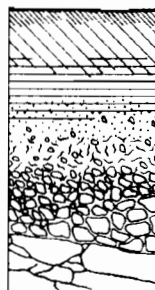


Société de Mise en Valeur de  
la Casamance (SOMIVAC)

Projet GUIDEL

**EVOLUTION DES SOLS SALÉS DE  
MANGROVE DU PÉRIMÈTRE  
RÉAMÉNAGÉ DE SOUKOUTA I  
AU COURS DE LA SAISON  
DES PLUIES 1984**

(Vallée de GUIDEL-CASAMANCE)



P. BOIVIN  
J.Y. LOYER

MARS 1985

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE DAKAR - HANN



SOCIÉTÉ DE MISE EN  
VALEUR DE LA CASAMANCE  
( S O M I V A C )  
"PROJET GUIDEL"

ÉVOLUTION DES SOLS SALÉS DE MANGROVES  
DU PÉRIMÈTRE RÉAMÉNAGÉ DE SOUKOUTA I  
AU COURS DE LA SAISON DES PLUIES 1984  
(VALLÉE DE GUIDEL - CASAMANCE)

P. BOIVIN et J.Y. LOYER

Mars 1 9 8 4

## AVANT-PROPOS

C'est dans les années 1968/1969 que furent défrichés et aménagés pour la riziculture, les sols de mangroves de la vallée de Guidel ; quelques 600 hectares de terres furent ainsi billonnés et quadrillés par un réseau dense de drains ouverts, dans le but de les dessaler. En raison de la baisse sensible des précipitations qui ne furent plus suffisantes pour assurer le dessalement, et de la potentialité acide de ces sols, ce fut un échec.

Plus tard, une nouvelle orientation fut donnée toujours à but rizicole, par la construction en 1980 d'un barrage écluse dit "anti-sel", destiné d'une part à retenir les eaux douces en saison des pluies, d'autre part à empêcher l'acidification des sols par submersion à l'eau salée en saison sèche. C'est à la suite de la mise en service de cet ouvrage de Guidel que fut lancé un projet de réhabilitation des terres de mangroves anciennement aménagées et situées à l'amont du barrage. Après une enquête socio-économique et en s'appuyant sur les données pédologiques existantes, un périmètre test fut choisi par le projet, à Soukouta I, et mis en chantier début 1984.

Le but de notre intervention demandée par le "projet Guidel" sur financement du Fonds Européen de Développement, était de cerner, en relation avec la mise en service du barrage anti-sel, et pendant la saison des pluies 1984, l'évolution des trois principaux facteurs pédologiques influençant la riziculture : pH, salure et teneur en soufre des sols.

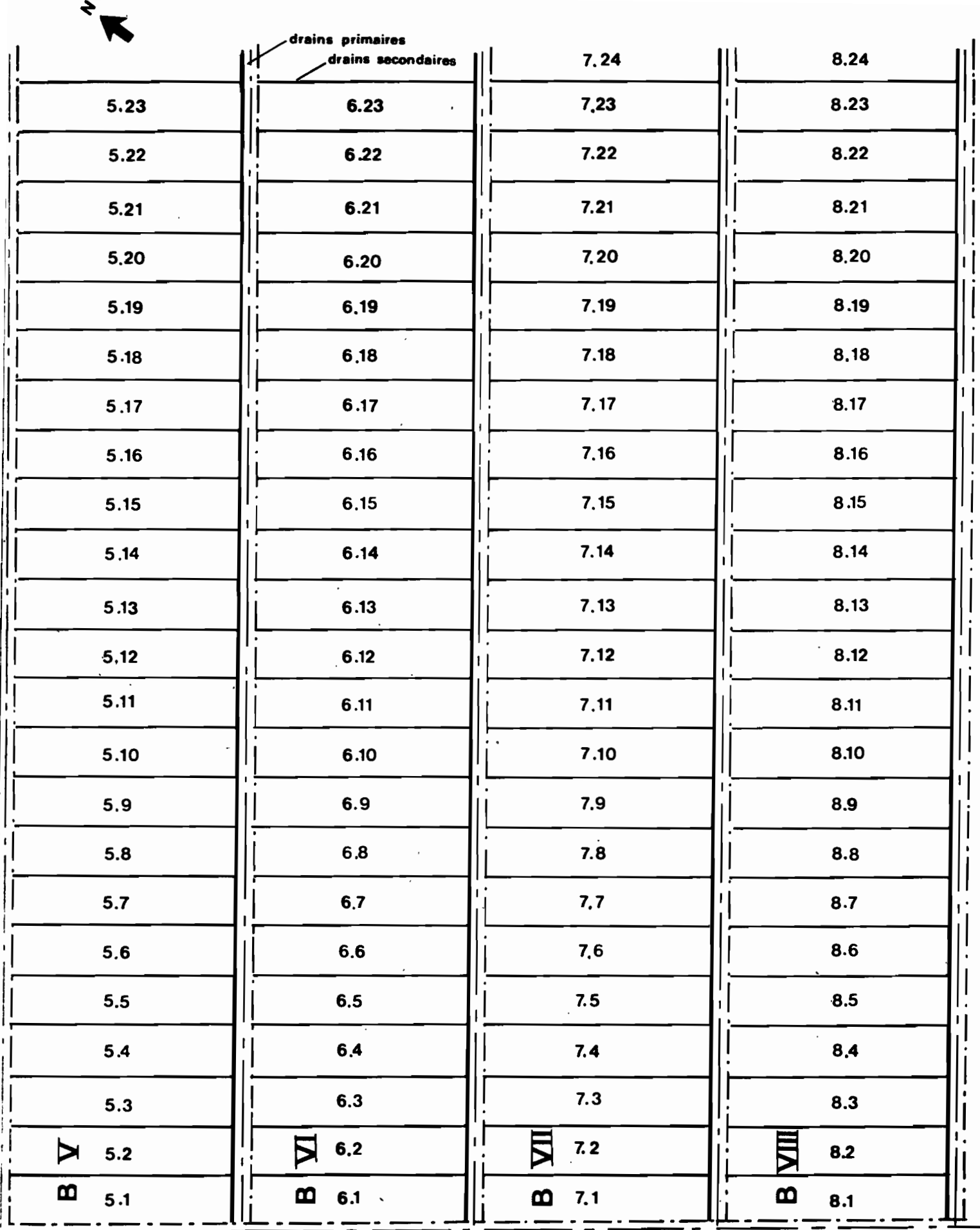
### I - CARACTERISTIQUES DU PERIMETRE :

#### - Aménagements

Dans les anciens aménagements ILACO des années 1969, quatre blocs (numérotés V - VI - VII - IIX, découpés en 96 parcelles de 100 mètres x 20 mètres (0,2 hectare), furent retenus, représentant près de 20 hectares au total (Cf. Fig. 1). L'ancien parcellaire fut conservé. Dans leur état initial, ces terres se présentaient fin 1983, couvertes d'un peuplement dense de repousses d'Avicennia et d'un tapis herbacé continu de Sesuvium et Philloxerus, qualifié de "mangrove décadente". Après défrichement de l'ensemble des 4 blocs, les branches de palétuviers non récupérées furent brûlées sur les parcelles mêmes; celles-ci furent ensuite billonnées par les paysans en enfouissant le tapis herbacé sur le billon ; un épandage de phosphate tricalcique de Taïba, fut fait au cours du billonnage, à raison de 500 kg/hectare. Les fossés de drainage primaires profonds de un mètre encadrant chacun des 4 blocs et accédant au marigot, ainsi que les fossés secondaires de 50 cm de profondeur encadrant chaque parcelle, furent réaménagés.

#### - Caractéristiques des sols

Au plan pédologique, selon la carte dressée par C. MARIUS et M.CHEVAL, le périmètre est caractérisé par les unités suivantes (cf. extrait de carte, fig. 2):



digue vers SOUKOUTA

Fig.1 .SOUKOUTA I  
 PLAN PARCELLAIRE  
 nos des blocs et parcelles  
 (ex: 5.4 = bloc 5, parcelle 4)

- en bordure du bolon de Guidel, des sols peu évolués en surface, potentiellement sulfatés acides en profondeur
- au-delà, en s'éloignant du marigot, des sols hydromorphes légèrement plus évolués en surface, potentiellement sulfatés acides en profondeur.

En replaçant le parcellaire sur la carte pédologique, on s'aperçoit que la presque totalité du périmètre est intéressée par la deuxième unité. Les profils 34 et 35 observés en Mai 1980, présentent :

- sur 20 cm, une vase noire, faiblement évoluée, riche en H<sub>2</sub>S et sans fibres
- de 20 à 50/60 cm un horizon gris à consistance du beurre
- en-dessous de 50/60 cm un horizon très riche en fibres racinaires observées jusqu'à 120 cm, et potentiellement sulfaté acide.

Les analyses effectuées à cette époque (cf. tableau ci-dessous) confirment la présence d'une acidité potentielle forte en-dessous de 50/60 cm, liée à une quantité importante de soufre total. L'ensemble, analysé en fin de saison sèche, est très salé ; la texture est très fine et homogène sur 120 cm au moins.

| Profil n°   | Profondeur en cm | GRANULOMETRIE |          | S. tot. % | pH 1/2,5 |     | Extrait 1/10   |                         |
|---|------------------|---------------|----------|-----------|----------|-----|----------------|-------------------------|
|   |                  | A + L         | Sables I |           | Eau      | KCl | Cvité.mmhos/cm | SO <sub>4</sub> = méq/l |
| 34  | 0-27             | 94,0          | 6,0      | 15,0      | 6,0      | 5,8 | 7,520          | 11,65                   |
|   | 27-60            | 94,7          | 5,3      | 10,0      | 5,8      | 5,5 | 5,720          | 8,91                    |
|   | 60-120           | 97,1          | 2,9      | 43,5      | 3,1      | 2,9 | 7,200          | 25,11                   |
| 35  | 0-20             | 87,0          | 13,0     | 20,3      | 4,3      | 4,1 | 10,140         | 21,60                   |
|   | 20-55            | 92,8          | 7,2      | 7,0       | 6,0      | 5,5 | 3,350          | 6,00                    |
|   | 55-120           | 94,9          | 5,1      | 41,0      | 2,5      | 2,3 | 6,970          | 31,88                   |
| Résultats analytiques des profils n°s 34 et 35, Carte pédologique de Guidel - prélevés en Mai 1980. |                  |               |          |           |          |     |                |                         |

La salure apparaissait donc comme le facteur limitant majeur pour la riziculture, l'acidification ne s'étant pas manifestée en surface malgré le drainage, probablement grâce au maintien d'un système de fonctionnement ouvert après les aménagements et qui a permis de conserver les sulfures à l'état réduit.

