

REP. DU SENEGAL

16.100BEY

I. R. A. T.

M. D. R.

: J14

ACIDIFICATION DES SOLS DE MANGROVES
DE BASSE CASAMANCE APRES LEUR MISE EN
POLDER. EFFET DU TYPE D'AMENAGEMENT

Gora BEYE

Avril 1972

16.100BEY

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL

INSTITUT DE RECHERCHES
AGRONOMIQUES TROPICALES ET DES CULTURES
VIVRIERES

L'ACIDIFICATION DES SOLS DE MANGROVE DE BASSE CASAMANCE APRES
LEUR MISE EN POLDER, EFFET DU TYPE D'AMENAGEMENT

GORA BEYE

Pédologue

Station de Recherches Rizicoles de Djibélor

ZIGUINCHOR - SENEGAL

(à présenter au Symposium sur les sols sulfatés
acides, Wageningen).

AVRIL 1972

54

Secteur IRAT/CASAMANCE

- 1 -

SUMMARY

The evolution of the surface pH value of lower Casamance mangrove soils was studied in Medina polder. The author emphasized the influences of water management, distance apart drains, vegetation before empoldering. The results are as follows.

The mangrove soils of lower Casamance are acid sulphate soils (cat clays) or potential acid sulphate soils (mud clays). They became strongly acidic after empoldering and drying. This acidification is very fast when the drainage is deep and intense. In the same way a complete drying during the dry season brings to a strong acidification and a more rapid soil ripening.

The soils under *Rhizophora racemosa* vegetation or rich in easily decomposable organic matter, are the most liable to acidification after drying.

? The water management which keeps the soil continuously wet, avoid an important acidification, but the soil ripening is slower. In this wiew point, the dam sluice-gate system might allow the reclamation of the mangrove soils of lower Casamance without a strong acidification.

L'ACIDIFICATION DES SOLS DE MANGROVE DE BASSE CASAMANCE APRES LEUR
MISE EN POLDER, EFFET DU TYPE D'AMENAGEMENT

GORA BEYE

Pédologue

Station de Recherches Rizicoles de Djibélor

ZIGUINCHOR - SENEGAL

I INTRODUCTION

De nombreuses études ont été menées sur les sols de mangrove de l'Afrique de l'Ouest depuis bientôt 40 ans dans le but d'étendre les surfaces utilisables pour la riziculture. Les recherches ont été surtout effectuées à Rokupr, la Station de Recherches Rizicoles de l'Afrique de l'Ouest, en Sierra Léone (5, 8, 9, 10, 13, 19, 20a, 20b, 20c, 23), en Gambie (4) et au Nigéria (6, 22). Les résultats se résument de la manière suivante :

a) sur le plan écologique : (4, 13) on trouve sur la côte de l'Afrique de l'Ouest cinq espèces de palétuviers : *Laguncularia racemosa* (Gaertn) peu important en peuplement ; *Avicennia nitida* (Jacq) et trois espèces de *Rhizophora* : *R. racemosa* (G. F.W. Mey), *R. Karrisonii* (Leechman) et *R. mangle* (Linn).

b) La mise en polder de ces sols avec assèchement provoque une acidification très forte et des conditions impropres à la culture du riz (20a). Cette acidification serait due à l'oxydation des sulfures, polysulfures et soufre élémentaire que ces sols contiennent en assez grande quantité (8).

c) Une variation saisonnière importante du pH de la couche superficielle du sol se produit et les sols sous couvert de l'espèce *Rhizophora* s'acidifient d'avantage. (20b, 20c).

Vieillefon (21) étudiant les sols de mangrove en Casamance au Sénégal trouve des valeurs de pH extrêmement bas de l'ordre de 2. L'auteur (2) dans une reconnaissance des sols de rizière de mangrove de Basse Casamance, confirme les résultats de Vieillefon et trouve des teneurs moyennes élevées en sulfate de 2,5 à 5 % de terre séchée.

Du fait de l'absence quasi totale de Ca CO_3 , dans les sols et de la pauvreté du complexe absorbant en Ca et Mg, on peut donc prévoir une acidification importante des sols de mangrove de Basse Casamance après leur mise en polder.

La société ILACO (12) qui a étudié en détail ces sols dans 2 polders et les a prospectés d'une manière extensive, conclut son étude en disant qu'il n'ya pas lieu de parler de sols sulfatés acides en Basse Casamance et on peut s'attendre à ce que les pH de la plupart des sols ne s'abaissent pas au-dessous de 5.

