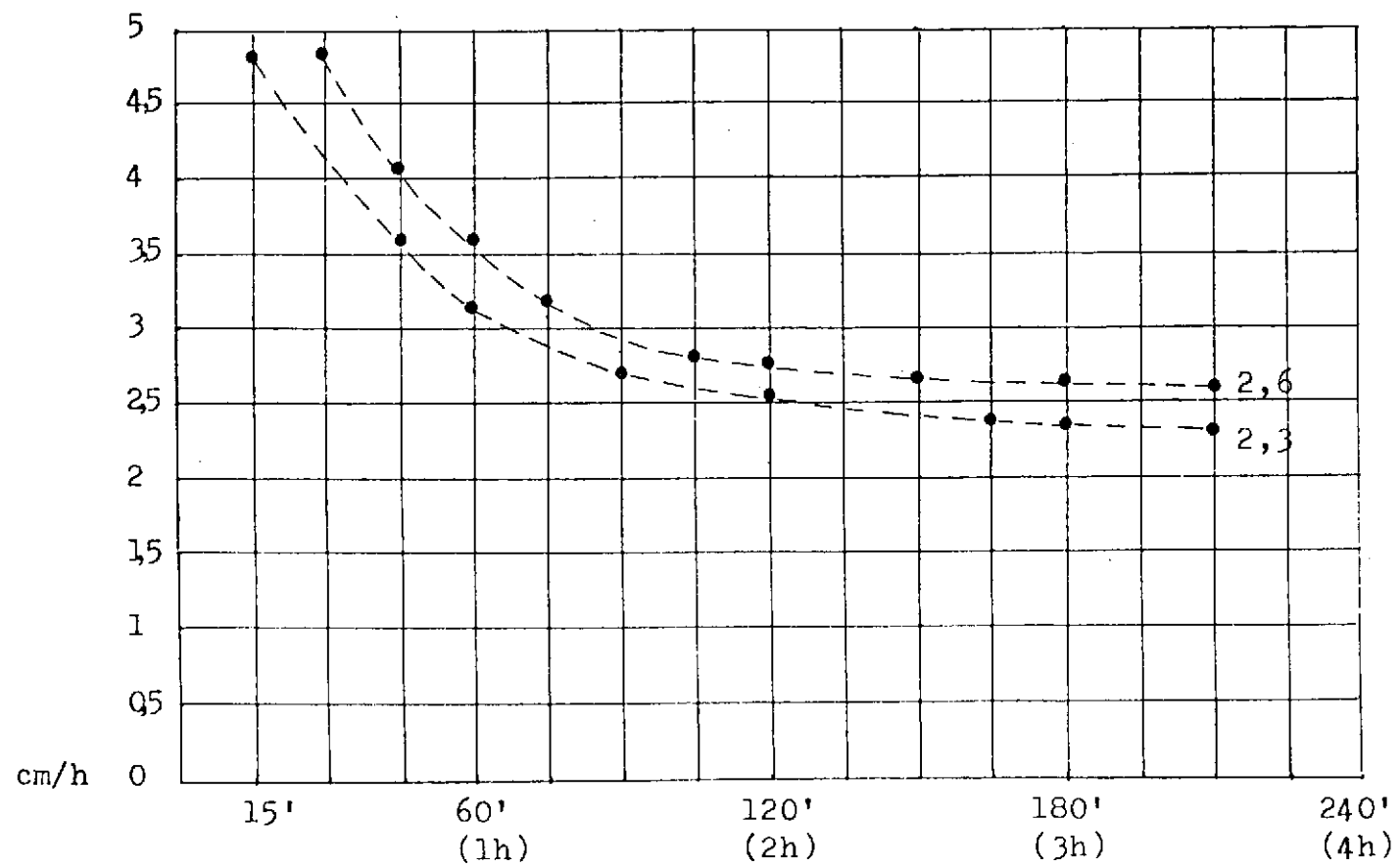
ESSAI D' INFILTRATION n° 2A,2B

Localisation près du profil 119 Sol Unité 1



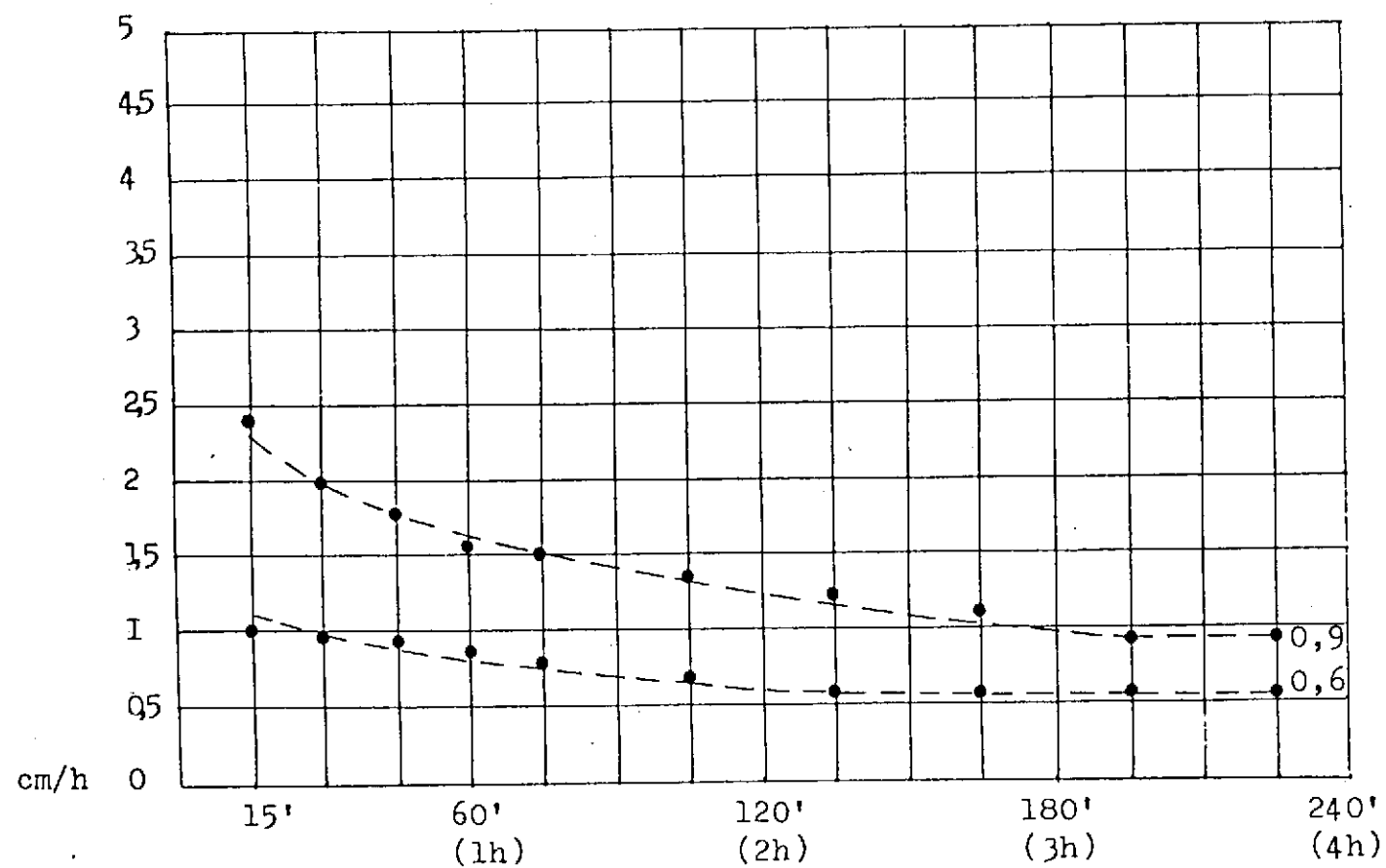
ESSAI D' INFILTRATION n° 3A,3B

Localisation près du profil 10 Sol Unité 2



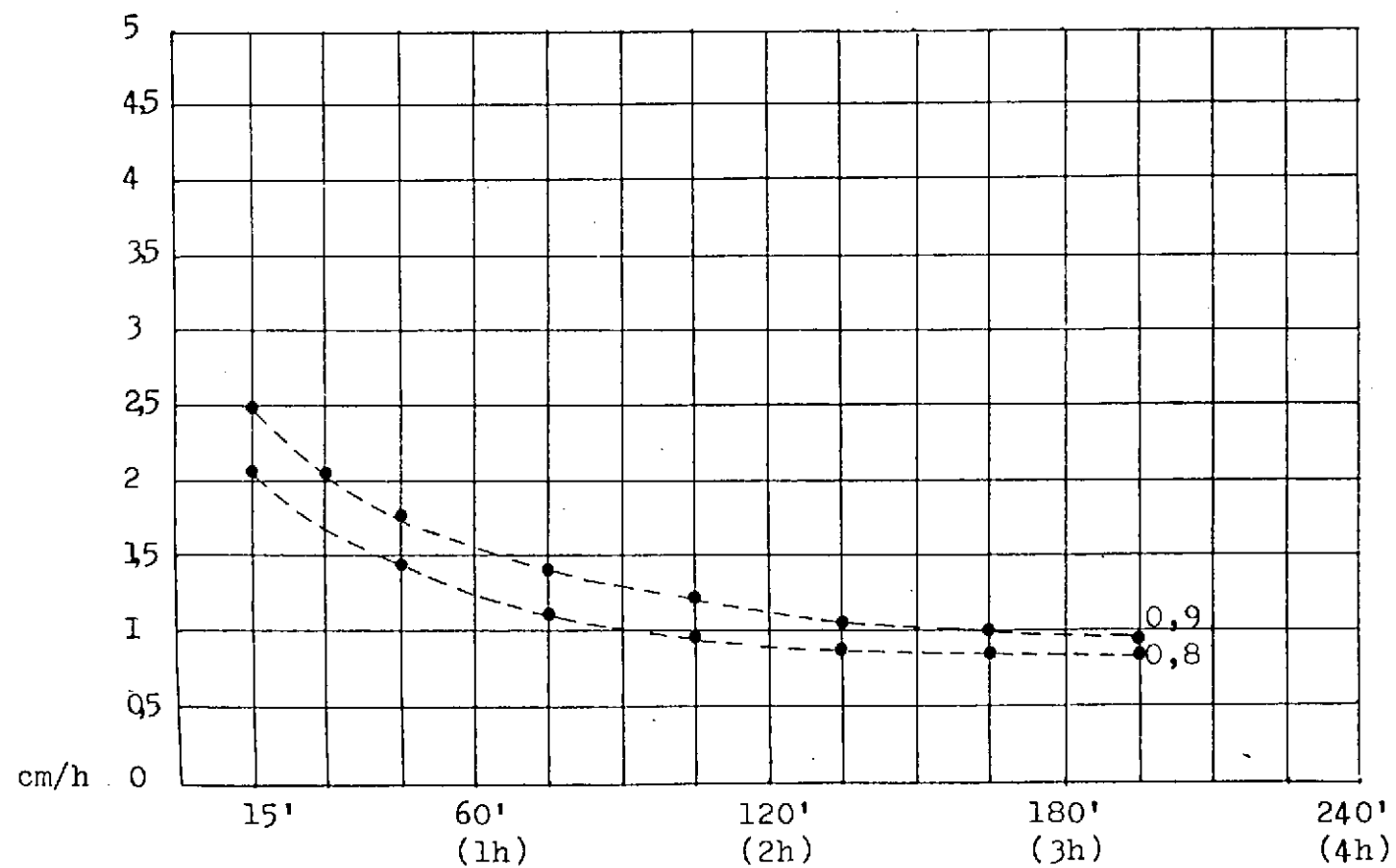
ESSAI D' INFILTRATION n° 4A.4B

Localisation Près du profil 47 Sol Unité 2



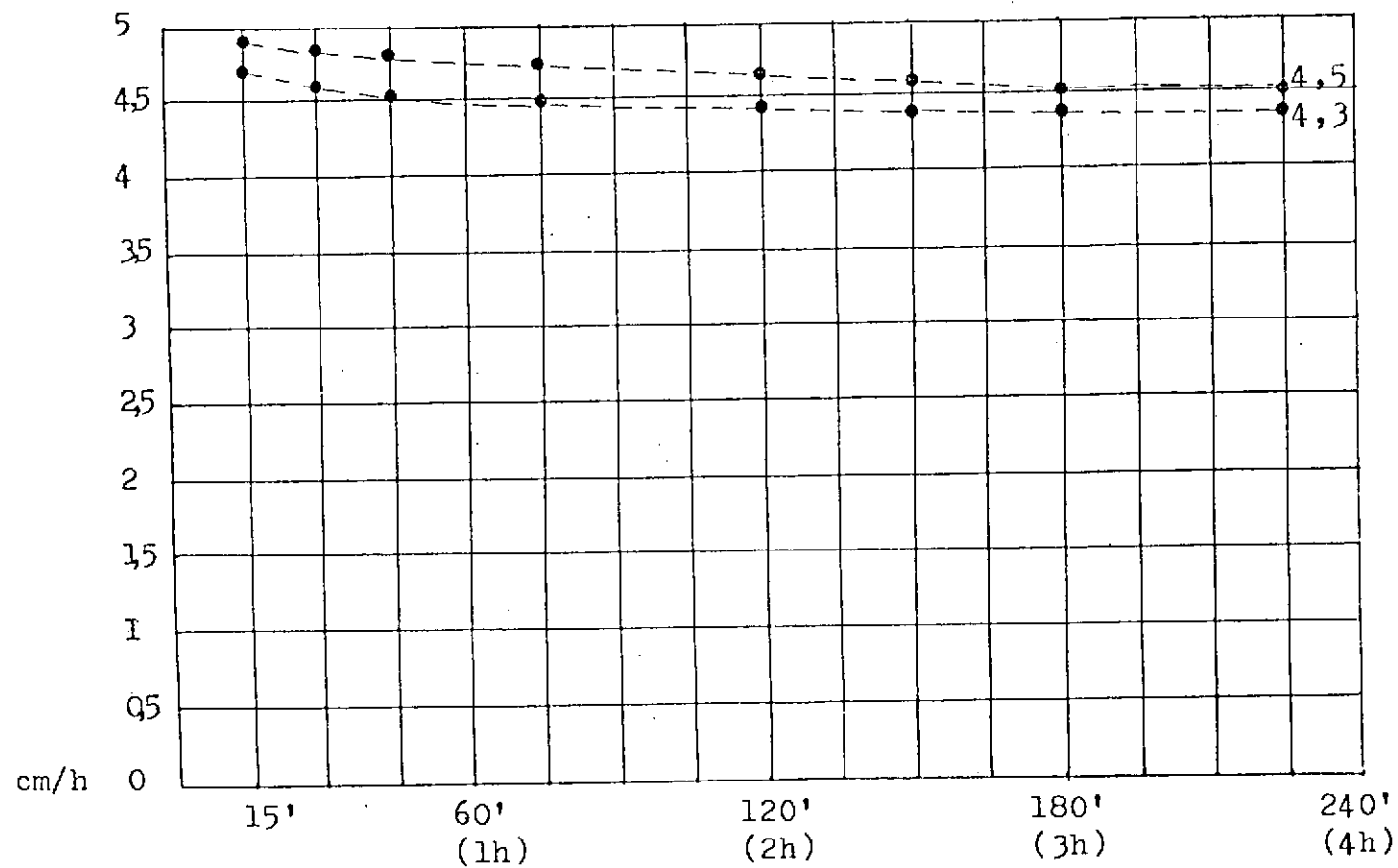
ESSAI D' INFILTRATION n° 5A.5B

Localisation près de la borne 153 Sol Unité 3



ESSAI D' INFILTRATION n° 6A,6B

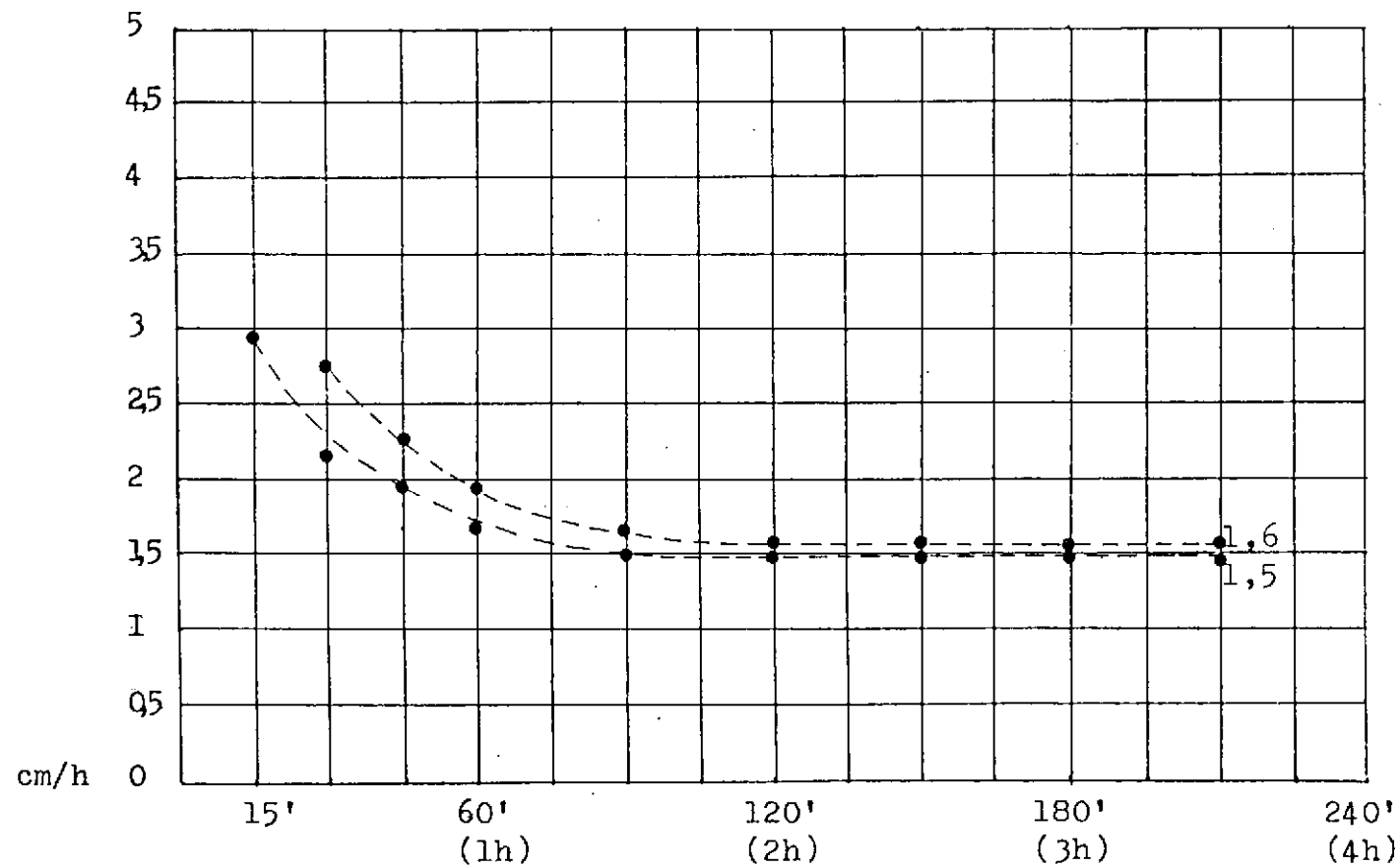
Localisation près du profil 115 Sol Unité 3



Remarques: Le sol n'est pas arrivé à saturation à cause des failles qui ne se sont pas refermées; les valeurs ne sont pas fiables.

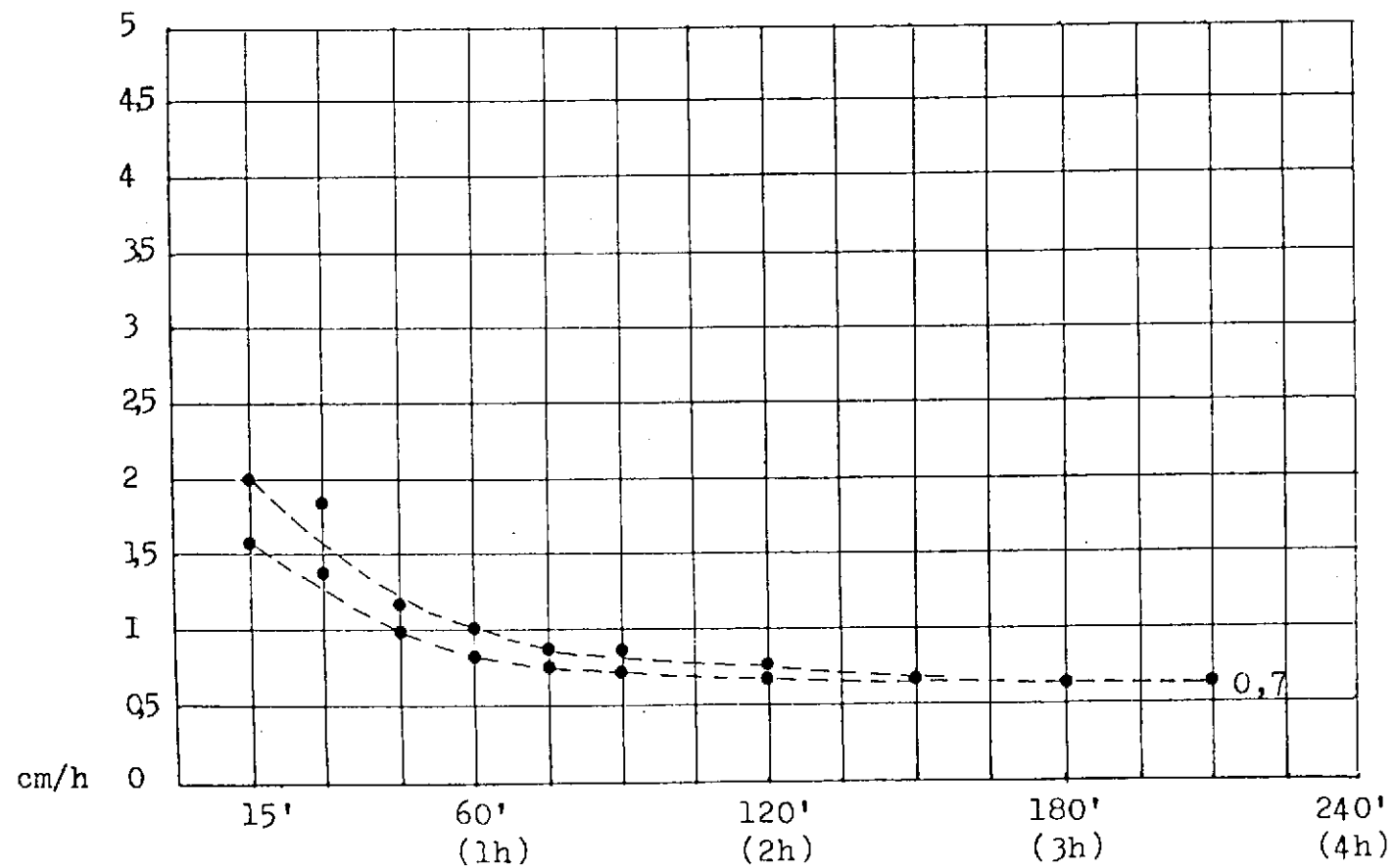
ESSAI D' INFILTRATION n° 7A.7B

Localisation près du profil 36 Sol Unité 3



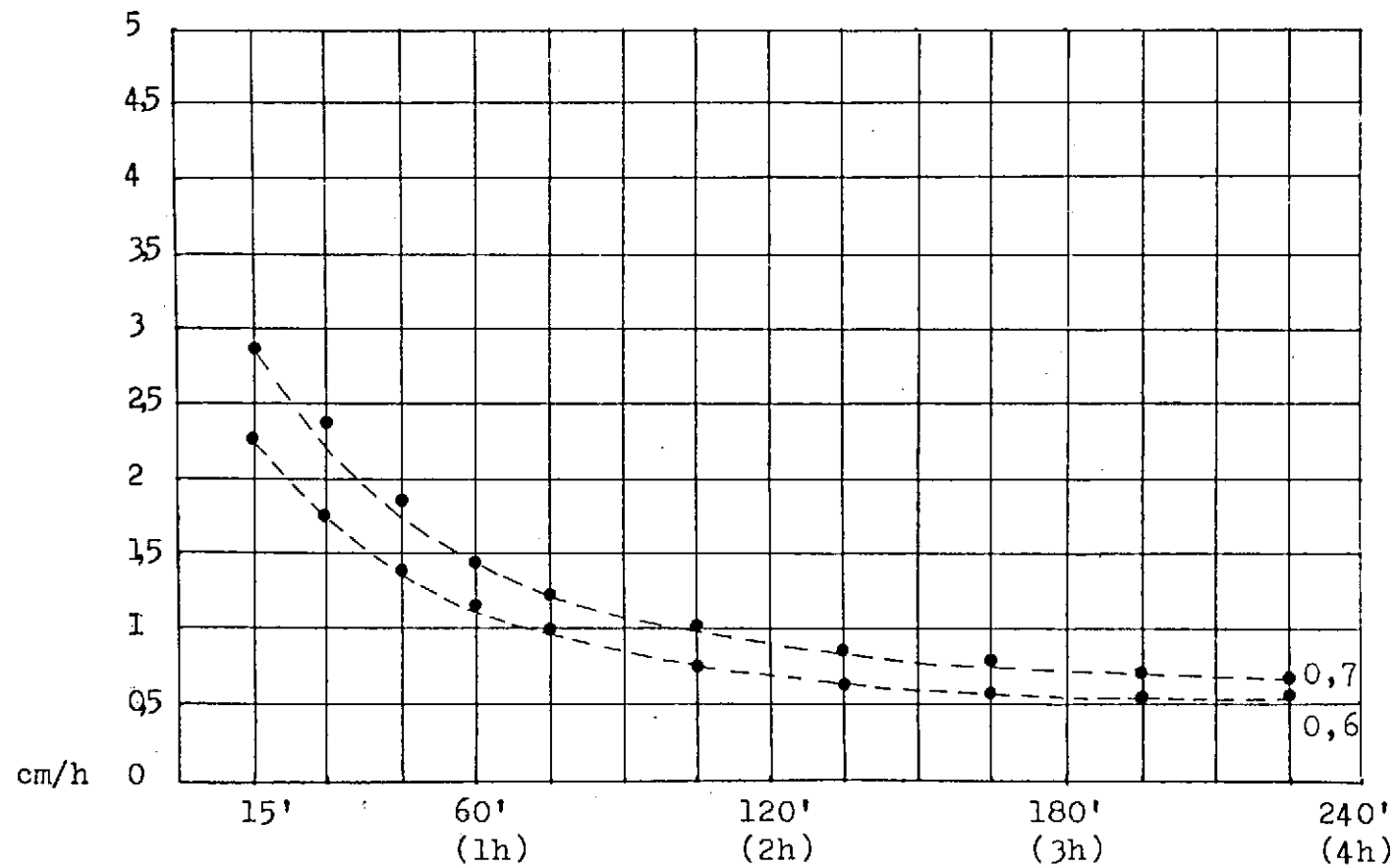
ESSAI D' INFILTRATION n° 8A.8B

Localisation près du profil 50 Sol Unité 4



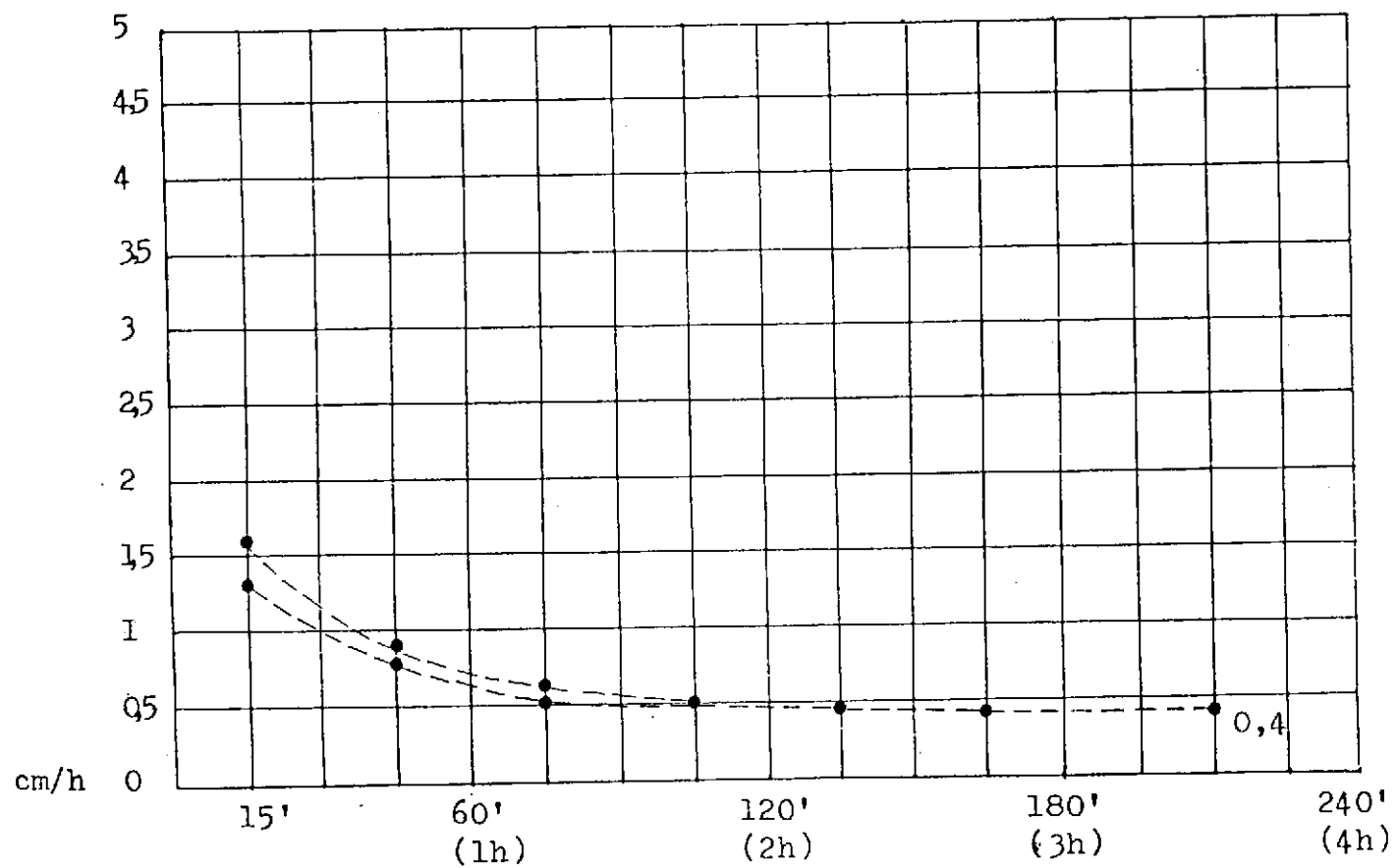
ESSAI D' INFILTRATION n° 9A.9B

Localisation près du profil 107 Sol Unité 4



ESSAI D' INFILTRATION n° 10A,10B

Localisation près du profil 170 Sol Unité 4



Si l'on regroupe les résultats pour les différentes unités de sol de la carte pédologique, on obtient les classes de perméabilité et de drainage suivantes:

UNITES PEDOLOGIQUES	CLASSES DE PERMEABILITE	CLASSES DE DRAINAGE
UNITE 1	Modérément rapide	Bon
UNITE 2	Modérément lente	Modérément bon
UNITE 3	De modérément lente à lente	De modérément bon à pauvre
UNITE 4	De lente à très lente	De pauvre à très pauvre

3.5 RESULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE DES SOLS

Les analyses chimico-physiques de laboratoire pour les échantillons de sol et pour les eaux, toutes reportées dans l'Annexe B, ont été faites au Laboratoire National d'Analyses (LANASOL) de la SONADER-NOUAKCHOTT.