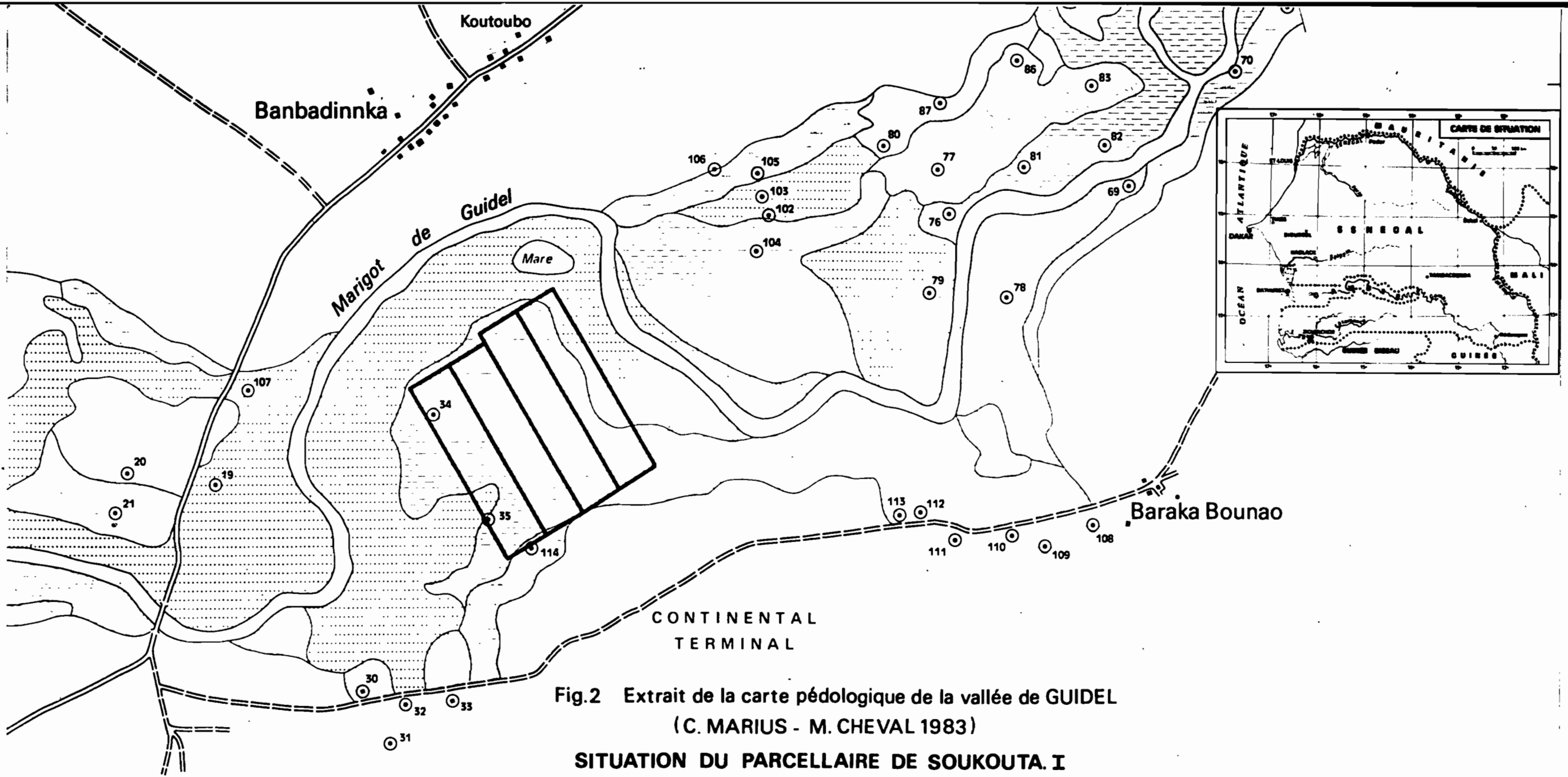


Fig.2 Extrait de la carte pédologique de la vallée de GUIDEL  
(C. MARIUS - M. CHEVAL 1983)

**SITUATION DU PARCELLAIRE DE SOUKOUTA. I**

**LÉGENDE**

**I – ZONES NATURELLES**

- Sols peu évolués organiques – P.S.A. (potentiellement sulfaté-acides) sous mangrove à *Rhizophoras*
- Sols peu évolués – P.S.A. sous mangrove décadente
- Sols peu évolués – salés – P.S.A. sous tanne inondé
- Sols salins acidifiés sous tanne vif – à «moquette» sursalée
- Sols sulfaté-acides sous tanne vif – argileux
- Sols salins sous tanne vif – sableux
- Sols para-sulfaté-acides sous tanne herbacé ou rizières abandonnées

**II – ZONES AMÉNAGÉES**

- Sols peu évolués – P.S.A. (ILACO)\* sous ancienne mangrove à *Rhizophoras*
- Sols salins acidifiés – P.S.A. en profondeur (ILACO) sous tapis herbacé à *Philoxerus, Sesuvium, Heleocharis*
- Sols évolués en surface – P.S.A. en profondeur (ILACO) sous repousses d'*Avicennia* sur tapis herbacé à *Sesuvium + Philoxerus*
- Sols sulfaté-acides (ILACO) sous tanne vif
- Sols hydromorphes – salés – P.S.A. en profondeur sous rizières profondes traditionnelles
- Sols hydromorphes – P.S.A. en profondeur sous ancienne mangrove à *Avicennia*

\* ILACO = International Land Consultant (S<sup>te</sup> Néerlandaise d'Aménagement)

- Pluviométrie 1984

Répartition des pluies en mm sur le périmètre de Soukouta I au cours de l'hivernage 1984 - (Source SOMIVAC/ISRA).

| Décades   | 1      | 2    | 3      | Total mensuel | Total cumulé |
|-----------|--------|------|--------|---------------|--------------|
| Mai       | 0      | 0    | 0      |               |              |
| Juin      | 138,9  | 50,6 | 102,3  | 291,8         | 291,8        |
| Juillet   | 76,4   | 98,4 | 94,4   | 269,2         | 561          |
| Août      | 50     | 74,8 | 57,5   | 182,3         | 743,3        |
| Septembre | 107,5  | 59   | Tr.(1) | 166,5         | 909,8        |
| Octobre   | 8,2(2) | 0    | 0      | 8,2           | 918          |

(1) Dernière pluie le 19/09 : 37,7 mm  
(2) Le 2 Octobre.

II - METHODOLOGIE

a/ Prélèvements

Sur les parcelles préparées, trois campagnes de prélèvements de sols et d'eau de nappe ont été effectuées à la pelle à vase :

- le 30/05/1984 en fin de saison sèche, avant les premières pluies
- le 29/07/1984 après 561 mm de précipitations
- le 30/10/1984 en fin d'hivernage 28 jours après les dernières pluies.

Les résultats correspondant aux divers sites de prélèvement figurent sur les tableaux annexes.

La plus forte densité de prélèvements a été effectuée en Mai avec pratiquement un prélèvement par parcelle (81 points), afin de cerner la variabilité spatiale des paramètres mesurés ; les deux campagnes suivantes ne comportant que 41 et 48 points.

Pour chaque site, trois horizons ont été prélevés :

- 0 - 10 cm
- 20 - 30 cm
- 50 - 60 cm.

Chaque parcelle devait être billonnée et amendée en phosphate tricalcique dès le mois de Mai. En réalité, l'état de préparation des parcelles était très variable. Aussi avons-nous noté pour chaque parcelle :

- la réalisation ou non des billons avec apport de phosphate
- la réalisation ou non de brûlis en surface. Les prélèvements ont toujours été réalisés hors brûlis et leur influence sur le pH a été étudiée séparément.

## b/ Analyses effectuées

Pour chaque campagne, ont été mesurés :

- Sur extrait 1/5, systématiquement, pH et Conductivité
- Sur extrait 1/5, en Mai et Octobre, et un échantillon sur cinq, le soufre total (%).
- De plus, des eaux de nappes et de surface ont été prélevées et analysées à chaque campagne (pH et CE).
- Pour chaque profondeur prélevée, les pH "in situ" ont été mesurés lors des campagnes 1 et 3.

Les documents correspondant à toutes ces analyses figurent en pages annexes.

## c/ Remarque sur l'exploitation des résultats

Dans l'interprétation des résultats, les situations des mois de Mai, Juillet et Octobre ne seront jamais comparées point par point (par exemple parcelle V-2 le 30/05 et parcelle V-2 le 29/07), mais uniquement sur des valeurs globales (moyennes - écarts-types). En effet, les études de la structure spatiale de paramètres tels que pH et Conductivité dans ce type de sol, et notamment en Casamance (P. BOIVIN - 1984) ont montré un comportement aléatoire de la variable jusqu'à de très faibles distances (1 m) avec un écart-type supérieur à 50 % de la valeur moyenne (Conductivité), ou 1 unité pH. Une étude diachronique ne peut donc être menée en un site ponctuel qu'à partir de mesures "in situ", avec un dispositif en place. Dans notre cas, seules des comparaisons globales sont possibles.

## III - DISCUSSION DES RESULTATS

### III.1. Géostatistique

La densité des prélèvements effectués en Mai 1984 permet de réaliser le calcul de corrélogrammes sur les variables pH et CE. Les résultats sont en accord avec les études déjà réalisées (P. BOIVIN - 1984, M. VAUCLIN - 1982) et montrent :

#### a) Conductivité

Cette variable a un comportement aléatoire pur d'écart-type égal à 50 % de la valeur moyenne, et ce, jusqu'à la distance minimale de calcul (20 m) (fig. 4). D'autres études ont montré (P. BOIVIN - 1984) que ces résultats étaient valables avec un pas de 1 m. La conductivité n'est pas une variable structurée.

#### b) pH

Le pH a un comportement aléatoire pur pour les horizons 0-10 et 20-30 cm (fig. 3) avec un écart-type supérieur ou égal à 0,7 unité pH.

Pour l'horizon 50-60, la variable est structurée (Valeurs autocorrélées) jusqu'à 80 m, puis aléatoire pur. Ce qui signifie qu'à cette profondeur, la distribution des valeurs ne pourra être étudiée qu'en prenant des points distants de plus de 80 m (cas des tests statistiques).



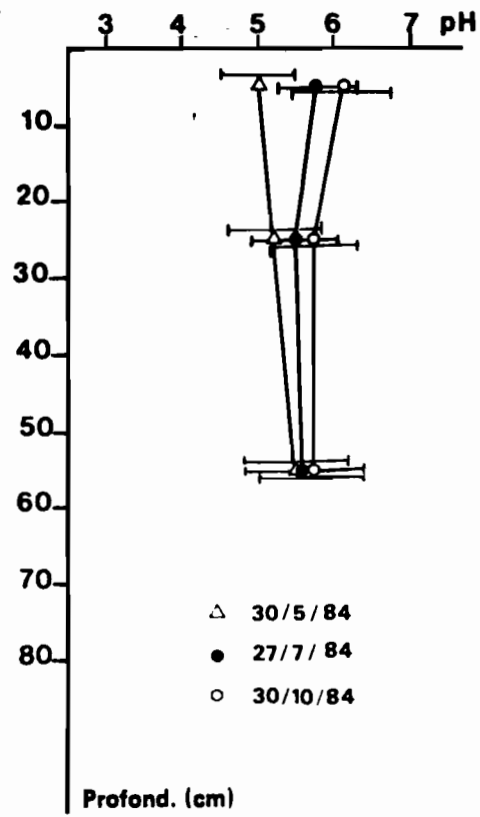


Fig.3 .EVOLUTION DES PROFILS MOYENS DE pH

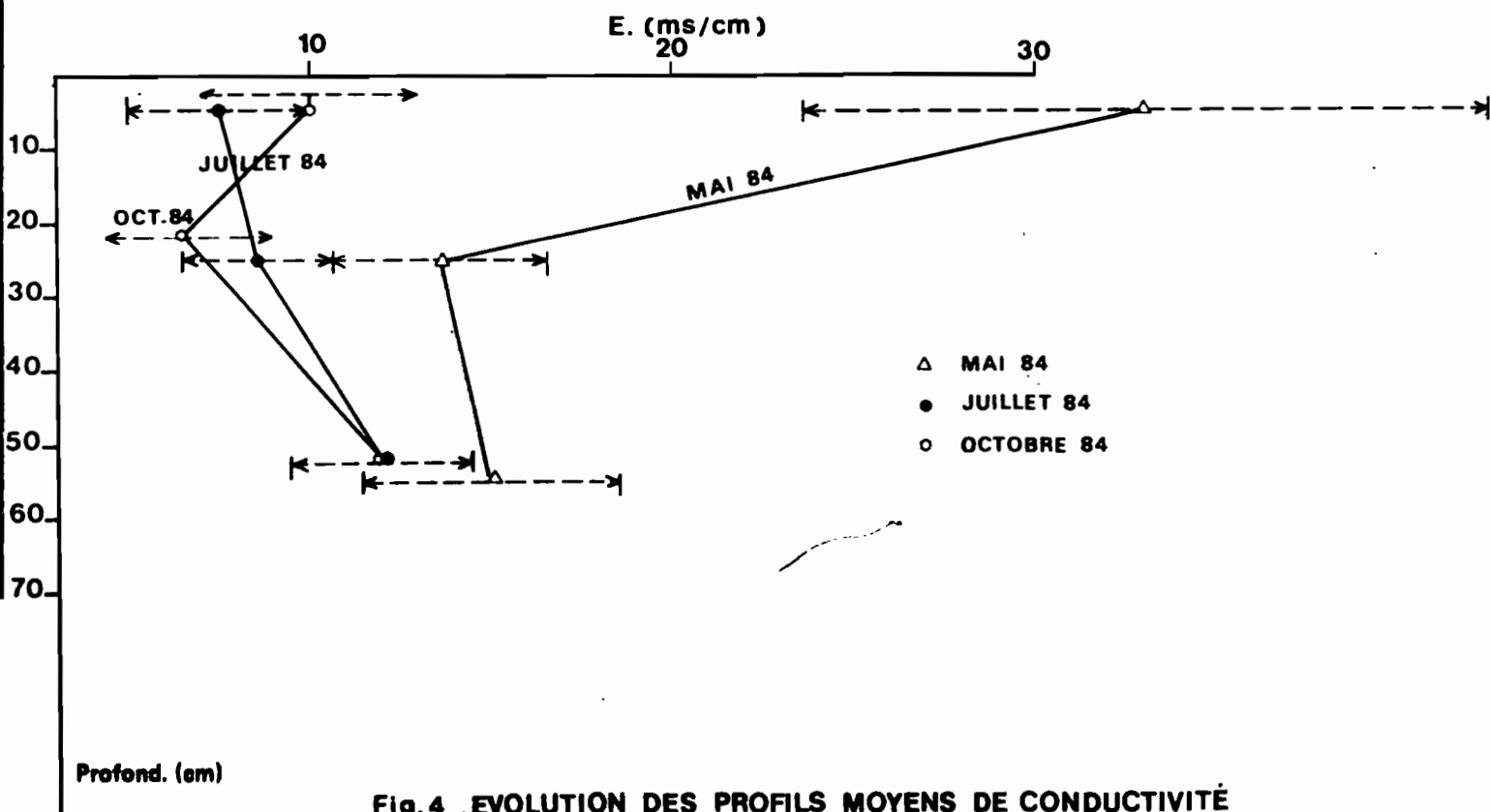


Fig.4 .EVOLUTION DES PROFILS MOYENS DE CONDUCTIVITÉ

### III.2. Variations diachroniques (cf. fig. n° 3 et 4)

#### III.2.1. La conductivité des extraits 1/5 (cf. tableau ci-dessous)

##### a) Profils moyens

La figure 4 illustre un net dessalement du profil moyen de Mai à Juillet après 561 mm de précipitations :