Etant donné ces différences d'appréciation et les nombreuses toxicités induites par l'acidité des sols sulfatés acides cultivés en riz (3), il a paru important d'étudier l'évolution du pH des sols de mangrove de Basse Casamance après leur mise en polder. On a insisté plus que dans les recherches antérieures sur l'influence du type d'aménagement sur cette évolution.

Ce sont les résultats de cette étude qui sont présentés dans cet article.

II LIEU ET METHODE D'ETUDE

Les Recherches sont effectuées dans le polder de Médina, situé à 16 km au Sud de Ziguinchor, Basse Casamance au Sénégal. Il a été mis en place en 1965 par la Société Hollandaise ILACO (12), dans le but d'étudier les problèmes que poseront l'endiguement des vallées salées de Basse Casamance et le meilleur moyen de dessalement. Géré par cette société jusqu'en 1967, il a été repris par l'IRAT (Institut de Recherches Agronomiques Tropicales) pour le compte du Gouvernement du Sénégal.

1^o Description du polder

Le polder, figure (1), d'une superficie endiguée de 10 ha environ, comprend deux parties au point de vue drainage : drainage par gravité au moyen de dalots obturables : les casiers : A, B, H et drainage par Station de pompage / le casier dit à pompage qui comprend les sous-casiers : C, D, E, G.

Le système de conduite de l'eau est le suivant : (12)

Casier A : réseau de drainage peu profond avec un fossé de bordure profond de 1,00m. Le dalot reste ouvert pendant la saison des pluies dans la période où la conductivité électrique est inférieure à 4 millimhos/cm à 25° C. Pendant la saison sèche on ouvre en moyenne tous les 5 jours pour mouiller le sol qui doit rester humide.

Casier B : drainage très peu profond, au moyen de fossés ouverts, avec assèchement pendant la saison sèche et lessivage par l'eau salée en fin de saison sèche. L'eau est admise du 1er Juillet 31 Décembre et exclue du 1er Janvier au 30 Juin.

.../...

Casier H : endiguement circulaire avec dalot, doit servir de témoin local, en constante communication avec le marigot jusqu'en 1968, il a été ensuite asséché pendant la saison sèche.

Le Casier à pompage : il comprend 5 sous-casiers qui diffèrent par les drains, leur écartement et leur profondeur.

Sous-Casier C : drainage profond par fossés de profondeur 1,00m avec équidistances 20 et 40 m.

Sous-Casier D : drainage profond par fossés de profondeur 1,50m avec équidistances 20 et 40 m.

Sous-Casier E : drainage profond par fossés, profondeurs 1,00 et 1,50 m avec une équidistance de 20m.

Sous-Casier F : drainage par tuyaux en plastique enterré, profondeur 0,50 m avec équidistances 10 et 20 m.

Sous-Casier G : drainage par tuyaux en plastique, profondeur 1,00m et équidistances 10 et 20 m.

Dans ce casier à pompage la nappe doit être, en principe, rabattue à 1,30m en dessous du niveau du sol.

2^e Prélèvements et mesures :

Sur ces différents casiers et sous-casiers des prélèvements de sols sont effectués en plusieurs endroits pour la couche 0-20 cm tous les mois et 40-60 cm et 80-100 cm tous les 2 mois. Sur ces échantillons de sols séchés à l'air on mesure le pH et la conductivité électrique. Des ^{mesures} de pH in situ ont été effectuées également sur sol humide non remanié avec un pH mètre portatif.

Les points prélevés ont été choisis en fonction du système de conduite de l'eau, de la profondeur du drainage et de la végétation originelle avant la mise en polder.

3^e Les méthodes d'analyse

Le pH sur sol séché à l'air est mesuré dans une suspension sol/eau : 1/2,5. Pendant la gestion ILACO et jusqu'en 1967-1968, les mesures sont effectuées par colorimétrie par la méthode Hellige, en suite par électrode de verre avec un pH mètre de marque Ponselle.

Les mesures in situ sont effectuées à l'aide d'électrode de verre plongeant dans une canne de protection avec un pH mètre Ponselle.

.../...

La maturité du sol a été estimée sur le terrain par la méthode Pons et Zonneveld (17) et l'acidité potentielle par celle de VAN Beers (1) avec du H₂O₂ à 30 %.