Une lecture attentive permet de mettre en évidence les points suivants:

ALCALINITE: un grand nombre d'échantillons analysés présentent un contenu élevé de sodium échangeable (ESP > 15%); ils proviennent de presque tous les points du périmètre sans concentration dans des zones particulières; les seules zones qui semblent moins influencées sont celles qui sont les mieux drainées et les plus hautes topographiquement. Le contenu élevé de sodium dépend de l'oscillation de la nappe phréatique salée à peu de profondeur. Son influence sur les caractéristiques physiques du sol se manifeste par une dispersion de l'argile qui endommage la structure du sol en partie détruite et remplacée par une du type "massif"; les conséquences se reflètent aussi sur les basses valeurs de perméabilité de ces sols. Toutefois, les aspects négatifs des sols alcalins sont moins évidents dans la zone grâce à la présence, dans la solution du sol, d'une forte concentration de sels de sodium, tels que chlorures et sulfates, qui arrivent à maintenir l'argile encore à un stade floculé et empêchent la formation de carbonate et bicarbonate de sodium qui feraient monter les valeurs du pH au-dessus de 8.5.

SALINITE: La proximité de la nappe salée influe également sur la conductivité électrique des sols qui est parfois très élevée.

Les chlorures et sulfates de sodium, qui sont à la base de cette salinité, provoquent une augmentation de la pression osmotique de la solution du sol, qui empêche l'absorption d'eau et provoque une "sécheresse physiologique". En outre, l'excès d'ions sodium provoque un effet antagonique par rapport au calcium et magnésium présents dans le complexe d'absorption.

Afin de pouvoir interpréter les valeurs des analyses, effectuées avec une solution sol/eau = 1/5, on a eu recours à la formule suivante $ECs = EC5:b$.

où ECs = conductivité électrique à pâte saturée

$EC5$ = conductivité électrique dans la solution 1:5

b = coefficient de régression (dans ce cas calculé à 0.072)

(de: "Diagnosis and improvement of saline and alkali soils" Agric. Handbook n. 60 U.S.D.A. 1954).

Les valeurs obtenues peuvent être ainsi résumées:

Conductivité électrique à pâte saturée - ECs - (mmhos/cm ²)	Conductivité électrique solution 1:5 - $EC5$ - (mmhos/cm ²)
---	---

0 - 4	sols non salés	< 0,29
4 - 8	sols faiblement salés	0,29 - 0,58
8 - 15	sols modérément salés	0,58 - 1,08
> 15	sols fortement salés	> 1,08

TEXTURE: la plus grande partie des sols qui se trouvent à l'intérieur du périmètre présente une texture fine avec un contenu élevé d'argile, souvent aux alentours de 50%, mais parfois même plus élevé. Aux problèmes normaux, liés au labour et aux basses valeurs d'infiltration de ces sols, s'ajoute, dans ce cas, la nécessité de lessiver ces sols avant de pouvoir les mettre en culture. Ce qui sera beaucoup plus lent à cause du contenu argileux élevé qui en empêchera le lessivage.

~~ÉLÉMENTS FERTILISANTS: la donnée commune à tous les sols, qui résulte des analyses de laboratoire, est la présence de peu de matière organique, ce qui~~
est à lier au milieu chaud-aride et à l'absence presque totale de couverture végétale, également à cause de l'action néfaste de l'homme.

Les macro-éléments de fertilité (phosphore, potassium, etc.) sont disponibles mais en quantité inférieure aux taux nécessaires pour les cultures intensives. Toutefois, pour les zones à sols argileux on peut supposer une plus grande mobilisation de ces éléments après de convenables pratiques culturales.

On fournira toutefois, dans le paragraphe des aptitudes culturelles, plus de détails pour les interventions à suggérer, spécifiques à chaque unité pédologique pour une juste valorisation.

3.6 RESULTATS DES ANALYSES DE LABORATOIRE DES EAUX

L'échantillonnage des eaux le long du fleuve Sénégal, pour qu'il soit plus significatif, a été effectué à divers moments de la journée, le ma tin et l'après-midi aussi bien en surface qu'en profondeur et à des endroits de vitesse différente du courant; la période choisie a été la fin de la saison sèche, au mois de mai 1983.

Les résultats obtenus font ressortir la grande diversité de conte nu en sels qui est lié surtout à la vitesse d'écoulement du fleuve: en effet lorsque la vitesse est élevée l'influence de la remontée de la langue salée est réduite; aux endroits où la vitesse est faible le contenu en sels est relativement plus élevé, étant inférieur la dilution avec le peu d'eaux "frai ches" provenant de l'amont du bassin versant.

Les valeurs de salinité obtenues oscillent de 1,5 à 1,9 mmhos/cm pour les zones moins salées, pour arriver à 4,6 - 5,0 mmhos/cm pour celles à plus grande concentration de sels.

En ce qui concerne le sodium, il oscille de 10,6 à 12,9 meq/l pour les zones à plus grand écoulement d'eau, pour arriver à 36,1 - 38,2 meq/l pour les zones à plus petite vitesse.

Enfin, en ce qui concerne le chlore, il varie de 12,6 - 15,4 meq/l pour les zones à écoulement plus rapide à 40,2- 43,6 pour celles à écoulement plus lent.

Ces valeurs révèlent de grands risques pour l'utilisation de ces eaux pour l'irrigation, surtout dans cette période de l'année; une comparaison avec les normes FAO permet d'avoir une idée sur la qualité des eaux d'irrigation en fonction des problèmes qui peuvent dériver de leur utilisation:

	aucun problème	quelques problèmes	gros problèmes.
Salinité:			
mmhos/cm	< 0,7	0,7 - 3	> 3
Sodium:			
meq/l	< 3	3 - 9	> 9
Chlore:			
meq/l	< 4	4 - 10	> 10

Les échantillons qu'on a pris rentrent tous dans la classe où les problèmes d'utilisation sont les plus grands.

Une autre comparaison peut également se faire avec un autre tableau fourni par l'U.S.D.A. toujours pour l'estimation des eaux à usage d'irrigation.

Il en ressort que les échantillons prélevés rentrent dans les classes C3-S2 et C4-S4, donc avec un risque élevé de salinité et moyenne - ment élevé d'alcalinité pour les eaux des zones à forte vitesse d'écoulement du fleuve Sénégal, et avec un risque très élevé de salinité et d'alcalinité pour les eaux des zones à faible vitesse d'écoulement.

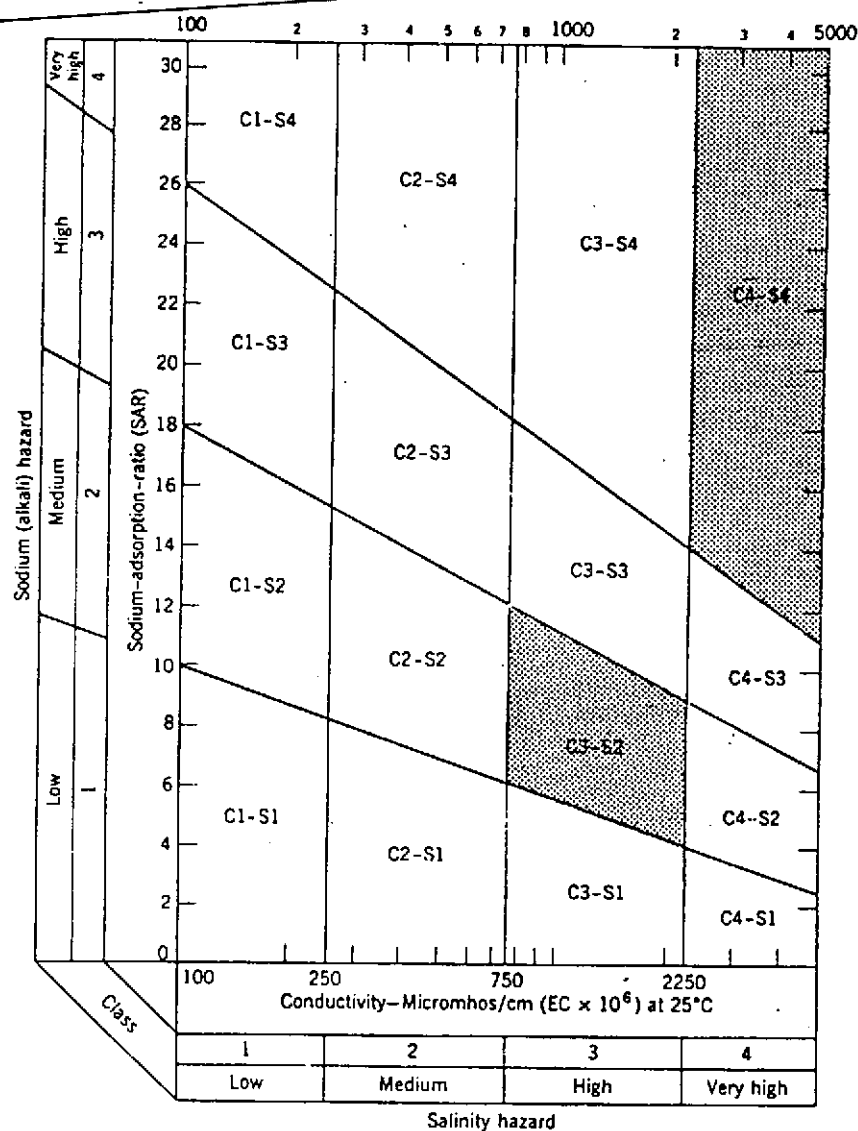
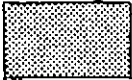


Tableau de la classification des eaux d'irrigation
(U.S.D.A.)  Classes dans lesquelles se retrouvent
nos échantillons

3.7 LESSIVAGE DES SOLS

Avant de mettre en culture les terres du périmètre irrigué il faudra procéder à un grand lessivage des sols tant pour l'excès de sodium échangeable que pour l'excès de sels solubles présents.

La récupération des sols salino-alcalins suppose une amélioration du drainage interne des terres, sans lequel toute tentative de récupération est inutile, et la possibilité de disposer de grandes quantités d'eau.

Le contrôle de la nappe salée sera également essentiel; toutefois il ne suffira pas seulement d'abaisser celle-ci pour dessaler les profils du sol car, si l'on ne procède pas à un lessivage rapide du sodium échangeable, on pourrait provoquer une plus grande alcalinisation du sol qui aurait des conséquences bien plus graves. Il faudra donc, en même temps que le lessivage et l'abaissement de la nappe, faire tous les traitements physiques, biologiques et chimiques aptes à éliminer le sodium en le remplaçant par du calcium.

Parmi les traitements physiques tendant surtout à améliorer la perméabilité, on peut suggérer des labours profonds en ajoutant du sable aux terres très argileuses.

Parmi les traitements biologiques, l'apport de matière organique ou de fumier pour améliorer la structure du sol, qui comporte l'amélioration de la perméabilité, est importante. Enfin, pour neutraliser le sodium libre et le remplacer dans le complexe échangeable, il faudra épandre, dans des proportions adéquates, du sulfate de calcium, qui en se dissociant formera du sulfate de sodium neutre qui sera éliminé par les eaux de lessivage.

Les quantités d'eau nécessaires dépendront de la profondeur du sol qu'il faudra assainir et des valeurs finales d'alcalinité et de salinité supportables par la culture qu'on veut pratiquer. En général, 80% du sel est enlevé du sol lorsque le rapport hauteur de la couche d'eau appliquée/épaisseur du sol lessivé est égal à 1.

En d'autres termes, si on introduit 50 cm d'eau dans le sol on aura, pour les 50 premiers cm, un abaissement du contenu salin d'environ 80% à conditions que le drainage interne et l'élimination des eaux de lessivage soient assurés.

En outre, pour prévenir dans la futur la remontée du contenu en sels, surtout en présence d'eau d'irrigation un peu salée, il faudra maintenir un minimum de suintement en profondeur au-delà de l'appareil radiculaire; il s'agit du "leaching requirement" qui est ainsi calculé:

$$LR = \frac{EC_{iw}}{EC_{dw}} \times 100$$

LR = leaching requirement

EC_{iw} = conductivité électrique de l'eau d'irrigation

EC_{dw} = conductivité électrique tolérable par la culture pratiquée

On obtient ainsi la valeur en pourcentage de l'eau qui devra s'écouler en profondeur au-dessous des racines pour abaisser les sels qui autrement tendraient à s'accumuler dans la couche de sol soumise à l'irrigation.

3.8 CALCUL DES VOLUMES D'ARROSAGE

L'évaluation des besoins en eau d'irrigation présuppose la connaissance des valeurs "d'eau utile" que l'on peut obtenir par différence entre la valeur de la "capacité au champ" et celle du "point de flétrissement".

Pour des raisons d'ordre technique, le laboratoire d'analyses n'a pu fournir que les valeurs à pF 3 qui se rapprochent de celles de l'"humidité équivalente".

Pour remonter à la capacité au champ et au point de flétrissement on s'est référé aux formules suivantes:

capacité au champ = (0.904 x humidité équivalente) + 1.3

point de flétrissement = (0.473 x humidité équivalente) - 1.22.

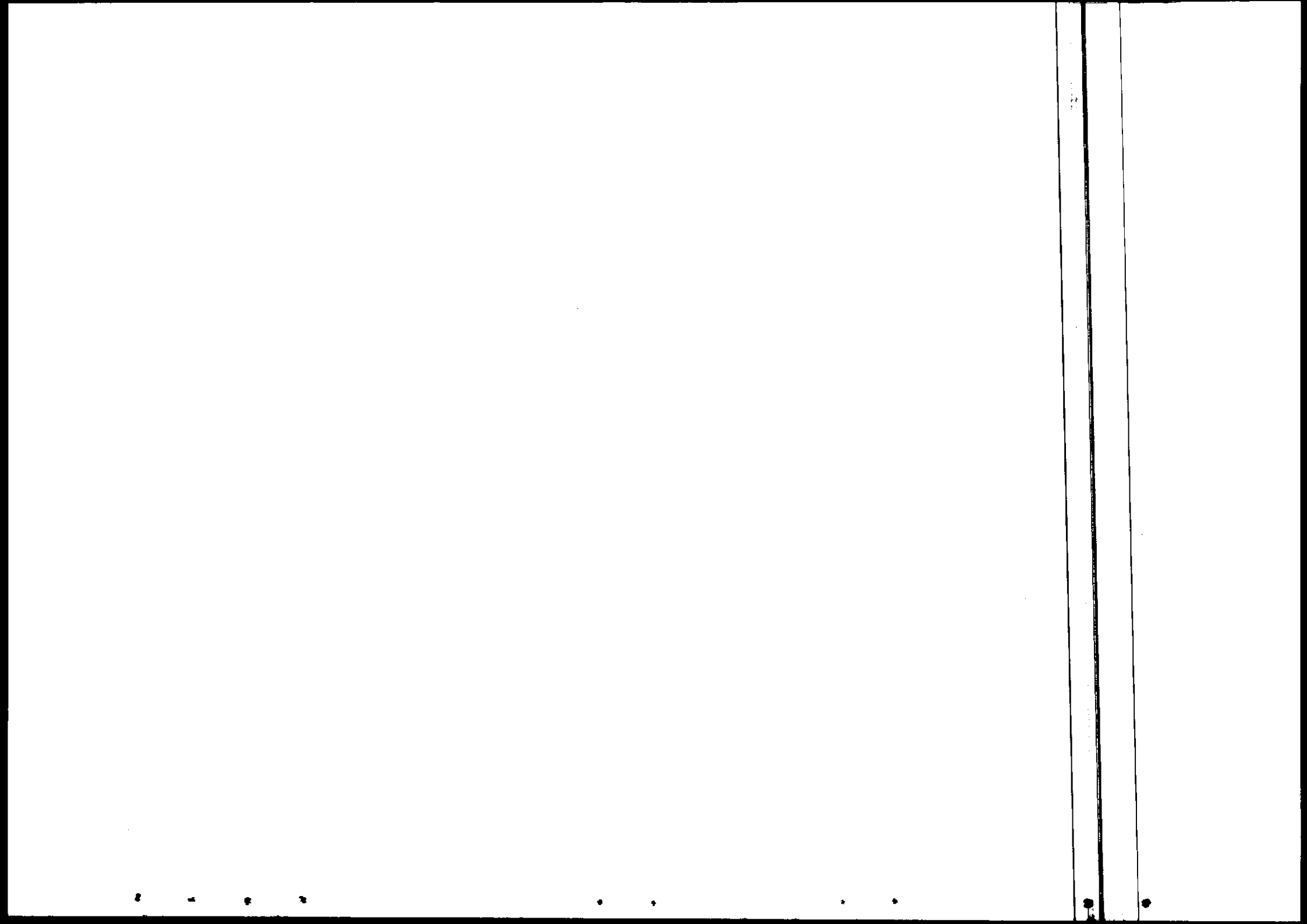
Les champs de variabilité obtenus pour les différentes unités pédo-logiques peuvent se résumer ainsi:

Unité pédologique	Capacité au champ (%)	Point de flétrissement (%)	Eau utile (%)
Unité 1	9.4 - 14.8	3.0 - 5.8	6.4 - 9.0
Unité 2	14.8 - 18.4	5.8 - 7.7	9.0 - 10.7
Unité 3	21.1 - 24.8	9.1 - 11.0	12.0 - 13.8
Unité 4	25.7 - 32.0	11.5 - 14.8	14.2 - 17.2

Les volumes d'arrosage en m^3/ha s'obtiennent en considérant les quantités d'eau utile moins 1/3, dans la mesure où l'on suppose d'arroser avant que le sol soit de nouveau desséché : en multipliant la valeur ainsi obtenue par les centimètres de sol que l'on veut mouiller, après correction due à la densité apparente, on obtient les volumes totaux.

Les champs de variabilité obtenus pour les différentes unités pédologiques, sans considérer la correction avec les valeurs de la densité apparente, qui toutefois était presque égal à 1 car les sols étaient assez compacts, seront les suivants:

Unités Pédologiques	Eau utile %	m^3/ha pour cha- que cm de prof.	m^3/ha pour une profond. supposée de 50 cm
Unité 1	6.4 - 9.0	4.2 - 5.9	210-295
Unité 2	9.0 - 10.7	5.9 - 7.0	265-353
Unité 3	12.0 - 13.8	7.9 - 9.1	396-455
Unité 4	14.2 - 17.2	9.3 - 11.3	468-567



4. CLASSIFICATION DES SOLS POUR L'IRRIGATION

4.1 GENERALITES

Pour la réalisation d'une carte d'aptitude des sols à l'irrigation, ceux-ci sont classés selon leur aptitude à l'irrigation et leur rendement en termes économiques. Les sols de la classe 1 sont les plus adaptés à l'irrigation car on prévoit d'obtenir de grandes productions avec de moindres investissements par rapport aux sols des classes 2, 3 et ainsi de suite.

L'élaboration de la carte s'est déroulée en deux phases: la première réalisée par un pédologue pour la classification des sols en termes physiques et la deuxième par un agro-économiste qui a complété ce document avec des analyses économiques et relatives à la production.

Les classes utilisées sont celles du BUREAU OF RECLAMATION des Etats Unis d'Amérique, publiées en 1953 et reconnues dans le monde entier.

On reporte, ci-après, leurs principales caractéristiques.

CLASSE 1 - Terres arables, qui sont très adaptées à l'irrigation car elles peuvent donner de fortes productions pour de nombreuses cultures à des coûts raisonnables. Les sols sont profonds, à texture d'intermédiaire à modérément fine (sols francs) et avec une bonne structure, ils permettent une pénétration facile des racines, de l'air et de l'eau; ils sont bien drainés et ont une capacité de rétention élevée. Ces sols n'ont pas d'accumulation de sels dangereux ou de sels solubles ou bien peuvent facilement être améliorés. Les conditions pédologiques et topographiques sont telles qu'elles n'ont pas besoin d'ouvrages spécifiques de drainage; le risque d'érosion, lorsque l'on irrigue, est très bas et la transformation d'aires non irriguées en aires irriguées peut se faire à des coûts relativement bas. Ces terres ont potentiellement une capacité élevée de repayer les investissements.

~~CLASSE 2 - Terres arables~~ Cette classe comprend des terres modérément aptes à l'irrigation soit parce qu'elles sont moins productives que celles de la classe précédente, soit parce qu'elles permettent la culture d'un nombre limité d'espèces, soit parce qu'elles ont besoin de plus d'investissements. Les sols peuvent avoir une faible capacité de rétention à cause de leur texture plus grossière ou de la profondeur réduite; ils peuvent avoir un drainage lent à cause de couches argileuses profondes ou du compactage; ils peuvent être modérément salins, ce qui provoque de basses productions ou des coûts élevés pour les améliorer. Les contraintes topographiques sont constituées par leur morphologie légèrement ondulée (qui nécessite des coûts de nivellement ou une pulvérisation excessive des parcelles) ou par une forte pente qui demande beaucoup de travaux et des coûts plus élevés pour irriguer et prévenir l'érosion. Certains ouvrages de drainage, au coût modéré, et l'enlèvement de la pierraille ou de la végétation existante peuvent être nécessaires.

CLASSE 3 - Terres arables - pouvant être irriguées, mais de façon marginale car elles présentent beaucoup plus de carences d'ordre pédologique, topographique et de drainage par rapport aux terres de la classe 2. Elles peuvent présenter de bonnes caractéristiques du point de vue topographique, mais les contraintes édaphiques peuvent limiter leurs vocations culturales, déterminer des besoins en eau très élevés ou nécessiter beaucoup trop de travaux d'aménagement. Elles peuvent présenter un relief très accidenté, des concentrations de sels modérées ou élevées et un mauvais drainage qu'on peut corriger mais à des coûts relativement élevés. Généralement, les sols de la classe 3 présentent plus de risques que ceux des classes 1 ou 2, mais s'ils sont correctement cultivés ils peuvent parfaitement couvrir les frais d'investissement.

CLASSE 4 - Terres peu arables ou adaptées à des cultures particulières. On ne détermine l'appartenance des terres à cette classe qu'après des études spécifiques d'engineering ou des études économiques qui établissent qu'elles peuvent être cultivées en irrigué. Elles peuvent présenter de graves carences ou des carences qu'on peut corriger à grands frais, auquel cas on peut les irriguer pour y pratiquer des cultures particulières telles que les vergers, les vignobles, les plantations d'agrumes, les pâturages ou les

prés. Les contraintes peuvent être les mêmes que celles des classes des terres arables mais plus accentuées et il s'y ajoute en plus le risque d'inondation périodiques. Les terres de la classe 4 peuvent avoir des limites de variation de rendement plus grandes que celles des sols arables associés.

CLASSE 5 - Terres non arables. Les terres de cette classe ne sont pas arables dans les conditions actuelles, mais compte tenu de leur valeur on peut conseiller de les assigner à une classe déterminée et d'effectuer des études plus approfondies pour évaluer les possibilités de les utiliser. Il faudra ensuite les assigner aux classes 1, 2, 3 ou 4 ou à la classe 6. A première vue les contraintes de ces terres sont si grandes qu'elles nécessitent d'ultérieures recherches de la part des agronomes, ingénieurs et économistes pour mieux en évaluer la capacité de couvrir les frais d'investissement.

CLASSE 6 - Terres non arables. On a assigné à cette classe les terres qui dans le projet considéré ne sont pas rentablement irrigables. Généralement, la classe 6 comprend des zones à pente excessive et très irrégulière, des surfaces très érodées, des sols à texture sableuse ou sablo-limoneuse grossière ou argileuse très fine, des sols très fins sur roches consolidées ou conglomérats, des sols très peu drainés avec de fortes concentrations de sels, des sols fréquemment inondés. Les sols qui rentrent dans les classes de 1 à 4 pour leurs caractéristiques générales mais qui doivent faire partie de la classe 6 pour leur position topographique constituent un cas à part. Il s'agit généralement de petites unités isolées, inaccessibles ou accessibles à des coûts très élevés pour les installations d'irrigation et les machines. Les sols de la classe 6 ne couvrent pas convenablement les frais d'investissement.

Outre les 6 classes principales il y a également des sous-classes qui font ressortir les raisons pour lesquelles on conseille de classer des zones dans des classes plus basses par rapport à la première.

Ces sous-classes montrent les carences que peuvent comporter les sols du point de vue de la topographie et du drainage. Une lettre "s" "t" ou "d", permettra de savoir quelles carences, seules ou en combinaison, existent dans la zone en question.

Si l'on classe les unités pédologiques en fonction de leurs caractéristiques physiques et selon le système de classification sus-mentionné, on aura les correspondances suivantes:

UNITES PEDOLOGIQUES	CLASSES ET SOUS-CLASSES D'APTITUDE A L'IRRIGATION
Unité 1	2s
Unité 2	3sd
Unité 3	3sd
Unité 4	4sd (^)
Unité 5	5st

4.2 CLASSES D'APTITUDE A L'IRRIGATION

Classe 2s: en font partie les sols de l'unité 1, qui correspond aux zones de berges et de delta de rupture. Leur aptitude à l'irrigation est bonne pour plusieurs cultures.

Certaines contraintes peuvent dériver de la capacité limitée de rétention à cause de la texture parfois grossière ou de la morphologie parfois ondulée, surtout pour les zones de delta de rupture, qui peut nécessiter quelques coûts de nivellement.

Classe 3sd: en font partie les sols de l'unité 2 et de l'unité 3, correspondant aux zones de plaines des terrasses fluviales.

Leur aptitude à l'irrigation est moyenne à cause des fortes contraintes existant actuellement dans ces sols. Il y a en particulier des contraintes dues à des concentrations alcalines et salines, de modérées à élevées, dont l'élimination comporte des coûts élevés, parce que ces sols sont très argileux et sont donc mal drainés.

Classe 4sd: en font partie les sols des zones de cuvettes qui présentent

(^) Les sols appartenant à cette unité pourraient être efficacement utilisés pour des cultures particulières, comme le riz.

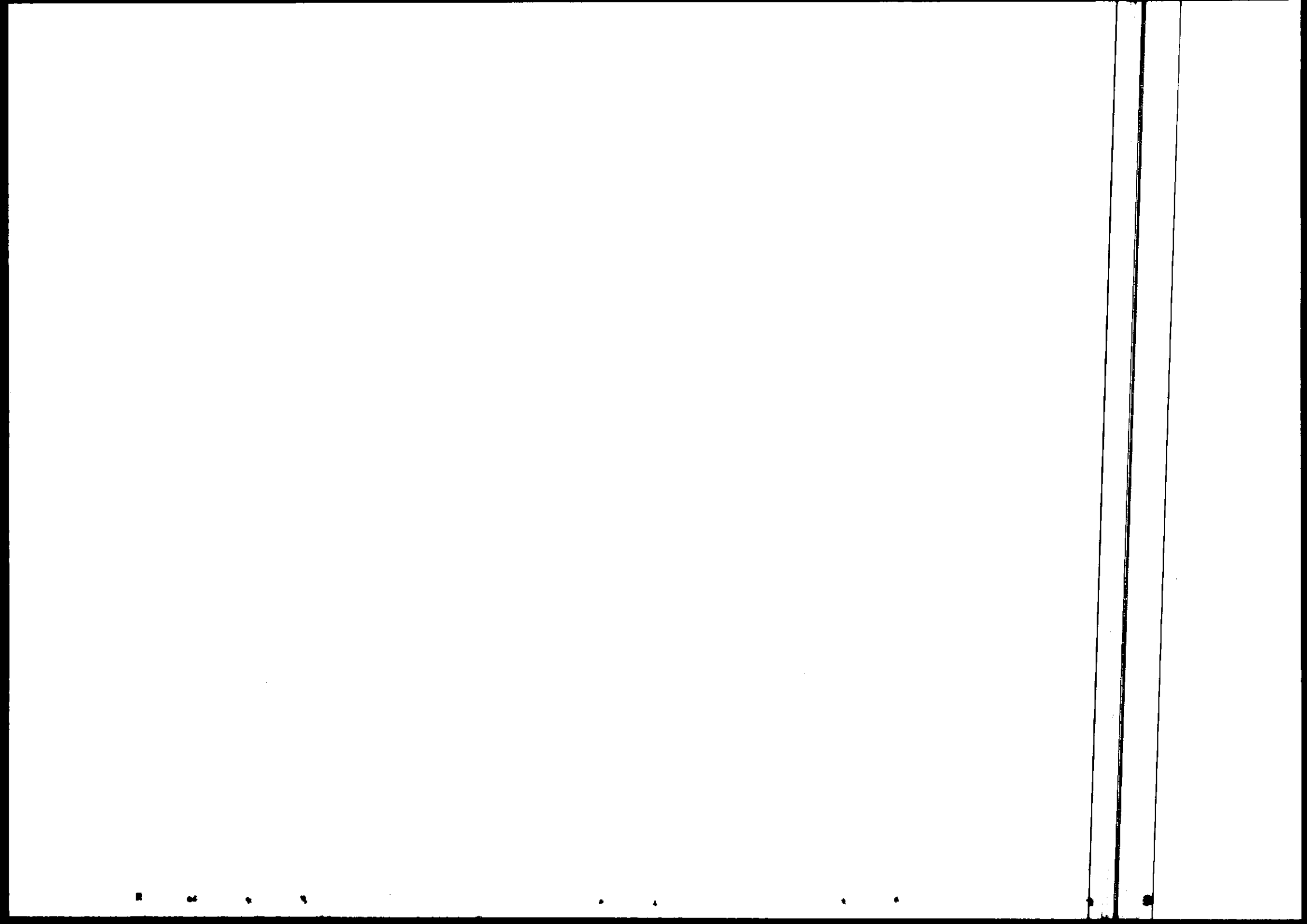
des contraintes semblables à celles de la classe précédente avec un drainage intérieur plus mauvais.