- 77 % en moyenne dans la couche 0-10 (billonnée)
- 39 % " " " " 20-30
- 16 % " " " " 50-60

Les profils de Juillet et Octobre sont relativement proches en valeur absolue et en écart-type. Cependant, le nombre d'observations permet de montrer que ces différences sont très hautement significatives (rejet de l'hypothèse d'égalité des moyennes des deux populations). On peut donc considérer que l'horizon de surface (0-10) s'est légèrement ressalé, tandis que l'horizon 20-30 a continué à se dessaler de Juillet à Octobre.

| Profondeur<br>en cm   | Mai     |            | Juillet |     | Octobre |     |
|---|---------|------------|---------|-----|---------|-----|
|   | Moyenne | Ecart-type | Moyenne |     |         |     |
|   | 32,9    | 9,5        | 7,6     | 2,4 | 10,0    | 3,0 |
|   | 13,7    | 3,5        | 8,3     | 2,0 | 6,4     | 2,0 |
|   | 14,9    | 3,3        | 12,5    | 2,6 | 12,2    | 2,3 |
| Conductivité des sols sur Extraits 1/5 (en mS/cm <sup>1</sup> ) |         |            |         |     |         |     |

##### b) Interprétation

Le total des précipitations aux dates de prélèvement est :

- au 30/05/1984 ..... 0 mm fin de saison sèche
- au 27/07/1984 ..... 561 mm mi-saison des pluies
- au 30/10/1984 ..... 810,5 mm 28 jours après la dernière pluie

La nappe était superficielle au 27/07/1984, à 10 cm de profondeur environ au 30/10/1984.

- Le profil de salure est passé d'ascendant à descendant après les 561 mm de précipitation, illustrant un dessalement à partir de la surface (infiltration des pluies, et circulations superficielles lorsque la nappe devient affleurante).
- A partir de Août 1984, le profil de salure se stabilise. On peut attribuer la légère augmentation de la couche de surface à l'abaissement de la nappe et à la reprise d'une évaporation superficielle (concentration des sels).
- En profondeur, les variations de salure sont beaucoup plus faibles ceci est à rapprocher de la présence d'une nappe salée en profondeur (cf. nappes ci-après).

On peut noter que l'écart-type augmente fortement lorsque les valeurs moyennes augmentent.

### Conclusion

Pour la densité des précipitations de la campagne 1984, les valeurs de 8 ms/cm en surface et 12 ms/cm en profondeur mesurées sur extrait aqueux 1/5 semblent être des valeurs d'équilibre du profil de conductivité des sols billonnés. Cet équilibre étant atteint dès le 30/07/1984 (561 mm de précipitations soit environ 70 % du total).

Il faut noter cependant que le mois d'Octobre a été beaucoup moins pluvieux que le mois de Septembre (cf. tableau des précipitations). On peut donc penser que le dessalement de l'horizon de surface s'est poursuivi en Août et Septembre, comme en témoigne la faible valeur de conductivité de l'horizon 20-30 au 30/10/1984, et que le ressalement superficiel constaté est récent. La valeur minimale de 6 ms/cm a dû être atteinte. Valeur qui reste néanmoins trop élevée pour envisager une campagne rizicole.

### III.2.2. pH et Conductivité des nappes

(Cf. documents annexes n°s 1 - 2 et 3 - et tableau ci-dessous).

La conductivité moyenne de la nappe, comme celle des eaux du marigot, est très élevée au 30/05/1984 ( $\approx 90$  ms/cm). Au 27/07/1984, la nappe superficielle communique avec les eaux du marigot. La conductivité a chuté à une valeur moyenne de 27 ms/cm pour remonter à  $\approx 60$  ms/cm au 30/10/1984 (on notera la très forte hétérogénéité des valeurs). La faible valeur du 27/07/1984 est probablement due à la communication entre la nappe superficielle et les eaux du marigot. On peut penser qu'en-dessous de 50 cm, persiste une nappe profonde fortement salée, comme en témoigne la faible variation de la conductivité sur extrait 1/5 des horizons profonds.

Le pH moyen a évolué, (on notera une très grande hétérogénéité des valeurs), cependant, les profondeurs de prélèvement diffèrent trop d'une campagne à l'autre pour que les résultats soient interprétables.

|   |            | Mai  | Juillet | Octobre |
|---|------------|------|---------|---------|
| pH  | Moyenne    | 4    | 4,8     | 5,2     |
|   | Ecart-type | 0,7  | 1       | 0,9     |
| Conductivité<br>ms/cm                                   | Moyenne    | 88,8 | 27      | 59,1    |
|   | Ecart-type | 5,7  | 1,94    | 17,1    |
| pH et Conductivité des nappes (moyennes, écarts-types). |            |      |         |         |

Conclusion :

Le niveau de salinité des nappes est resté très élevé au cours de la saison des pluies.

En termes de fonctionnement, il faut noter que le maintien d'une nappe superficielle (+ 10 cm), telle qu'elle a été observée au 27/07/1984, ne favorise pas le dessalement des sols mais privilégie une circulation superficielle et latérale des eaux douces.

Le pH ne peut être interprété dans le cas présent. Seul un suivi effectué à partir de piézomètres permettrait de caractériser correctement les variations des eaux de nappes.

III.2.3. Le pH des sols sur extrait 1/5

a) Evolution des profils moyens (Cf. tableau ci-dessous et documents annexes 4 à 14).

On constate une augmentation significative du pH, notamment pour l'horizon supérieur qui gagne une unité de pH en moyenne au cours de la saison des pluies. On peut globalement imputer cette augmentation à la submersion permanente - et donc aux conditions réductrices dans lesquelles se sont trouvées les parcelles - de Juin à Octobre.

De façon plus précise, on doit signaler :

- L'effet d'une oxydation superficielle au 30/05/1984 (le barrage était alors ouvert depuis 2 mois) expliquant la faible valeur de pH trouvée pour l'horizon 0-10
- Le rôle des apports de matière organique fraîches en surface (Sesuvium - Phylloxerus), favorisant la réduction (valeurs du 27/07/1984 et 30/10/1984).
- L'effet tampon des eaux salées du marigot lorsqu'elles circulent à la surface des parcelles.
- Les plus faibles variations du pH de l'horizon 50-60 sont à rapprocher d'une plus grande constance de son potentiel d'oxydo-réduction (Submersion permanente).

| pH sur extrait 1/5  |         |            |         |            |         |            |
|---------------------|---------|------------|---------|------------|---------|------------|
| Profondeur<br>en cm | Mai     |            | Juillet |            | Octobre |            |
|                     | Moyenne | Ecart-type | Moyenne | Ecart-type | Moyenne | Ecart-type |
| 0 - 10              | 5       | 0,5        | 5,80    | 0,55       | 6,16    | 0,65       |
| 20 - 30             | 5,2     | 0,65       | 5,50    | 0,60       | 5,8     | 0,55       |
| 50 - 60             | 5,5     | 0,70       | 5,60    | 0,80       | 5,8     | 0,70       |

b) Rôle des brûlis de surface

Après défrichage, les souches et débris de palétuviers (*Avicennia*) ont été brûlés par tas sur place, réalisant un tapis discontinu de cendres sur la parcelle. Nous avons voulu estimer l'influence de ces cendres, en tant qu'apport minéral, sur le pH des horizons superficiels.

Nous avons prélevé le 30/05/1984 dans l'horizon 0-10, 4 sites de brûlis, et 4 sites sans brûlis très proches des précédents ( $\approx 20$  cm), de façon à comparer les pH (cf. tableau ci-dessous).

| pH 1/5 |        |             |
|--------|--------|-------------|
| Site   | Brûlis | Sans brûlis |
| 1      | 5,1    | 4,6         |
| 2      | 6,0    | 4,5         |
| 3      | 6,6    | 5,4         |
| 4      | 5,4    | 4,7         |

On constate un net pouvoir tampon des cendres : gain d'environ d'une unité pH de l'horizon 0-10. Remarquons que les valeurs de pH mesurées hors brûlis sont représentatives de la valeur moyenne constatées au 30/05/1984.

c) Rôle du phosphate tricalcique

Du phosphate tricalcique avait été répandu en Mai sur un certain nombre de parcelles à raison de 500 kg/ha. Les valeurs du pH mesuré sur les parcelles amendées figurent en annexe sur le document 11 et les valeurs du pH mesuré sur parcelles non amendées figurent sur le document annexe 10.

Compte tenu du fait que la répartition du pH est ici log-normale, on ne peut pas rejeter l'hypothèse d'égalité des moyennes entre les deux lots d'échantillons.

On ne peut donc conclure ici à une influence du phosphate tricalcique sur le pH sur extrait 1/5, au 30/05/1984.

A la suite de ces résultats, nous avons réalisé au laboratoire la manipulation suivante :

Protocole : Ajout de phosphate tricalcique à un sol sulfaté acide moyen et suivi du pH au cours du temps. Doses testées :

250 kg/ha ; 750 kg/ha ; 1 000 kg/ha ; 5 000 kg/ha.

Après avoir imbibé les échantillons (3 jours), puis mis sous lame d'eau (conditions réductrices) pendant quinze jours, nous avons laissé la lame d'eau s'évaporer et les échantillons s'assécher (15 jours) (conditions oxydantes).

Résultats : Les résultats sont exposés au tableau ci-dessous

| Dose PO <sub>4</sub> / ha |        |        |          |          |        |
|---------------------------|--------|--------|----------|----------|--------|
| Temps                     | 250 kg | 750 kg | 1 000 kg | 5 000 kg | Témoïn |
| 3 heures                  | 3,75   | 3,74   | 3,77     | 3,72     | 3,80   |
| 1 jour                    | 3,89   | 3,76   | 3,79     | 3,73     | 3,82   |
| 5 jours                   | 3,79   | 3,80   | 3,78     | 3,80     | 3,90   |
| 15 jours                  | 4,17   | 4,28   | 4,33     | 4,40     | 4,33   |
| 30 jours                  | 3,60   | 3,72   | 3,72     | 3,2      | 3,60   |

Tableaux des variations du pH mesuré sur pâte de sol.

On peut constater que les doses croissantes de phosphate tricalcique n'ont aucune influence sur le pH (mesuré sur la pâte de sol) et que ce sont les phases oxydantes ou réductrices, qui déterminent l'évolution du pH du sol.

On peut donc penser que l'effet du phosphate tricalcique sur le pH est au moins dans une première phase négligeable.

d) Relation pH in situ/pH sur extrait 1/5

Lors de la campagne de prélèvements du 30/05/1984, nous avons systématiquement mesuré les pH "in situ" sur chaque échantillon prélevé à la pelle à vase.