III LES RESULTATS

L'influence du système de conduite de l'eau et l'intensité du drainage, la fluctuation saisonnière du pH, l'acidification par séchage et l'influence de la végétation originelle sur l'acidification sont successivement étudiées.

1^a Influence du système de conduite de l'eau et intensité du drainage.

Les résultats de 2 années d'observations et de mesures (1968-1969 et 1970-1971) figurent dans les tableaux 1 et 2 et représentés dans les figures 2, 3, 4 et 5, pour la couche 0-20 cm.

On constate que pour l'ensemble du polder les casiers B, et à pompage sont les plus acides avec respectivement des moyennes annuelles de : 4,20 et 4,10 pour 1968-1969 et 4,3 et 3,8 en 1970-1971. La moyenne annuelle du pH du Casier H de 5,0 en 1968-1969 passe à 3,8 en 1970-1971 s'explique par un changement du système de conduite de l'eau ; en effet il a été asséché pendant la saison sèche à partir de 1969.

Le casier A est le moins acide avec une moyenne de 5,7 en 1968-1969 et 5,4 en 1970-1971.

A l'intérieur du casier à pompage, les différences de pH reflètent la différence d'intensité du drainage, plus le drainage est profond, plus le pH est bas exp. C1 et D1. Le drainage par fossé plus efficace acidifie d'avantage que celui par tuyau de plastique exp. F1 et E1.

A l'intérieur d'un système de drainage l'écartement ou la profondeur des drains peut avoir une importance sur le pH, ainsi on a les pH suivants en fonction de la profondeur et de l'écartement des drains, pour la moyenne de plusieurs points de prélèvement.

		1968-69	70-71		
drainage par fossés à 1,00m de profondeur, écartement	20m	4,92	4,20		
" " " " "	40m	4,84	3,90		
" " 1,50 " "	20m	4,03	3,43		
" " " " "	40m	3,53	3,30		
drainage par tuyaux en plastique enterrés :					
profondeur	0,50m	écartement	10m	4,59	4,20
"	"	"	20m	4,82	4,55
"	1,00m	"	10m	3,95	3,60
"	"	"	20m	4,41	3,75

.../...

Avec le même écartement, le drainage le plus profond acidifie davantage le sol. En plus pour le drainage par tuyaux de plastique enterrés, pour la même profondeur de drain, l'écartement le plus petit acidifie davantage le sol ; pour le drainage par fossé, c'est l'inverse.

2° La fluctuation saisonnière du pH

a) sur sol séché à l'air : le tableau 3, représente les pH du sol séché à l'air de la couche 0-20 cm pour les mois de Juillet, Août, Septembre, représentant l'hivernage et Mars, Avril, Mai représentant la saison sèche pour les 2 années d'étude. On constate une baisse sensible du pH moyen, pendant la saison sèche ; le minimum est atteint en Avril. Elle est surtout marquée pour les parcelles à drainage intensitif et asséché pendant la saison sèche.

b) Evolution du pH in situ au cours de l'hivernage: le tableau 4 montre l'évolution du pH mesuré in situ sur sol submergé au cours de l'hivernage pour la couche 0 - 20 cm. On constate une augmentation du pH après submersion, ce qui doit correspondre à la réduction du sol et est conforme aux résultats obtenus antérieurement (15).

c) L'acidification par séchage : le tableau 5 montre une chute importante du pH au cours du séchage à l'air. L'acidification au cours du séchage varie en fonction du système de conduite de l'eau et du drainage. La baisse est d'autant plus importante que le pH du sol sec est plus bas, ce qui est en accord avec les résultats de Ponnampuruma (14).

3° Variation du pH de la couche 0-20 cm du sol séché à l'air, en fonction de la végétation originelle.

Le tableau 6, représente les données pour les années 1968-1969 et 1970-1971. Il résulte de ce tableau que,

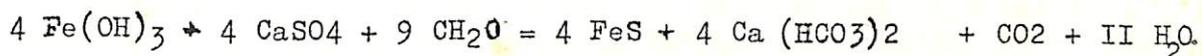
a) pour un même système de drainage : l'influence de la végétation est prépondérante exp.: B1 et B2, C1 et E1, la végétation de mangrove *Rhizophora* donnant les sols les plus acides.

b) pour une même végétation, la profondeur du drainage est prépondérante exp. : B2 et E1.