On observe ici aussi des valeurs d'alcalinité et salinité de modérées à élevées avec forte augmentation du taux d'argile . Ces sols peuvent être irrigués mais seulement pour des usages particuliers comme la riziculture.

Classe 5st - En font partie les sols de l'unité 5, composée d'une association de terres ayant des caractéristiques très différentes entre elles qui en rendent l'utilisation difficile. On rappelle en effet qu'il s'agit de sols sableux et argileux qui alternent sans cesse, dont l'éventuelle utilisation en irrigué demanderait d'ultérieures recherches de la part des agronomes et des économistes.

Une dernière contrainte est la morphologie qui se présente toujours ondulée avec pour conséquence des coûts élevés de nivellement.

Sur la base des classes sus-indiquées on a élaboré une "Carte de l'Aptitude des sols à l'irrigation" à l'échelle 1:20.000.



5. APTITUDES CULTURALES DES SOLS

5.1 GENERALITES ET CONDITIONS AMBIANTES

Nombreux sont les facteurs qui déterminent l'aptitude culturelle des sols du périmètre; à part les facteurs socio-économiques qui sont certainement importants et que l'on analyse dans d'autres études, beaucoup d'autres dépendent du milieu physique naturel (climat, localisation topographique du périmètre, caractéristiques physico-chimiques actuelles des sols, disponibilité éventuelle ou non disponibilité d'eau souterraine ou superficielle...); d'autres, au contraire, dépendent de l'intensité des interventions d'aménagement programmées. En définitive, c'est en fait ce dernier groupe de facteurs qui conditionnent la détermination du niveau d'intensité des cultures à pratiquer; en effet ces facteurs permettent de déterminer de vastes classes de potentialité à l'intérieur d'une zone, si l'on retient, comme il a été dit, certaines conditions de base fixes.

Ainsi donc, si on se limite au niveau de l'agriculture traditionnelle, les possibilités d'exploitation rentable seraient très modestes pour le territoire d'étude. En fait, l'état d'abandon et de non culture de presque toute la zone en est la preuve.

Dans un climat difficile caractérisé surtout par une très faible pluviosité et par des températures élevées, les réserves naturelles se sont rapidement épuisées à cause de la coupe incontrôlée (pour la fabrication du charbon à des fins énergétiques) de la forêt xérophile primaire qui était peut-être déjà en équilibre précaire avec le milieu environnant à la suite du changement des conditions climatiques générales.

En général, on entend par réserves naturelles non seulement celles très visibles, comme la végétation qui constitue une certaine forme biologique qui s'est adaptée à un milieu si difficile, mais aussi le faible taux de fertilité du sol qui a disparu après la coupe incontrôlée de la forêt. L'érosion éolienne, associée à l'exposition directe aux rayons solaires qui favorise l'évapo-transpiration et la destruction de la matière organique, a contribué à accélérer le phénomène.

Les couches superficielles des sols desséchés, qui étaient sûrement en contact avec celles plus profondes et plus fertiles, ont été facilement emportées par le vent qui souffle sans obstacle sur tout le territoire. Un autre facteur, outre la coupe qui a accéléré la dégradation, a certainement été le pâturage incontrôlé des troupeaux, surtout des caprins, qui n'ont pas permis aux arbres et arbustes spontanés de pousser même là où ils semblaient devoir renaître. De plus, actuellement là où sont restés quelques arbres isolés les bergers en coupent les branches pour nourrir de quelque manière leurs troupeaux.

Dans les zones plus en dehors du périmètre, mais aussi désormais dans certains endroits à l'intérieur, se déplacent, sous l'effet du vent, d'immenses dunes de sable qui laissent imaginer que dans un proche avenir se produira une désertification totale si des interventions radicales ne sont pas envisagées.

Ce processus en cours est d'autant plus dangereux et difficile à éviter qu'une bonne partie de cette zone est entourée d'aires depuis longtemps désertiques. Les conditions micro-climatiques localement avantageuses ayant changé à cause de phénomènes régionaux mais aussi et surtout, comme on l'a dit, à cause de l'action humaine incontrôlée, il sera très coûteux, et peut-être impossible, de les rétablir comme elles étaient.

Un autre facteur déterminant qui limite la fertilité est la présence d'une nappe presque toujours salée qui intéresse les couches moyennes et profondes des sols. Celle-ci est due à l'effet dominant des eaux du fleuve Sénégal qui sont presque toujours salées tout au long de l'année à cause de la remontée de la langue salée.

5.2 CULTURES TRADITIONNELLES ACTUELLEMENT REALISABLES

A cause de la rareté des pluies au cours de ces dernières années les cultures traditionnelles réalisables sur le périmètre sont très limitées et celles de "diéri" ont pratiquement disparu car leur réussite dépendait uniquement des pluies saisonnières (juin-septembre). Parmi ces cultures en sec, les plus importantes sont le mil et le haricot qui, n'intéressant que les couches superficielles du sol et utilisant uniquement

les eaux pluviales, avec quelques légères préparations du sol auraient pu se diffuser davantage si l'on pouvait compter sur un minimum de pluies, d'autant plus qu'il existe beaucoup de zones dont les sols à texture moyenne ou légère, jamais influencés par la nappe salée, sont adaptés à ces cultures superficielles.

Les quelques zones régulièrement cultivées sont actuellement celles qui pratiquent une agriculture de "décrue" sur les sols périodiquement inondés le long des marigots ou dans les cuvettes en phase d'assèchement saisonnier. La méthode suivie est celle d'implanter progressivement la culture avec le retrait des eaux, et les meilleures zones sont celles sur lesquelles, pour des raisons topographiques, les eaux se retirent lentement. La réussite de la production dépend de la capacité de rétention du sol. Actuellement, les facteurs limitants sont la salinité plus ou moins forte des eaux et les effets de dessèchement du vent, qui souffle surtout de décembre à mars, sur les cultures en croissance. Il s'agit presque toujours de sols à tendance argileuse ou même argileuse, à caractéristiques verticales prononcées, presque toujours salés dans les couches profondes avec comme avantage une très forte capacité de rétention grâce aux caractéristiques granulométriques mais avec tous les aspects négatifs des sols plus ou moins hydromorphes avec tendance d'asphyxie et dégâts à cause des failles profondes si le dessèchement est rapide.

Les cultures les plus répandues dans ce cas sont le sorgho, le haricot et le mil. Dans certaines cuvettes on a retrouvé des traces de cultures du riz mais probablement pas de cette dernière saison.

5.3 POTENTIEL ET APTITUDES CULTURALES APRES REALISATION DU PROJET

On définira et on décrira à présent les possibilités culturelles les plus adaptées pour chaque groupe de sols, en tenant compte du fait qu'une agriculture moderne ne peut se réaliser dans ce milieu qu'avec l'irrigation. Elle doit être précédée de toute une série d'interventions d'aménagement du territoire, dont certaines à caractère général pour tout le périmètre et d'autres spécifiques pour chaque unité pédologique, toutes naturellement indispensables pour une exploitation rentable.

Les interventions de base à étendre à tout le territoire que l'on veut mettre en culture sont fondamentalement deux, une fois que l'apport d'eau régulier pour l'irrigation a été garanti: un réseau uniforme de brise-vent constitué par des arbres et un réseau de drainage rationnellement réalisé.

Reconstruire les bandes de végétation protectrice est absolument indispensable pour sauvegarder les cultures irriguées dans ce milieu où les vents secs soufflent régulièrement durant de longues périodes. Plus les cultures poussent, grâce à l'irrigation, avec un développement journalier important sous ces températures et moins les tissus végétaux aériens sont protégés par des pellicules sclérosées et ne peuvent donc pas se défendre contre des phénomènes adverses.

Une fonction non secondaire des brise-vent, surtout pour ceux se trouvant tout autour du territoire à protéger, est celle de retenir le sable provenant des zones limitrophes.

Pour faciliter leur fonction il faudra également prendre en considération l'opportunité de les renforcer de l'extérieur par une barrière morte. Le choix des espèces végétales les plus adaptées doit se faire parmi celles locales déjà existantes et qui sont désormais adaptées au climat chaud-aride.

La mise en place d'un réseau de drainage, avec une densité variable pour chaque association de sols et déterminée surtout par la texture et l'état de stabilité de la structure des agrégats, est sûrement la condition de base pour la réussite de n'importe quelle culture.

Le but principal du drainage est d'améliorer l'état physique de la couche de sol intéressé par les cultures en augmentant l'oxygénation, en facilitant l'écoulement des eaux excédentaires et en améliorant l'utilisation des fractions utiles et l'absorption des éléments nutritifs. Cette fonction sera très évidente dans ce milieu où les sols sont surtout à tendance argileuse, compacts, parfois asphyxiés et souvent avec des signes manifestes d'hydromorphie plus ou moins actuelle.

Une autre fonction irremplaçable du réseau de drainage est celle d'évacuer d'éventuelles eaux de lessivage, là où on est en présence de sols à horizons plus ou moins salés qu'il faut assainir.

Dans ce cas l'efficience du réseau de drainage, s'il fonctionne effectivement (et cela dépend surtout d'une juste densité de drains par unité de superficie et d'un gradient exact, uniforme pour tout le réseau, proportionné aux temps de corrivation), permet à coup sûr de rabaisser la nappe actuellement salée jusqu'à son niveau normal, au cas où elle remonterait.

En ce qui concerne les travaux de préparation du sol en profondeur pour la mise en culture et les éventuelles opérations de nivellement de la zone à cultiver, des indications seront fournies ci-après pour chaque catégorie de sol, car il est évident qu'on ne pourra pas appliquer une méthode uniforme, surtout si l'on considère la présence fréquente ou non d'une couche profonde à forte teneur en sels. Les faire remonter à la surface par un labour en profondeur pourrait aussi compromettre l'utilisation des couches superficielles du sol. Les travaux en profondeur sont généralement intéressants pour les sols à structure surtout massive, à basse porosité et à drainage difficile; mais dans le cas en étude, il faut d'abord abaisser le niveau de la nappe salée avec des interventions précises d'assainissement et successivement approfondir graduellement la couche de sol que les racines peuvent explorer, après d'opportuns lessivages.

Une autre considération de base à faire est que, dans la zone, une agriculture évoluée peut se faire plus facilement et avec moins d'interventions d'aménagement justement sur les superficies actuellement abandonnées par l'agriculture traditionnelle. On se réfère particulièrement aux vastes plaines fluviales qui se sont formées après le retrait des crues et qui ne bénéficient plus des pluies saisonnières et encore moins de la remontée des eaux du fleuve Sénégal à travers les marigots.

On évaluera à présent le potentiel agronomique et la vocation culturale des unités pédologiques repérées dans le périmètre en indiquant na

turellement les interventions spécifiques qui peuvent en améliorer la fertilité.

L'UNITE I peut se repérer dans les zones des berges des principaux canaux actuels ou hors d'usage et elle est souvent associée à des deltas de rupture. Bien qu'elle ne représente qu'un faible pourcentage par rapport à l'ensemble et qu'elle intéresse des zones peu compactes à bords irréguliers, ses caractéristiques agronomiques naturelles sont telles qu'avec des quantités d'eau d'irrigation suffisantes elle peut facilement être mise en valeur.

Elle a toujours été délaissée par l'agriculture traditionnelle, soit pour des raisons de cotes, soit parce qu'en général l'horizon superficiel est sablonneux. C'est aujourd'hui celle qui conserve la plus grande couverture végétale spontanée qui, dans un projet d'utilisation du sol doit être en partie respectée et protégée en bandes protectives définies.

Les analyses de terrain et de laboratoire n'indiquent pas de contraintes particulières pour la mise en culture; il s'agit toujours de sols assez jeunes grâce aux apports continus de sédiments dus aux crues, même récentes; toutefois ces sols, comme du reste tous les autres, sont pauvres en éléments fertilisants. Cette contrainte est facilement surmontable actuellement avec des apports de fertilisants en rapport avec la culture et ne conditionne que le bilan économique. On pense qu'il est pratiquement impossible de réussir, sous ce climat, à constituer une certaine quantité de matière organique dans ces sols si l'on ne pratique une rotation dans laquelle prédominent les cultures fourragères de manière que, les résidus, retournant graduellement dans le sol en augmente le contenu d'humus. Mais, naturellement, bien que ce soit la seule pratique possible, les effets appréciables s'obtiennent seulement à long terme.

Au contraire, la fertilité physique de ces sols, qui sont bien drainés et qui présentent une structure superficielle assez bonne et une tendance massive en profondeur, est bonne. Ce dernier aspect négatif pourra facilement être éliminé si l'on ajoute, à des travaux répétés en profondeur sur des sols ammeublés qui permettent un plus grand fractionnement des agrégats,

des ouvrages d'assainissement hydraulique avec des canaux qui permettent d'évacuer rapidement les eaux d'irrigation en excès. En outre, il ne faudra pas négliger l'aménagement hydraulico-agraire (drainage) pour maintenir même à long terme, la remontée de la nappe toujours très en-dessous de la couche que les racines peuvent explorer. L'amélioration et la conservation, au cours de l'année de la structure du sol est très importante dans la mesure où cela contribue à améliorer également les rapports air-sol-plante et eau-sol-plante qui conditionnent de façon déterminante la productivité.

La productivité potentielle de cette unité pédologique, est sûrement la plus élevée, au point même qu'on peut envisager son utilisation également pour les cultures maraîchères de plein champ après avoir pris naturellement les précautions agronomiques sus-indiquées et réalisé un dense réseau de brise-vent avec d'éventuels dispositifs pour limiter l'insolation. On peut considérer que cette unité fait partie de la classe 1, selon les modalités établies par la FAO pour les "Cartes d'aptitudes culturelles des terres de la Vallée et du Delta du fleuve Sénégal".

L'UNITE 2 qui, comme on l'a déjà dit, s'étend sur de vastes plaines sur tout le périmètre et qui correspond à des superficies de terrasses fluviales parfois partiellement applanies par les eaux de crue ou par le vent, a des sols à tendance argileuse, à profil évolué plus ou moins complet. Des aspects évi-
dents de phénomènes éluviaux se remarquent parfois en profondeur à cause de l'accumulation d'argile. Le pH, qui est sub-acide en superficie, devient généralement sub-alcalin en profondeur mais toujours avec des valeurs normales.

Les traces de sels en profondeur dues à la remontée de la nappe sont périodiques dans les couches relativement superficielles, tandis qu'elles sont normales dans les couches les plus profondes. Pour cette unité aussi, il faut prévoir des ouvrages d'aménagement hydraulique pour l'évacuation des eaux et ce, pour garantir la couche de sol explorée par les racines des plantes, c'est-à-dire entre la superficie du sol et le niveau de la nappe salée. Il faudra particulièrement intensifier le réseau de drainage et de fossés spécialement là où il y a des traces de sels. La présence d'alcalinité sodique, comme le montrent d'autre part les analyses, provoque, en présence d'humidité,

la défloculation et la dissolution des particules du sol de sorte que les petits fossés d'écoulement ne tiennent pas, se remplissent rapidement de terre, et, même avec des lessivages appropriés, l'alcalinité ne peut être éliminée. La condition de base pour réduire la teneur en sels est donc de disposer d'un réseau hydraulique toujours efficace. Pour réduire l'alcalinité sodique il faut faire des lessivages avec l'eau d'irrigation. Si l'alcalinité est très élevée, il faudra épandre du gypse ($\text{Ca SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) sur le sol labouré et continuer le lessivage avec l'eau d'irrigation; le calcium substitue le sodium et s'unit à l'ion sulfurique, mais étant donné que le calcium est peu soluble, il faut plus de temps pour avoir de bons effets.

Après l'échange, les produits qui en résultent, doivent être éliminés avec les eaux de lessivage. Les nombreuses préparations du sol qui en améliorent la structure, avec l'irrigation, servent à éliminer la salinité, s'il ne se présente pas des périodes de forte sécheresse qui ramènent par capillarité la salinité en superficie. On rencontre des difficultés pour abaisser l'alcalinité lorsque le sodium ne prédomine pas dans les complexes d'absorption colloïdale et là où il existe déjà dans le sol une certaine quantité de carbonate et de bicarbonate de calcium. Dans ce cas, l'action du gypse ne pourra avoir qu'un faible effet sur la structure du sol, parce qu'il n'y aura pas de tendance à la formation d'autre CaCO_3 et donc non plus de $\text{Na}_2 \text{SO}_4$ à cause de l'équilibre qui se crée entre les éléments.

En dehors de ces zones particulières dont il faudra améliorer la fertilité, cette unité pédologique offre de grandes possibilités culturales avec l'irrigation car elles sont certainement adaptées à la céréaliculture, type riz et sorgho, même avec des variétés améliorées plus exigeantes que celles actuellement disponibles dans la zone. Comme il s'agit de sols à tendance argileuse, compacts en profondeur et à l'état naturel avec une très basse capacité d'infiltration, il faudra avoir particulièrement soin de mettre en place un réseau de drainage adéquat et procéder toujours à la préparation du sol lorsqu'il est humide. En facilitant le mouvement de l'eau et de l'air dans le sol on devrait réussir à mobiliser certaines

réerves d'éléments utiles actuellement bloquées et les mettre à disposition des plantes. Lorsqu'on aura obtenu une fertilité physique stable, il ne sera pas difficile d'obtenir celle physique avec des fumures de fond et des fumures ordinaires rationnelles choisies selon les cultures avec en même temps l'objectif précis de préserver et défendre les réserves naturelles qui sont malheureusement à l'heure actuelle en phase d'épuisement. Il conviendra d'associer des cultures appauvrissantes et exigeantes comme le sorgho et le riz à des cultures fourragères pérennes qui contribuent à l'augmentation de la matière organique du sol en améliorant également l'aspect physique, en particulier la porosité et la structure, et améliorent aussi les rapports air-sol-plantes dont l'importance a déjà été soulignée.

Cette unité offre d'importants avantages du point de vue topographique et de localisation, soit pour l'uniformité de cote, soit parce qu'elle est représentée par de vastes zones aux limites régulières, ce qui favorise, en en réduisant les coûts, les opérations d'aménagement, de mise en culture comme également, successivement, celles d'exploitation.

Il faut considérer que cette unité fait partie de la classe 2, selon les normes de la FAO à cause des contraintes sus-mentionnées qui, si éliminées toutes ou en partie, pourront faire revoir en mieux cette classification.

L'UNITE 3 qui, comme on l'a dit se raccorde toujours avec la précédente, est elle aussi constituée par de vastes superficies de sols argileux généralement moins évolués que les précédents et avec plus de contraintes pour la mise en culture. Le profil est moins évolué avec une teneur élevée en argile, sauf dans les couches les plus superficielles. Etant donné qu'elle se localise dans des zones légèrement plus basses que les précédentes, elle souffre beaucoup plus de la présence, presque constante dans les horizons en profondeur mais aussi même en surface, des sels surtout sodiques, très souvent associés à des carbonates avec les difficultés d'élimination déjà indiquées.

Parfois, pour certaines localisations, les signes d'hydromorphie sont évidents dans la partie basse du profil; ils ne sont pas récents à cause

de la sécheresse mais se reproduisent régulièrement en conditions d'humidité normale. Tous ces facteurs en limitent certainement l'utilisation rendant coûteux tous les ouvrages d'amélioration foncière et chimique, le succès final n'étant toutefois pas garanti pour autant. Les plus grandes difficultés se rencontrent dans les zones à cote plus basse qui sont celles qui présentent une certaine salinité même parfois en superficie. L'élimination des sels sera plus coûteuse étant donné les difficultés d'écoulement des eaux superflues dans une telle situation topographique. Les zones au contraire relativement plus élevées adjacentes à l'unité 2 qui ne présentent pas de grosses contraintes du point de vue agronomique peuvent être très bien utilisées comme les sols de cette classe; leurs caractéristiques physico-chimiques sont en fait à peu près semblables.

Une délimitation cartographique précise des zones à l'intérieur de cette unité n'est pas réalisable à ce niveau de semi-détail, étant donné que l'une se fond graduellement dans l'autre, soit à cause de variations topographiques soit pour les caractéristiques physico-chimiques.

Leur éventuelle distinction pourra se réaliser pour la zone destinée à la future étude à une échelle plus grande.

Après une telle identification on pourra, pour les zones les plus difficiles, estimer l'opportunité de la mise en culture. Cette unité doit être considérée de la classe 1R selon les normes FAO.

L'UNITE 4 se trouve toujours et seulement dans des dépressions plus ou moins accentuées constituées par de vieux bras du fleuve en partie coupés ou par des dépressions en phase de comblement. Ces sols sont toujours sujets aux alluvionnements durant la saison des pluies ou de remontée des eaux du fleuve ou aussi parce qu'ils recueillent les eaux d'écoulement des zones environnantes et les conservent plus ou moins longtemps.

Sur leurs bords et graduellement vers le centre s'installe parfois, comme on l'a déjà dit, une agriculture de décrue étroitement liée à la stagnation de l'eau. Ces sols sont toujours très argileux avec des taux même supérieurs à 70% et présentent toujours des caractéristiques verticales plus ou moins accentuées. Très souvent, surtout en profondeur, en se desséchant ils présentent des patines salines à cause de la nappe.

Leur importance agronomique, dans le contexte de l'utilisation agro-culturale de toute la zone, est modeste à cause de leur faible pourcentage par rapport à l'ensemble et surtout de leur disposition en fines langues irrégulières avec des caractéristiques qui contrastent avec celles des zones environnantes.

De toutes les manières, il est difficile de pratiquer sur ces sols une agriculture rationnelle basée sur de grands espaces à typologie uniforme qui répondent de la même manière aux interventions culturales.

On ne pense pas qu'il convient de combler ces dépressions avec de la terre provenant de zones voisines surtout lorsque la dépression est grande. Ce serait une grosse erreur de mettre à nu les superficies qui ne conviennent pas pour les cultures, comme le sont presque toujours les parties basses des sols de ce périmètre; ce faisant, il se révélerait également nécessaire d'installer de nombreux ouvrages de drainage et d'évacuation des eaux, qui fonctionnent bien même en saison des pluies à l'intérieur et au fond de la dépression qui, dans tous les cas serait reliée avec les cauxaux principaux d'écoulement.

D'autres part ces sols, si on les examine pour leurs caractéristiques principales, pourraient avoir une très grande importance agronomique une fois bien mis en valeur, étant donné leur forte potentialité productive surtout dans le domaine des cultures industrielles et céréalières, mais avec des contraintes précises pour les cultures arboricoles, à cause du taux élevé d'argile et de leur mauvais état physique. Pour libérer les éléments fertilisants potentiels il serait nécessaire de commencer à rendre stable la fertilité physique en créant une grande couche d'exploitation pour les racines des cultures. Comme il ressort des observations pédologiques la structure, surtout celle profonde, est massive, avec une basse porosité et un drainage difficile.

S'il était économiquement rentable, et ce au cas où il y aurait de vastes étendues de ces sols sur le périmètre, de bons ouvrages de mise en valeur hydraulique, bien conçus avec des installations hydraulico-agraires, et des aménagements corrects faite en période humide en augmenterait sûre-

rement les potentialités de production agricole

Les aménagements devraient naturellement se faire selon un schéma étudié spécialement pour ces sols en fonction de la teneur élevée en argile et de la grande capacité de rétention. Leur potentiel de production serait exalté au maximum si l'on introduit périodiquement dans le cycle culturel des légumineuses qui améliorent la teneur en matière organique. Cette unité est à considérer de la classe 2R selon les normes de la FAO.

L'UNITE 5 - se trouve, comme on l'a déjà dit, sur des bancs sableux dans des dépressions argileuses avec une succession topographique de sols à caractéristiques agronomiques tellement différentes sur des distances si restreintes qu'il n'est pas possible de suggérer une utilisation culturale rentable. On pourrait au contraire en conseiller le reboisement, également à titre de brise-vent avec des espèces locales qui s'adaptent sûrement constituant ainsi une bande vivante de protection. Il faudra, naturellement en premier lieu empêcher le pâturage incontrôlé, cause actuelle, comme on l'a dit, et non négligeable, de la dégradation de la végétation.

Il faut considérer cette unité comme de la classe 6, selon les normes de la FAO.

Ces considérations et les classifications successives des unités mentionnées en fonction des aptitudes culturales selon les modalités établies par la FAO, dans l'ouvrage déjà cité pour le bassin du fleuve Sénégal, se sont ensuite concrétisées par la réalisation d'une carte (Carte des aptitudes culturales) dans laquelle le rapport entre classes pédologiques et classes d'aptitude culturale, en résumé, est le suivant:

<u>UNITES PEDOLOGIQUES</u>	<u>CLASSE D'APTITUDE CULTURALE</u>
Unité 1	Classe 1
Unité 2	Classe 2
Unité 3	Classe 1R
Unité 4	Classe 2R
Unité 5	Classe 6

6 - CONCLUSIONS

L'étude de semi-détail des sols à l'intérieur du périmètre de Koundi III a fait ressortir la grande présence de sols qui pourraient potentiellement fournir de fortes productions si l'on éliminait les contraintes physiques et chimiques existant actuellement.

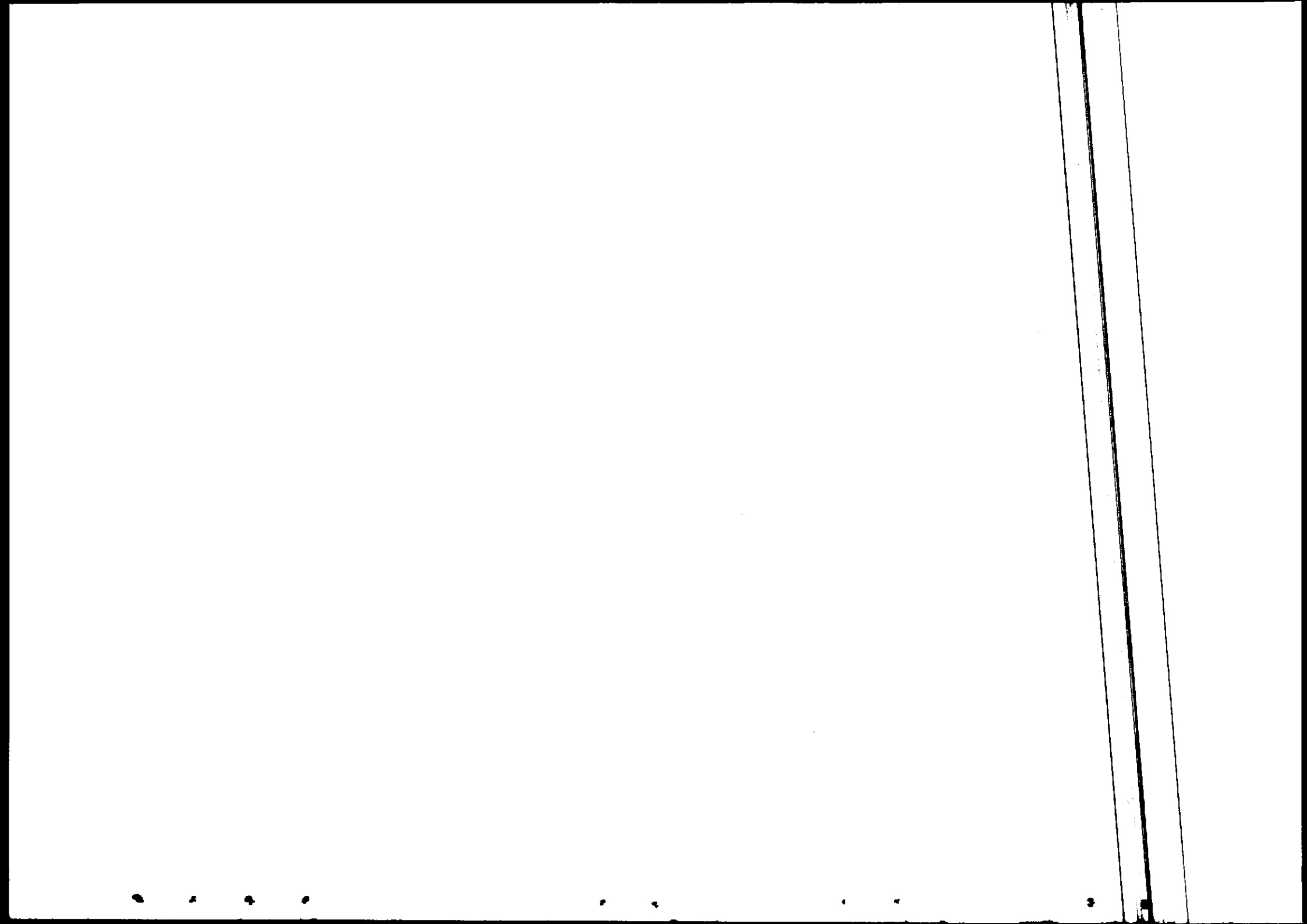
En fait, exception faite de l'Unité 1 qui a les plus grandes potentialités parce qu'elle n'a pas de contraintes particulières, toutes les autres, au contraire, présentent des problèmes d'utilisation dûs à la présence de taux d'alcalinité et de salinité moyens ou élevés qui se reflètent négativement aussi sur les caractéristiques des sols.