Les résultats comparatifs pH terrain, pH sur extrait 1/5 figurent au tableau ci-dessous :

| Profondeur | Blocs      | V    | VI   | VII  | VIII |
|------------|------------|------|------|------|------|
| 0 - 10cm   | pH terrain | 4,17 | 4,31 | 3,71 | 3,69 |
|            | pH 1/5     | 5,16 | 5,20 | 4,79 | 4,61 |
| 20 - 30cm  | pH terrain | 4,38 | 4,88 | 3,88 | 4,43 |
|            | pH 1/5     | 5,20 | 5,52 | 4,90 | 5,18 |
| 50 - 60cm  | pH terrain | 4,88 | 5,19 | 4,60 | 4,97 |
|            | pH 1/5     | 5,77 | 5,93 | 4,99 | 5,44 |

| Profondeur                      | V      | VI     | VII    | VIII   |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 0 - 10 cm                       | + 0,99 | + 0,89 | + 1,08 | + 0,92 |
| 20 - 30 cm                      | + 0,88 | + 0,64 | + 1,02 | + 0,75 |
| 30 - 60 cm                      | + 0,89 | + 0,74 | + 0,69 | + 0,47 |
| Différences pH 1/5 - pH in situ |        |        |        |        |

On constate que toutes les valeurs moyennes des pH mesurés sur extrait 1/5 sont supérieures à celles mesurées "in situ". Lors de la préparation de l'échantillon pour l'extrait 1/5, le sol est séché et broyé, et il est alors classiquement admis que le pH mesuré après cette préparation, est - dans le cas de sols potentiellement sulfatés-acides - inférieur au pH "in situ" en raison de l'oxydation que provoque le dessèchement de l'échantillon. Il s'avère qu'ici, les 50/60 premiers centimètres des sols sont moins chargés en soufre que les horizons sous-jacents (cf. résultats analytiques p. 3) qui seuls, sont potentiellement sulfatés acides; d'autre part, ils ont presque toujours été soumis à des conditions réductrices, le pouvoir tampon est donc faible. Un sol sans pouvoir tampon voit son pH s'élever de 0,7 unité s'il est dilué cinq fois.

e) Le soufre total

Le soufre total a été dosé sur 18 parcelles lors des prélèvements de Mai et Octobre. Les résultats détaillés figurent dans les documents annexes 15, 16, 17 et 21,22, 23. Le tableau des moyennes ci-dessous montre que le niveau de soufre total qui dépassait 2 % en surface en fin de saison sèche dans l'horizon 0-10, a beaucoup diminué au cours de la saison pluvieuse par lessivage des horizons superficiels, suivant en cela les profils de conductivité. Il reste néanmoins encore à un taux élevé en fin de saison des pluies, tout juste tolérable pour la riziculture.

| Profondeur en cm           | Mai      |            | Octobre  |            | Différence |
|----------------------------|----------|------------|----------|------------|------------|
|                            | Moyennes | Ecart-type | Moyennes | Ecart-type |            |
| 0 - 10                     | 24,03    | 7,1        | 8,4      | 4,2        | - 64 %     |
| 20 - 30                    | 10,5     | 4,3        | 5,22     | 2,7        | - 50 %     |
| 50 - 60                    | 14,71    | 9,65       | 10,1     | 3,1        | - 31 %     |
| Soufre total des sols en % |          |            |          |            |            |

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La tentative de remise en culture des sols du périmètre de Soukouta I, effectuée au cours de l'hivernage 1984, s'est soldée par un échec, malgré l'immense effort humain et financier déployé pour conjurer les facteurs du milieu physique défavorables.

Au plan pédologique, la forte salinité des sols est le principal facteur responsable de cet échec. Les mesures effectuées par MARIUS en fin de saison sèche 1980, font état d'une salure de surface de l'ordre de 8 msiemens/cm, mesurée sur l'extrait 1/10. Dans la présente campagne, à la même saison, la moyenne des mesures est de 20 msiemens/cm sur extrait 1/5. Sans aborder dans le détail la correspondance qui existe entre ces deux mesures à deux dilutions et qui est fonction de la nature des sels et de la texture du sol, on peut néanmoins constater, en appliquant un facteur multiplicatif de 2 pour passer de l'une à l'autre, que le niveau de salure a assez nettement augmenté entre ces deux dates, probablement en raison du fort déficit pluviométrique enregistré au cours de la saison des pluies 1983 (790 mm) ; les pluies à peine normales de 1984 (918 mm) n'ayant pas suffi à récupérer ces sols. Après 561 mm de pluie au 29/07/1984 soit 16 jours avant les premiers essais de repiquage (effectués le 14/9, après 872 mm de pluie), la conductivité de surface, bien qu'ayant chuté de plus de 70 % par rapport à Mai, est encore trop élevée pour la culture du riz dont le seuil de tolérance est de l'ordre de 1 msiemens/cm (extrait 1/5). Le second essai de repiquage effectué le 8/10 soit après 918 mm de précipitations, ne connut pas non plus de réussite ; un net ressalement s'étant déjà fait sentir à cette période, située 18 jours après les dernières fortes pluies du 19/09.

Le problème majeur se pose donc au niveau de la quantité d'eau douce disponible; seules ont été utilisées dans cet essai, les eaux pluviales. Un complément d'eau douce pourrait sans doute être apporté en utilisant la partie située à l'amont du périmètre, non cultivée, comme impluvium fournissant un appoint d'eau de ruissellement. Une réduction de la superficie cultivée, en limitant la riziculture au 1/3 ou aux 2/3 supérieurs du périmètre, valoriserait d'autant mieux ces eaux pour un dessalement précoce des sols. Il est probable également que le rehaussement de la piste de Soukouta qui est intervenu, permettra à l'avenir une gestion du barrage à une cote plus élevée tout en évitant l'ennoiement des voies de circulation, avec un gain d'eau douce à l'amont.

Le choix des variétés locales de riz rustiques, les mieux adaptées au sel, et à cycle court sont également des mesures à préconiser.

Il est enfin important de maintenir en fin de saison sèche par un fonctionnement approprié des vannes du barrage, le taux de salinité des eaux de la retenue ennoyant les parcelles au taux maximum atteint par l'eau de mer à cette époque, de façon à éviter une concentration de sels par précipitation dans les sols et qui seraient plus difficilement mobilisables ultérieurement. En outre, l'influence des fortes marées sur ces sols mériterait d'être étudiée de façon à préconiser la hauteur maximale d'ouverture des vannes à cette époque.

Les niveaux de pH relevés dans ces sols en surface, au début de la saison pluvieuse, sont acceptables (4,9 sur extrait 1/5) ; ils ont montré une augmentation de près d'une unité pH en Août, probablement en raison des



conditions réductrices favorisées par la submersion et la présence de matière organique fraîche enfouie au billonnage ; c'est une évolution favorable à la riziculture. En profondeur par contre, la présence d'anciennes fibres de Rhizophora au-delà de 60 cm, créant un milieu potentiellement sulfaté acide (que les prélèvements de cette campagne ont à peine atteint, mais qui ont été décelés par la prospection antérieure), nécessite de prendre des précautions pour éviter à cette acidification potentielle de se manifester en surface, en limitant le drainage aux 50 centimètres superficiels des sols.

---

DOCUMENTS A CONSULTER

C. MARIUS - M. CHEVAL - (1980) - Note sur les sols de la vallée de Guidel.  
ORSTOM/DER - Dakar.

C. MARIUS - M. CHEVAL - (1983) - Carte pédologique de la vallée de Guidel  
ORSTOM/PARIS.

VAUCLIN M. - Méthodes d'étude de la variabilité spatiale des propriétés  
d'un sol - Colloque S.H.F.-I.N.R.A. - Avignon 1982.

BOIVIN P. - Etude de la variabilité spatiale du pH et de la conductivité  
d'un sol de Tanne.  
Rapport d'élève ORSTOM - 1984 - ORSTOM/DAKAR.

A N N E X E S

## LISTE DES DOCUMENTS ANNEXES

- Document 1 : pH et Conductivité de la nappe ..... Mai 1984
- Document 2 : pH et Conductivité de la nappe ..... Juillet 1984
- Document 3 : pH et Conductivité de la nappe ..... Octobre 1984
- Document 4 : pH sur extrait 1/5 profondeur 0 - 10 - .. Mai 1984
- Document 5 : pH sur extrait 1/5 profondeur 20 - 30 .....Mai 1984
- Document 6 : pH sur extrait 1/5 profondeur 50 - 60 .... Mai 1984
- Document 7 : pH sur extrait 1/5 profondeur 0 - 10 .... Juillet 1984
- Document 8 : pH sur extrait 1/5 profondeur 20 - 30 .... Juillet 1984
- Document 9 : pH sur extrait 1/5 profondeur 50 - 60 ... Juillet 1984
- Document 10 : pH sur extrait 1/5 sans PO<sub>4</sub> profondeur 0-10 Juillet 1984
- Document 11 : pH sur extrait 1/5 avec PO<sub>4</sub> profondeur 0-10 Juillet 1984
- Document 12 : pH sur extrait 1/5 profondeur 0 - 10 ..... Octobre 1984
- Document 13 : pH sur extrait 1/5 profondeur 20 - 30 ..... Octobre 1984
- Document 14 : pH sur extrait 1/5 profondeur 50 - 60 ..... Octobre 1984
- Document 15 : Conductivité 1/5 et soufre total ‰ profondeur 0-10 - Mai 1984
- Document 16 : Conductivité 1/5 et soufre total ‰ profondeur 20-30 - Mai 1984
- Document 17 : Conductivité 1/5 et soufre total ‰ profondeur 50-60 - Mai 1984
- Document 18 : Conductivité 1/5 profondeur 0 - 10 ..... Juillet 1984
- Document 19 : Conductivité 1/5 profondeur 20 - 30 ..... Juillet 1984
- Document 20 : Conductivité 1/5 profondeur 50 - 60 ..... Juillet 1984
- Document 21 : Conductivité 1/5 et soufre total ‰ profondeur 0-10 ..Oct. 1984
- Document 22 : Conductivité 1/5 et soufre total ‰ profondeur 20-30 .. Oct.1984
- Document 23 : Conductivité 1/5 et soufre total ‰ profondeur 50-60 .. Oct. 1984

DOCUMENT 1  
PH ET CONDUCTIVITE DE LA NAPPE  
MAI 84

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 1  | I | I | I | I |
| 2  | I | I | I | I |
| 3  | I | I | I | I |
| 4  | I | I | I | I |
| 5  | I | I | I | I |
| 6  | I | I | I | I |
| 7  | I | I | I | I |
| 8  | I | I | I | I |
| 9  | I | I | I | I |
| 10 | I | I | I | I |
| 11 | I | I | I | I |
| 12 | I | I | I | I |
| 13 | I | I | I | I |
| 14 | I | I | I | I |
| 15 | I | I | I | I |
| 16 | I | I | I | I |
| 17 | I | I | I | I |
| 18 | I | I | I | I |
| 19 | I | I | I | I |
| 20 | I | I | I | I |
| 21 | I | I | I | I |
| 22 | I | I | I | I |
| 23 | I | I | I | I |
| 24 | I | I | I | I |

VIII

VII

VI

V

MARIGOT : PH=6.0/EC=94mS/cm

|    |   |                       |                     |   |
|----|---|-----------------------|---------------------|---|
| 1  | I | I                     | I                   | I |
|    | I | IpH=4.8; Ec=24.5mS    | IpH=3.0; Ec=30mS/cm | I |
| 2  | I | I                     | I                   | I |
| 3  | I | I                     | I                   | I |
| 4  | I | I                     | I                   | I |
| 5  | I | IpH=4.7; Ec=28mS      | I                   | I |
| 6  | I | I                     | I                   | I |
| 7  | I | I                     | I                   | I |
| 8  | I | I                     | I                   | I |
| 9  | I | I                     | I                   | I |
| 10 | I | I                     | I                   | I |
| 11 | I | IpH=5; Ec=27mS/cm     | I                   | I |
| 12 | I | I                     | I                   | I |
| 13 | I | I                     | I                   | I |
| 14 | I | I                     | I                   | I |
| 15 | I | I                     | I                   | I |
| 16 | I | I                     | I                   | I |
| 17 | I | IpH=5.8; Ec=27.5mS/cm | I                   | I |
| 18 | I | I                     | I                   | I |
| 19 | I | I                     | I                   | I |
| 20 | I | I                     | I                   | I |
| 21 | I | IpH=5.7; Ec=27mS/cm   | I                   | I |
| 22 | I | I                     | I                   | I |
| 23 | I | I                     | I                   | I |
| 24 | I | I                     | I                   | I |