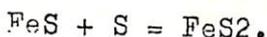
.../...

IV DISCUSSION

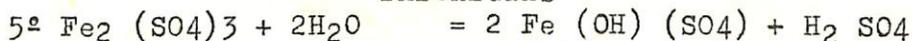
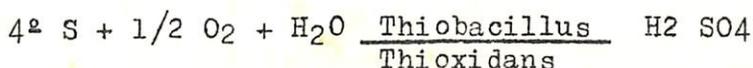
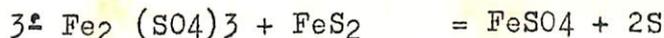
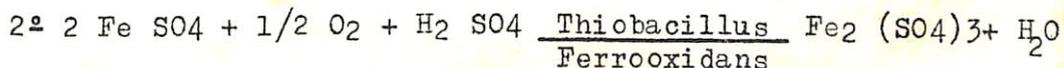
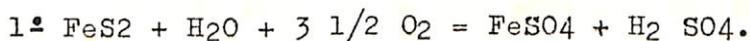
Les résultats exposés ci-dessus sont conformes à ceux de nombreux auteurs sur la mise en valeur des sols à palétuviers à travers le monde et en particulier en Afrique de l'Ouest (16, 24, 1, 5, 7, 8, 10, 11 etc...). Avant le drainage et la mise en polder, les sols sont dans des conditions anaérobies. Dans cet environnement réducteur, riche en matières organiques facilement décomposables, en sulfates qui provient de l'eau de mer et en fer libre, la réduction des sulfates par les bactéries réductrices de sulfate et la précipitation des monosulfures et polysulfures de fer sont particulièrement intenses (24). Les réactions qui se produisent peuvent être représentées comme suit en désignant par CH₂O la source de matière organique :



Les sédiments se colorent en noir par le FeS. Avec le temps les polysulfures se forment au cours de la réaction :



La mise en polder, l'exclusion de l'eau salée et le drainage provoque une aération avec oxydation des sulfures du sol. Cette phase oxydative peut se résumer de la manière suivante : (3).



Cette oxydation est particulièrement intense quand l'humidité du sol est comprise entre 40 % et 10 % (9, 10). Ces taux d'humidité existent dans les parcelles drainées par pompage et par gravité pendant la saison sèche et plus le drainage est profond et intense, l'aération du sol, donc l'oxydation et l'acidification du sol seront grandes. C'est ce qui explique que le drainage par tuyaux de plastique, moins efficace que celui par fossé, acidifie moins le sol, et que le sol du casier A constamment humide et dans des conditions plus ou moins anaérobies conserve un pH relativement élevé.

.../...

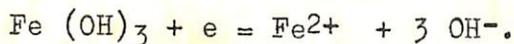
Ce processus est exactement le même quand on assèche un échantillon de sol mouillé.

Les produits de l'oxydation des sulfures du sol réagissent sur les carbonates, les silicates, les bases échangeables et les minéraux verts du sol (18). L'acidité finale du sol est un équilibre entre le pouvoir acidifiant des sédiments constitués par les sulfures et le pouvoir neutralisant des sédiments constitués par les carbonates, les silicates, les bases échangeables et les minéraux verts. En basse Casamance ce pouvoir tampon est extrêmement faible du fait de la pénurie de carbonate et du bassin versant latéritique.

Les résultats du tableau 7, donnant les valeurs N (Pons et Zonneveld (17) qui mesurent la maturité des sols et l'acidité potentielle de VAN Beers (1) corroborent l'explication donnée ci-dessus. Ils montrent, en effet, que pour le drainage intensif, le sol, en surface, a atteint sa maturité complète et son acidité maximum, alors que pour les autres la maturation se poursuit et que le processus d'acidification n'est pas terminé. L'acidification complète n'a pas atteint la profondeur où le sol reste anaérobie avec la couleur gris foncé caractéristique de FeS (7,5 YR 4/0).

La chute du pH de la couche superficielle du sol en saison sèche s'explique, d'une part, par une oxydation plus grande avec accumulation des sulfates (résultats non publiés) et, d'autre part, par la remontée capillaire des produits acides à la surface du sol (18, 20c).