Toutefois, si par des lessivages opportuns et des ouvrages hydrauliques ces sols pouvaient être assainis, leurs bonnes caractéristiques topographiques et leur homogénéité permettraient d'espérer de très bons résultats, surtout en considérant les grandes quantités d'eau à disposition.

Toutefois, les caractéristiques du milieu sont telles que la conduite de l'irrigation devrait être faite toujours sous contrôle strict pour ne pas risquer de compromettre en peu de temps le travail réalisé jusque-là.

A N N E X E A

DESCRIPTION DES PROFILS



DEFINITION DES SYMBOLES UTILISES DANS LA DESCRIPTION DES PROFILS

Etat hydrique : S sec, H humide

Texture : L limon, S sable, A argile

Nodules : FeMn, CaCo₃, 1 peu nombreux, 2 assez nombreux, 3 nombreux

Teneur en carbonates: - non calcarifère, 1 peu calcarifère, 2 calcarifère,
3 très calcarifère

Structure : Degré F fiable, M moyen, FO fort
Classe F fine, M moyenne, G grossière
Type A polyédrique angulaire, SA polyédrique sub-angulaire, P prismatique

Consistance : PD peu dure, D dure, TD très dure

"Cutans" : - absents, 1 peu nombreux, 2 nombreux

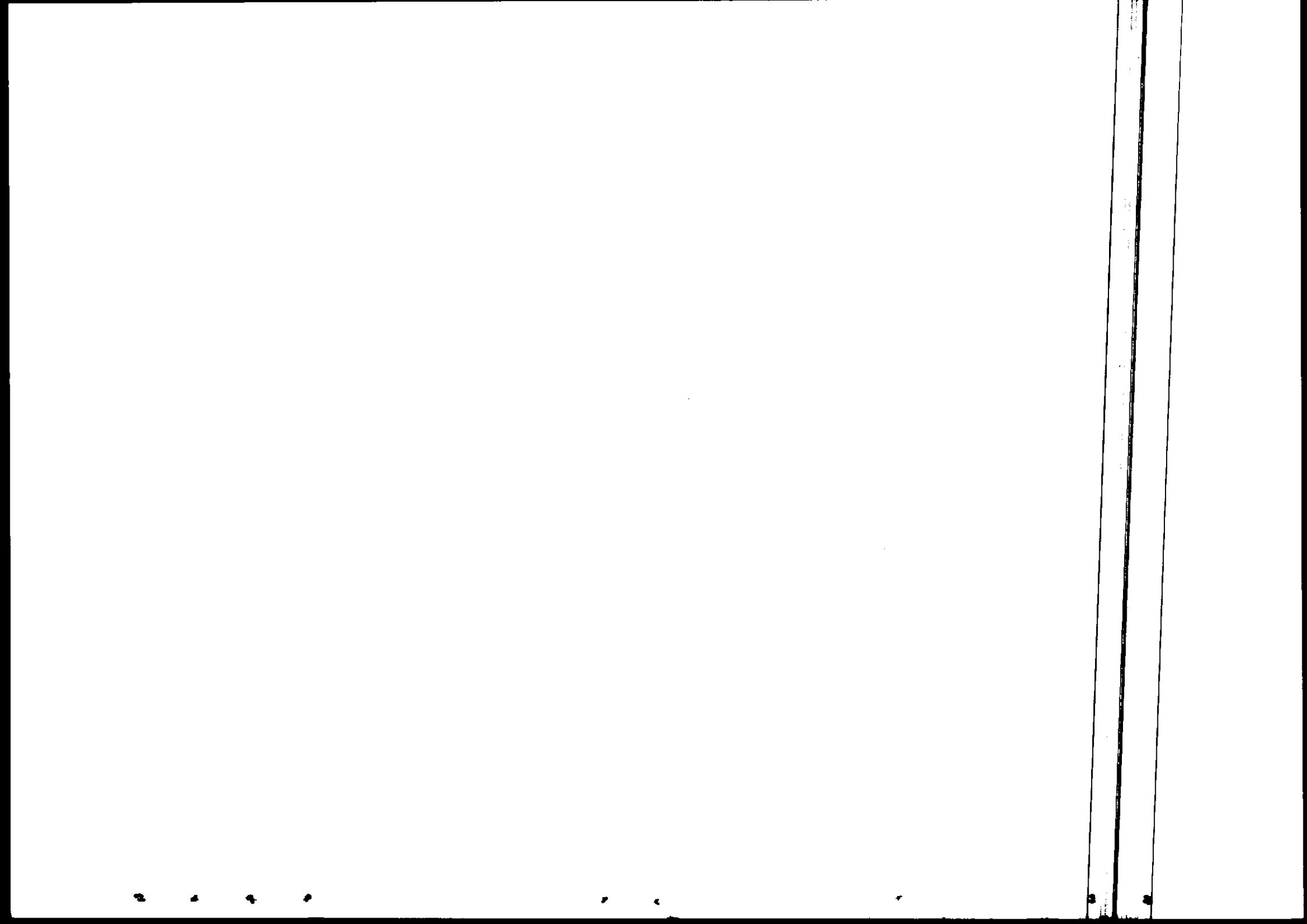
Porosité : TF très fine, F fine, M moyenne
1 pores peu nombreux, 2 nombreux, 3 très nombreux

Racines : TF très fines, F fines, M moyennes
1 peu nombreuses, 2 nombreuses, 3 très nombreuses

Faces de pression: 1 peu nombreuses, 2 nombreuses, 3 très nombreuses

Surfaces de friction: 1 peu nombreuses, 2 nombreuses, 3 très nombreuses

Transition : R régulière, O ondulée, I irrégulière
A abrupte, D distincte, G graduelle, Df diffuse



Profil	Horizon prof. (cm)	État hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	pH	Teneur en carbonates	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité	Racines	Faces de pression (FP)	surfaces de friction (SF)	Transition	Échantillon
								Degré	Classe	Type								
1	0-20	S	10YR5/6 10YR5/2	LA	FeMn 1	5	-	M	MG	SA	D	-	F/M 1	F 1	1	-	O Df	1/1
	20-65	S	10YR5/6 10YR5/2	LA	FeMn 1	6	-	M	MG	SA	D		F/M 1	TF 1	-	-	R D	1/2
	65-110	S	10YR5/6 10YR5/3	L	FeMn 2	7	-	FM	FM	SA	PD	1	F 2	- -	-	-		1/3
2	0-53	S	10YR5/3	A	- -	5,5	-	M	G	P	TD	-	T 1	F 1	2	2	O D	2/1
	53-100	S/H	10YR5/2 10YR6/1	A	- -	6	-	MASSIVE			PD	-	T 1	F 1	2	2		2/2
3	0-50	S	10YR5/3	A	- -	5,5	-	M	G	P	TS	-	TF 1	TF 1	2	2	R D	
	50-100	S/H	10YR5/2 10YR5/1	A	FeMn 1	6	-	MASSIV			PD	-	TF 1	TF 1	2	2		
4	0-22	S	10YR5/6 10YR5/2	LA	CaCO3 1	5	-	M	M	SA	D	-	F 1	F 1	1	-	R Df	
	22-60	S	10YR5/4 10YR5/2	LA	FeMn 1	6	-	M	M	SA	TD	-	F/M 1	F 1	1	-	R D	
	60-100	S	10YR5/5	L	FeMn 2	6/7	-	FM	FM	SA	D	1	F 1	F 1	-	-		
5	0-20	S	10YR5/4 10YR5/2	A	- -	6,5	-	F	G	SA	D	-	F 1	- -	-	-	R D	
	20-45	H	10YR5/2 10YR4/6	A	FeMn 1	7	-	F	G	SA	PD	-	F/M 2	- -	-	-	R A	
	45-100	H	10YR5/1 10YR6/1	S	- -	7,5	-	ELEMENTAIRE			PD	-	- -	- -	-	-		
6	0-35	S	10YR5/1 10YR6/6	A	- -	5,5	-	M	G	P	D	-	TF 1	- -	1	1	R G	6/1
	35-65	S/H	10YR4/1 10YR6/6	LA	FeMn 1	7	-	MASSIVE			PD	-	- -	- -	2	2	R A	6/2
	65-90	H	10YR7/1	S	- -	7	-	MASSIVE				-	- -	- -	-	-		

Profil	Horizon prof. (cm)	Etat hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	Teneur en carbonates pH	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité	Racines	Faces de pression (FP)	surfaces de friction (SF)	Transition	- A/2 - Échantillon
							Degré	Classe	Type								
7	0-10	S	10YR6/3	LS	- -	7,5 -	MASSIVE			PD	-	- -	- -	-	-	R A	7/1
	10-55	S	10YR6/4	L	FeMn 1	8,5 3	F	F	SA	D	-	F 1	- -	-	-	R Df	7/2
	55-110	S	10YR6/6	L	FeMn 1 CaCO3	8,5 3	F	M	SA	D	-	F 1	- -	-	-		7/3
8	0-25	S	10YR5/3	A	FeMn 1	6/7 -	F	G	SA	TD	-	TF 1	- -	1	-	R G	8/1
	25-100	S	10YR5/3	A	FeMn 1	6/7 -	F	FM	SA	TD	-	TF 1	- -	2	2		8/2
9	0-20	S	10YR5/2 10YR5/6	A	- -	6 -	FM	MG	SA	D	-	TF 1	- -	-	-	R D	
	20-80	S	10YR5/3	A	FeMn 1	7,5 1	F	G	SA	D	-	- -	- -	-	-		
10	0-	S	10YR6/8	L	FeMn 1	5,5 -	F	G	P	TD	-	F/TF 2	- -	-	-	R G	10/1
		S	10YR7/6 10YR7/3	LS	FeMn 2	6/7 -	F	M	SA	TD	-	F/TF 1	- -	-	-	R G	10/2
		S	10YR6/6	L	FeMn 2	8 -	F	MG	SA	TD	-	F/TF 1	- -	-	-		10/3
11	0-25	S	10YR5/3	A	FeMn 1	6 -	FO	FG	SA	D		F/TF 1	TF 1	-	-	G	11/1
	25-70	S	10YR6/3	A	FeMn 1	6,5 -	M	MG	SA	D		F 1	- -	-	-	R D	11/2
	70-100	S	10YR5/4	A	CaCO3	8 -	MASSIVE			D	-	- -	- -	-	-		11/3
12	0-15	S	10YR7/5	LS	- -	6,8 -	F	F	P	PD	-	TF/F 1	TF 2	-	-	D	12/1
	15-45	S	10YR7/6 10YR4/2	LAS	FeMn 1	5,5 -	M	G	P	D	-	F 1	TF 1	-	-	G	12/2
	45-60	S	10YR7/6	LS	FeMn 1	6 -	M	G	P	D	-	F 1	- -	-	-		12/3

Profil	Horizon prof. (cm)	État hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	Teneur en carbonates pH	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité		Racines		Faces de pression (FP)	surfaces de friction (SF)	Transition	Échantillo - A/3 -
							Degré	Classe	Type										
12	60-100	S	10YR5/6	LS	- -	6,3	-	MASSIVE		PD	-	-	-	-	-	-	-	-	12/4
13	0-35	S	10YR6/3 10YR6/6	LA	FeMn 1	5,5	-	FO MG SA	D	-	-	F	1	F	1	-	-	I G	13/1
	35-90	S	10YR6/2 10YR6/5	LA	FeMn 1	6	-	F M SA	D	-	-	F	1	-	-	-	-		13/2
14	0-45	S	10YR6/3 10YR6/1	LA	- -	5,5	-	FO G SA	TD	-	-	F/M	2	F/M	2	1	-	I G	14/1
	45-100	S/H	10YR6/3	LA	- -	8	-	FO G SA	PD	-	-	-	-	M	1	-	-		14/2
15	0-35	S	10YR6/3	A	- -	6,5	-	FO M SA	D	-	-	F	2	F	2	-	-	G	15/1
	35-90	S/H	10YR5/3	A	- -	6,5	-	F FM SA	PD	1	-	F	1	F	2	1	-		15/2
16	0-35	S	10YR5/3	L	FeMn 1	6,5	-	FO M SA	D	-	-	F	2	F/TF	2	-	-	G	
	35-90	S	10YR4/2	L	FeMn 1	6,8	-	MASSIVE	D	-	-	F/TF	1	F	2	1	-		
17	0-55	S	10YR5/3	A	- -	6,2	-	FO M P	D	-	-	F	2	F/TF	1	1	1	R G	17/1
	55-100	H	10YR4/6 10YR5/1	A	- -	8,3	-	F M SA	PD	-	-	-	-	F	2	1	1		17/2
18	0-90	S	10YR6/4 10YR6/2	LA	FeMn 1	5-6	-	FO M SA	D	-	-	F/TF	2	F/M	2	-	-	R D	18/1
	90-110	S	10YR6/4 10YR6/2	LS	FeMn 1	8,5	-	M M SA	PD	-	-	TF	1	-	-	-	-		18/2
19	0-38	S	10YR6/4	L	- -	5,5	-	FO FM SA	D	-	-	F/M	2	F/M	2	-	-	R G	19/1
	38-78	S	10YR5/4	LAS	FeMn 1	7,5	-	M M SA	D	-	-	F	2	M	1	-	-	G	19/2
	78-130	S	10YR5/6 10YR6/2	L	FeMn 1	6	-	M M SA	D	-	-	TF	1	F	1	-	-		19/3

Profil	Horizon prof. (cm)	Etat hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	pH	Teneur en carbonates	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité	Racines	Faces de pression (FP)	surfaces de friction (SF)	Transition	Échantillon
								Degré	Classe	Type								
20	0-27	S	10YR5/3	A	-	6	-	F	M	SA	TD	-	F 1	TF 1	1	-	R G	
	27-90	S	10YR5/25	A	FeMn 1	6	-	M	M	SA	TD	-	F 1	- -	2	1	R G	
	90-110	S	10YR5/3	A	FeMn 1	6/7	-	M	G	SA	D	-	TF 1	- -	2	1		
21	0-9	S	10YR6/5	S	- -	6,5		ELEMENTAIRE			PD	-	- -	TF 1	-	-	R A	-
	9-110	S	75YR7/5	L	- -	5	-	F	M	SA	PD	-	F/TF 1	TF 1	-	-	R A	21/1
	110-130	S	75YR6/6 75YR8/2	LF	- -	5	-	M	M	SA	D	-	F/TF 1	F/TF 1	-	-	RD	21/2
	130-150	S	75YR6/6	L	FeMn 1	5	-	M	M	SA	TD	-	F/TF 1	F/TF 1	-	-		21/3
22	0-40	S	10YR5/34	A	- -	5	-	F	G-	P	TD	-	TF 1	TF 1	1	1	R A	
	40-55	H/S	10YR8/2	S	- -	8	-	ELEMENTAIRE			PD	-	- -	- -	-	-	R D	
	55-90	H/S	10YR8/2 10YR6/8	S	FeMn 1	8	-	ELEMENTAIRE			PD	-	- -	- -	-	-	R A	
	90-120	H	10YR6/1	LA	FeMn 1	8	-	MASSIVE			PD	-	- -	- -	-	-	R A	
	120-140	H		S	- -	-	-	ELEMENTAIRE			PD	-	- -	- -	-	-		
23	0-50	S	10YR5/2 75YR5/5	A	FeMn 1	5,5	-	M	FM	SA	D	-	TF 1	F 1	1	-	R Df	23/1
	50-65	S	10YR6/4 75YR5/6	LA	FeMn 1	6	-	FM	FM	SA	TD	-	TF 1	F 1	1	-	R A	23/2
	65-100	S	10YR8/2	LS	- -	7/8	-	MASSIVE			PD	-	- -	- -	-	-		23/3

[illegible]

[illegible]

Profil	Horizon prof. (cm)	Etat hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	Teneur en carbonates pH	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité		Racines	Faces de		surfaces de		Transition	Échantillon
							Degré	Classe	Type						pression (FP)	friction (SF)				
31	0-9	S	10YR5/5 10YR5/6	LS	- -	5.5 -	F	MG	SA	D	-	F	1/2	TF/F 1	-	-	-	-	R A	-
	9-33	S	10YR5/5	L	- -	7.5 -	F	MG	SA	PD	-	F	1	- -	-	-	-	-	R Df	31/1
	33-120	S	10YR5/5	LAS	- -	7.5 -	MASSIVE			PD	-	TF	1	- -	-	-	-	-		31/2
32	0-22	S	10YR5/3 10YR5/6	LA	- -	5.0 -	FM	M	SA	D	-	TF	2	- -	-	-	-	-	G	
	22-45	S	10YR5/4 10YR6/6	A	FeMn 1	5.5 -	FM	MG	SA	D	-	F	1/2	- -	-	-	-	-	R Df	
	45-100	S	10YR8/6 10YR7/8	LAS	FeMn 1	5.5 -	MASSIVE			D	-	TF/F 2	- -	-	-	-	-	-		
33	0-22	S	10YR5/3 10YR5/6	LA	- -	5.0 -	FM	M	SA	D	-	TF	2	- -	-	-	-	-	G	
	22-45	S	10YR5/4 10YR6/6	A	FeMn 1	5.5 -	FM	MG	SA	D	-	F	1/2	- -	-	-	-	-	R Df	
	45-100	S	10YR8/6 10YR7/8	LAS	FeMn 1	5.5 -	MASSIVE			D	-	TF/F 2	- -	-	-	-	-	-		
34	0-18	S	10YR5/3	A	- -	5.0	F	G	SA	D	-	F	1	F 1	-	-	-	-	R G	
	18-60	S	10YR5/25	A	FeMn 1	6.5	M	M	SA	PD	-	F	1	F 1	1	-	-	-	R G	
	60-110	S	10YR5/2	A	FeMn 2	7.0	MASSIVE			PD	-	- -	- -	- -	1	-	-	-		
35	0-25	S	10YR5/3	A	- -	5.5 -	F	M	SA	D	-	F	1	F 1	-	-	-	-	G	
	25-40	S/H	10YR5/3 10YR5/2	A	FeMn 1	6.0 -	F	M	SA	PD	-	F	2	- -	-	-	-	-	G	
	40-90	H	10YR5/1	LA	FeMn 1	7.0 -	MASSIVE			PD	-	- -	- -	- -	-	-	-	-		

Profil	Horizon prof. (cm)	Etat hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	Teneur en carbonates pH	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité		Racines		Faces de pression (FP)	surfaces de friction (SF)	Transition	Échantillon
							Degré	Classe	Type										
36	0-20	S	10YR5/3	A	- -	5.5 -	F	MG	SA	D	-	F	1/2	F	1	3	1	R	36/1
	20-40	S	10YR5/2 10YR5/3	A	FeMn 1	5.5 -	F	M	SA	D	-	F	2	F	1	1	3	R	36/2
	40-80	S	10YR5/1	A	FeMn 1	7.0 -	MASSIVE			D	-	-	-	-	-	-	-		36/3
37	0-35	S	10YR5/4 10YR4/6	LA	- -	5.0 -	F	MG	SA	D	-	F	1	-	-	-	-	R	37/1
	35-60	S	7.5YR5/4 2.5YR4/6	LA	- -	5.0 -	MASSIVE			TD	-	F	1	-	-	2	2	R Df	37/2
	35-90	S/H	5YR4/1 2.5YR4/6	A	- -	5.0 -	MASSIVE			TD	-	-	-	-	-	2	1		37/3
38	0-20	S	10YR5/3	A	- -	5.5 -	F	MG	SA	D	-	F	1/2	F	1	3	1	R	
	20-40	S	10YR5/2 10YR5/3	A	FeMn 1	5.5 -	F	M	SA	D	-	F	2	F	1	1	3	R	
	40-80	S	10YR5/1	A	FeMn 1	7.0 -	MASSIVE			D	-	-	-	-	-	-	-		
39	0-25	S	10YR5/3	LA	- -	5.0 -	F	M	SA	D	-	F	1	-	-	-	-	R G	39/1
	25-40	S	10YR5/4	A	FeMn 1	5.5 -	F	MG	SA	D	-	F	1	-	-	1	-	R Df	39/2
	40-100	A	10YR5/5	A	FeMn 1	5.5 -	MASSIVE			D	-	-	-	-	-	-	-		39/3
40	0-25	S	10YR5/3 7.5YR5/6	A	FeMn 1	5.5 -	F	FM	SA	D	-	F	2	TF	1	-	-	R G	40/1
	25-55	S	10YR5/2 10YR5/3	A	FeMn 2	6.0 -	FM	M	SA	TD	-	F	1/2	-	-	1	-	R Df	40/2
	55-90	S	10YR5/6 10YR5/2	A	FeMn 2	6.5 -	F	MG	SA	TD	-	F	1	-	-	1	-		40/3

Profil	Horizon prof. (cm)	Etat hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	pH	Teneur en carbonates	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité		Racines		Faces de pression (FP)	surfaces de friction (SF)	Transition	Échantillon
								Degré	Classe	Type										
41	0-25	S	10YR6/4	LS	FeMn 2	5.5	-	F	MG	SA	D	-	TF/F 2	-	-	-	-	-	G	
	25-60	S	10YR5/6 10YR6/3	LS	FeMn 2	5.5	-	F	M	SA	D	-	TF/F 2	-	-	-	-	-	R G	
	60-130	S	10YR6/3 10YR6/4	LS	FeMn 2	5.5	-	MASSIVE			D	-	TF/F 2	-	-	-	-	-		
42	0-25	S	10YR5/3 10YR5/6	A	FeMn 1	5.5	-	F	FM	SA	D	-	F 2	TF	1	-	-	-	R G	
	25-55	S	10YR5/2 10YR5/3	A	FeMn 2	6.0	-	FM	M	SA	TD	-	F 1/2	-	-	1	-	-	RD Df	
	55-90	S	10YR5/2 10YR5/6	A	FeMn 2	6.5	-	F	MG	SA	TD	-	F 2	-	-	1	-	-		
43	0-15	S	10YR5/4	A	-	5.5	-	F	MG	SA	D	-	F 2	-	-	-	-	-	G	43/1
	15-90	S	10YR5/3 10YR5/4	A	FeMn 1	5.5	-	F	M	SA	D	-	F 1/2	-	-	2	2	-		43/2
44	0-20	S	10YR5/4	A	-	5.5	-	F	MG	SA	D	-	F 2	-	-	-	-	-	G	
	20-90	S/H	10YR5/4 10YR5/3	A	FeMn 1	5.5	-	F	M	SA	D	-	F 1/2	-	-	2	2	-		
45	0-25	S	10YR5/3 10YR5/2	A	-	5.0	-	F	G	P	D	-	TF/F 2	TF	2	2	1	-	G	45/1
	25-55	S/H	10YR5/2 10YR5/6	A	FeMn 1	5.5	-	MASSIVE			D	-	TF 1	-	-	2	2	-	G Df	45/2
	55-100	H	10YR5/1 10YR4/6	A	FeMn 2	6.5	-	MASSIVE			PD	-	-	-	-	2	1	-		45/3
46	0-25	S	10YR5/3 10YR5/2	A	-	5.0	-	F	G	P	D	-	TF/F 2	TF	2	2	1	-	G	
	25-60	S/H	10YR5/2 10YR5/6	A	FeMn 1	5.5	-	MASSIVE			D	-	TF 1	-	-	2	2	-	G Df	
	60-100	H	10YR5/1 10YR4/6	A	FeMn 2	6.5	-	MASSIVE			PD	-	-	-	-	1	2	-		

[illegible]

Profil	Horizon prof. (cm)	État hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	Teneur en carbonates pH	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité		Racines	Faces de		Transition	Échantillon
							Degré	Classe	Type						pression (FP)	surfaces de friction (SF)		
52	0-60	S/H	10YR6/2 10YR6/3	A	FeMn 1	6.8 -	FO	G	SA	D	-	-	-	F	3	2	2	G
	60-100	H	10YR5/1 10YR5/7	LAS	FeMn 3	7.5 -	M	M	SA	D	-	-	-	TF	1	3	3	
53	0-15	S	10YR5/2 10YR4/4	A	- -	5.5 -	FO	F	SA	D	-	F/M	3	TF	3	-	-	R G 53/1
	15-65	S	10YR6/2 10YR5/3	A	- -	5.8 -	FO	G	SA	TD	-	TF	1	TF	2	2	2	I G 53/2
	65-120	S/H	10YR5/1 10YR4/4	A	- -	6.0 -	FO	M	SA	PD	-	-	-	TF	1	2	2	53/3
54	0-20	S	10YR6/2 10YR5/8	A	- -	6.0 -	FO	M	SA	TD	-	TF	1	TF	1	-	-	R D 54/1
	20-90	S	10YR6/2 10YR5/8	A	FeMn 2	6.2 -	M	M	SA	TD	-	TF/F	2	TF	1	2	2	R G 54/2
	90-140	S	10YR8/2 10YR6/8	S	FeMn 1	7.5 -	ELEMENTAIRE			-	-	-	-	-	-	-	-	54/3
55	0-40	S	10YR6/2 10YR5/6	A	- -	7.0 -	FO	M	SA	D	-	F/M	2	TF/F	2	-	-	R D
	40-110	S	10YR7/3 10YR7/4	A	FeMn 1	7.5 -	FO	M	SA	D	-	F/M	1	TF	1	-	-	
56	0-20	S	10YR5/6 10YR5/2	LS	- -	5.0 -	F	MG	SA	PD	-	TF/F	2	TF	1	-	-	R G 56/1
	20-60	S	10YR7/4 10YR7/2	SL	- -	5.0 -	F	M	SA	D	-	F/M	2	TF	1	-	-	R D 56/2
	60-110	S/H	10YR5/2 10YR5/6	L	FeMn 1	6.5 -	M	M	SA	TD	2	F/M	1	-	-	2	2	56/3
57	0-40	S	10YR6/2 10YR6/6	L	- -	6.0 -	FO	M	SA	TD	-	F/M	2	TF	2	-	-	R G 57/1
	40-90	S	10YR4/5	LA	FeMn 1	6.3 -	FO	MG	SA	TD	1	TF	1	F	2	2	2	57/2

Profil	Horizon prof. (cm)	État hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	Teneur en carbonates pH	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité		Racines	Faces de pression (FP)		surfaces de friction (SF)		Transition	Échantillon
							Degré	Classe	Type											
58	0-30	S	10YR5/3 10YR5/1	L	- -	5.8 -	FO	MG	SA	D	-	F/M	3	TF	2	-	-		R G	
	30-80	S	10YR4/3	LA	- -	6.0 -	M	M	SA	D	-	F	1	TF	1	-	-		R G	
	80-110	S/H	10YR4/2	A	FeMn 1	6.0 -	M	MG	SA	PD	-	-	-	-	-	2	2			
59	0-40	S	10YR6/1 10YR6/6	A	- -	5.8 -	FO	G	SA	TD	-	F/M	2	TF	1	-	-		R G	59/1
	40-85	S/H	10YR5/1 10YR4/4	A	- -	7.5 -	MASSIVE			PD	-	TF	1	TF	1	1	1		R G	59/2
	85-120	H	10YR6/1 10YR6/4	LA	- -	7.5 -	MASSIVE			PD	-	-	-	-	-	-	-			59/3
60	0-20	S	10YR7/4	SL	- -	7.0 -	F	F	SA	PD	-	F	2	TF	1	-	-		R D	
	20-70	S	10YR6/5	LS	FeMn 1	5.9 -	MASSIVE			D	-	F	1	TF	1	-	-		R G	
	70-90	S	75YR5/7	L	FeMn 1	5.7 -	MASSIVE			TD	1	-	-	-	-	-	-			
61	0-60	S	10YR6/1 10YR5/4	A	- -	6.2 -	FO	G	SA	TD	-	TF	1	TF	1	-	1		R G	61/1
	60-120	S/H	10YR5/1 10YR4/3	A	- -	6.5 -	MASSIVE			PD	1	-	-	-	-	-	1			61/2
62	0-50	S	10YR6/6 10YR6/1	LAS	- -	6.4 -	FO	G	SA	TD	1	TF	3	TF	1	-	-		I G	62/1
	50-90	S	10YR6/3	L	FeMn 1	6.1 -	MASSIVE			TD	-	TF	2	-	-	-	-			62/2
63	0-30	S	10YR6/2 10YR6/4	L	- -	5.8 -	FO	MG	SA	D	-	TF	2	-	-	-	-		R D	63/1
	30-80	S	10YR6/2 10YR5/5	LAS	- -	6.0 -	MASSIVE			TD	-	TF	1	-	-	-	-			63/2