VIII

VII

VI

V

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 1  | I | I | I | I |
| 2  | I | I | I | I |
| 3  | I | I | I | I |
| 4  | I | I | I | I |
| 5  | I | I | I | I |
| 6  | I | I | I | I |
| 7  | I | I | I | I |
| 8  | I | I | I | I |
| 9  | I | I | I | I |
| 10 | I | I | I | I |
| 11 | I | I | I | I |
| 12 | I | I | I | I |
| 13 | I | I | I | I |
| 14 | I | I | I | I |
| 15 | I | I | I | I |
| 16 | I | I | I | I |
| 17 | I | I | I | I |
| 18 | I | I | I | I |
| 19 | I | I | I | I |
| 20 | I | I | I | I |
| 21 | I | I | I | I |
| 22 | I | I | I | I |
| 23 | I | I | I | I |
| 24 | I | I | I | I |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 1  | I | I | I | I |
| 2  | I | I | I | I |
| 3  | I | I | I | I |
| 4  | I | I | I | I |
| 5  | I | I | I | I |
| 6  | I | I | I | I |
| 7  | I | I | I | I |
| 8  | I | I | I | I |
| 9  | I | I | I | I |
| 10 | I | I | I | I |
| 11 | I | I | I | I |
| 12 | I | I | I | I |
| 13 | I | I | I | I |
| 14 | I | I | I | I |
| 15 | I | I | I | I |
| 16 | I | I | I | I |
| 17 | I | I | I | I |
| 18 | I | I | I | I |
| 19 | I | I | I | I |
| 20 | I | I | I | I |
| 21 | I | I | I | I |
| 22 | I | I | I | I |
| 23 | I | I | I | I |
| 24 | I | I | I | I |

VIII

VII

VI

V

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 1  | I | I | I | I |
| 2  | I | I | I | I |
| 3  | I | I | I | I |
| 4  | I | I | I | I |
| 5  | I | I | I | I |
| 6  | I | I | I | I |
| 7  | I | I | I | I |
| 8  | I | I | I | I |
| 9  | I | I | I | I |
| 10 | I | I | I | I |
| 11 | I | I | I | I |
| 12 | I | I | I | I |
| 13 | I | I | I | I |
| 14 | I | I | I | I |
| 15 | I | I | I | I |
| 16 | I | I | I | I |
| 17 | I | I | I | I |
| 18 | I | I | I | I |
| 19 | I | I | I | I |
| 20 | I | I | I | I |
| 21 | I | I | I | I |
| 22 | I | I | I | I |
| 23 | I | I | I | I |
| 24 | I | I | I | I |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 1  | I | I | I | I |
| 2  | I | I | I | I |
| 3  | I | I | I | I |
| 4  | I | I | I | I |
| 5  | I | I | I | I |
| 6  | I | I | I | I |
| 7  | I | I | I | I |
| 8  | I | I | I | I |
| 9  | I | I | I | I |
| 10 | I | I | I | I |
| 11 | I | I | I | I |
| 12 | I | I | I | I |
| 13 | I | I | I | I |
| 14 | I | I | I | I |
| 15 | I | I | I | I |
| 16 | I | I | I | I |
| 17 | I | I | I | I |
| 18 | I | I | I | I |
| 19 | I | I | I | I |
| 20 | I | I | I | I |
| 21 | I | I | I | I |
| 22 | I | I | I | I |
| 23 | I | I | I | I |
| 24 | I | I | I | I |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 1  | I | I | I | I |
| 2  | I | I | I | I |
| 3  | I | I | I | I |
| 4  | I | I | I | I |
| 5  | I | I | I | I |
| 6  | I | I | I | I |
| 7  | I | I | I | I |
| 8  | I | I | I | I |
| 9  | I | I | I | I |
| 10 | I | I | I | I |
| 11 | I | I | I | I |
| 12 | I | I | I | I |
| 13 | I | I | I | I |
| 14 | I | I | I | I |
| 15 | I | I | I | I |
| 16 | I | I | I | I |
| 17 | I | I | I | I |
| 18 | I | I | I | I |
| 19 | I | I | I | I |
| 20 | I | I | I | I |
| 21 | I | I | I | I |
| 22 | I | I | I | I |
| 23 | I | I | I | I |
| 24 | I | I | I | I |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 1  | I | I | I | I |
| 2  | I | I | I | I |
| 3  | I | I | I | I |
| 4  | I | I | I | I |
| 5  | I | I | I | I |
| 6  | I | I | I | I |
| 7  | I | I | I | I |
| 8  | I | I | I | I |
| 9  | I | I | I | I |
| 10 | I | I | I | I |
| 11 | I | I | I | I |
| 12 | I | I | I | I |
| 13 | I | I | I | I |
| 14 | I | I | I | I |
| 15 | I | I | I | I |
| 16 | I | I | I | I |
| 17 | I | I | I | I |
| 18 | I | I | I | I |
| 19 | I | I | I | I |
| 20 | I | I | I | I |
| 21 | I | I | I | I |
| 22 | I | I | I | I |
| 23 | I | I | I | I |
| 24 | I | I | I | I |

|    |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 1  |     | 4.8 | 4.4 | 5   |
| 2  | 5   | 4   | 4.9 | 5.2 |
| 3  |     | 4.3 | 6.6 | 5.2 |
| 4  | 4.1 | 4.6 | 5.2 | 5.3 |
| 5  |     | 4.4 | 4.5 | 5.4 |
| 6  | 4.3 | 4.5 | 4.9 | 4.6 |
| 7  |     | 4.8 | 5.2 | 6   |
| 8  | 4.3 | 4.3 | 5   | 5   |
| 9  |     | 4.4 | 4.7 | 5.1 |
| 10 | 4.7 | 5.1 | 5.2 | 5.4 |
| 11 |     | 5.1 | 5.3 | 5.5 |
| 12 | 5.2 | 5.5 | 5.6 | 5.3 |
| 13 |     | 5.2 | 5.3 | 5.5 |
| 14 | 4.8 | 5.3 | 4.9 | 5.5 |
| 15 |     | 5.5 | 5.4 | 5.6 |
| 16 | 4.4 | 5.3 | 5.9 | 5.3 |
| 17 |     | 4.8 | 5.3 | 5.7 |
| 18 | 4.8 | 4.6 | 5   | 5.4 |
| 19 |     | 5   | 5.6 | 4.9 |
| 20 | 4.3 | 4.8 | 4.9 | 4.9 |
| 21 |     | 4.5 | 5.6 | 4.6 |
| 22 | 4.6 | 4.6 | 5.2 | 4.3 |
| 23 |     | 4.4 | 5.1 | 4   |
| 24 | 4.8 | 5.1 |     |     |

VIII

VII

VI

V

moy.: 4.608333

4.7875

5.204348

5.16087

Ec.type: .3174333

.4013649

.4582369

.4508341

MOYENNE PARCELLE: 4.982927

ECART TYPE: .4818169



DOCUMENT 5  
 PH sur extrait 1/5;profondeur 20-30  
 MAI 84

|    |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 1  |     | 4.3 | 4.2 | 5   |
| 2  | 5.3 | 4.5 | 4.9 | 4.5 |
| 3  |     | 4.5 | 5   | 5.9 |
| 4  | 4.6 | 5.6 | 4.5 | 4.7 |
| 5  |     | 4.4 | 5   | 4.3 |
| 6  | 5.1 | 4.2 | 4.7 | 4.8 |
| 7  |     | 4.4 | 6.6 | 4.7 |
| 8  | 5.1 | 4.8 | 5.4 | 4.8 |
| 9  |     | 4.3 | 5.7 | 4.8 |
| 10 | 5.8 | 4.9 | 5.8 | 5.3 |
| 11 |     | 4.5 | 5.9 | 6.3 |
| 12 | 6   | 5.1 | 6   | 5.6 |
| 13 |     | 5.3 | 6   | 5.8 |
| 14 | 5   | 5.1 | 5.6 | 6   |
| 15 |     | 4.9 | 5.6 | 5.1 |
| 16 | 4.8 | 5.5 | 6.2 | 5.5 |
| 17 |     | 4.6 | 6.1 | 5.9 |
| 18 | 5   | 5.4 | 6.1 | 5.6 |
| 19 |     | 5.8 | 6.1 | 5.7 |
| 20 | 5.3 | 5.5 | 6.4 | 5.7 |
| 21 |     | 5.1 | 5.7 | 5.3 |
| 22 | 5.2 | 5   | 3.6 | 5.2 |
| 23 |     | 4.5 | 5.8 | 3.2 |
| 24 | 5   | 5.5 |     |     |

|                   |          |          |          |          |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|
|                   | VIII     | VII      | VI       | V        |
| Moy.:             | 5.183333 | 4.904167 | 5.517391 | 5.204348 |
| Ec.type:          | .3737944 | .4730038 | .73227   | .6740393 |
| MOYENNE PARCELLE: | 5.20122  |          |          |          |
| ECART TYPE:       | .6462828 |          |          |          |

DOCUMENT 6  
 PH sur extrait 1/5;profondeur 50-60  
 MAI 84

|    |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 1  |     | 5.4 | 5.5 | 6.1 |
| 2  | 6.1 | 5.1 | 5   | 5.4 |
| 3  |     | 5.3 | 5.5 | 6   |
| 4  | 5.8 | 5.2 | 5.4 | 6.1 |
| 5  |     | 5.6 | 5.8 | 5.5 |
| 6  | 6.1 | 5   | 5.9 | 5.7 |
| 7  |     | 5.8 | 6.1 | 5.6 |
| 8  | 6.3 | 5.9 | 6.2 | 5.7 |
| 9  |     | 5.2 | 6.1 | 5.7 |
| 10 | 6.3 | 5.7 | 6.2 | 5.9 |
| 11 |     | 5.7 | 6.4 | 5.9 |
| 12 | 6.3 | 5.6 | 6.3 | 5.8 |
| 13 |     | 5.4 | 6.3 | 6.2 |
| 14 | 5.2 | 5.4 | 6.3 | 6.2 |
| 15 |     | 4.2 | 6.1 | 6   |
| 16 | 5.6 | 5.1 | 6   | 6.1 |
| 17 |     | 5.3 | 6.4 | 5.8 |
| 18 | 5.2 | 5.1 | 6.4 | 5.8 |
| 19 |     | 5.4 | 6.1 | 6.2 |
| 20 | 5.1 | 4.2 | 6   | 5.7 |
| 21 |     | 3.7 | 5.6 | 5.5 |
| 22 | 3.8 | 3.8 | 5.5 | 5.3 |
| 23 |     | 2.9 | 5.4 | 4.5 |
| 24 | 3.5 | 3.8 |     |     |