L'augmentation du pH du sol après la submersion d'hivernage a été signalée plusieurs fois par Ponnampertuma (14, 15). Elle s'explique par la réduction du sol avec la transformation du fer ferrique en fer ferreux qui s'ensuit comme le montre l'équation suivante :



De nombreux auteurs ont montré que les sols sous couvert de végétation de Rhizophora, ou les sols fibreux de mangrove sont ceux qui s'acidifient le plus, après assèchement (10, 20b, 5, 7). Ce phénomène est essentiellement dû au fait que la réduction des sulfates en sulfures par les bactéries réductrices de sulfates nécessite un milieu réducteur et riche en matières organiques facilement décomposables comme les radicelles de Rhizophora (23). Les conditions de formation de monosulfures et polysulfures ferreux sont donc optimales sous végétation de Rhizophora, d'où leur grande accumulation et la forte acidification qui s'ensuit après drainage et assèchement.

.../...

V CONCLUSION ET RESUME

L'évolution du pH de la couche superficielle des sols à palétuviers de la Basse Casamance au Sénégal, a été étudiée dans le polder de Médina. L'accent a été mis sur les influences du système de conduite de l'eau, de la profondeur du drainage et de l'écartement des drains, de la végétation originelle avant la mise en polder. Les principaux résultats peuvent se résumer comme suit :

Les sols à palétuviers de la Basse Casamance sont des sols sulfatés acides (Cat clays) ou potentiels sulfatés acides (mud clays). Ils s'acidifient fortement après asséchement.

Cette acidification est d'autant plus rapide que le drainage est profond et intense. L'asséchement complet pendant la saison sèche provoque une acidification forte de même qu'une maturation rapide du sol.

Les sols sous couvert de Rhizophora ou riches en matières organiques facilement décomposables s'acidifient le plus après asséchement.

2 Le système de conduite de l'eau qui maintient le sol constamment humide, évite une acidification importante, mais la maturation des sols est plus lente. De ce point de vue le système de barrage écluse, devrait permettre la mise en valeur des sols de mangrove sans beaucoup de risque d'acidification.

BIBLIOGRAPHIE.

1. Beers, W.F.J. Van. 1962. Acid sulphate soils. Internatl. Inst for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, the Netherlands Bull. 3, 31 pp.
2. Beye, G. 1969. Rapport annuel du Service d'Agropédologie, Station de Recherches Rizicoles de Djibélor (Rapport IRAT).
3. Beye, G. 1971. Amelioration of two acid sulphate soils for rice. IRRI Saturday seminar. Internatl. Rice Research Inst. Los BAÑOS, Laguna, Philippines.
4. Brunt, M. 1959. The Gambia Land - use and vegetation survey. Proc. Third Inter. afr soil conf. 389 - 394.
5. Dent, J.M. 1947 some soil problems of s^o ldered rice Lands in Sierra Leone. Emp. J. Expt. Agric. 15, 206 - 212.
6. Dowson, W. B 1938. Rice growing in tidal mangrove swamps ; Third, W. Afric. Agric. Conf. 1 (Nigeria Sect.) 491 - 519.
7. Doyene, H.C. 1937. A note on the Acidity of mangrove swamp soils, Trop. Agric. Trin. 14, 286 - 287.
8. Hart, M. G.R. 1959 : sulphur oxidation in tidal mangrove soils of Sierra Leone, Plant and soil 11, 215 - 236.
9. Hesse, P.R. 1961 some differences between the soils of Rhizophora and Avicennia mangrove swamps in Sierra Leone. Plant and soil 14, 335 - 346.
10. Hesse, P.R. et Jeffery, J.W.C. 1963 : certaines propriétés des sols de mangrove en Sierra Leone. 5è Réunion du CROACUS, Freetown 1963.
11. Horn, M.E. et al. 1967 : Chemical properties of the Coastal alluvial soils of the Republic of Guinea. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 31.
12. Ilaco 1967. International Land Consultant (Rapport de gestion des casiers pilotes de Médina et N'Diéba.
13. Jordan, H.D. 1963. La végétations des marais à palétuvier en Afrique de l'Ouest. Compte rendu 5è Réunion du CROACUS, Freetown.
14. Ponnampereuma, F.N. 1955. The chemistry of submerged soils in relation to the growth and Yield of rice. Ph.D Thesis, Cornell University, Ithaca, N.Y.
15. Ponnampereuma, F.N. 1964. Dynamic aspects of flooded soils and the nutrition of the rice plant. (In Proceedings Symposium on the Mineral Nutrition of the rice plant. 1964, pp. 295 - 328, John Hopkins Press. Baltimore.