Profil	Horizon prof. (cm)	État hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	Teneur en carbonates pH	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité		Racines		Faces de pression (FP)	surfaces de friction (SF)	Transition	Échantillon
							Degré	Classe	Type										
64	0-50	S	10YR5/2 10YR4/3	A	- -	6.0 -	M	MG	SA	TD	-	TF/F	2	TF	1	-	-	R G	64/1
	50-100	S/H	10YR5/1 10YR4/4	A	- -	6.2 -	MASSIVE			PD	-	-	-	-	-	-	1		64/2
65	0-40	S	10YR5/3 10YR5/1	A	- -	6.0 -	FO	G	SA	TD	-	TF	2	TF	1	-	1	I G	65/1
	40-100	S	10YR5/1 10YR5/4	A	- -	7.0 -	F	M	SA	PD	-	-	-	-	-	-	1	R Df	65/2
	100-140	H	7.5YR5/1 7.5YR4/6	A	FeMn 1	7.3 -	MASSIVE			-	-	-	-	-	-	-	1		65/3
66	0-90	S	10YR6/2 7.5YR5/6	LA	FeMn 2	5.7 -	FO	M	SA	D	-	TF/F	2	TF	1	-	-	R D	66/1
	90-130	S	10YR7/2 10YR6/8	LS	FeMn 1	6.8 -	FO	M	SA	D	-	TF	1	-	-	-	-		66/2
67	0-30	S	10YR4/2 10YR5/6	LA	- -	6.7 -	FO	M	SA	D	-	TF	2	TF	1	-	-	R G	67/1
	30-80	S/H	10YR5/5	LA	- -	7.0 -	FO	.G	SA	TD	-	-	-	-	-	-	-		67/2
68	0-30	S	10YR7/2	L	- -	6.7 -	MASSIVE			PD	-	TF	1	TF	1	-	-	R G	68/1
	30-120	S	10YR5/4 10YR5/6	LA	FeMn 1	7.3 -	M	M	SA	PD	-	TF	2	-	-	-	-		68/2
69	0-40	S	10YR5/1 10YR5/4	A	- -	6 -	M	M	A	D	-	F	1	TF	2	-	-	R D	
	40-65	S	10YR4/2 10YR4/3	A	- -	6 -	F	M	SA	D	-	-	-	-	-	1	1	R G	
	65-100	S	10YR4/2 10YR4/6	A	- -	7 -	MASSIVE			PD	-	-	-	-	-	1	2		
70	0-40	S	10YR6/4	L	- -	6.0 -	FO	G	SA	D	-	TF	1	TF	1	-	-	R G	
	40-90	S	10YR6/6 10YR7/2	LS	FeMn 1	7.5 -	MASSIVE			D	-	TF	2	-	-	-	-		

Profil	Horizon prof. (cm)	Etat hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	pH	Teneur en carbonates	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité		Racines		Faces de pression (FP)		surfaces de friction (SF)		Transition	Échantillon
								Degré	Classe	Type												
71	0-30	S	10YR4/6 10YR4/1	A	- -	6.2	-	FO	G	SA	TD	-	TF	2	F	2	1	1	1	1	I G	71/1
	30-90	H	10YR4/6 10YR5/4	A	- -	8.0	-	M	G	SA	PD	-	-	-	-	-	1	1	1	1		71/2
72	0-60	S	10YR6/4	LS	- -	5.5	-	MASSIVE			PD	-	F/M	1	-	-	-	-	-	-	R G	72/1
	60-110	S	10YR7/2	LS	FeMn 1	7.8	-	MASSIVE			PD	-	TF	1	-	-	-	-	-	-		72/2
73	0-20	S	10YR5/2 10YR6/2	LAS	- -	5.2	-	M	M	SA	PD	-	TF/F	2	TF/F	1	-	-	-	-	F G	73/1
	20-100	S	10YR7/3 75YR5/8	LS	- -	5.8	-	F	F	SA	PD	-	TF	1	-	-	-	-	-	-	I D	73/2
	100-140	S/H	10YR5/3 75YR5/8	L	- -	5.8	-	M	M	SA	PD	-	TF	1	-	-	-	-	-	-		73/3
74	0-60	S	10YR4/2	A	- -	6.5	-	FO	G	SA	TD	-	TF	1	TF	1	-	-	-	-	R G	
	60-100	S	10YR5/1 10YR5/4	A	- -	6.8	-	MASSIVE			PD	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
-75	0-20	S	10YR5/3	A	- -	5.5	-	FM	G	SA	TD	-	TF	1	-	-	2	2	2	2	R D	
	20-50	S	10YR5/3	A	- -	5.5	-	F	M	SA	TD	-	TF	1	-	-	2	2	2	2	R G	
	50-90	S/H	10YR4/3	A	- -	6.0	-	MASSIVE			TD	-	-	-	-	-						
76	0-20	S	10YR5/4	A	- -	5.5	-	FM	M	SA	D	-	TF	1	-	-	-	-	-	-	R D	
	20-40	S	10YR5/4	A	- -	5.5	-	FM	M	SA	D	-	TF	1	-	-	-	-	-	-	R G	
	40-80	S	10YR4/4	A	- -	6.0	-	MASSIVE			D	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Profil	Horizon prof. (cm)	État hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	Teneur en carbonates pH	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité		Racines		Faces de pression (FP)	surfaces de friction (SF)	Transition	Échantillon
							Degré	Classe	Type										
77	0-10	S	10YR5/4	A	- -	5.5 -	F	M	SA	D	-	F/TF	1	TF	1	-	-	R A	
	10-35	S	10YR5/2	A	- -	5.5 -	F	M	SA	D	-	TF	1	- -	-	-	-	R D	
	35-70	S	10YR4/3 10YR5/6	A	FeMn 1	7.5 -	MASSIVE			D	-	-	-	- -	-	-	-	R D	
	70-90	S/H	10YR4/2 10YR5/8	A	CaCO3 1	8.5 2	MASSIVE			PD.	-	-	-	- -	-	-	-		
78	0-20	S	10YR5/4	A	- -	6.5 -	M	MG	SA	TD	-	TF	1	TF/F	1	1	-	R D	78/1
	20-55	S	10YR4/4	A	FeMn 1	7.0 -	M	G	SA	TD	-	TF	1	- -	-	1	1	R G	78/2
	55-75	S	10YR4/4	A	FeMn 1	8.0 -	MASSIVE			TD	-	-	-	- -	-	1	2	R A	78/3
	75-90	S/H	10YR5/1 75YR5/6	LAS	FeMn 1	8.5 -	MASSIVE			PD	-	-	-	- -	-	-	-		78/4
79	0-30	S	25YR5/2 25YR5/1	A	FeMn 1	6.0 -	FM	G	SA	TD	-	TF	1	- -	-	-	-	R G	79/1
	30-105	S	10YR4/2 10YR4/3	A	- -	7.5 -	F	MG	SA	TD	-	TF	1	- -	-	-	2	R D	79/2
	105-120	S/H	25YR6/2 10YR6/8	LA	- -	8.5 -	MASSIVE			PD	-	-	-	- -	-	-	-		
80	0-30	S	10YR5/3	A	- -	5.5 -	M	M	SA	TD	-	TF	2	TF	2	-	-	R G	
	30-100	S/H	10YR5/6 10YR5/3	A	- -	6.0 -	M	M	SA	D	-	TF	1	- -	-	-	-		
81	0-20	S	10YR6/5	LS	- -	7.5 -	F	F	SA	D	-	TF	1	TF	1	-	-	R G	
	20-100	S	10YR7/5 10YR6/7	L	FeMn 2	7.0 -	M	M	SA	D	-	TF	1	- -	-	-	-		

Profil	Horizon prof. (cm)	État hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	pH	Teneur en carbonates	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité		Racines		Faces de pression (FP)	surfaces de friction (SF)	Transition		Échantillon
								Degré	Classe	Type											
82	0-30	S	10YR5/4	LA	- -	5.5	-	M	M	SA	D	-	TF	2	TF	2	-	-	R	D	
	30-80	S	10YR5/4 10YR5/6	A	FeMn 3	6.0	-	M	M	SA	TD	-	TF	2	TF	1	-	-	R	G	
	80-115	S/H	10YR6/5 10YR5/8	A	FeMn 3 CaCO3 2	7.5	+	M	M	SA	D	-	TF	1	-	-	-	-			
83	0-60	S	10YR6/4 10YR6/6	LA	- -	5.7	-	M	M	SA	D	-	F	2	TF	1	-	-		G	
	60-140	S	10YR5/4 10YR5/6	LA	FeMn 2	6.8	-	M	M	SA	TD	-	TF	1	-	-	-	-			
84	0-35	S	25YR5/2 10YR5/4	A	- -	6.5	-	F	G	P	TD	-	TF	1	-	-	-	1	R	D	
	35-70	S/H	10YR5/2 10YR5/6	A	- -	6.0	-	MASSIVE			TD	-	-	-	-	-	-	1	R	D	
	70-100	H	10YR5/1 75YR4/6	A	- -	5.5	-	MASSIVE			TD	-	-	-	-	-	-	-			
85	0-15	S	10YR5/3 25YR5/2	A	- -	6.5	-	F	M	SA	D	-	TF	1	-	-	-	-	R	D	
	15-50	S	10YR5/3	A	FeMn 1	5.5	-	F	M	SA	D	-	TF	1	-	-	-	-	R	Df	
	50-100	S/H	10YR4/2 10YR4/6	A	FeMn 1	6.0	-	MASSIVE			PD	-	-	-	-	-	-	-			
86	0-35	S	10YR5/2	A	- -	5.0	-	FM	G	SA	D	-	TF	1	-	-	-	-	R	G	
	35-45	S	10YR5/2	A	- -	5.5	-	FM	G	SA	D	-	-	-	-	-	-	-	R	Df	
	45-100	S/H	10YR3/2 25YR3/6	A	- -	7.0	-	F	G	SA	PD	-	-	-	-	-	-	1			

[illegible]

Profil	Horizon prof. (cm)	Etat hydrique	Couleur (laches)	Texture	Nodules	Teneur en carbonates pH	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité		Racines	Faces de pression (FP)		surfaces de friction (SF)		Transition	Échantillon
							Degré	Classe	Type											
92	0-20	S	10YR6/2 10YR5/4	L	- -	5.0 -	MASSIVE			D	-	TF	1	- -	-	-	-	-	R A	
	20-80	S	10YR7/2 10YR6/3	LS	- -	5.0 -	MASSIVE			PD	-	TF	1	- -	-	-	-	-		
93	0-40	S	10YR5/3 10YR6/1	A	- -	5.5 -	F	M	SA	TD	-	TF	1	TF	1	-	-	-	R Df	
	40-60	S/H	10YR4/6 2.5Y6/2	A	FeMn 1	6.5 -	MASSIVE			PD	-	TF	1	- -	1	1	-	-	R A	
	60-100	H	10YR8/2 10YR6/8	S	FeMn 1	8.5 -	ELEMENTAIRE			PD	-	TF	1	- -	-	-	-	-		
94	0-35	S	10YR5/2 10YR5/6	A	- -	6.5 -	F	MG	SA	D	-	TF	1	- -	-	-	-	-	R G	
	35-70	S/H	10YR4/3	A	FeMn 1	7.0 -	F	MG	SA	D	-	TF	1	- -	-	1	-	-		
95	0-25	S	10YR5/3 7.5YR5/6	LAF	- -	5.5 -	F	M	SA	D	-	TF	1	- -	-	-	-	-	R D	
	25-75	S	10YR5/3	A	- -	4.5 -	F	M	SA	D	-	TF	1	- -	-	-	-	-	R Df	
	75-150	S	10YR5/3	A	FeMn 1	5.5 -	MASSIVE			TD	-	-	-	- -	-	-	-	-		
96	0-7	S	10YR7/6	S	- -	7.0 -	ELEMENTAIRE			PD	-	-	-	- -	-	-	-	-	R A	
	7-30	S	10YR6/6 10YR8/1	LS	FeMn 1	7.5 -	D	G	SA	PD	-	-	-	- -	-	-	-	-	R A	
	30-45	S	10YR7/6	S	- -	7.5 -	ELEMENTAIRE			PD	-	-	-	- -	-	-	-	-	R A	
	45-75	S	10YR6/6	SL	FeMn 1	7.5 -	D	G	SA	D	-	-	-	- -	-	-	-	-	R A	
	75-100	S	10YR6/6	S	- -	8.0 -	ELEMENTAIRE			PD	-	-	-	- -	-	-	-	-		

Profil	Horizon prof. (cm)	Etat hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	Teneur en carbonates pH	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité		Racines	Faces de		surfaces de		Transition	Échantillon
							Degré	Classe	Type						pression (FP)	friction (SF)				
97	0-20	S	10YR6/2 10YR6/6	A	- -	5.5 -	F	M	SA	D	-	TF	1	- -	-	-	-	-	R D	
	20-60	S	10YR5/2 10YR5/6	A	- -	6.0 -	F	G	SA	D	-	TF	1	- -	-	-	-	-	R G	
	60-100	S	2.5Y4/2 2.5Y5/6	A	- -	8.0 -	MASSIVE			TD	-	-	-	- -	-	-	-	-		
98	0-30	S	10YR6/2 10YR6/6	LA	- -	6.5 -	F	M	SA	D	-	TF	1	- -	-	-	-	-	R D	
	30-70	S	10YR4/2 10YR5/6	A	- -	7.5 -	F	G	SA	D	-	TF	1	- -	-	-	-	-		
99	0-20	S	10YR6/4 10YR6/3	LA	- -	5.0 -	F	M	SA	PD	-	TF	1	TF	1	-	-	-	R D	
	20-40	S	10YR5/5	A	FeMn 1	5.5 -	F	M	SA	D	-	TF	1	- -	-	-	-	-	R G	
	40-70	S	10YR5/5	LA	- -	7.5 -	MASSIVE			D	-	-	-	- -	-	-	-	-		
100	0-40	S	10YR5/3 10YR5/7	A	- -	5.5 -	M	M	SA	TD	-	TF	1	TF	1	-	-	-	R D	
	40-75	S	10YR5/2 10YR5/6	A	- -	7.0 -	M	G	SA	TD	-	TF	1	- -	-	-	-	-	R G	
	75-100	S/H	10YR4/3 10YR5/6	A	FeMn 1	8.5 -	MASSIVE			D	-	-	-	- -	-	-	-	-		
101	0-22	S	10YR5/3 75YR5/6	LA	- -	5.0 -	M	FM	SA	TD	-	TF/F	1	- -	-	-	-	-	R G	101/1
	22-60	S	75YR5/6 75YR4/2	A	FeMn 1	6.0 -	M	M	SA	TD	-	F	1/2	- -	1	-	-	-	R G	101/2
	60-100	S	10YR6/4 75YR5/6	LAS	- -	6.5 -	F	MG	SA	TD	-	F	1	- -	-	-	-	-		101/3

Profil	Horizon prof. (cm)	État hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	pH	Teneur en carbonates	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité		Racines		Faces de pression (FP)		surfaces de friction (SF)		Transition	Échantillon
								Degré	Classe	Type												
102	0-35	S	10YR5/3 75YR5/8	LS	- -	5.5	-	FM	MG	P	D	1	TF/F	1	-	-	-	-		R G		
	35-60	S	75YR6/2 75YR5/8	LAS	- -	6.5	-	M	FM	SA	TD	1	F	1	-	-	-	-		R G		
	60-90	S	75YR8/4	S	FeMn 1	7.5	-	F	G	SA	D	-	-	-	-	-	-	-				
103	0-30	S	10YR6/2 75YR6/6	LA	- -	5.0	-	MASSIVE			D	-	TF	1	-	-	1	-		R D		
	30-80	S	10YR5/2 10YR5/3	A	- -	6.0	-	MASSIVE			D	-	TF	1	-	-	1	-				
104	0-30	S	10YR4/2	A	FeMn 1	5.5	-	FO	G	SA	TD	-	F/TF	1	TF	1	1	-		R G	104/1	
	30-90	S	10YR5/2	A	FeMn 1	7.5	-	MASSIVE			TD	-	-	-	-	-	1	-			104/2	
105	0-30	S	10YR5/2	A	- -	7.0	-	M	MG	SA	TD	-	TF/F	1	TF	1	1	-		R G		
	30-90	S	10YR4/2	A	FeMn 1	8.5	-	MASSIVE			TD	-	TF	1	-	-	1/2	1/2				
106	0-35	S	10YR4/3	A	FeMn 1	5.8	-	FO	G	P	TD	-	F/M	2	TF	1	1	-		R G		
	35-90	S	10YR4/4	A	FeMn 1	7.5	-	MASSIVE			TD	1	F	1	-	-	1	-				
107	0-18	S	10YR6/1 10YR6/8	A	- -	5.0	-	F	G	P	TD	-	F	1	-	-	-	-		R G	107/1	
	18-140	S	10YR7/1 10YR6/8	A	- -	5.0	-	MASSIVE			TD	-	F	1	-	-	-	-		R G	107/2	
	140-160	S	10YR6/8	A	- -	5.0	-	MASSIVE			TD	-	-	-	-	-	-	-			107/3	
108	0-30	S	10YR5/4	A	- -	5.5	-	FO	G	SA	TD	-	F/M	2	F	2	1	-		R G		
	30-100	S	75YR4/5	A	- -	7.0	-	M	G	SA	TD	-	TF	1	F	1	1	-				

[illegible]

Profil	Horizon prof. (cm)	Etat hydrique	Couleur (laches)	Texture	Nodules	pH	Teneur en carbonates	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité		Racines		Faces de pression (FP)	surfaces de friction (SF)	Transition	Échantillon
								Degré	Classe	Type										
115	0-45	S	10YR5/3	A	-	5.5	-	M	F	SA	D	-	F	1	F	2	-	-	R D	115/1
	45-65	S/H	10YR3/4	A	-	7.8	-	M	M	SA	PD	-	F	1	M	1	1	1	R G	115/2
	65-100	S/H	10YR4/4	LAF	FeMn 1	7.8	-	MASSIVE			PD	-	-	-	M	1	1	1		115/3
116	0-30	S	10YR5/4 10YR6/2	LA	-	7.8	-	FO	M	SA	TD	-	F	2	TF	1	1	-	I G	
	30-90	S	10YR4/2	A	FeMn 1	7.8	-	M	M	SA	PD	-	-	-	-	-	1	-		
117	0-25	S	10YR6/2	A	-	5.5	-	M	G	A	TD	-	TF	1	-	-	1	1	R G	
	25-100	S	10YR5/3 10YR4/6	A	-	7.5	-	FO	G	A	TD	-	-	-	-	-	1	1		
118	0-26	S	10YR4/3 10YR4/1	A	-	5.5	-	F	G	SA	D	-	F	1	TF	1	-	-	R G	
	26-90	S/H	10YR5/3 10YR5/2	A	FeMn 1	7.3	-	MASSIVE			PD	-	-	-	TF	1	1	1		
119	0-8	S	10YR6/5	LF	-	5.0	-	F	FM	SA	PD	-	F	2	TF	1	-	-	R G	119/1
	8-50	S	10YR7/4	LF	-	5.8	-	M	MG	SA	TD	-	F	1	-	-	-	-	R D	119/2
	50-100	S	10YR5/8 10YR7/3	LF	FeMn 1	8.2	-	F	MG	SA	D	-	-	-	-	-	-	-		119/3
120	0-25	S	10YR4/3	A	-	5.5	-	M	FM	SA	D	-	TF	1	-	-	1	-	R G	
	25-80	S	10YR4/2	A	-	7.5	-	M	M	SA	TD	-	-	-	-	-	1	-		
121	0-45	S	10YR5/3	A	-	5.8	-	FO	FM	SA	D	-	F	1	TF	-	1	-	R G	
	45-100	S/H	10YR5/2	A	-	6.5	-	M	G	SA	TD	-	-	-	-	-	1	1		

[illegible]

Profil	Horizon prof. (cm)	Etat hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	Teneur en carbonates pH	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité		Racines	Faces de pression (FP)		surfaces de friction (SF)		Transition	Échantillon
							Degré	Classe	Type											
127	0-20	S	10YR6/3 7.5YR5/6	L	-	6.5	-	MASSIVE	D	-	TF	1	-	-	-	-	-	-	R G	
	20-60	S	10YR6/2 10YR5/6	LA	-	7.0	-	MASSIVE	D	-	TF	1	-	-	-	-	-	-	R G	
	60-90	S	10YR7/3 10YR5/6	LS	FeMn 1	7.8	-	MASSIVE	D	-	TF	1	-	-	-	-	-	-		
128	0-15	S	10YR5/3 10YR5/8	LA	-	5.5	-	F F SA	D	-	TF	1	-	-	-	-	-	-	R D	
	15-40	S	10YR5/2 10YR5/6	A	-	7.0	-	F M SA	D	-	TF	1	-	-	-	-	-	-	R G	
	40-100	S	2.5Y5/2 10YR5/6	A	FeMn 1 CaCO ₃	8.5	1	F M SA	TD	-	-	-	-	-	1	1	-	-		
129	0-25	S	10YR5/3	A	-	5.0	-	F M SA	D	-	TF	1	-	-	-	-	-	-	R D	
	25-70	S	10YR5/4 10YR5/8	A	-	5.5	-	MASSIVE	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
130	0-25	S	10YR5/3	A	-	6.5	-	F FM SA	D	-	TF	1	-	-	-	-	-	-	R D	
	25-40	S	10YR5/3 10YR5/2	A	-	7.0	-	F M SA	D	-	TF	1	-	-	-	-	1	-	R G	
	40-100	S	10YR4/2 10YR4/6	A	FeMn 1	8.0	-	MASSIVE	D	-	TF	1	-	-	-	-	1	-		
131	0-20	S	10YR5/3	A	-	6.0	-	F FM SA	D	-	TF	1	-	-	-	-	-	-	R D	
	20-40	S	10YR5/3 10YR5/2	A	-	6.5	-	F M SA	D	-	TF	1	-	-	-	-	-	-	R G	
	40-100	S	10YR4/2 10YR4/6	A	FeMn 1	8.2	-	MASSIVE	D	-	TF	1	-	-	-	-	-	-		
132	0-30	S	10YR6/3 10YR5/8	L	-	7.5	-	F MG SA	PD	-	TF	1	-	-	-	-	-	-	R G	
	30-80	S	10YR7/2 10YR7/6	LAS	FeMn 1	8.5	-	MASSIVE	PD	-	TF	1	-	-	-	-	-	-		

[illegible]

Profil	Horizon prof. (cm)	Etat hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	Teneur en carbonates pH	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité		Racines	Faces de pression (FP)	surfaces de friction (SF)	Transition	Échantillon
							Degré	Classe	Type									
138	0-30	S	10YR5/5	L	- -	5.5 -	F	M	SA	D	-	TF	1	- -	-	-	R D	
	30-70	S	10YR5/5 75YR5/6	LA	- -	7.0 -	MASSIVE			D	-	TF	1	- -	-	-	R Df	
	70-90	S	10YR5/6	A	FeMn 1	8.0 -	MASSIVE			D	-	-	-	- -	-	-		
139	0-20	S	10YR5/3 10YR6/2	A	- -	5.5 -	F	FM	SA	D	-	TF	1	- -	-	-	R D	
	20-50	S	10YR5/3 75YR5/3	A	FeMn 1	7.5 -	F	M	SA	D	-	-	-	- -	-	1	R G	
	50-90	S	10YR5/4 10YR4/3	A	FeMn 1	8.0 -	MASSIVE			D	-	-	-	- -	-	1		
140	0-30	S	10YR5/5	LA	- -	5.5 -	F	MG	SA	D	-	TF	1	- -	-	-	R D	
	30-70	S	10YR5/5 75YR5/6	A	- -	7.0 -	MASSIVE			D	-	TF	1	- -	-	-	R Df	
	70-90	S	10YR5/6	A	FeMn 1	8.5 -	MASSIVE			D	-	-	-	- -	-	-		
141	0-5	S		S	- -	- -	ELEMENTAIRE			-	-	-	-	- -	-	-	R A	
	5-40	S	10YR5/2 10YR5/6	LA	- -	6.5 -	F	G	P	D	-	TF	1	- -	1	-	R D	
	40-90	S	10YR7/2 10YR5/6	L	FeMn 1	7.5 -	MASSIVE			D	-	-	-	- -	-	-		
142	0-20	S	10YR5/4	A	- -	6.0 -	F	M	SA	D	-	TF	1	- -	-	-	R D	
	20-80	S	10YR5/3	LAS	- -	7.0 -	F	M	SA	D	-	TF	1	- -	-	-	R A	
	80-100	S	10YR8/2	S	- -	8.0 -	ELEMENTAIRE			PD	-	-	-	- -	-	-		

Profil	Horizon prof. (cm)	Etat hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	pH	Teneur en carbonates	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité	Racines	Faces de pression (FP)	surfaces de friction (SF)	Transition	Échantillon
								Degré	Classe	Type								
143	0-25	S	10YR5/4	A	- -	7.0	-	F	M	SA	D	-	TF 1	- -	-	-	R D	
	25-80	S	10YR6/4	A	CaCO3	8.0	1	F	M	SA	D	-	TF 1	- -	-	-	R Df	
	80-100	S	10YR5/6 10YR4/6	A	FeMn 1 CaCO3	8.5	2	MASSIVE			D	-	TF 1	- -	-	-		
144	0-20	S	10YR6/3 7.5YR6/8	LA	- -	5.5	-	F	M	SA	D	-	TF 1	- -	-	-	R D	
	20-50	S	10YR5/5	LAS	FeMn 1	6.5	-	F	M	SA	D	-	TF 1	- -	-	-	R G	
	50-90	S	10YR6/6 10YR6/2	LAS	FeMn 1	7.5	-	MASSIVE			D	-	- -	- -	-	-		
145	0-30	S	10YR5/4 10YR6/8	A	- -	6.0	-	F	M	SA	D	-	TF 1	- -	-	-	R G	
	30-70	S	10YR5/4 10YR6/2	A	FeMn 1	7.0	-	F	M	SA	D	-	TF 1	- -	-	-	R G	
	70-90	S	10YR6/5 10YR6/7	LAS	- -	8.0	-	MASSIVE			D	-	TF 1	- -	-	-		
146	0-20	S	10YR5/4	A	- -	6.5	-	F	MG	SA	D	-	TF 1	- -	-	-	R D	
	20-50	S	10YR4/4	A	FeMn 1	7.0	-	F	M	SA	D	-	TF 1	- -	-	-	R G	
	50-70	S	10YR4/3	A	- -	7.5	-	MASSIVE			TD	-	- -	- -	-	2		
147	0-10	S	10YR5/2 5YR 6/8	A	- -	6.0	-	F	G	P	D	-	TF 1	- -	-	-	R D	
	10-50	S	10YR5/2	A	- -	7.5	-	F	G	P	TD	-	TF 1	- -	-	-	R G	
	50-90	S/H	2.5Y5/2	A	CaCO3	8.5	-	MASSIVE			PD	-	- -	- -	-	1	R Df	
	90+100	S/H	2.5Y5/2 10YR6/8	LAS	FeMn 1 CaCO3	8.5	-	MASSIVE			PD	-	- -	- -	-	-		

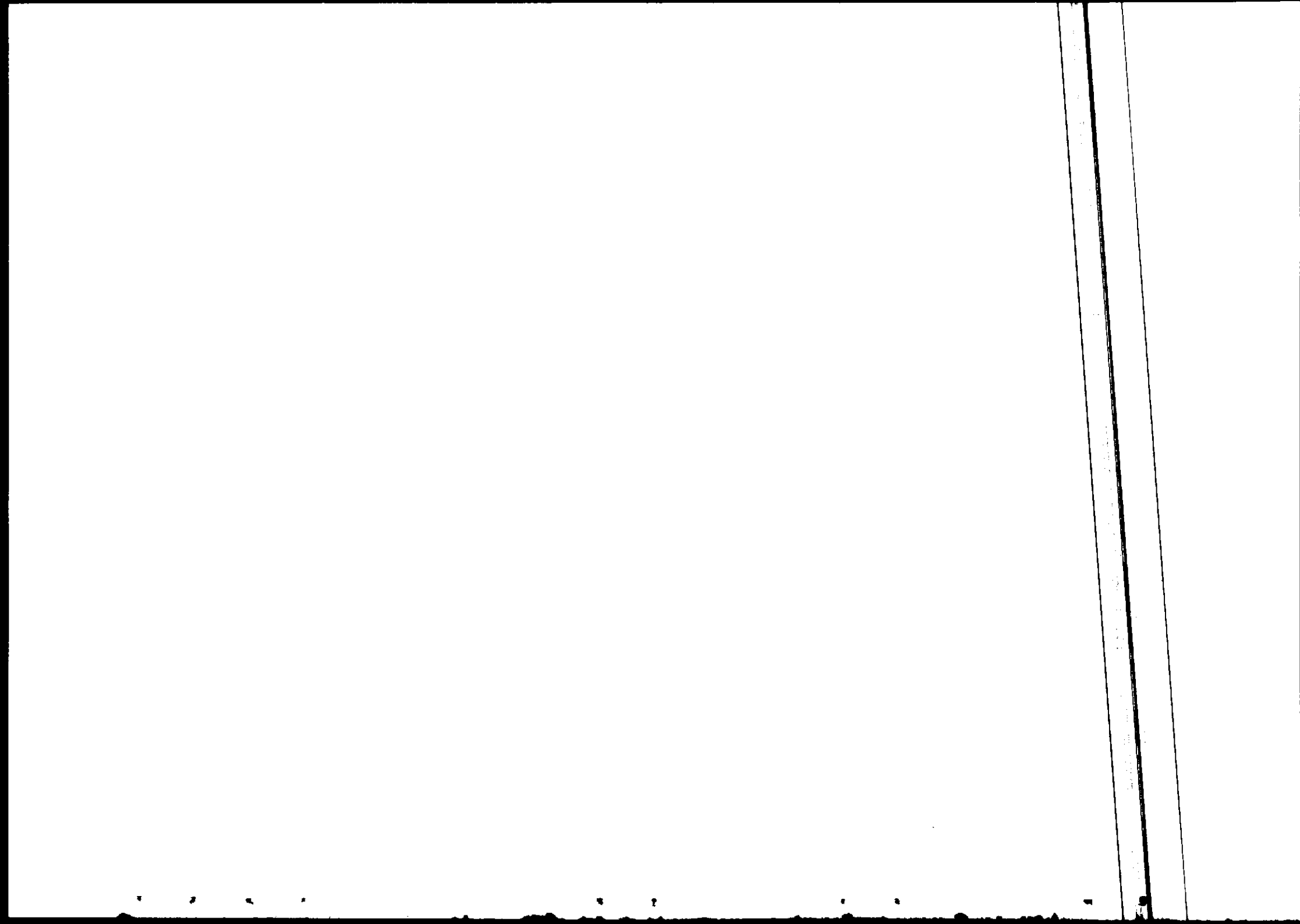
Profil	Horizon prof. (cm)	État hydrique	Couleur (taches)	Texture	Nodules	Teneur en carbonates pH	Structure			Consistance	"Cutans"	Porosité	Racines	Faces de pression (FP)	surfaces de friction (SF)	Transition	Échantillon
							Degré	Classe	Type								
159	0-30	S	10YR5/3	A	-	5.5	F	MG	SA	D	-	TF	1	-	-	R D	
	30-45	S	10YR5/4 10YR5/1	A	-	6.5	F	M	SA	D	-	TF	1	-	-	R G	
	50-80	S	10YR5/3 10YR4/4	A	FeMn 1	7.5		MASSIVE		D	-	-	-	-	-	R A	
	80-100	S	10YR8/2	S	FeMn 1	8.0		MASSIVE		PD	-	-	-	-	-		
160	0-20	S	10YR5/4	A	-	5.5	F	M	SA	D	-	TF	1	-	-	R D	
	20-70	S	10YR5/4	A	FeMn 1	7.5	F	M	SA	D	-	TF	1	-	-		
161	0-15	S	10YR5/6 10YR6/3	L	-	6.5	F	G	SA	D	-	TF	1	-	-	R D	
	15-60	S	10YR6/6	LA	FeMn 1	6.0		MASSIVE		D	-	TF	1	-	-	R Df	
	60-90	S	10YR5/6 10YR8/3	LA	FeMn 1	6.0		MASSIVE		D	-	-	-	-	-		
162	0-25	S	10YR5/2 7.5YR5/6	LAS	-	5.5	F	MG	SA	D	-	TF	1	-	-	R D	
	25-50	S	10YR6/2 10YR5/8	LAS	FeMn 1	7.5	F	MG	SA	D	-	TF	1	-	-	R G	
	50-80	S	10YR7/2 10YR6/6	L	-	7.0		MASSIVE		PD	-	-	-	-	-		
163	0-20	S	10YR6/2 10YR6/6	LA	-	5.5	F	G	SA	D	-	TF	1	-	-	R G	
	20-60	S	10YR5/2 10YR5/4	A	FeMn 1	7.5	F	G	SA	D	-	TF	1	-	-	R Df	
	60-100	S	10YR6/2 10YR6/6	LA	FeMn 1	7.0		MASSIVE		D	-	-	-	-	-		