VIII

VII

VI

V

moy. 5.441667  
 ec.type .9096321

4.991667  
 .7729363

5.934783  
 .3874203

5.769565  
 .3723425

MOYENNE PARCELLE: 5.540244  
 ECART TYPE: .7244611

DOCUMENT 7  
 PH sur extrait 1/5; profondeur 0-10  
 JUILLET 84

|    |   |     |   |     |   |
|----|---|-----|---|-----|---|
| 1  | I | I   | I | I   | I |
|    | I | 5.1 | I | 6   | I |
| 2  | I | I   | I | 5.4 | I |
|    | I | I   | I | I   | I |
| 3  | I | I   | I | 5.2 | I |
|    | I | 4.4 | I | I   | I |
| 4  | I | 5.5 | I | I   | I |
|    | I | I   | I | I   | I |
| 5  | I | I   | I | 5.5 | I |
|    | I | 5.2 | I | I   | I |
| 6  | I | 6.5 | I | 5.9 | I |
|    | I | I   | I | I   | I |
| 7  | I | I   | I | 5.4 | I |
|    | I | 5.5 | I | I   | I |
| 8  | I | 6.3 | I | I   | I |
|    | I | I   | I | I   | I |
| 9  | I | I   | I | 5.8 | I |
|    | I | 5.8 | I | I   | I |
| 10 | I | 5.9 | I | 6.4 | I |
|    | I | I   | I | I   | I |
| 11 | I | I   | I | 6.6 | I |
|    | I | 5.6 | I | I   | I |
| 12 | I | 5.5 | I | I   | I |
|    | I | I   | I | I   | I |
| 13 | I | I   | I | 6.2 | I |
|    | I | 5.6 | I | I   | I |
| 14 | I | 6   | I | 6.4 | I |
|    | I | I   | I | I   | I |
| 15 | I | I   | I | 6.1 | I |
|    | I | 5.5 | I | I   | I |
| 16 | I | 5.8 | I | I   | I |
|    | I | I   | I | I   | I |
| 17 | I | I   | I | 5.8 | I |
|    | I | 5.9 | I | I   | I |
| 18 | I | 5.5 | I | 6.2 | I |
|    | I | I   | I | I   | I |
| 19 | I | I   | I | 6   | I |
|    | I | 5.6 | I | I   | I |
| 20 | I | 4.9 | I | I   | I |
|    | I | I   | I | I   | I |
| 21 | I | I   | I | 5.5 | I |
|    | I | 7.9 | I | I   | I |
| 22 | I | 5.9 | I | 5.9 | I |
|    | I | I   | I | I   | I |
| 23 | I | I   | I | I   | I |
|    | I | 5.5 | I | I   | I |
| 24 | I | 5.6 | I | I   | I |
|    | I | I   | I | I   | I |

|                        |          |          |          |   |
|------------------------|----------|----------|----------|---|
| MOY.:                  | VIII     | VII      | VI       | V |
| 5.763636               | 5.633333 | 6.033333 | 5.827273 |   |
| EC.TYPE: .4162008      | .7792446 | .3496029 | .3886829 |   |
| moyenne totale: 5.7825 |          |          |          |   |
| ecart type: .5535736   |          |          |          |   |

DOCUMENT 8  
 PH sur extrait 1/5; profondeur 20-30  
 JUILLET 84

|    |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 1  |     | 4.9 |     | 5.2 |
| 2  | 3.4 |     | 4.7 |     |
| 3  |     | 5   |     | 5.2 |
| 4  | 4.6 |     |     |     |
| 5  |     | 5.6 |     | 5.5 |
| 6  | 5.3 |     | 5.5 |     |
| 7  |     | 4.9 |     | 5.2 |
| 8  | 5.4 |     |     |     |
| 9  |     | 5.1 |     | 5   |
| 10 | 5.7 |     | 6.5 |     |
| 11 |     | 4.8 |     | 5.9 |
| 12 | 5.7 |     |     |     |
| 13 |     | 5.1 |     | 6.4 |
| 14 | 5.7 |     | 6.5 |     |
| 15 |     | 5.4 |     | 6.2 |
| 16 | 5.6 |     |     |     |
| 17 |     | 6.1 |     | 6.1 |
| 18 | 5.6 |     | 6.7 |     |
| 19 |     | 5.4 |     | 6   |
| 20 | 5.5 |     |     |     |
| 21 |     | 5.8 |     | 5.2 |
| 22 | 5.8 |     | 5.7 |     |
| 23 |     | 5.2 |     |     |
| 24 | 5.5 |     |     |     |

|                 |          |          |          |          |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| MOY.:           | VIII     | VII      | VI       | V        |
| EC. TYPE:       | 5.316667 | 5.275    | 5.933333 | 5.627273 |
| MOYENNE TOTALE: | .6517072 | .3810621 | .7063207 | .4769046 |
| ECART TYPE:     | 5.478049 |          |          |          |
|                 | .5973569 |          |          |          |

DOCUMENT 9  
 PH sur extrait 1/5; profondeur 50-60  
 JUILLET 84

|    |   |   |     |   |   |     |   |
|----|---|---|-----|---|---|-----|---|
| 1  | I | I | 5.9 | I | I | 6.2 | I |
| 2  | I | I | 5.3 | I | I | 5.4 | I |
| 3  | I | I | 5.5 | I | I | 6   | I |
| 4  | I | I | 6.1 | I | I |     | I |
| 5  | I | I | 5.7 | I | I | 3   | I |
| 6  | I | I | 6.1 | I | I | 6.5 | I |
| 7  | I | I | 5.7 | I | I | 5.7 | I |
| 8  | I | I | 6.1 | I | I |     | I |
| 9  | I | I | 6   | I | I | 5.4 | I |
| 10 | I | I | 6   | I | I | 6.4 | I |
| 11 | I | I | 6.1 | I | I | 6   | I |
| 12 | I | I | 6.1 | I | I |     | I |
| 13 | I | I | 6   | I | I | 5.9 | I |
| 14 | I | I | 4.3 | I | I | 6.6 | I |
| 15 | I | I | 5   | I | I | 5.7 | I |
| 16 | I | I | 4.1 | I | I |     | I |
| 17 | I | I | 6.2 | I | I | 6.4 | I |
| 18 | I | I | 4.2 | I | I | 6.6 | I |
| 19 | I | I | 5.9 | I | I | 6.4 | I |
| 20 | I | I | 4.4 | I | I |     | I |
| 21 | I | I | 6.1 | I | I | 4.5 | I |
| 22 | I | I | 3.5 | I | I | 5.1 | I |
| 23 | I | I | 5.3 | I | I |     | I |
| 24 | I | I | 5.5 | I | I |     | I |

|                 | VIII     | VII      | VI       | V        |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| MOY.:           | 5.141667 | 5.783333 | 6.1      | 5.563636 |
| EC. TYPE:       | .9349317 | .346009  | .6110101 | .9565779 |
| MOYENNE TOTALE: | 5.582927 |          |          |          |
| ECART TYPE:     | .8360483 |          |          |          |

DOCUMENT 10  
 PH sur extrait 1/5; profondeur 0-10 sans Po4--  
 JUILLET 84

|    |   |     |     |   |   |     |
|----|---|-----|-----|---|---|-----|
| 1  | I | I   | 5.1 | I | I | I   |
| 2  | I | I   |     | I | I | I   |
| 3  | I | I   |     | I | I | I   |
| 4  | I | I   |     | I | I | I   |
| 5  | I | I   | 5.2 | I | I | I   |
| 6  | I | I   |     | I | I | I   |
| 7  | I | I   | 5.5 | I | I | I   |
| 8  | I | I   |     | I | I | I   |
| 9  | I | I   | 5.8 | I | I | I   |
| 10 | I | I   |     | I | I | I   |
| 11 | I | I   |     | I | I | 6.6 |
| 12 | I | 5.5 | I   | I | I | I   |
| 13 | I | I   |     | I | I | I   |
| 14 | I | 6   | I   | I | I | I   |
| 15 | I | I   |     | I | I | I   |
| 16 | I | 5.8 | I   | I | I | I   |
| 17 | I | I   |     | I | I | I   |
| 18 | I | 5.5 | I   | I | I | I   |
| 19 | I | I   |     | I | I | I   |
| 20 | I | 4.9 | I   | I | I | I   |
| 21 | I | I   |     | I | I | I   |
| 22 | I | 5.9 | I   | I | I | I   |
| 23 | I | I   |     | I | I | I   |
| 24 | I | 5.6 | I   | I |   | I   |

|                 |          |          |                            |     |
|-----------------|----------|----------|----------------------------|-----|
|                 | VIII     | VII      | VI                         | V   |
| MOY.:           | 5.6      | 5.4      | 0                          | 6.6 |
| EC.TYPE:        | .3380617 | .2738613 | $\frac{1}{4}D0\frac{1}{2}$ | 0   |
| moyenne totale: | 5.616667 |          |                            |     |
| ecart type:     | .4336537 |          |                            |     |

DOCUMENT 11  
 PH sur extrait 1/5; profondeur 0-10 ;po4  
 JUILLET 84

|    |   |     |     |     |     |     |   |
|----|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 1  | I | I   | I   | I   | 6   | I   |   |
| 2  | I | I   | I   | 5.4 | I   | I   |   |
| 3  | I | I   | 4.4 | I   | I   | 5.2 | I |
| 4  | I | 5.5 | I   | I   | I   | I   |   |
| 5  | I | I   | I   | I   | 5.5 | I   |   |
| 6  | I | 6.5 | I   | I   | 5.9 | I   | I |
| 7  | I | I   | I   | I   | 5.4 | I   |   |
| 8  | I | 6.3 | I   | I   | I   | I   |   |
| 9  | I | I   | I   | I   | 5.8 | I   |   |
| 10 | I | 5.9 | I   | I   | 6.4 | I   | I |
| 11 | I | I   | 5.6 | I   | I   | I   |   |
| 12 | I | I   | I   | I   | I   | I   |   |
| 13 | I | I   | 5.6 | I   | I   | 6.2 | I |
| 14 | I | I   | I   | 6.4 | I   | I   |   |
| 15 | I | I   | 5.5 | I   | I   | 6.1 | I |
| 16 | I | I   | I   | I   | I   | I   |   |
| 17 | I | I   | 5.9 | I   | I   | 5.8 | I |
| 18 | I | I   | I   | 6.2 | I   | I   |   |
| 19 | I | I   | 5.6 | I   | I   | 6   | I |
| 20 | I | I   | I   | I   | I   | I   |   |
| 21 | I | I   | 7.9 | I   | I   | 5.5 | I |
| 22 | I | I   | I   | 5.9 | I   | I   |   |
| 23 | I | I   | 5.5 | I   | I   | I   |   |
| 24 | I | I   | I   | I   | I   | I   |   |

|                 |          |          |          |          |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|
|                 | VIII     | VII      | VI       | V        |
| MOY.:           | 6.05     | 5.75     | 6.033333 | 5.75     |
| EC.TYPE:        | .3840573 | .9124144 | .3496029 | .3170173 |
| moyenne totale: | 5.853571 |          |          |          |
| ecart type:     | .5833904 |          |          |          |

DOCUMENT 12  
 PH sur extrait 1/5; profondeur 0-10  
 OCTOBRE 84

|    |       |       |       |       |   |
|----|-------|-------|-------|-------|---|
| 1  | I     | I 4.9 | I     | I 5.8 | I |
| 2  | I 7.5 | I     | I 5.9 | I     | I |
| 3  | I     | I 5.7 | I     | I 5.6 | I |
| 4  | I 6   | I     | I 6.5 | I     | I |
| 5  | I     | I 5.7 | I     | I 6.4 | I |
| 6  | I 6.1 | I     | I 5.4 | I     | I |
| 7  | I     | I 6   | I     | I 6.4 | I |
| 8  | I 5.4 | I     | I 6   | I     | I |
| 9  | I     | I 5.8 | I     | I 6   | I |
| 10 | I 5.3 | I     | I 6.1 | I     | I |
| 11 | I     | I 6.5 | I     | I 6   | I |
| 12 | I 5.1 | I     | I 6.1 | I     | I |
| 13 | I     | I 5.6 | I     | I 6.2 | I |
| 14 | I 7.2 | I     | I 6   | I     | I |
| 15 | I     | I 7.5 | I     | I 6.5 | I |
| 16 | I 5.8 | I     | I 6.7 | I     | I |
| 17 | I     | I 5.6 | I     | I 6.6 | I |
| 18 | I 5.8 | I     | I 6.1 | I     | I |
| 19 | I     | I 6.8 | I     | I 6.3 | I |
| 20 | I 6.4 | I     | I 6.6 | I     | I |
| 21 | I     | I 5.5 | I     | I 6.8 | I |
| 22 | I 5.1 | I     | I 6.2 | I     | I |
| 23 | I     | I 7.2 | I     | I 7.5 | I |
| 24 | I 7.5 | I     | I     |       | I |

|                   | VIII     | VII      | VI       | V        |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| moy.:             | 6.1      | 6.066667 | 6.145455 | 6.341667 |
| ec.type:          | .8436034 | .7374882 | .3447361 | .478641  |
| MOYENNE PARCELLE: | 6.16383  |          |          |          |
| ECART TYPE:       | .6468995 |          |          |          |