.../...

16. Ponnampereuma. F.N. 1971 : Acid sulfate soils (paper presented at the 12 th Pacific Science Congress, Canberra, Australia, Record of Proceedings, Vol 1).
 17. Pons, L.J. and I.S. Zonneveld 1965 : soil ripening and soil classification, Internatl. Inst. For Land Reclam, and Improv. Bull. 13.
 18. Pons, L.J. and VAN DER KEVIE : 1969 : acid sulfate soils in Thailand : studies on the morphology, genesis and agricultural potential of soils with Cat clay. (a report).
 19. Proceedings of the second Inter. African soil conference. 1954, report (Sierra Leone).
 - 20a. Tomlinson, T.E. 1957. Changes in a sulfide containing mangrove soil on drying and their effect upon the suitability of the soil for the growth of rice. Emp. J. Exp. Agric. 25, 106 - 118.
 - 20b. " " 1957. Relationship between mangrove vegetation, soil texture and reaction of surface soil, after empoldering saline swamps in Sierra Leone. Trop. Agric. Trin. 34, 41 - 50.
 - 20c. " " 1957. Seasonal variation of the surface pH value of some rice soils of Sierra Leone. Trop. Agric. Trin. 34, 287 - 294.
 21. Vieillefon Jacques 1969. études des variations du pH et du rH dans les sols de mangrove de Basse Casamance Sénégal. 5è Conférence de la W.A.S.A.
 22. Vine, H. 1953 soils of the Ilesha - IKIRUN - Effon Alaiye area, Nigeria Geol. Surv Bull. 23, 47 - 54.
 23. West African Rice Research Station 1958. Investigation into tidal mangrove soil. Decomposition of organic matter.
 24. Zuur, A.J. 1952. Reclamation of Lakes and Zuiderzee : soil Sci. 74 (1).
-

pH de la couche 0-20 cm du sol éché à l'air.

Année 1968 - 1969

Tableau N° 1

des Par- les pré- levées	Année 1968						Année 1969						Moyen- nes annuel- les
	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	
1	5,2	5,4	6,2	5,2	5,9	5,7	5,7	5,3	6,1	5,8	6,2	6,4	5,7
1	4,6	3,8	4,2	4,1	4,2	4,4	4,5	3,8	4,5	3,9	4,3	4,5	4,2
1	4,6	4,6	4,6	4,4	4,6	4,5	4,4	4,2	4,8	4,5	5,0	5,5	4,4
1	4,8	3,9	4,7	3,7	3,6	3,8	3,9	3,5	4,2	3,8	4,0	4,0	3,9
1	4,0	3,1	3,2	2,9	3,1	3,1	3,1	3,0	3,6	3,4	3,8	4,0	3,3
1	5,4	5,0	4,8	4,9	4,7	4,1	4,3	4,1	5,2	4,9	5,5	5,5	4,8
1	5,2	5,4	5,4	5,0	5,5	5,0	4,9	4,4	5,5	4,2	4,6	4,9	5,0

Année 1970 - 1971

Tableau N° 2

des Par- les pré- levées	Année 1970						Année 1971						Moyen- nes annuel- les
	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	
1	5,4	5,2	5,1	5,4	5,7	5,3	5,5	5,4	5,4	5,8	5,2	6,3	5,4
1	4,1	4,0	3,8	4,3	4,8	4,4	3,4	5,1	4,5	4,0	4,9	4,9	4,3
1	4,2	4,0	4,5	4,6	4,6	4,7	3,5	4,0	3,7	4,0	3,8	4,2	4,1
1	3,4	3,2	3,1	3,3	3,4	3,5	3,9	3,2	3,5	3,6	3,2	3,5	3,4
1	3,5	3,3	3,2	3,3	3,3	3,8	3,1	3,0	2,9	3,0	2,8	3,1	3,2
1	5,0	4,7	4,5	4,9	4,6	4,6	4,5	4,4	4,5	4,3	4,4	4,8	4,6
1	3,9	3,3	3,2	3,4	5,0	4,4	4,4	3,7	4,6	3,5	2,7	3,7	3,8

.../...