[illegible]

[illegible]

A N N E X E B

ANALYSES DE LABORATOIRE



SONADER
Société Nationale pour le Développement Rural
LANASOL
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau
B. P. 321 — Tél. 521-61 et 518-00
Télex 807 MTN
NOUAKCHOTT

- B/1 -

Nouakchott, le 12/02/1984

Demandé par IFAGRARIA

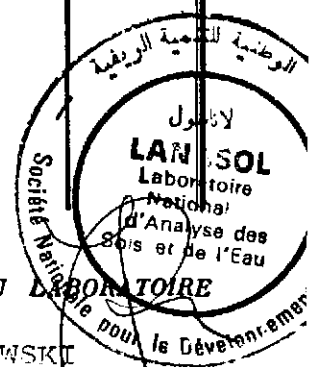
Projet d'Aménagement Hydro-Agricole
de l'U.N.E. de KOUNDI 3
Référence 7/83

RESULTATS DES ANALYSES

BASES ECHANGEABLES ET CAPACITE D'ECHANGE CATIONIQUE
MEQ %

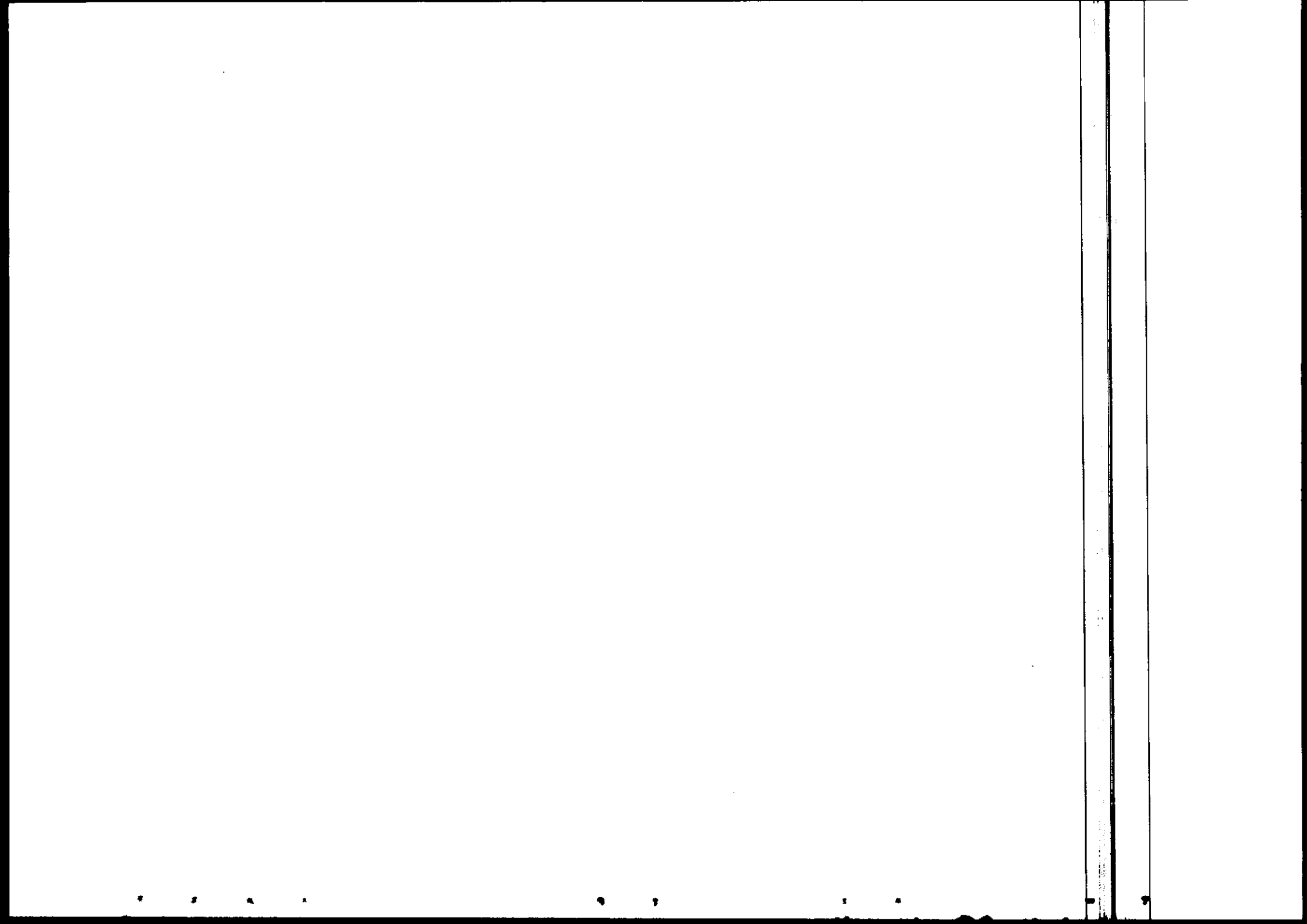
8/84/LAS

ECHANTILLON	N° LAB	Ca	Mg	Na	K	T	CEC
31 . 1	2781	8,97	5,24	5,52	2,46	21,97	7,66
47 . 1	2824	12,86	14,90	5,03	0,50	33,29	21,02
2	2825	10,23	11,46	8,95	0,51	31,15	21,28



CHEF DU LABORATOIRE

J. ZAKRZEWSKI



Société Nationale pour le Développement Rural

SONADER
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau

LANASOL

B. P 321 - Tél. 521-61 et 518-00

Télex 807 MTN

NOUAKCHOTT

République Islamique de Mauritanie

Honneur - Fraternité - Justice

Demandé par : IFAGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole de l'U.N.3
de KOUNDI 3

Réf: 7/83

8/84/LAS

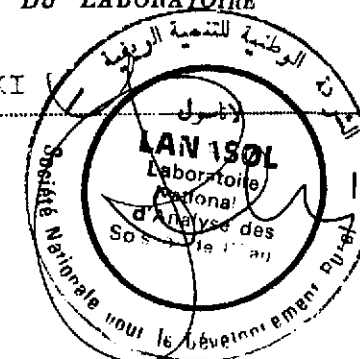
RESULTATS DES ANALYSES EXTRAIT 1/5

No	Echantillons	pH	Cv 250 amhos	Résidu sec MG/L	MEQ %									
					Ca ++	Mg ++	Na +	K +	T	CL -	SO ₄ =	HCO ₃ -	CO ₃ =	T
	2750 (254)		3,143		4,50	4,00	6,73	0,17	15,45	14,45	0,80	0,20	-	15,45
	51 (152)		2,575		0,90	0,70	10,00	0,13	11,73	9,70	1,35	0,18	-	11,23
	2750 (212)		1,618		0,70	0,65	6,25	0,06	7,66	7,00	1,00	0,15	-	8,15
	61 (213)		2,958		1,40	1,40	11,50	0,02	14,38	13,80	0,20	0,15	-	14,15

Composition présumée								
	MEQ/L	MG/L	MEQ/L	MG/L	MEQ/L	MG/L	MEQ/L	MG/L

LE CHEF DU LABORATOIRE

J. ZAKRZEWSKI



Société Nationale pour le Développement Rural

SONADER
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau

LANASOL

B. P 321 - Tél. 521-61 et 518-00

Télex 807 MTN

NOUAKCHOTT

République Islamique de Mauritanie

Honneur - Fraternité - Justice

Demandé par : IFAGRARIA

Projet d'aménagement Hydro-Agricole de l'U.N.E

de KOUNDI 3

Ref: 7/83

RESULTATS DES ANALYSES EXTRAIT 1/5

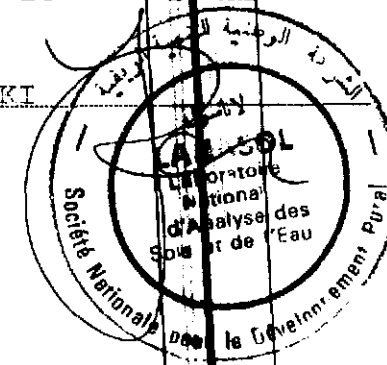
No	Echantillons	pH	Cv 250 mg/100g	Résidu sec MG/L	MEQ/L								
					Ca ++	Mg ++	Na +	K +	T	CL -	SO ₄ =	HCO ₃ -	CO ₃ =
	2767 (251)		1,467		2,70	2,20	2,00	0,14	7,04	6,00	1,00	0,23	
	68 (252)		2,749		1,75	1,55	9,75	0,15	13,20	12,30	0,40	0,23	
	69 (253)		3,776		1,90	1,90	14,58	0,19	18,57	16,40	1,70	0,23	
	2781 (311)		2,030		3,95	2,85	4,60	1,00	12,40	10,20	2,05	0,23	
	82 (312)		1,409		1,20	1,80	3,70	0,80	7,50	6,30	0,60	0,23	

- B/4 -

Composition présumée	MEQ/L		MG/L		MEQ/L		MG/L		MEQ/L		MG/L		MEQ/L		MG/L	

LE CHEF DU LABORATOIRE

J. ZAKRZEWSKI



Société Nationale pour le Développement Rural

SONADER
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau

LANASOL
B. P. 321 - Tél. 521-61 et 518-00
Télex 807 MTN
NOUAKCHOTT

République Islamique de Mauritanie

Honneur - Fraternité - Justice

Demandé par: IFAGRARIA

Projet d'aménagement Hydro-Agricole de l'U.N.7
de KOUNDI 3

Ref: 7/83

RESULTATS DES ANALYSES EXTRAIT 1/5

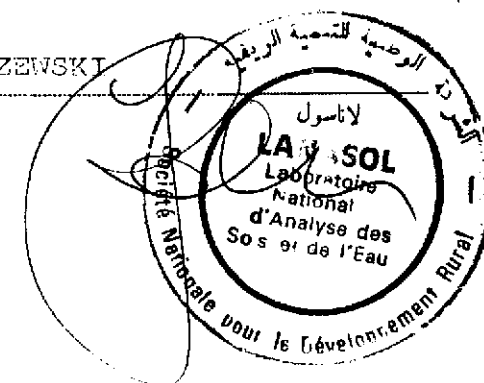
No	Echantillons	pH	Cv 250 mmhos	Résidu sec MG/L	MEQ. %									T
					Ca ++	Mg ++	Na +	K +	T	CL ⁻	SO ₄ ⁼	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁼	
2789	30		2,842		5,20	4,30	4,34	0,12	13,96	13,60	0	0,23	-	13,83
90	(30-2)		1,827		1,60	1,50	5,68	0,08	8,86	8,45	0,15	0,23	-	8,83
91	(30-3)		2,424		0,80	0,80	10,50	0,10	12,20	10,90	0,80	0,23	-	11,93
2824	49		2,262		3,25	3,40	3,87	0,12	10,64	10,40	0	0,25	-	10,65
25	(49-2)		2,262		1,95	1,95	6,95	0,07	10,92	11,00	0,35	0,25	-	11,60

- B/5 -

Composition présumée								
	MEQ/L	MG/L	MEQ/L	MG/L	MEQ/L	MG/L	MEQ/L	MG/L

LE CHEF DU LABORATOIRE

J. ZAKRZEWSKI



Société Nationale pour le Développement Rural

SONADER
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau

LANASOL
B. P. 321 - Tél. 521-61 et 518-00
Télex 807 MTN
NOUAKCHOTT

République Islamique de Mauritanie

Honneur - Fraternité - Justice

Demandé par : IFAGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole de l'U.M.E

de KOUNDI 3

Ref: 7/88

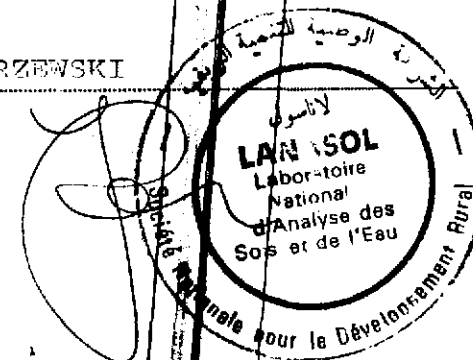
RESULTATS DES ANALYSES EXTRAIT 1/5

No	Echantillons	pH	Cv 250 mmhos	Résidu sec MG/L	MEQ%									T
					Ca ++	Mg ++	Na +	K +	T	CL ⁻	SO ₄ ⁼	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁼	
2878	115.1		2,958		3,40	6,20	4,87	0,14	14,61	14,50	0	0,15	-	14,65
29	115.2		1,856		1,20	1,90	6,00	0,09	9,19	9,10	0	0,20	-	9,30
30	115.3		2,130		0,45	0,05	10,00	0,10	10,60	8,90	1,10	0,30	-	10,30
2872	115.1		2,131		4,00	3,00	2,67	0,08	9,75	9,45	0	0,20	-	9,65
79	115.2		3,132		1,15	0,65	12,99	0,07	14,86	14,10	0	0,18	-	14,23
80	115.3		3,290		1,45	0,95	14,27	0,09	16,76	13,90	2,25	0,20	-	16,35

Composition présumée	MEQ/L		MG/L		MEQ/L		MG/L		MEQ/L		MG/L		MEQ/L		MG/L	

LE CHEF DU LABORATOIRE

J. ZAKRZEWSKI



- B/6 -

Société Nationale pour le Développement Rural

SONADER
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau

LANASOL
B. P 321 - Tél. 521-61 et 518-00
Télex 807 MTN
NOUAKCHOTT

République Islamique de Mauritanie

Honneur - Fraternité - Justice

Demandé par : IFAGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole de l'U.N.E
de KOUNDI 3

Ref: 7/83

RESULTATS DES ANALYSES EXTRAIT 1/5

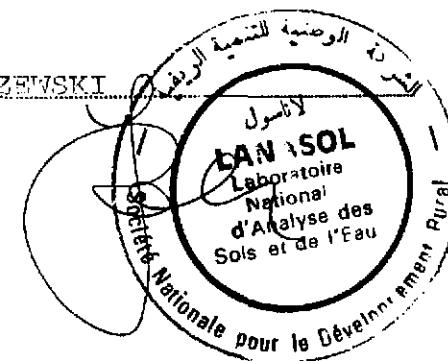
No	Echantillons	pH	Cv 250 mg/hos	Résidu sec MG/L	MEQ %									
					Ca ++	Mg ++	Na +	K +	T	CL ⁻	SO ₄ ⁼	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁼	T
	2881		5,040		7,70	7,90	7,94	0,17	23,71	24,40	0	0,18	-	24,58
	82		3,654		2,75	2,15	12,50	0,06	17,46	16,65	0,35	0,20	-	17,20
	83		1,586		0,60	0	7,14	0,04	7,73	7,20	0	0,25	-	7,45
	2886		4,292		4,50	4,70	12,00	0,07	21,77	21,00	0,35	0,18	-	21,53
	87		1,740		0,40	0	8,10	0,04	8,54	7,70	0,30	0,20	-	8,20
	88		2,813		0,60	0	13,38	0,05	14,03	13,20	0,50	0,18	-	13,88

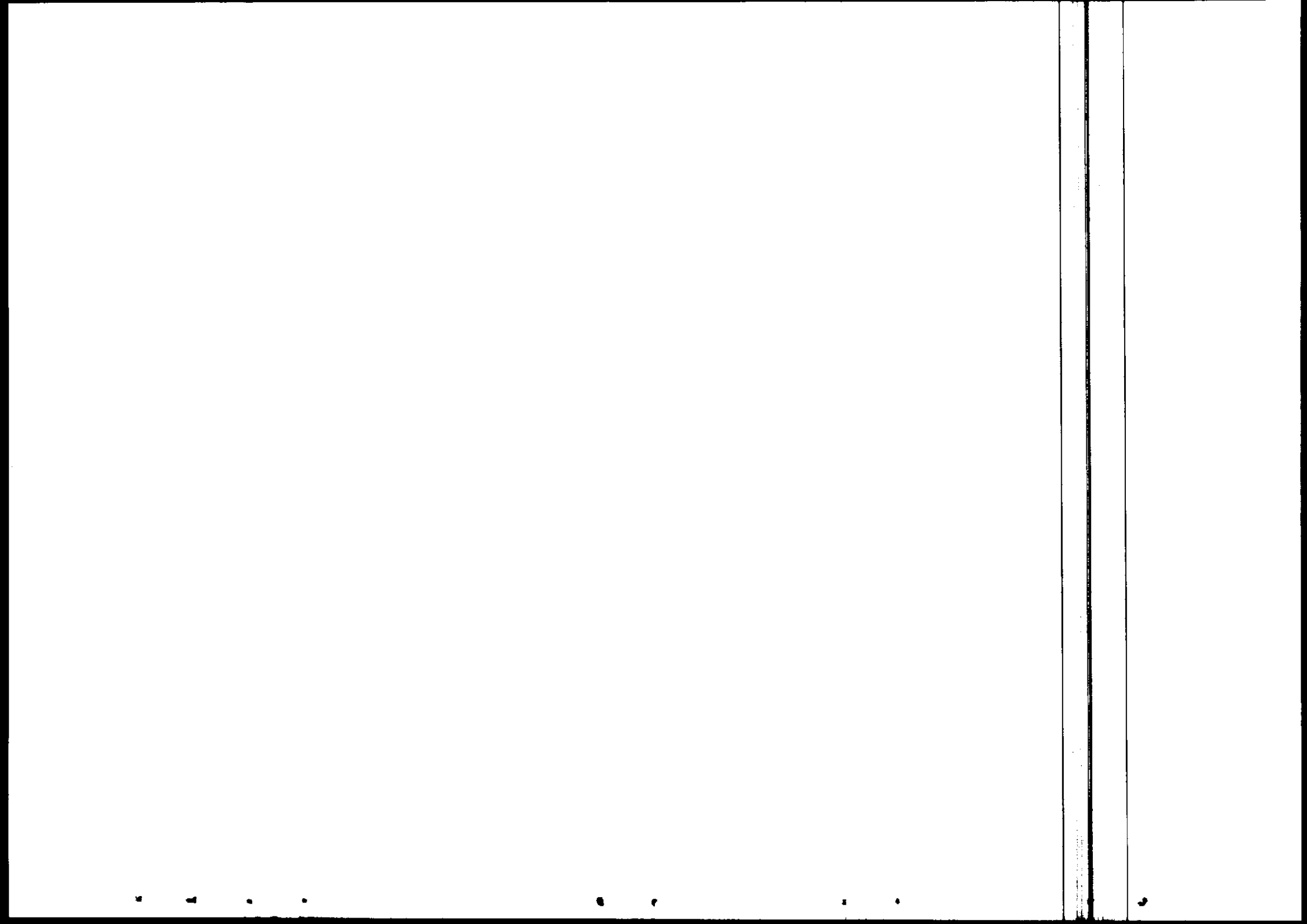
- B/7 -

Composition présumée								
	MEQ/L	MG/L	MEQ/L	MG/L	MEQ/L	MG/L	MEQ/L	MG/L

LE CHEF DU LABORATOIRE

J. ZAKRZEWSKI





SONADER

Société Nationale pour le Développement Rural

LANASOL

Laboratoire National d'Analyses

des Sols et de l'Eau

B. P. 321 — Tél. 521-61 et 518-00

Télex 807 MTN

NOUAKCHOTT

- B/9 -

Nouakchott, le 23/9/1983

Demandé par IFRAGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole

de L'U.N.E de KOUNDI 3

Référence 7/83

RESULTATS DES ANALYSES**GRANULOMETRIE**

% de Terre séchée fine

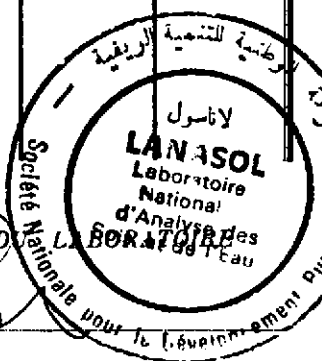
à 105 °C

% de Ter

s. à 105 °C

38/83 (L83)

ECHANTILLON	N° LAB	A 0,02	L 20	LG 50	SF 200	SG 2000	MO	> 2 mm
1.1	2734	33,59	6,39	16,30	43,35	0,43		
2	35	34,81	7,51	17,59	40,46	0,62		
3	36	25,18	8,98	28,63	36,58	0,35		
2.1	2737	71,41	14,26	7,50	7,75	0,19		
2	38	76,13	10,19	7,19	6,27	0,29		
11.1	2739	52,33	17,62	16,54	13,44	0,94		
2	40	54,86	14,76	21,07	9,88	1,21		
3	41	53,68	16,27	21,68	9,19	1,21		6
12.1	2742	11,49	1,91	9,81	76,81	0,31		
2	43	21,21	3,09	12,05	64,50	0,01		
3	44	17,07	2,82	11,14	70,16	0,06		
4	45	15,91	1,81	12,75	69,36	0,05		
13.1	2746	35,78	8,32	15,35	26,88	14,31		
2	47	35,08	8,41	12,18	26,78	18,87		
14.1	2748	37,11	12,09	24,93	25,61	1,43		
2	49	29,73	20,54	18,63	31,99	0,75		
15.1	2750	54,81	18,86	20,21	8,24	0,15		
2	51	59,34	18,64	15,97	7,50	0,15		
17.1	2752	68,97	19,61	10,23	2,83	0,13		
2	53	65,76	18,96	12,28	4,63	0,33		



J. ZAKRZEWSKI

SONADER
Société Nationale pour le Développement Rural
LANASOL
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau

Nouakchott, le 23/9/1983

B. P. 321 — Tél. 521-51 et 518-00

Télex 807 MTN

NOUAKCHOTT

Demandé par IFAGRARIA

Projet d'aménagement Hydro-Agricole

de l'U.N.E de KOUNDI 3

Référence 7/83

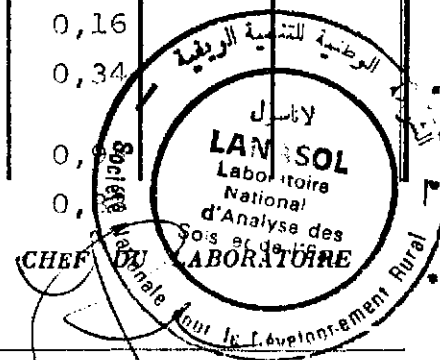
RESULTATS DES ANALYSES**GRANULOMETRIE**

% de Terre séchée fine
à 105°C

% de Terre
s. à 105°C

38/83/LM

ECHANTILLON	N° LAB	A 0,02	L 20	LG 50	SF 200	SG 2000	MO	> 2 mm
13.1	2754	30,65	10,92	28,84	30,17	0,63		
2	55	16,56	7,06	27,11	51,48	0,23		
19.1	2756	20,28	7,34	20,44	51,11	0,41		
2	57	20,37	7,53	16,63	55,89	0,14		
3	58	20,62	6,88	28,14	45,03	0,27		
21.1	2759	13,84	5,16	27,15	50,18	0,13		
2	60	23,65	10,52	42,71	25,46	0,05		
3	61	27,93	4,06	26,42	40,90	0,10		
23.1	2762	44,25	13,13	18,08	21,33	0,16		
2	63	36,47	11,07	17,00	36,16	0,04		
3	64	19,39	5,20	17,92	57,90	0,13		
24.1	2765	65,85	8,21	7,66	19,79	0,35		
2	66	37,15	6,13	6,03	51,50	0,99		
25.1	2767	56,49	11,56	16,79	15,01	0,06		
2	68	59,41	10,94	16,30	15,49	0,32		
3	69	60,91	11,30	15,48	13,84	0,23		
26.1	2770	52,53	13,36	21,72	12,98	0,16		
2	71	53,95	12,34	21,76	12,98	0,34		
27.1	2772	54,89	4,60	14,90	23,69	0,99		
2	73	55,27	6,19	14,75	24,18	0,99		



J. ZAKRZEWSKI

SONADER
Société Nationale pour le Développement Rural
LANASOL
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau
B. P. 321 — Tél. 521-51 et 518-00
Télex 807 MTN
NOUAKCHOTT

Nouakchott, le 23/9/1983

Demandé par IFAGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole
de l'U.N.B de KOUNDI 3
Référence 7/83

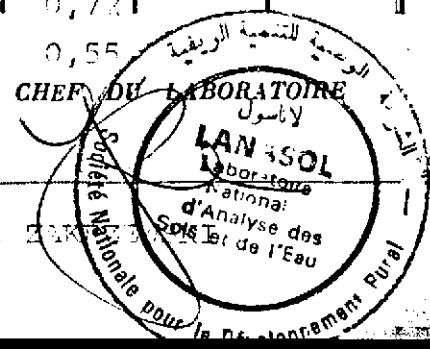
RESULTATS DES ANALYSES

GRANULOMETRIE

% de Terre fine
Séchée à 105°C

% de Terre
S. à 105°C

ECHANTILLON	N° LAB	A 0,02	L 20	LG 50 μ	SF 200	SG 2000	MO	> 2 mm
29.1	2774	67,93	9,56	10,33	12,39	1,59		
2	75	66,38	8,79	19,53	6,09	1,19		
3	76	61,37	8,10	6,22	24,09	1,15		
4	77	48,56	4,55	7,55	39,07	1,76		
30.1	2778	64,00	11,85	9,69	15,00	0,76		
2	79	64,04	14,12	7,80	15,32	0,63		
3	80	65,47	9,98	9,96	15,59	0,59		
31.1	2781	13,10	6,45	35,35	45,81	0,71		
2	82	13,44	7,85	28,96	49,82	0,22		
36.1	2783	50,25	11,57	9,39	29,44	1,80		
2	84	50,31	11,46	8,39	30,67	1,93		
3	85	49,42	8,51	15,95	25,50	1,88		
37.1	2786	36,15	11,48	21,80	32,32	0,48		
2	87	34,54	9,62	16,33	39,90	0,82		
3	88	35,24	11,87	19,54	33,84	0,60		
39.1	2789	47,16	18,14	23,76	12,11	0,22		
2	90	47,73	16,99	25,51	11,27	0,15		
3	91	49,55	20,60	25,50	5,80	0,18		
40.1	2792	44,55	11,06	22,00	22,91	0,64		
2	93	44,35	10,78	22,05	23,44	0,72		
3	94	27,39	7,67	21,84	33,64	0,55		