DOCUMENT 13  
 PH sur extrait 1/5; profondeur 20-30  
 OCTOBRE 84

|    |       |       |       |       |   |
|----|-------|-------|-------|-------|---|
| 1  | I     | I 5.3 | I     | I 5.4 | I |
| 2  | I 5.7 | I     | I 5.4 | I     | I |
| 3  | I     | I 4.5 | I     | I 5.5 | I |
| 4  | I 5.4 | I     | I 4.8 | I     | I |
| 5  | I     | I 5.3 | I     | I 5.5 | I |
| 6  | I 6.3 | I     | I 5.1 | I     | I |
| 7  | I     | I 5.4 | I     | I 5.4 | I |
| 8  | I 5.8 | I     | I 6.1 | I     | I |
| 9  | I     | I 7.3 | I     | I 5.5 | I |
| 10 | I 6.4 | I     | I 5.9 | I     | I |
| 11 | I     | I 5.2 | I     | I 5.4 | I |
| 12 | I 6   | I     | I 5.5 | I     | I |
| 13 | I     | I 5   | I     | I 6.2 | I |
| 14 | I 5.9 | I     | I 6   | I     | I |
| 15 | I     | I 5.4 | I     | I 5.4 | I |
| 16 | I 5.5 | I     | I 6.6 | I     | I |
| 17 | I     | I 5.9 | I     | I 6.5 | I |
| 18 | I 5.4 | I     | I 6.9 | I     | I |
| 19 | I     | I 6   | I     | I 6.4 | I |
| 20 | I 6.1 | I     | I 6.2 | I     | I |
| 21 | I     | I 5.6 | I     | I 6.5 | I |
| 22 | I 6.1 | I     | I 6   | I     | I |
| 23 | I     | I 5.4 | I     | I 6.3 | I |
| 24 | I 6.2 | I     | I     | I     | I |

|                   | VIII     | VII    | VI       | V        |
|-------------------|----------|--------|----------|----------|
| Moy.:             | 5.9      | 5.525  | 5.863636 | 5.833333 |
| Ec.type:          | .3291403 | .65208 | .5943258 | .4696334 |
| MOYENNE PARCELLE: | 5.778723 |        |          |          |
| ECART TYPE:       | .5457519 |        |          |          |

DOCUMENT 14  
 PH sur extrait 1/5; profondeur 50-60  
 OCTOBRE 84

|    |       |       |       |       |   |
|----|-------|-------|-------|-------|---|
| 1  | I     | I 5.3 | I     | I 5.8 | I |
| 2  | I 6.4 | I     | I 6   | I     | I |
| 3  | I     | I 5   | I     | I 5.3 | I |
| 4  | I 6.2 | I     | I 5.4 | I     | I |
| 5  | I     | I 5.3 | I     | I 6.5 | I |
| 6  | I 5.8 | I     | I 5.6 | I     | I |
| 7  | I     | I 6.3 | I     | I 5.5 | I |
| 8  | I 5.6 | I     | I 5.9 | I     | I |
| 9  | I     | I 5.2 | I     | I 5.6 | I |
| 10 | I 6.6 | I     | I 6.1 | I     | I |
| 11 | I     | I 6   | I     | I 5.6 | I |
| 12 | I 6.1 | I     | I 6.2 | I     | I |
| 13 | I     | I 5.7 | I     | I 6.7 | I |
| 14 | I 5.5 | I     | I 5.2 | I     | I |
| 15 | I     | I 5.3 | I     | I 6.5 | I |
| 16 | I 5.6 | I     | I 6.6 | I     | I |
| 17 | I     | I 6.6 | I     | I 6.1 | I |
| 18 | I 5.1 | I     | I 6.7 | I     | I |
| 19 | I     | I 6.5 | I     | I 6.3 | I |
| 20 | I 4.8 | I     | I 6.2 | I     | I |
| 21 | I     | I 5.5 | I     | I 6.7 | I |
| 22 | I 5.5 | I     | I 5.5 | I     | I |
| 23 | I     | I 5   | I     | I 3   | I |
| 24 | I 4.3 | I     | I     |       | I |

|                   | VIII     | VII      | VI       | V        |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| Moy.:             | 5.625    | 5.641667 | 5.945455 | 5.8      |
| Ec. type:         | .6378675 | .5484194 | .4599677 | .9660918 |
| MOYENNE PARCELLE: | 5.748936 |          |          |          |
| ECART TYPE:       | .6964568 |          |          |          |

DOCUMENT 15 MAI 84  
 Conductivites 1/5 ;profondeur 0-10;en millisiemens/cm  
 et soufre total pour 1000:( )

|    |      |            |          |          |    |            |          |            |
|----|------|------------|----------|----------|----|------------|----------|------------|
| 1  | I    | I          | 39(27.6) | I        | 35 | I          | 26(14.4) | I          |
| 2  | I    | 57         | I        | 19.5     | I  | 24.5       | I        | 26.5       |
| 3  | I    | I          | I        | 24.5     | I  | 35         | I        | 18         |
| 4  | I    | 54(38.9)   | I        | 41       | I  | 23.5(17.3) | I        | 23.5       |
| 5  | I    | I          | I        | 33(29.3) | I  | 44         | I        | 24.5       |
| 6  | I    | 52         | I        | 36       | I  | 40         | I        | 25.5       |
| 7  | I    | I          | I        | 24.5     | I  | 29         | I        | 28.5       |
| 8  | I    | 53         | I        | 36       | I  | 58(16.5)   | I        | 34         |
| 9  | I    | I          | I        | 25       | I  | 39         | I        | 24.5(16.5) |
| 10 | I    | 54(37.1)   | I        | 36       | I  | 31         | I        | 50         |
| 11 | I    | I          | I        | 24(17.9) | I  | 33         | I        | 19.5       |
| 12 | I    | 33         | I        | 20.5     | I  | 18         | I        | 36         |
| 13 | I    | I          | I        | 21.5     | I  | 20.5       | I        | 33         |
| 14 | I    | 38         | I        | 35       | I  | 31(22.6)   | I        | 37         |
| 15 | I    | I          | I        | 32       | I  | 26         | I        | 23(15.6)   |
| 16 | I    | 27.5(22.2) | I        | 34       | I  | 17.5       | I        | 37         |
| 17 | I    | I          | I        | 27(21.1) | I  | 40         | I        | 22.5       |
| 18 | I    | 47         | I        | 33       | I  | 32(22)     | I        | 30.5       |
| 19 | I    | I          | I        | 33       | I  | 32         | I        | 27.5       |
| 20 | I    | 39         | I        | 38       | I  | 33         | I        | 36         |
| 21 | I    | I          | I        | 23.5     | I  | 38         | I        | 35(29.1)   |
| 22 | I    | 38(27.5)   | I        | 47       | I  | 29(20.1)   | I        | 35         |
| 23 | I    | I          | I        | 35(36)   | I  | 47         | I        | 17.5       |
| 24 | I    | 26         | I        | 35       | I  |            | I        |            |
|    | VIII |            | VII      |          | VI |            | V        |            |

MOY.: 43.20833 31.375 32.86957 29.15217  
 EC.TYPE: 10.52667 7.027105 9.286757 7.530279  
 MOYENNE TOTALE: 32.90244  
 ECART TYPE: 9.536016

SOUKOUTA:conductivites 1/5;profondeur 20-30;  
en millisiemens par centimetres;et soufre total pour 1000 :()

|    |   |   |            |   |      |   |            |   |
|----|---|---|------------|---|------|---|------------|---|
| 1  | I | I | 15(10)     | I | 13.3 | I | 15.5(8.8)  | I |
| 2  | I | I | 13.5       | I | 13.3 | I | 11.5       | I |
| 3  | I | I | 12         | I | 11   | I | 10.5       | I |
| 4  | I | I | 19(16.4)   | I | 15   | I | 13.3(10.1) | I |
| 5  | I | I | 13(9.4)    | I | 9.5  | I | 23.5       | I |
| 6  | I | I | 22         | I | 15.5 | I | 13.5       | I |
| 7  | I | I | 16.5       | I | 9.7  | I | 17.6       | I |
| 8  | I | I | 24         | I | 12.5 | I | 14(7.6)    | I |
| 9  | I | I | 11         | I | 9.2  | I | 13(9.3)    | I |
| 10 | I | I | 13.6(10.9) | I | 11.5 | I | 13.5       | I |
| 11 | I | I | 15(25.4)   | I | 10.5 | I | 12         | I |
| 12 | I | I | 12.5       | I | 13.5 | I | 16.5       | I |
| 13 | I | I | 13.5       | I | 10   | I | 11         | I |
| 14 | I | I | 12.5       | I | 14.5 | I | 13(9.3)    | I |
| 15 | I | I | 13         | I | 15   | I | 15.5(11)   | I |
| 16 | I | I | 10.5(7.8)  | I | 19.3 | I | 12.5       | I |
| 17 | I | I | 11(11)     | I | 11.5 | I | 12         | I |
| 18 | I | I | 17.5       | I | 18.5 | I | 13(8.7)    | I |
| 19 | I | I | 12         | I | 10.5 | I | 12.6       | I |
| 20 | I | I | 12         | I | 9.6  | I | 11.5       | I |
| 21 | I | I | 13         | I | 11   | I | 14(9.8)    | I |
| 22 | I | I | 11.5(9)    | I | 10   | I | 22.5(8.4)  | I |
| 23 | I | I | 12.5(9.4)  | I | 14.5 | I | 26.5       | I |
| 24 | I | I | 11         | I | 7.7  | I |            | I |

|                 |          |          |          |          |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|
|                 | VIII     | VII      | VI       | V        |
| MOY.:           | 14.96667 | 13.26667 | 12.63043 | 14.67826 |
| EC.TYPE:        | 4.344025 | 2.605869 | 2.80813  | 3.869946 |
| MOYENNE TOTALE: | 13.73293 |          |          |          |
| ECART TYPE:     | 3.469802 |          |          |          |

SOUKOUTA ; conductivites 1/5 ; Profondeur 50-60 ;  
en millisiemens par centimetre et soufre total (pour 1000):()

|    |   |            |            |      |      |            |            |      |
|----|---|------------|------------|------|------|------------|------------|------|
| 1  | I | I          | 14(9.4)    | I    | 12   | I          | 10.5(6.5)  |      |
| 2  | I | 10.5       | I          | 20.5 | I    | 17         | I          | 17.5 |
| 3  | I | I          | 18         | I    | 13.5 | I          | 8.8        |      |
| 4  | I | 10(8.0)    | I          | 12.5 | I    | 11(8.9)    | I          | 12   |
| 5  | I | I          | 16.5(11.3) | I    | 12   | I          | 9.5        |      |
| 6  | I | 9.6        | I          | 17.3 | I    | 12         | I          | 11   |
| 7  | I | I          | 12.5       | I    | 11.5 | I          | 11.5       |      |
| 8  | I | 12.5       | I          | 12   | I    | 11(7.7)    | I          | 12   |
| 9  | I | I          | 15.5       | I    | 12   | I          | 18.5(10.9) |      |
| 10 | I | 14(11.4)   | I          | 16   | I    | 11.5       | I          | 12   |
| 11 | I | I          | 18.5(14.9) | I    | 12.5 | I          | 13.5       |      |
| 12 | I | 17.5       | I          | 20   | I    | 14         | I          | 12.5 |
| 13 | I | I          | 21         | I    | 14   | I          | 13.5       |      |
| 14 | I | 19.5       | I          | 19.5 | I    | 13.5(10.3) | I          | 11.5 |
| 15 | I | I          | 16         | I    | 15.5 | I          | 15.5(11.3) |      |
| 16 | I | 18(15.2)   | I          | 15   | I    | 18.5       | I          | 13.5 |
| 17 | I | I          | 16.5(14.7) | I    | 13   | I          | 16         |      |
| 18 | I | 15.5       | I          | 15   | I    | 13.5(8.7)  | I          | 14.8 |
| 19 | I | I          | 15.5       | I    | 13.5 | I          | 16         |      |
| 20 | I | 19.5       | I          | 18   | I    | 12         | I          | 13   |
| 21 | I | I          | 21.4       | I    | 13   | I          | 17.5(17)   |      |
| 22 | I | 20.8(23.2) | I          | 19.5 | I    | 12.5(29.9) | I          | 18   |
| 23 | I | I          | 22.5(45.5) | I    | 20.2 | I          | 17.5       |      |
| 24 | I | 20.5       | I          | 13.5 | I    | I          | I          |      |

VIII

VII

VI

V

moy.: 15.65833

16.94583

13.44348

13.74348

Ec.type: 4.04505

2.925318

2.291919

2.792977

MOYENNE PARCELLE: 14.87683

ECART TYPE: 3.292315

## DOCUMENT 18

conductivites sur extraitl/5,profondeur 0-10,en millisiemens/cm.