SONADER

Société Nationale pour le Développement Rural

LANASOL

Laboratoire National d'Analyses

des Sols et de l'Eau

B. P. 321 — Tél. 521-51 et 518-00

Télex 807 MTN

NOUAKCHOTT

- B/12 -

Nouakchott, le

23/9/1983

Demandé par

IFAGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole

de L'U.N.E de KOUNDI 3

Référence

1783

RESULTATS DES ANALYSES**GRANULOMETRIE**

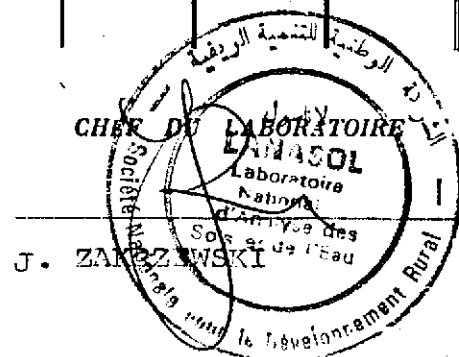
% de Terre fine

Séchée à 105°C

% de Terre

S.à 105°C

ECHANTILLON	N° LAB	A 0,02	L 20	LG 50	SF 200	SG 2000	MO	> 2 mm
43.1	2795	60,26	15,42	15,00	11,31	0,39		
2	96	62,51	14,58	17,05	5,78	0,26		
45.1	2797	51,89	11,36	13,86	21,97	1,32		
2	93	46,38	10,19	23,80	13,30	1,75		
3	99	35,27	13,36	24,57	27,89	1,72		
53.1	2800	74,35	12,77	9,31	2,47	0,56		
2	01	69,06	14,73	13,83	3,34	0,46		
3	02	67,76	14,22	14,15	5,12	0,53		
54.1	2802	12,34	13,93	20,64	16,65	2,43		
2	04	45,54	12,09	20,61	20,35	3,15		
3	05	2,47	2,13	1,32	23,76	50,26		
56.1	2806	17,50	5,17	22,20	55,04	1,14		
2	07	10,72	2,06	7,57	77,41	2,79		
3	08	37,78	10,70	20,13	30,99	2,27		
57.1	2809	46,96	14,16	13,95	20,66	1,04		
2	10	44,50	14,98	21,49	20,32	0,71		
59.1	2811	50,02	13,53	22,04	15,93	0,34		
2	12	45,36	12,51	22,85	20,84	0,41		
3	13	33,31	11,98	22,10	28,80	0,68		



SONADER
Société Nationale pour le Développement Rural
LANASOL
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau
B. P. 321 — Tél. 521-61 et 518-00
Télex 807 MTN
NOUAKCHOTT

Nouakchott, le 23/9/1983

Demandé par IFAGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole
de L'U.N.E de KOUNDI 3 7/83
Référence

RESULTATS DES ANALYSES

GRANULOMETRIE

% de Terre fine
Séchée à 105°C

% de Terre
S.à 105 °C

ECHANTILLON	N° LAB	A 0,02	L 20	LG 50	SF 200	SG 2000	MO	> 2mm
6.1	2814	51,93	11,17	19,84	19,17	0,37		
2	15	38,93	9,08	24,79	28,42	0,16		
7.1	2816	7,79	2,68	15,06	73,39	1,44		
2	17	14,25	3,30	12,03	68,59	1,32		
3	18	15,53	3,17	18,43	62,09	0,77		1
8.1	2819	64,33	10,56	7,87	15,97	2,53		
2	20	59,94	11,13	7,06	19,51	3,69		
10.1	2821	24,50	4,35	16,43	55,07	0,10		
2	22	26,75	3,91	19,36	51,04	0,67		
3	23	23,44	6,12	19,99	50,16	0,67		
47.1	2824	46,42	13,43	21,40	19,83	0,42		
2	25	48,31	13,42	21,47	18,68	0,37		
3	26	47,31	13,07	22,57	18,89	0,44		
4	27	37,45	11,38	24,29	26,22	1,23		
49.1	2831	63,54	12,67	9,69	13,85	2,45		
2	32	59,56	11,54	9,93	15,90	5,54		
50.1	2833	48,43	13,02	11,66	28,19	0,33		
2	34	48,30	13,44	10,10	29,62	0,49		
3	35	49,36	10,51	10,31	31,19	0,39		

الوطني للتنمية الريفية
لانسول
LABORATOIRE
National d'Analyses
des Sols et de l'Eau
Société Nationale pour le Développement Rural
J. ZAKRZEWSKI

SONADER
Société Nationale pour le Développement Rural
LANASOL
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau

Nouakchott, le 23/9/1983

Demandé par IFAGRARIA

D. P. 201 - 241 521 41 - 21 519 00

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole

Télex 807 MTN

de L'U.N.E de KOINDI 3

NOUAKCHOTT

Référence 7/83

RESULTATS DES ANALYSES**GRANULOMETRIE**

% de Terre fine

% de Terre

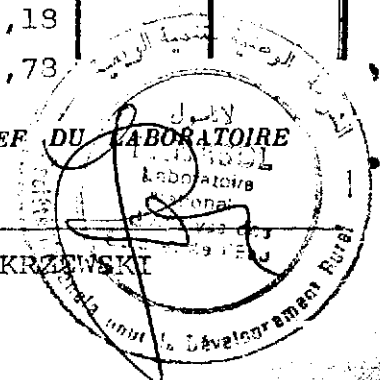
Séchée à 105°C

S. à 105°C

ECHANTILLON	N° LAB	A 0,02	L 20	LG 50	SF 200	SG 2000	MO	> 2 mm
61.1	2836	50,07	11,55	11,41	21,37	7,27		
2	37	46,89	12,68	12,55	21,69	8,08		
62.1	2838	29,43	5,85	15,55	49,77	0,92		
2	39	26,96	8,00	33,81	32,14	0,49		
63.1	2840	25,21	13,26	13,72	38,79	4,23		
2	41	26,83	8,49	15,75	47,88	2,61		
64.1	2842	68,30	13,37	12,93	6,54	0,22		
2	43	70,60	12,70	10,48	7,01	0,31		
65.1	2844	72,61	14,75	12,14	1,97	0,08		
2	45	57,05	15,90	19,09	10,06	0,10		
3	46	51,74	14,62	21,81	14,07	0,14		
66.1	2847	32,75	7,64	25,39	36,53	0,48		
2	48	12,04	3,64	20,03	63,58	2,11		
67.1	2849	29,14	12,86	30,27	28,40	0,24		
2	50	46,52	16,21	22,73	15,63	0,37		
68.1	2851	21,65	6,82	34,29	35,76	3,05		
2	52	30,88	15,17	41,41	14,74	0,57		
71.1	2853	77,40	12,39	8,22	3,40	0,18		
2	54	61,09	10,60	9,48	19,25	0,78		

CHEF DU LABORATOIRE

J. ZAKRZEWSKI



SONADER

Société Nationale pour le Développement Rural

LANASOL

Laboratoire National d'Analyses

des Sols et de l'Eau

B. P. 321 — Tél. 521-61 et 518-00

Télex 807 MTN

NOUAKCHOTT

Nouakchott, le 23/9/1983

Demandé par IFAGRARIA

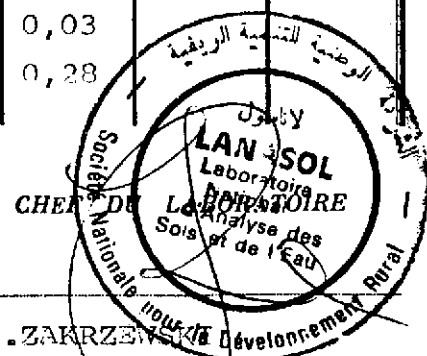
Projet d'Aménagement Hydro-Agricole

de L'U.N.E de KOUNDI 3

Référence 7/83

RESULTATS DES ANALYSES**GRANULOMETRIE**% de Terre fine
séchée à 105°C% de Terre
s. à 105°C

ECHANTILLON	N° LAB	A 0,02	L 20	LG 50	SF 200	SG 2000	MO	> 2 mm
72.1	2855	11,13	2,26	22,38	64,75	0,09		
2	56	10,12	2,41	29,85	57,40	0,02		
73.1	2857	33,37	19,13	33,32	16,88	0,02		
2	58	9,48	3,90	10,12	77,54	0,09		
3	59	26,95	11,76	37,67	24,92	0,80		
78.1	2860	63,52	14,33	9,67	13,81	0,27		
2	61	60,56	13,68	8,22	19,21	0,33		
3	62	60,87	10,42	5,65	23,65	0,45		
4	63	34,07	4,38	5,13	56,66	0,86		
79.1	2864	70,42	14,56	11,34	4,91	0,26		
2	65	71,83	12,26	10,92	4,24	0,33		
101.1	2866	43,43	10,02	10,71	36,44	0,55		
2	67	44,51	10,01	10,84	36,32	0,48		
3	68	27,83	5,34	16,81	51,08	0,30		
104.1	2869	50,87	8,94	16,15	25,91	0,75		
2	70	48,82	10,53	14,71	25,85	0,65		
107.1	2871	51,40	13,95	24,18	12,28	0,14		
2	72	63,52	13,66	16,43	8,79	0,03		
3	73	44,16	6,01	20,43	29,61	0,28		



RESULTATS DES ANALYSES

GRANULOMETRIE

% de Terre fine
Séchée à 105°C

% de Terre
s. à 105°C

ECHANTILLON	N° LAB	A 0,02	L 20	LG 50	SF 200	SG 2000	MO	> 2 mm
110.1	2874	8,75	3,41	13,75	73,48	2,09		
2	75	25,47	4,06	13,87	56,22	1,12		
113.1	2876	77,83	12,18	8,54	3,56	0,21		
2	77	76,88	12,22	6,74	5,61	0,34		
115.1	2878	52,75	15,56	26,03	7,48	0,23		
2	79	54,52	17,41	22,77	6,89	0,11		
3	80	39,56	13,80	28,25	18,00	0,63		
119.1	2881	22,05	9,17	43,65	25,55	0,13		
2	82	27,55	11,03	50,35	10,68	0,26		
3	83	27,57	17,57	45,20	9,75	0,19		
84.1	2884	64,14	7,84	6,83	20,88	0,58		
2	85	80,24	7,37	5,70	7,39	0,21		
89.1	2886	37,12	12,21	26,94	22,32	0,07		
2	87	35,84	17,55	29,93	17,84	0,10		
3	88	38,31	17,20	28,65	16,96	0,06		
8A.3	2889	76,79	7,09	4,22	10,83	0,43		
48.1	2828	23,52	7,25	21,15	47,08	1,34		
2	29	23,74	7,52	22,99	44,57	0,87		
3	30	33,98	15,43	42,19	10,40	0,50		

CHEF DU

J. ZAKRZEWSKI



SONADER
Société Nationale pour le Développement Rural
LANASOL
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau
B. P. 321 — Tél. 521-61 et 518-00
Télex 807 MTN
NOUAKCHOTT

- B/17 -

Nouakchott, le 23/9/1983

Demandé par IFAGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole
de L'U.N.E de KOUNDI 3

Référence 7/83

RESULTATS DES ANALYSES

BASES ECHANGEABLES ET CAPACITE D'ECHANGE CATIONIQUE
MEQ %

38/83/L01

ECHANTILLON	N° LAB	Ca	Mg	Na	K	T	CEC
1.1	2734	8,00	6,08	0,20	0,63	14,95	14,70
2	35	9,74	5,07	0,18	0,53	15,52	15,32
3	36	8,40	3,54	0,15	0,26	12,35	12,15
2.1	2737	16,24	12,34	0,98	1,00	30,56	29,61
2	38	16,30	12,49	3,36	0,97	33,12	32,40
11.1	2739	11,95	10,21	1,25	0,81	24,22	22,68
2	40	12,25	10,38	5,00	0,81	28,44	23,46
3	41	10,39	9,78	7,00	0,88	28,05	22,10
12.1	2742	2,31	1,61	0,20	0,19	4,31	3,91
2	43	3,22	4,03	1,91	0,19	9,35	7,81
3	44	2,01	3,22	2,93	0,20	8,36	6,13
4	45	2,01	2,61	3,52	0,22	8,36	6,13
13.1	2746	6,17	4,45	0,31	0,42	11,35	12,14
2	47	4,85	4,85	5,26	0,32	15,28	10,91
14.1	2748	6,65	7,87	1,12	0,56	16,20	14,99
2	49	3,13	6,67	10,86	0,56	21,22	13,14
15.1	2750	15,43	14,31	7,88	0,78	38,40	21,47
2	51	9,59	9,28	16,04	0,94	35,85	22,24
17.1	2752	15,18	12,31	1,76	1,24	30,49	29,44
2	53	13,30	10,85	2,98	0,94	28,07	27,33

CHEF DU LABORATOIRE

J. ZAKHARSKI

LANASOL

Laboratoire
National
d'Analyse des
Sols et de l'Eau

SONADER

Société Nationale pour le Développement Rural

LANASOL

Laboratoire National d'Analyses

des Sols et de l'Eau

Nouakchott, le

23/9/1983

Demandé par

IFAGHARIA

B. P. 801 Tel. 541-91 et 518-00

Télex 807 MTN

NOUAKCHOTT

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole

de L'U.N.E de KOUNDI 3

Référence

7/83

RESULTATS DES ANALYSESBASES ECHANGEABLES ET CAPACITE D'ECHANGE CATIONIQUE
MEQ %

ECHANTILLON	N° LAB	Ca	Mg	Na	K	T	CEC
18.1	2754	4,64	6,36	14,43	0,35	25,78	12,00
2	55	2,11	3,92	7,34	0,20	13,57	7,84
19.1	2756	9,28	6,56	1,26	0,31	17,41	9,59
2	57	6,15	3,73	0,20	0,25	10,33	9,18
3	58	5,75	3,93	0,15	0,24	10,07	8,67
21.1	2759	3,82	3,83	2,14	0,17	9,97	6,85
2	60	4,14	4,34	7,78	0,25	16,51	9,69
3	61	4,24	5,86	12,63	0,25	22,98	9,30
23.1	2762	10,39	7,54	0,34	0,54	18,81	18,43
2	63	8,00	4,76	0,58	0,25	13,59	14,19
3	64	3,82	2,41	0,54	0,11	6,88	5,93
24.1	2765	14,42	13,59	11,07	1,23	40,31	29,86
2	66	9,29	8,07	3,23	0,72	21,36	18,39
25.1	2767	16,83	13,75	2,87	0,71	34,16	24,63
2	68	12,10	13,74	13,14	0,89	39,87	25,80
3	69	12,23	14,24	19,53	1,03	47,03	27,14
26.1	2770	16,34	14,13	2,31	0,69	33,42	25,90
2	71	11,47	13,51	12,34	0,79	38,11	26,10
27.1	2772	10,43	10,74	2,08	0,84	24,09	24,44
2	73	10,39	10,80	2,88	0,80	24,87	24,33

CHEF DU LABORATOIRE

J. ZAKRY

لانسول
LANASOL
 Laboratoire
 National
 d'Analyse des
 Sols

SONADER
Société Nationale pour le Développement Rural
LANASOL
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau
B. P. 321 — Tél. 521-61 et 518-00
Télex 807 MTN
NOUAKCHOTT

Nouakchott, le 23/9/1983

Demandé par IFAGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole
de L'U.M.E de KOUNDI 3
Référence 7/83

RESULTATS DES ANALYSES

BASES ECHANGEABLES ET CAPACITE D'ECHANGE CATIONIQUE
MEQ %

ECHANTILLON	N° LAB	Ca	Mg	Na	K	T	CEC
29.1	2774	13,47	13,68	2,34	1,16	30,65	29,62
2	75	12,54	12,54	2,57	1,09	28,74	28,17
3	76	12,72	11,29	6,63	1,06	31,70	25,96
4	77	9,79	9,17	4,77	0,87	24,60	19,90
30.1	2778	15,43	11,73	0,98	0,87	29,01	29,11
2	79	17,52	11,75	3,00	0,77	33,04	30,10
3	80	18,11	11,53	3,82	0,78	34,24	29,12
31.1	2781	8,97	5,24	7,77	2,46	24,44	7,66
2	82	5,44	2,82	4,95	2,12	15,33	8,16
36.1	2783	12,68	9,40	0,79	0,58	23,45	23,88
2	84	12,68	10,02	1,64	0,47	24,81	24,14
3	85	12,48	9,82	2,73	0,46	25,49	22,81
37.1	2786	7,50	5,47	0,43	0,48	13,88	15,41
2	87	7,53	3,26	5,98	0,32	17,09	12,22
3	88	4,26	5,12	7,47	0,45	17,30	12,47
39.1	2789	15,14	13,50	5,11	0,47	34,22	19,34
2	90	11,21	9,93	7,07	0,39	28,65	19,65
3	91	8,49	8,49	14,06	0,60	31,64	20,35
40.1	2792	8,94	9,66	1,64	0,55	20,79	19,42
2	93	10,32	9,40	2,28	0,38	22,38	18,90
3	94	8,70	8,49	3,07	0,36	20,62	16,27

CHEF DU LABORATOIRE
J. ZAHED
LANASOL
Laboratoire National d'Analyses des Sols et de l'Eau
Société Nationale pour le Développement Rural

SONADER

Société Nationale pour le Développement Rural

Nouakchott, le

23/9/1983

LANASOL

Laboratoire National d'Analyses

des Sols et de l'Eau

Demandé par IFAGRARIA

B. P. 321 — Tél. 521-61 et 518-00

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole

Tél. 502 MTN

de L'U.N.E de KOUNDI 3

NOUAKCHOTT

Référence

7/83

RESULTATS DES ANALYSES

BASES ECHANGEABLES ET CAPACITE D'ECHANGE CATIONIQUE

MEQ %

ECHANTILLON	N° LAB	Ca	Mg	Na	K	T	CEC
43.1	2795	14,73	14,52	2,82	0,74	32,81	29,35
2	96	11,00	11,21	10,50	0,79	33,50	25,74
45.1	2797	9,68	9,89	1,51	0,77	21,85	20,91
2	98	8,24	8,44	1,65	0,68	19,01	18,94
3	99	6,44	6,44	3,12	0,64	16,64	14,42
53.1	2800	15,25	11,49	0,57	0,92	28,23	32,63
2	01	13,62	11,44	0,62	0,75	26,44	28,39
3	02	12,71	12,51	2,37	0,61	28,20	27,51
54.1	2802	10,13	7,35	0,18	0,94	18,60	20,67
2	04	8,84	7,30	0,24	0,41	16,79	18,50
3	05	0,70	0,90	0,08	0,06	1,74	1,50
56.1	2806	3,03	3,34	0,30	0,23	6,90	7,99
2	07	1,41	3,22	1,36	0,13	6,12	4,43
3	08	2,35	12,59	8,19	0,28	23,41	16,84
57.1	2809	8,64	8,74	2,14	0,44	19,96	18,93
2	10	6,98	7,59	11,93	0,60	27,10	17,65
59.1	2811	10,17	6,88	0,26	1,08	18,39	20,55
2	12	10,29	7,82	3,03	0,73	21,87	20,06
3	13	8,50	7,07	4,82	0,51	20,90	17,52

CHEF DU LABORATOIRE
 Laboratoire National d'Analyses des Sols et de l'Eau
 J. ZAKRZEWSKI

SONADER
Société Nationale pour le Développement Rural
LANASOL
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau
B. P. 321 — Tél. 521-61 et 518-00
Télex 807 MTN
NOUAKCHOTT

Nouakchott, le 23/9/1983

Demandé par IFAGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole
de L'U.N.E de KOUNDI 3
Référence 7/83

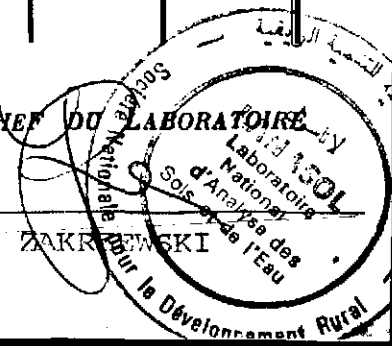
RESULTATS DES ANALYSES

BASES ECHANGEABLES ET CAPACITE D'ECHANGE CATIONIQUE
MEQ %

ECHANTILLON	N° LAB	Ca	Mg	Na	K	T	CEC
6.1	2814	10,49	7,20	0,62	1,34	19,65	21,90
2	15	8,80	6,35	0,41	0,59	16,15	15,66
7.1	2816	3,82	2,01	1,11	0,48	7,42	5,23
2	17	6,88	2,02	9,99	1,11	20,00	9,00
3	18	0,91	2,12	9,46	1,02	13,51	8,77
8.1	2819	16,54	11,58	1,71	1,04	30,87	29,16
2	20	12,11	9,44	11,17	1,03	33,75	26,69
10.1	2821	7,49	6,28	1,32	0,28	15,37	9,92
2	22	4,04	4,65	5,93	0,19	14,81	10,11
3	23	7,49	8,56	2,87	0,18	19,10	10,28
47.1	2824	12,86	14,90	2,01	0,50	30,27	21,02
2	25	10,23	11,46	3,58	0,51	25,78	21,28
3	26	7,44	8,87	10,58	0,39	27,28	20,29
4	27	5,69	7,11	11,06	0,45	24,31	16,46
48.1	2828	6,78	13,36	6,01	0,38	26,53	9,97
2	29	3,44	9,90	8,34	0,35	22,03	10,91
3	30	3,87	10,38	17,17	0,89	32,31	18,82
49.1	2831	12,09	12,09	1,16	1,04	26,38	25,72
2	32	11,47	11,47	4,23	0,96	28,13	23,45

CHEF DU LABORATOIRE

J. ZAKRZEWSKI



SONADER

Société Nationale pour le Développement Rural

Nouakchott, le 23/9/1983

LANASOL

Laboratoire National d'Analyses

Demandé par IFAGRARIA

des Sols et de l'Eau

B. P. 321 - Tél. 521-51 et 510-00

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole

Télex 807 MTN

de L'U.N.E. de KOUNDI 3

NOUAKCHOTT

Référence 7/93

RESULTATS DES ANALYSES

BASES ECHANGEABLES ET CAPACITE D'ECHANGE CATIONIQUE

MEQ %

ECHANTILLON	N° LAB	Ca	Mg	Na	K	T	CEC
50.1	2833	11,47	9,43	0,55	0,70	22,15	22,13
2	34	12,06	9,00	1,38	0,50	22,94	21,98
3	35	12,25	8,27	1,97	0,50	22,99	21,74
61.1	2836	11,64	8,17	0,39	1,12	21,32	21,85
2	37	10,21	10,21	1,97	0,52	22,91	20,42
62.1	38	7,66	5,48	0,16	0,30	13,60	13,89
2	39	8,59	4,15	0,13	0,26	13,13	12,84
63.1	2840	7,39	4,96	0,23	0,51	13,09	12,86
2	41	6,77	4,95	0,25	0,25	12,12	11,83
64.1	2842	13,87	11,61	0,85	1,07	27,40	26,51
2	43	10,88	13,04	4,60	0,71	29,23	26,69
65.1	2844	14,26	10,13	0,56	1,16	26,11	28,12
2	45	11,94	8,85	0,51	0,61	21,91	23,78
3	46	11,68	7,44	0,51	0,54	20,17	23,05
66.1	2847	6,63	5,20	0,21	0,32	12,36	12,44
2	48	1,41	2,42	3,12	0,21	7,16	6,55
67.1	2849	8,83	5,82	0,39	0,58	15,67	16,54
2	50	11,46	11,26	2,37	0,32	25,41	23,03
68.1	2851	7,72	5,38	6,14	0,45	19,69	9,29
2	52	5,72	5,32	10,22	0,55	21,81	14,92

CHEF DU LABORATOIRE

J. Z. R.

LABORATOIRE
 d'Analyses des
 Sols et de l'Eau

SONADER
Société Nationale pour le Développement Rural
LANASOL
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau
B. P. 321 — Tél. 521-61 et 518-00
Télex 807 MTN
NOUAKCHOTT

- B/23 -

Nouakchott, le

23/9/1983

Demandé par

IFAGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole
de L'U.N.E de KOUNDI 3
Référence 7/83

RESULTATS DES ANALYSES

BASES ECHANGEABLES ET CAPACITE D'ECHANGE CATIONIQUE
MEQ %

ECHANTILLON	N° LAB	Ca	Mg	Na	K	T	CEC
71.1	2853	15,56	12,32	0,81	1,20	29,89	31,32
2	54	12,45	11,51	5,36	0,83	30,15	25,00
72.1	2855	3,62	1,21	0,13	1,23	6,19	5,03
2	56	3,43	1,41	0,79	0,10	5,73	5,14
73.1	2857	6,54	5,52	0,26	0,21	12,53	15,64
2	58	1,76	1,86	0,16	0,71	4,49	4,83
3	59	4,28	4,28	0,44	0,11	9,11	12,83
78.1	2860	13,50	12,25	1,07	0,85	27,67	28,25
2	61	12,67	11,84	1,87	0,69	27,07	25,24
3	62	10,99	10,58	5,19	0,73	27,69	24,89
4	63	6,27	6,17	4,00	0,47	16,91	13,66
79.1	2864	15,40	13,53	1,26	1,17	31,36	26,02
2	65	15,34	13,24	9,72	1,16	39,46	28,58
101.1	2866	9,02	6,56	0,28	0,74	16,60	17,02
2	67	7,99	6,04	0,22	0,60	14,85	15,78
3	68	4,46	3,45	0,14	0,31	8,36	8,01
104.1	2869	13,82	10,11	0,70	0,70	25,33	23,73
2	70	12,78	10,33	5,47	0,38	28,96	23,82
107.1	2871	9,36	8,13	0,82	1,03	19,34	20,57
2	72	11,06	10,24	5,65	1,00	27,95	23,55
3	73	7,57	8,33	5,61	0,67	22,18	16,05



SONADER

Société Nationale pour le Développement Rural

Nouakchott, le 23/9/1983

LANASOL

Laboratoire National d'Analyses

Demandé par IRAGRARIA

des Sols et de l'Eau

B. P. 821 — Tél. 521 01 et 518 00

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole

Télex 807 MTN

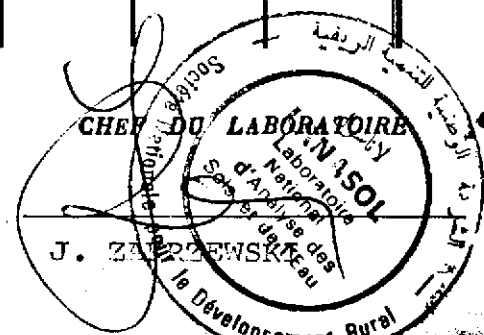
de l'U.N.E. de KOUNDI 3

NOUAKCHOTT

Référence 7/83

RESULTATS DES ANALYSESBASES ECHANGEABLES ET CAPACITE D'ECHANGE CATIONIQUE
MEQ %

ECHANTILLON	N° LAB	Ca	Mg	Na	K	T	CEC
110.1	2874	1,61	1,81	0,07	0,14	3,63	3,31
2	75	4,65	4,45	0,21	0,25	9,56	9,30
113.1	2876	14,41	13,58	1,21	1,21	30,41	31,62
2	77	11,17	11,79	5,53	0,83	29,32	30,30
115.1	2878	15,98	13,94	3,45	0,41	33,78	22,54
2	79	8,93	9,34	19,15	0,46	37,88	22,73
3	80	8,86	8,03	18,09	0,44	35,42	17,92
119.1	2881	13,18	14,20	8,97	0,41	36,76	10,04
2	82	7,52	8,75	14,74	0,21	31,22	12,61
3	83	5,74	6,35	11,43	0,28	23,80	15,34
84.1	2884	12,10	12,50	4,02	1,08	29,70	26,86
2	85	14,10	14,10	5,36	1,19	34,75	33,58
89.1	86	11,63	12,25	15,44	0,26	39,58	14,61
2	87	4,08	4,28	14,88	0,28	23,52	16,11
3	88	5,53	5,53	17,99	0,13	29,18	16,90
83.3	2889	13,47	13,88	5,72	1,10	34,17	31,91



RESULTATS DES ANALYSES

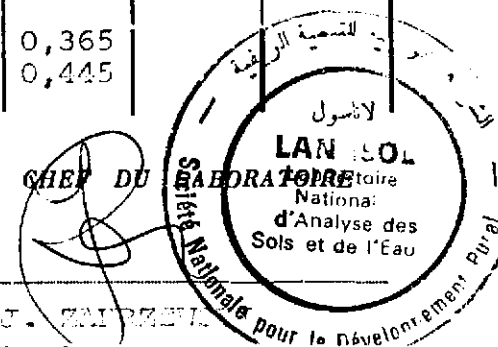
Demandé par IFAGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole

de L'U.N.E de KOUENI 3

Référence 7/83

ECHANTILLON	N° LAB	Ext 1/5 Cv 25° mmhos	p H		CaCO ₃ % total	C%	MO%	P ₂ O ₅ ‰		K ₂ O ‰		Fe ₂ O ₃ ‰	
			H ₂ O	K CL				ass.	total	ass.	total	libre	total
1.1	2734	0,162	5,90	5,00	0,40	0,29	0,50	0,005	0,386	0,298	3,726	1,20	4,30
2	35	0,094	6,20	5,20	0,36					0,251		1,11	4,30
3	36	0,043	7,20	5,80	0,35					0,126		1,01	4,20
2.1	2737	0,092	6,85	5,25	0,40	0,26	0,45	0,010	0,584	0,472	6,422	1,32	7,26
2	38	0,777	5,65	4,65	0,40					0,456		1,40	2,00
11.1	2739	0,232	6,70	5,60						0,381			
2	40	0,742	7,30	6,30						0,382			
3	41	0,777	8,20	7,00						0,418			
12.1	2742	0,058	7,60	6,40	0,35	0,13	0,22	0,003	0,189	0,038	1,387	0,60	1,89
2	43	0,429	6,00	4,90	0,31					0,088			
3	44	0,321	7,80	6,20	0,35					0,098			
4	45	0,353	8,10	6,40						0,105			
13.1	2746	0,232	5,40	4,60						0,202			
2	47	1,044	5,60	4,70						0,153			
14.1	2748	0,186	6,70	5,50						0,263			
2	49	1,148	9,10	8,10						0,268			
15.1	2750	3,213	6,4	5,6						0,365			
2	51	2,590	6,4	5,4						0,445			



RESULTATS DES ANALYSES

Nouakchott, le 23/09/1983
Demandé par ITAERI
Projet d'aménagement hydro-agricole
de L'U.M.S de KOUTOU
Référence 7/82

ECHANTILLON	N° LAB	Ext 1/5 Cv 25° mmhos	p H		CaCO ₃ % total	C %	MO %	P ₂ O ₅ ‰		K ₂ O ‰	total	Fe ₂ O ₃ %	
			H ₂ O	K CL				ass.	total	ass.		libre	total
17.1	2752	0,238	7,10	5,60	0,38	0,47	0,81	0,035	0,955	0,585	5,507	2,33	7,33
2	53	0,270	6,50	5,10	0,38					0,442		2,28	7,32
18.1	2754	2,670	7,00	6,00						0,168			
2	55	0,870	8,90	7,60						0,097			
19.1	2756	1,276	7,20	6,60	0,31	0,32	0,55	0,013	0,262	0,149	2,187	1,48	3,34
2	57	0,066	7,00	5,70	0,35					0,119			
3	58	0,071	6,90	5,70	0,30					0,113			
21.1	2759	0,812	5,40	4,60						0,081			
2	60	1,670	5,70	5,00						0,119			
3	61	3,132	6,10	5,50						0,119			
23.1	2762	0,093	6,40	5,20						0,257			
2	63	0,081	6,70	5,30						0,120			
3	64	0,320	6,30	5,60						0,054			
24.1	2765	1,578	6,75	5,70						0,582			
2	66	0,956	6,10	5,20						0,344			
25.1	2767	1,601	6,40	5,40	0,34	0,65	1,12	0,005	0,275	0,334	4,928	1,24	5,34
2	68	2,830	6,60	5,60	0,32					0,423			
3	69	3,724	6,75	5,75	0,32					0,486			

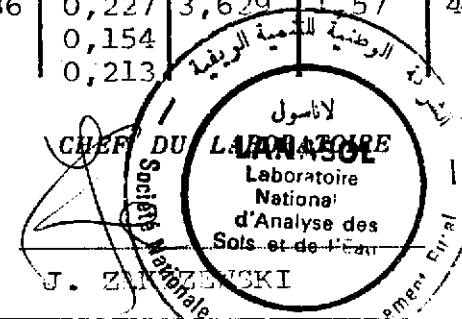

 CHEF DU LABORATOIRE
 Laboratoire National
 d'Analyses des
 Sols et de l'Eau
 J. ZAKRANSKI

RESULTATS DES ANALYSES

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole

de L'U.N.E de KOUNDI 3
Référence 7/83

ECHANTILLON	N° LAB	Ext 1/5 Cv 25° mmhos	p H		CaCO ₃ % total	C%	MO%	P ₂ O ₅ ‰		K ₂ O ‰		Fe ₂ O ₃ %	
			H ₂ O	K CL				ass.	total	ass.	total	litre	total
26.1	2770	1,462	6,80	5,80						0,323			
2	71	2,552	7,80	6,80						0,373			
27.1	2772	0,157	7,20	5,70						0,381			
2	73	0,174	7,20	5,70						0,380			
29.1	2774	0,244	7,40	6,00	0,28	0,38	0,66	0,033	0,855	0,549	6,782	1,90	6,80
2	75	0,249	7,20	5,80	0,28	0,35	0,60	0,032	0,854	0,514	6,690	1,98	7,35
3	76	1,148	7,10	6,00	0,31					0,498			
4	77	0,696	7,50	6,30	0,28					0,412			
30.1	2778	0,238	6,70	5,40						0,415			
2	79	0,580	7,00	5,80						0,364			
3	80	0,568	7,10	5,80						0,369			
31.1	2781	2,668	7,20	6,65						1,157			
2	82	1,543	7,20	6,50						1,003			
36.1	2783	0,068	7,00	5,40						0,276			
2	84	0,145	7,30	5,70						0,223			
3	85	0,249	7,50	6,00						0,217			
37.1	2786	0,533	5,70	4,80	0,30	0,51	0,88	0,013	0,386	0,227	3,629	1,57	4,19
2	87	1,108	5,80	4,90	0,38					0,154			
3	88	1,288	5,70	4,70	0,27					0,213			



RESULTATS DES ANALYSES

Nouakchott, le 22/07/1983

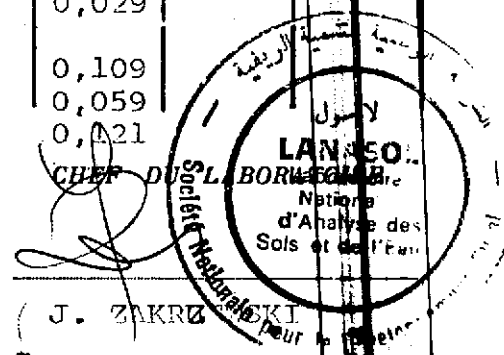
Demandé par IEAGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole

de L'U.N.E de KOUNDI B

Référence 7/83

ECHANTILLON	N° LAB	Ext 1/5 Cv 25° mmhos	p H		CaCO ₃ o/o tot.	C%	MO%	P ₂ O ₅ o/o		K ₂ O o/o		Fe ₂ O ₃ o/o	
			H ₂ O	K CL				ass.	total	ass.	tot.	libre	tot.
39.1	2789	3,074	5,85	5,20						0,223			
2	90	1,914	6,10	5,30						0,185			
3	91	2,471	6,40	5,40						0,283			
40.1	2792	0,406	6,10	4,90						0,260			
2	93	0,522	6,40	5,20						0,179			
3	94	0,522	6,90	5,60						0,166			
43.1	2795	1,195	6,20	5,20						0,344			
2	96	1,694	5,60	4,60						0,369			
45.1	2797	0,100	6,90	5,20	0,28	0,26	0,45	0,012	0,515	0,252	5,241	1,90	4,79
2	98	0,128	6,80	5,10	0,31					0,317		2,05	5,89
3-	99	0,452	6,80	5,50	0,31					0,301		2,88	5,71
53.1	2800	0,073	5,90	4,50						0,432			
2	01	0,051	6,15	4,50						0,358			
3	02	0,371	5,60	4,50						0,289			
54.1	03	0,112	6,10	4,90						0,438			
2	04	0,056	6,10	4,60						0,193			
3	05	0,034	6,80	5,60						0,029			
56.1	2806	0,119	5,60	4,50						0,109			
2	07	0,511	5,45	4,60						0,059			
3	08	1,450	6,10	5,00						0,021			



RESULTATS DES ANALYSES

Demandé par LEICNARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole

de L'U.N.E de KOUNDI 3

Référence 7/83

ECHANTILLON	N° LAB	Ext 1/5 Cv 25° mmhos	p H		CaCO ₃ % total	C%	MO%	P ₂ O ₅ ‰		K ₂ O ‰		Fe ₂ O ₃ %	
			H ₂ O	K CL				ass.	total	ass.	total	libre	total
57.1	2809	0,464	5,65	4,70						0,206			
2	10	1,717	7,50	6,20						0,272			
59.1	2811	0,071	6,30	4,90						0,509			
2	12	0,307	7,50	5,90						0,341			
3	13	0,696	7,60	6,20						0,241			
6.1	2814	0,133	6,60	4,90	0,12	1,21	2,09	0,044	0,488	0,629	6,866	0,88	4,04
2	15	0,074	6,70	5,30	0,23					0,277			
7.1	2816	0,418	7,45	6,50						0,225			
2	17	1,230	9,30	8,15						0,522			
3	18	0,626	9,70	8,45						0,477			
8.1	2819	0,151	7,10	5,50						0,489			
2	20	1,392	6,90	5,60						0,481			
10.1	2821	1,276	6,00	5,30	0,25	0,14	0,24	0,001	0,209	0,132	2,003	1,63	3,94
2	22	1,114	6,80	5,70	0,20					0,089			
3	23	2,030	6,20	5,50	0,23					0,083			
47.1	2824	2,436	6,00	5,20						0,235			
2	25	2,320	5,80	5,10						0,240			
3	26	1,786	5,90	5,00						0,183			
4	27	1,566	7,20	6,00						0,209			



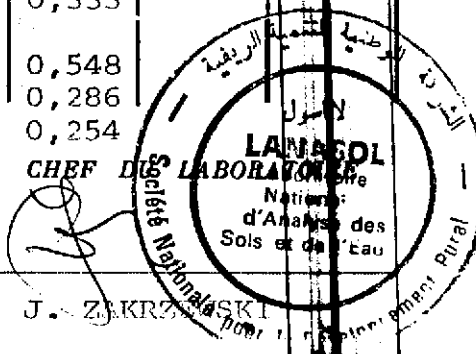
RESULTATS DES ANALYSES

Nouakchott, le 23/07/1983

Demandé par IFACRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole
de L'U.N.E de KOUNDI 3 7/83
Référence

ECHANTILLON	N° LAB	Ext 1/5 Cv 25° mmhos	p H		CaCO ₃ % total	C%	MO%	P ₂ O ₅ ‰		K ₂ O ‰		Fe ₂ O ₃ ‰	
			H ₂ O	K CL				ass.	total	ass.	total	Libre	total
48.1	2828	3,914	6,15	5,50						0,182			
2	29	2,738	6,70	5,80						0,164			
3	30	2,250	8,45	7,35						0,421			
49.1	2831	0,061	7,35	5,45	0,30	0,13	0,22	0,022	0,730	0,485	5,793	2,42	7,24
2	32	0,789	6,70	5,45	0,23					0,453			
50.1	2833	0,139	6,65	5,20						0,329			
2	34	0,232	6,70	5,20						0,235			
3	35	0,307	6,90	5,40						0,235			
61.1	2836	0,075	6,90	5,40						0,527			
2	37	0,464	7,10	5,80						0,246			
62.1	2838	0,100	6,60	5,20	0,23	0,17	0,29	0,000	0,191	0,143	2,673	1,75	4,17
2	39	0,044	7,10	5,50	0,27					0,125			
63.1	2840	0,114	6,45	5,15						0,238			
2	41	0,046	7,10	5,50						0,119			
64.1	2842	0,080	6,50	4,90						0,502			
2	43	0,742	5,80	4,60						0,333			
65.1	2844	0,094	6,00	4,60						0,548			
2	45	0,081	5,90	4,50						0,286			
3	46	0,070	6,15	4,55						0,254			



J. ZAKRZEWSKI

RESULTATS DES ANALYSES

Demandé par IFGGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole
de L'U.N.E de KOUNDI 3
Référence 7/83

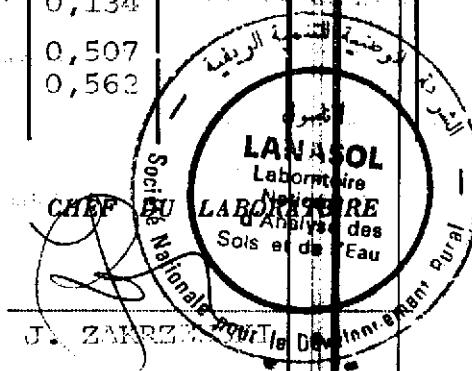
ECHANTILLON	N° LAB	Ext 1/5 Cv 25° mmhos	p H		CaCO ₃ % total	C%	MO%	P ₂ O ₅ ‰		K ₂ O ‰		Fe ₂ O ₃ ‰	
			H ₂ O	K CL				ass.	total	ass.	total	libre	total
66.1	2847	0,097	6,60	5,30	0,23	0,15	0,26	0,001	0,255	0,150	2,978	1,71	3,88
2	48	0,522	7,10	5,80	0,20					0,102			
67.1	2849	0,087	6,90	5,50						0,272			
2	50	0,290	7,75	6,20						0,152			
68.1	2851	2,262	6,65	5,80						0,209			
2	52	1,195	8,10	6,75						0,263			
71.1	2853	0,066	6,50	4,90	0,24	0,73	1,26	0,014	0,593	0,566	7,241	1,46	6,06
2	54	0,847	7,20	6,00	0,24					0,388			
72.1	2855	0,290	6,60	5,70						0,580			
2	56	0,189	7,20	5,90						0,051			
73.1	2857	0,122	5,60	4,50						0,103			
2	58	0,050	5,60	4,50						0,033			
3	59	0,112	5,30	4,30						0,052			
78.1	2860	0,059	7,30	5,10						0,400			
2	61	0,096	7,40	5,60						0,323			
3	62	0,626	6,85	5,60						0,345			
4	63	0,692	7,10	5,75						0,224			
79.1	2864	0,220	7,00	5,60	0,21	0,43	0,74	0,004	0,520	0,552	7,843	2,07	6,93
2	65	1,682	6,90	5,85	0,21					0,544			

CHEF DU LABORATOIRE
لاناسول
LANASOL
Laboratoire
Nationale
J. KIRZANSKI

RESULTATS DES ANALYSES

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole
de L'U.N.E de KOUNDI 3
Référence 7/83

ECHANTILLON	N° LAB	Ext 1/5 Cv 25° mmhos	p H		CaCO ₃ o/o total	C%	MO%	P ₂ O ₅ %		K ₂ O %		Fe ₂ O ₃ %	
			H ₂ O	K CL				ass.	total	ass.	total	Libre	total
101.1	2866	0,336	6,20	5,40						0,352			
2	67	0,133	6,70	5,70						0,285			
3	68	0,075	7,10	5,85						0,149			
104.1	2869	0,307	6,75	5,55						0,331			
2	70	0,592	8,30	7,00						0,181			
107.1	2871	0,100	7,00	5,40	0,28	0,53	0,91	0,036	0,630	0,484	5,990	1,24	5,05
2	72	1,172	5,75	4,75	0,28					0,471		1,32	5,30
3	73	1,508	5,80	4,90	0,20					0,316		1,27	3,99
110.1	2874	0,035	6,90	5,50						0,067			
2	75	0,043	7,30	5,80						0,119			
113.1	2876	0,102	6,70	5,10	0,24	0,61	1,05	0,011	0,563	0,573	7,546	1,25	3,79
2	77	0,882	5,90	4,85	0,36					0,383			
115.1	2878	2,297	6,40	5,60						0,188			
2	79	3,132	6,70	5,75						0,214			
3	80	3,340	7,50	6,50						0,212			
119.1	2881	5,452	5,90	5,40	0,20	0,48	0,83	0,012	0,456	0,194	2,578	1,79	6,16
2	82	3,944	6,55	5,80	0,16					0,103			
3	83	1,600	8,25	7,10	0,20					0,134			
84.1	2884	0,766	6,70	5,50						0,507			
2	85	1,044	5,50	4,40						0,562			



SONADER
Société Nationale pour le Développement Rural

LANASOL
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau

B. P. 321 — Tél. 521-61 et 518-00
Télex 807 MTN
NOUAKCHOTT
38/83/ IAS

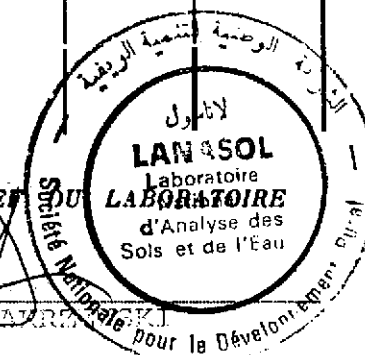
RESULTATS DES ANALYSES

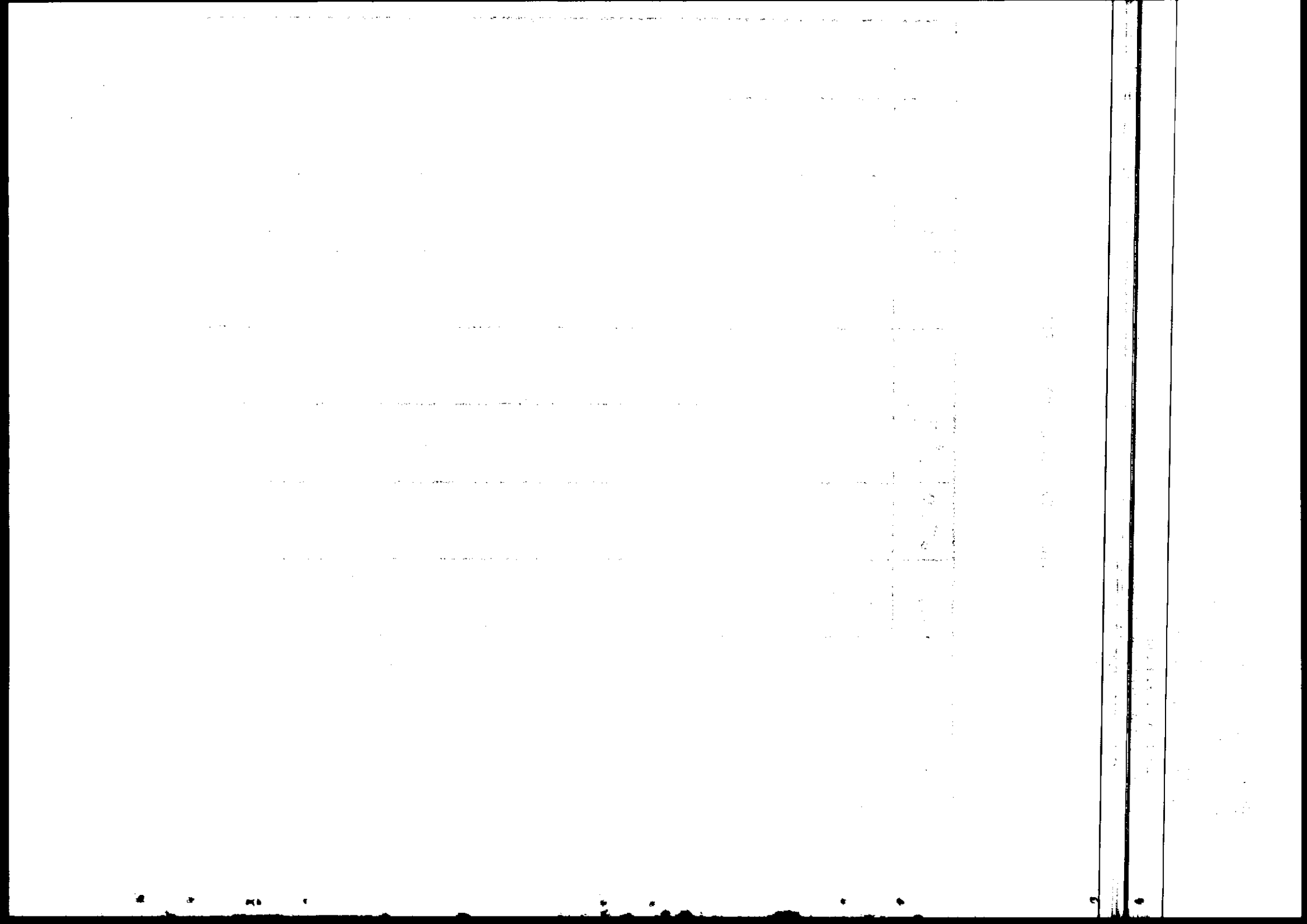
Nouakchott, le 22/9/1982

Demandé par IFAGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole
de L'U.N.E de KOUNDI 3
Référence 7/83

ECHANTILLON	N° LAB	Ext 1/5 Cv 25° mmhos	p H		N %	C %	MO %	P ₂ O ₅ ‰		K ₂ O ‰			
			H ₂ O	K CL				ass.	total	ass.			
89.1	2886	5,220	5,70	5,10				0,121					
2	87	1,740	6,70	5,50				0,135					
3	88	2,784	6,10	5,10				0,135					
8A.3	2889	1,034	5,10	4,20				0,518					





SONADER

Société Nationale pour le Développement Rural

LANASOL

Laboratoire National d'Analyses

des Sols et de l'Eau

B. P. 321 — Tél. 521-51 et 518-00

Télex 807 MTN

NOUAKCHOTT

Nouakchott, le 23/9/1983

Demandé par IFAGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole

de L'U.N.E de KOUNDI 3

Référence 7/83

RESULTATS DES ANALYSES

38/83/LAS

ECHANTILLON	N° LAB	pF ₃₀	K _{cm/h}				MO	Hmid
1.1	2734	15,13	1,83					
2	35	16,14	1,56					
3	36	14,78	0,98					
2.1	2737	31,33	0,05					
2	38	34,20	0,05					
12.1	2742	4,93	2,90					
2	43	10,20	1,31					
3	44	9,80	1,15					
17.1	2752	33,20	0,05					
2	53	32,86	0,01					
19.1	2756	14,50	1,51					
2	57	14,80	0,62					
3	58	14,74	1,32					
25.1	2767	26,21	0,54					
2	68	28,03	0,35					
3	69	31,86	0,01					
29.1	2774	31,90	0,01					
2	75	29,84	0,24					
3	76	29,16	0,24					
4	77	25,44	0,52					
37.1	2786	20,30	2,02					
2	87	17,66	0,82					
3	88	21,73	0,46					
45.1	2797	26,86	0,38					
2	98	24,98	0,12					
3	99	22,54	0,30					



J. ZAKREZSCHT

SONADER

Société Nationale pour le Développement Rural

LANASOL

Laboratoire National d'Analyses

des Sols et de l'Eau

B. P. 321 — Tél. 521-61 et 518-00

Télex 807 MTN

NOUAKCHOTT

- B/36 -

Nouakchott, le 23/9/1983

Demandé par IFAGRARIA

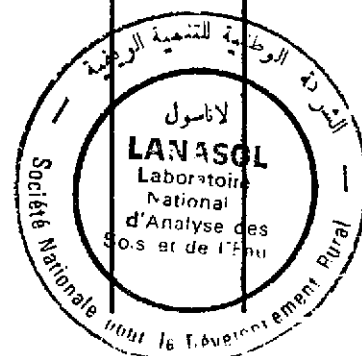
Projet d'Aménagement Hydro-Agricole

de L'U.N.E de KOUNDI 3 7/83

Référence

RESULTATS DES ANALYSES

ECHANTILLON	N° LAB	pF30	K $\frac{cm}{h}$				MO	Hmid
6.1	2814	27,53	0,58					
2	15	23,07	0,51					
10.1	2821	10,43	3,86					
2	22	15,25	0,43					
3	23	11,86	2,47					
49.1	2831	28,17	0,51					
2	32	27,50	0,43					
62.1	2838	17,30	2,37					
2	39	15,64	1,03					
66.1	2847	14,75	1,65					
2	48	8,24	0,46					
71.1	2853	34,04	0,27					
2	54	29,73	0,34					
72.1	2855	-	5,82					
2	56	-	3,08					
79.1	2864	30,99	0,13					
2	65	32,88	0,23					
107.1	2871	27,14	0,22					
2	72	31,08	0,28					
3	73	25,54	0,48					
113.1	2876	34,06	0,26					
2	77	36,65	0,14					
115.1	2878	22,11	1,25					
2	79	23,76	0,17					
3	80	-	0,43					



CHEF DU LABORATOIRE

J. ZAKRZEWSKI

SONADER
Société Nationale pour le Développement Rural
LANASOL
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau
B. P. 321 — Tél. 521-61 et 518-00
Télex 807 MTN
NOUAKCHOTT

- B/37 -

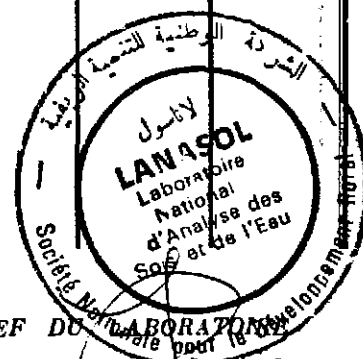
Nouakchott, le 23/9/1983

Demandé par IFAGRARIA

Projet d'Aménagement Hydro-Agricole
de L'U.N.E de KOUNDI 3
Référence 7/83

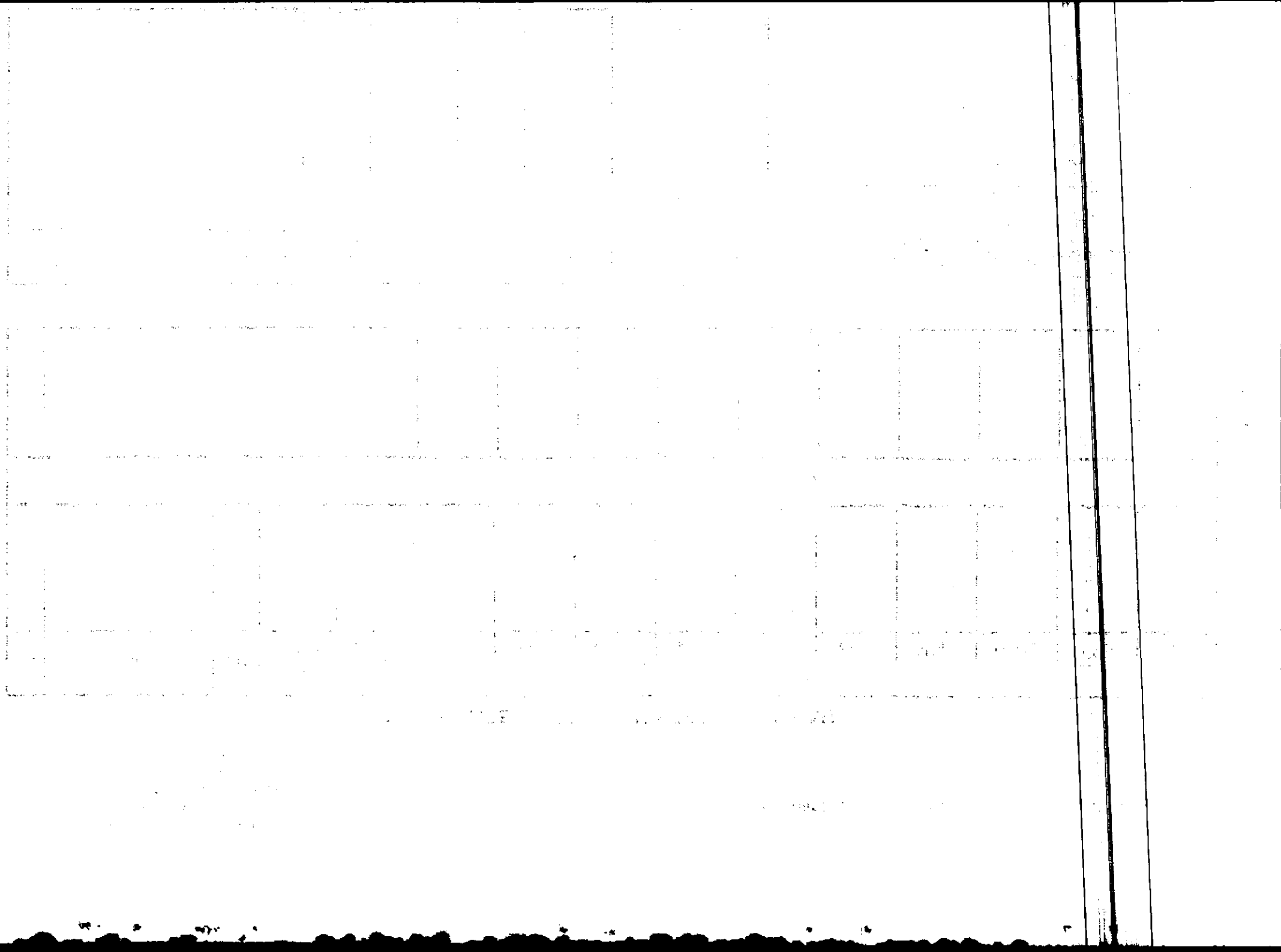
RESULTATS DES ANALYSES

ECHANTILLON	N° LAB	PF30	K $\frac{cm}{h}$				MO	Hmid
119.1	2881	10,99	2,19					
2	82	16,86	0,54					
3	83	22,23	0,31					



CHEF DU LABORATOIRE

J. ZAKRZYSKI



Société Nationale pour le Développement Rural

SONADER
Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau

LANASOL
B. P. 321 - Tél. 521-61 et 518-00
Télex 807 MTN
NOUAKCHOTT

République Islamique de Mauritanie

Honneur - Fraternité - Justice

Demandé par : KOUNDI 3 (Fleuve Sénégal)

RESULTATS DES ANALYSES DE L'EAU

N°	Echantillons	pH	Cv 25° unitras	Résidu sec MG/L	MEQ/L									
					Ca ++	Mg ++	Na +	K +	T	CL -	SO ₄ ==	HCO ₃ -	CO ₃ ==	T
59	90/A mat.suf.	7,75	1914	1111	1,04	3,12	12,90	0,38	17,44	15,00	1,80	0,70	-	17,50
60	90/B "sous "	7,75	1914	1123	1,04	3,12	12,90	0,38	17,44	15,40	1,70	0,70	-	17,80
61	90/C apr.mid."	7,75	1578	920	1,05	2,65	10,65	0,34	14,69	12,60	2,00	0,70	-	15,30
62	90/D "mid.sous "	7,75	1600	949	1,00	2,60	10,65	0,34	14,59	12,80	2,00	0,70	-	15,50
MG/L														

Composition présumée								
	MEQ/L	MG/L	MEQ/L	MG/L	MEQ/L	MG/L	MEQ/L	MG/L



Société Nationale pour le Développement Rural

SONADER

Laboratoire National d'Analyses
des Sols et de l'Eau

LANASOL

B. P 321 - Tél. 521-61 et 518-00

Télex 807 MTN

NOUAKCHOTT

République Islamique de Mauritanie

Honneur - Fraternité - Justice

Demandé par : IFAGRARIA

KOUNDI 3 (Fleuve Sénégal)

38/83/LM

RESULTATS DES ANALYSES DE L'EAU

No	Echantillons	pH	Cv 250 <i>µmhos</i>	Résidu sec MG/L	MEQ/L									T
					Ca ++	Mg ++	Na +	K +	T	CL -	SO ₄ ==	HCO ₃ -	CO ₃ ==	
63	165/3 met. surf	7,70	5011	3155	2,30	8,84	38,20	0,94	50,28	43,60	7,20	0,70	-	51,50
64	165/8 "sous "	7,75	5011	3214	2,25	8,55	38,20	0,94	49,94	43,20	7,30	0,75	-	51,25
65	165/Capn mid. s. "	7,80	4640	2925	2,16	8,00	36,10	0,37	47,13	40,30	6,80	0,75	-	47,85
66	165/D " " "	7,80	4640	2995	2,15	7,95	36,10	0,87	47,07	40,20	6,95	0,75	-	47,90
MG/L														

Composition présumée	MEQ/L		MG/L		MEQ/L		MG/L		MEQ/L		MG/L		MEQ/L		MG/L	

LE CHEF DU LABORATOIRE