JUILLET 84

|    |   |      |      |   |     |      |   |
|----|---|------|------|---|-----|------|---|
| 1  | I | I    | 10.5 | I | I   | 5.9  | I |
| 2  | I | I    |      | I | 6.9 |      | I |
| 3  | I | I    | 11.5 | I | I   | 5.7  | I |
| 4  | I | 15.5 | I    | I | I   |      | I |
| 5  | I | I    | 7.2  | I | I   | 9.75 | I |
| 6  | I | 12.3 | I    | I | 7.4 | I    | I |
| 7  | I | I    | 4.4  | I | I   | 7.7  | I |
| 8  | I | 9.4  | I    | I | I   |      | I |
| 9  | I | I    | 6.6  | I | I   | 6    | I |
| 10 | I | 11.5 | I    | I | 7.4 | I    | I |
| 11 | I | I    | 5    | I | I   | 5.2  | I |
| 12 | I | 6.35 | I    | I | I   |      | I |
| 13 | I | I    | 6.5  | I | I   | 7.6  | I |
| 14 | I | 8.3  | I    | I | 5.5 | I    | I |
| 15 | I | I    | 4.9  | I | I   | 4.5  | I |
| 16 | I | 7.1  | I    | I | I   |      | I |
| 17 | I | I    | 6.7  | I | I   | 5.95 | I |
| 18 | I | 7.5  | I    | I | 5.4 | I    | I |
| 19 | I | I    | 7.65 | I | I   | 7.1  | I |
| 20 | I | 9.2  | I    | I | I   |      | I |
| 21 | I | I    | 11.5 | I | I   | 9.5  | I |
| 22 | I | 7.5  | I    | I | 8.6 | I    | I |
| 23 | I | I    | 6.1  | I | I   |      | I |
| 24 | I | 5.1  | I    | I | I   |      | I |

VIII

VII

VI

V

Moy.: 9.068182

7.379167

6.866667

6.809091

Ec.type: 2.866283

2.379904

1.124969

1.617071

MOYENNE PARCELLE:

7.61

ECART TYPE: 2.393199

## DOCUMENT 19

conductivites sur extrait 1/5, profondeur 20-30 en millisiemens/cm.

JUILLET 84

|    |   |   |       |   |   |      |   |
|----|---|---|-------|---|---|------|---|
| 1  | I | I | 10.5  | I | I | 4.5  | I |
| 2  | I | I | 14.5  | I | I | 10   | I |
| 3  | I | I | 6.9   | I | I | 12   | I |
| 4  | I | I | 12    | I | I |      | I |
| 5  | I | I | 8.6   | I | I | 8.5  | I |
| 6  | I | I | 10    | I | I | 5.9  | I |
| 7  | I | I | 7.5   | I | I | 7.5  | I |
| 8  | I | I | 7.5   | I | I |      | I |
| 9  | I | I | 10.55 | I | I | 7.45 | I |
| 10 | I | I | 7.6   | I | I | 6.2  | I |
| 11 | I | I | 11.2  | I | I | 8.6  | I |
| 12 | I | I | 6     | I | I |      | I |
| 13 | I | I | 6.9   | I | I | 7.4  | I |
| 14 | I | I | 11    | I | I | 5.9  | I |
| 15 | I | I | 7.1   | I | I | 7.1  | I |
| 16 | I | I | 8.35  | I | I |      | I |
| 17 | I | I | 8.1   | I | I | 6.6  | I |
| 18 | I | I | 6.2   | I | I | 5.3  | I |
| 19 | I | I | 10    | I | I | 7.6  | I |
| 20 | I | I | 9.4   | I | I |      | I |
| 21 | I | I | 8.25  | I | I | 8.25 | I |
| 22 | I | I | 8.6   | I | I | 8.5  | I |
| 23 | I | I | 6.1   | I | I |      | I |
| 24 | I | I | 8.6   | I | I |      | I |

VIII

VII

VI

V

Moy.: 9.145833

8.475

6.966667

7.772727

Ec. Type: 2.344271

1.628074

1.692795

1.710843

MOYENNE PARCELLE: 8.262195

ECART TYPE: 2.034842

DOCUMENT 20  
 conductivites sur extrait 1/5, profondeur 50-60 en millisiemens/cm.  
 JUILLET 84

|    |   |       |   |       |   |
|----|---|-------|---|-------|---|
| 1  | I | I     | I | I     | I |
|    | I | 14.5  | I | 10.3  | I |
| 2  | I | 10.5  | I | 11.5  | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 3  | I | 11    | I | 9.1   | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 4  | I | 10.55 | I | I     | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 5  | I | 12.5  | I | 15.05 | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 6  | I | 10.9  | I | 9.4   | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 7  | I | 12.3  | I | 12.5  | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 8  | I | 12    | I | 1     | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 9  | I | 13.3  | I | 11.2  | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 10 | I | 12.4  | I | 8.3   | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 11 | I | 16.5  | I | 11    | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 12 | I | 11    | I | I     | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 13 | I | 14.5  | I | 12    | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 14 | I | 16.3  | I | 10.25 | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 15 | I | 13.2  | I | 13    | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 16 | I | 17.55 | I | I     | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 17 | I | 12    | I | 9.5   | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 18 | I | 17.5  | I | 11    | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 19 | I | 11    | I | 12.5  | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 20 | I | 15.8  | I | I     | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 21 | I | 10    | I | 15.5  | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 22 | I | 16    | I | 13.5  | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 23 | I | 6     | I | I     | I |
|    | I | I     | I | I     | I |
| 24 | I | 17.5  | I | I     | I |
|    | I | I     | I | I     | I |

|                    |          |          |          |          |
|--------------------|----------|----------|----------|----------|
|                    | VIII     | VII      | VI       | V        |
| Moy. :             | 14       | 12.23333 | 10.65833 | 11.96818 |
| Ec. type :         | 2.871628 | 2.542418 | 1.64378  | 1.959391 |
| MOYENNE PARCELLE : | 12.44878 |          |          |          |
| ECART TYPE :       | 2.641934 |          |          |          |



## DOCUMENT 21

conductivites sur extrait 1/5, profondeur 0-10, en millisiemens/cm.

OCTOBRE 84

et soufre total pour 1000 ( )

|    |   |            |   |   |           |
|----|---|------------|---|---|-----------|
| 1  | I | I          | I | I | I         |
|    | I | 13.9(15.3) | I | I | 5.9(3.4)  |
| 2  | I | 14.5       | I | I | 7.5       |
| 3  | I | I          | I | I | 9.2       |
| 4  | I | 15.5(16.7) | I | I | 11.5(4.7) |
| 5  | I | I          | I | I | 10.2      |
| 6  | I | 11.5       | I | I | 9.1       |
| 7  | I | I          | I | I | 16.8      |
| 8  | I | 13.5       | I | I | 7.6(4.2)  |
| 9  | I | I          | I | I | 12.5(13)  |
| 10 | I | 9.9(7.6)   | I | I | 8.6       |
| 11 | I | I          | I | I | 9.4       |
| 12 | I | 16         | I | I | 9.2       |
| 13 | I | I          | I | I | 9.1       |
| 14 | I | 10.6(8.7)  | I | I | 10.5(5.9) |
| 15 | I | I          | I | I | 11.5(7.7) |
| 16 | I | 8.5        | I | I | 4.5       |
| 17 | I | I          | I | I | 9.3       |
| 18 | I | 8.7        | I | I | 11(3.9)   |
| 19 | I | I          | I | I | 8.1       |
| 20 | I | 14.5       | I | I | 5.2       |
| 21 | I | I          | I | I | 6.6(4.7)  |
| 22 | I | 15.5(14.1) | I | I | 8(8.1)    |
| 23 | I | I          | I | I | 5.8       |
| 24 | I | 7.1        | I | I |           |

VIII

VII

VI

V

Moy.: 12.15

9.558333

8.427273

9.533333

Ec.type: 3.010399

2.33433

2.110619

2.945147

MOYENNE PARCELLE: 9.948936

ECART TYPE: 2.970556

## DOCUMENT 22

conductivites sur extraitl/5,profondeur 20-30: millisiemens/cm .  
OCTOBRE 84 et soufre total pour 1000 ( )

|    |   |          |          |   |          |          |   |
|----|---|----------|----------|---|----------|----------|---|
| 1  | I | I        | 7(5.5)   | I | I        | 4.8(3.6) | I |
| 2  | I | 11.5     | I        | I | 7.9      | I        | I |
| 3  | I | I        | 8.1      | I | I        | 7.3      | I |
| 4  | I | 14(15.3) | I        | I | 6.1(4.2) | I        | I |
| 5  | I | I        | 5.8(4.5) | I | I        | 9.5      | I |
| 6  | I | 6.2      | I        | I | 5        | I        | I |
| 7  | I | I        | 6.4      | I | I        | 10.5     | I |
| 8  | I | 6.9      | I        | I | 5.8(3.8) | I        | I |
| 9  | I | I        | 6.9      | I | I        | 6.3(6.3) | I |
| 10 | I | 4.5(4.2) | I        | I | 4.9      | I        | I |
| 11 | I | I        | 8.6(7)   | I | I        | 7.1      | I |
| 12 | I | 5.5      | I        | I | 3.8      | I        | I |
| 13 | I | I        | 9        | I | I        | 5.6      | I |
| 14 | I | 6        | I        | I | 6.4(4.8) | I        | I |
| 15 | I | I        | 8.7      | I | I        | 5.2(4.6) | I |
| 16 | I | 4.5(3.9) | I        | I | 5.5      | I        | I |
| 17 | I | I        | 7.4(6.1) | I | I        | 4.5      | I |
| 18 | I | 5.9      | I        | I | 6.4(3.9) | I        | I |
| 19 | I | I        | 5.7      | I | I        | 4.4      | I |
| 20 | I | 6        | I        | I | 7.4      | I        | I |
| 21 | I | I        | 4.8      | I | I        | 4.6(3.8) | I |
| 22 | I | 4.8(4.6) | I        | I | 4.4(3.5) | I        | I |
| 23 | I | I        | 4.7(4.4) | I | I        | 3.8      | I |
| 24 | I | 4.7      | I        | I |          |          | I |

VIII

VII

VI

V

Moy.: 6.708333

6.925

5.781818

6.133333

Ec.type: 2.842668

1.425439

1.178457

2.023336

MOYENNE PARCELLE: 6.4

ECART TYPE: 2.038251

## DOCUMENT 23

conductivites sur extrait 1/5, profondeur 50-60: millisiemens/cm .

OCTOBRE 84

et soufre total pour 1000 ( )

|    |   |   |            |   |   |            |   |
|----|---|---|------------|---|---|------------|---|
| 1  | I | I | 11.2(8.8)  | I | I | 9.5(7.7)   | I |
| 2  | I | I | 12.7       | I | I | 11.5       | I |
| 3  | I | I | 12.5       | I | I | 9.5        | I |
| 4  | I | I | 11.7(6.9)  | I | I | 9.5(5.1)   | I |
| 5  | I | I | 13.5(11)   | I | I | 9.1        | I |
| 6  | I | I | 12.5       | I | I | 10.3       | I |
| 7  | I | I | 11.5       | I | I | 8.3        | I |
| 8  | I | I | 12         | I | I | 9.8(8.3)   | I |
| 9  | I | I | 11.7       | I | I | 11.5(10.6) | I |
| 10 | I | I | 11.2(9.5)  | I | I | 9.8        | I |
| 11 | I | I | 15.5(15.9) | I | I | 11.5       | I |
| 12 | I | I | 13         | I | I | 9.7        | I |
| 13 | I | I | 16         | I | I | 9.3        | I |
| 14 | I | I | 14         | I | I | 11.5(7.9)  | I |
| 15 | I | I | 17         | I | I | 11.4(8.8)  | I |
| 16 | I | I | 11.9(9.2)  | I | I | 14         | I |
| 17 | I | I | 12.5(9.7)  | I | I | 11         | I |
| 18 | I | I | 15.5       | I | I | 10.9(7.1)  | I |
| 19 | I | I | 10.5       | I | I | 12.4       | I |
| 20 | I | I | 16.8       | I | I | 11         | I |
| 21 | I | I | 11.5       | I | I | 12.5(11.2) | I |
| 22 | I | I | 13.5(13.7) | I | I | 13.5(14.6) | I |
| 23 | I | I | 12.5(15.7) | I | I | 20.5       | I |
| 24 | I | I | 14         | I | I |            | I |

VIII

VII

VI

V

Moy.: 13.23333

12.99167

11.04545

11.375

Ec.type: 1.574978

1.998524

1.447483

3.051263

MOYENNE PARCELLE: 12.18511

ECART TYPE: 2.332105