Variations saisonnières du pH du sol séché à l'air. Couche 0-20cm

Tableau N° 3

Lieu de prélèvement	Année 1968 - 1969						Année 1970 - 1971					
	- hivernage			! saison sèche			hivernage			! saison sèche		
	Juil	Août	Sept	Mars	Avril	Mai	Juil	Août	Sept	Mars	Avril	Mai
A 1	5,2	5,4	6,4	6,0	5,8	6,2	5,4	5,2	5,1	5,4	5,8	5,2
B 1	4,6	3,8	4,2	4,5	3,9	4,3	4,1	4,0	3,8	4,5	4,0	4,9
C 1	4,6	4,6	4,7	4,8	3,3	5,0	4,2	4,0	4,5	3,7	4,0	3,8
D 1	4,8	3,9	4,7	4,3	3,8	4,0	3,4	3,2	3,1	3,5	3,6	3,2
F 1	5,4	5,0	5,0	5,2	5,0	5,5	5,0	4,7	4,5	4,5	4,3	4,4
	5,2	5,4	5,6	5,6	4,4	4,6	3,9	3,3	3,2	4,6	3,5	2,7

Variations du pH au cours de la submersion d'hivernage (pH mesuré in situ) couche 0-20 cm

Tableau N° 4

Lieu de prélèvement	Juillet	Août	Octobre
A 1	4,0	5,7	5,7
B 1	3,6	4,4	5,0
B 2	3,6	4,3	5,3
C 1	4,6	4,5	4,1
D 1	3,8	4,5	3,4
E 1	3,7	3,8	3,0
F 2	4,4	5,7	4,2
H 2	3,8	5,2	5,7

.../...

Tableau 5

Acidification du sol par séchage. Couche 0-20 cm

Lieu de prélèvement	pH in situ (en humide)	pH après séchage(1/2,5)	baisse du PH
A	6,22	5,85	0,37
B	5,68	4,26	1,42
H	6,03	4,77	1,26
F	5,99	4,91	1,08
D	5,79	4,01	1,78
E	5,14	3,58	1,56
F	6,64	4,96	1,68
G	6,51	4,32	2,19

Tableau 6

Variation du pH de la couche 0-20 cm du sol séché à l'air en fonction de la végétation originelle.

Lieu de prélèvement et végétation.	Année 1968-1969			1969-1970		
	Février	Avril	Août	Février	Avril	Août
A ₁ (Heleocharis Caribea)	5,9	5,4	5,4	5,3	5,8	5,7
B ₁ (Scirpus littoralis)	4,2	4,2	3,8	4,0	3,9	4,1
B ₂ (Rhizophora racemosa)	4,6	3,4	3,5	3,5	4,1	4,6
C ₁ (Scirpus littoralis et Philoxerus vermicularis)	4,8	4,4	4,6	4,1	4,6	4,9
E ₁ Rhizophora racemosa	3,5	3,2	3,1	3,0	3,5	3,6
F ₂ Tanne (sans végétation)	4,8	4,5	4,8	4,0	4,8	4,8
H ₂ (Avicennia nitida)	5,4	4,9	5,1	4,1	4,0	4,2

.../...

Maturation des sols et acidité maximum potentielle

Tableau 7

Parcelles prélevées	Maturité du sol exprimée par la valeur de N(1)0-20cm	pH(2) du sol après addition de H ₂ O ₂ à 30 %		
		0-20 cm	40-60	80-100
A ₂	0,80 presque mûr	2,0	1,0	1,0
B ₂	0,44 très mûr	4,0	4,0	1,0
C ₁	0,62 mûr	5,0	4,0	3,0
D ₁	0,45 très mûr	3,0	3,0	1,0
E ₁	1,10 à moitié mûr	3,5	2,0	1,0
F ₂	0,77 presque mûr	5,0	3,5	2,5
H ₂	1,17 à moitié mûr	3,0	2,0	1,0

(1) N est donnée par la formule :

$$N = \frac{A - 0,2 (100-L-H)}{L + 3H}$$

N = teneur eau, valeur standard de développement physique qui est la quantité d'eau en grammes absorbée par 1g de la fraction argileuse.

$$A = \frac{100}{100 - W\%} \times W\% \quad ; \quad W = \text{teneur en eau du sol en \% du sol humide.}$$

L = teneur en argile (inférieur à 2 microns).

H = teneur en matières organiques.

(2) Le pH est déterminé sur le terrain avec un papier indicateur du pH (Merck).

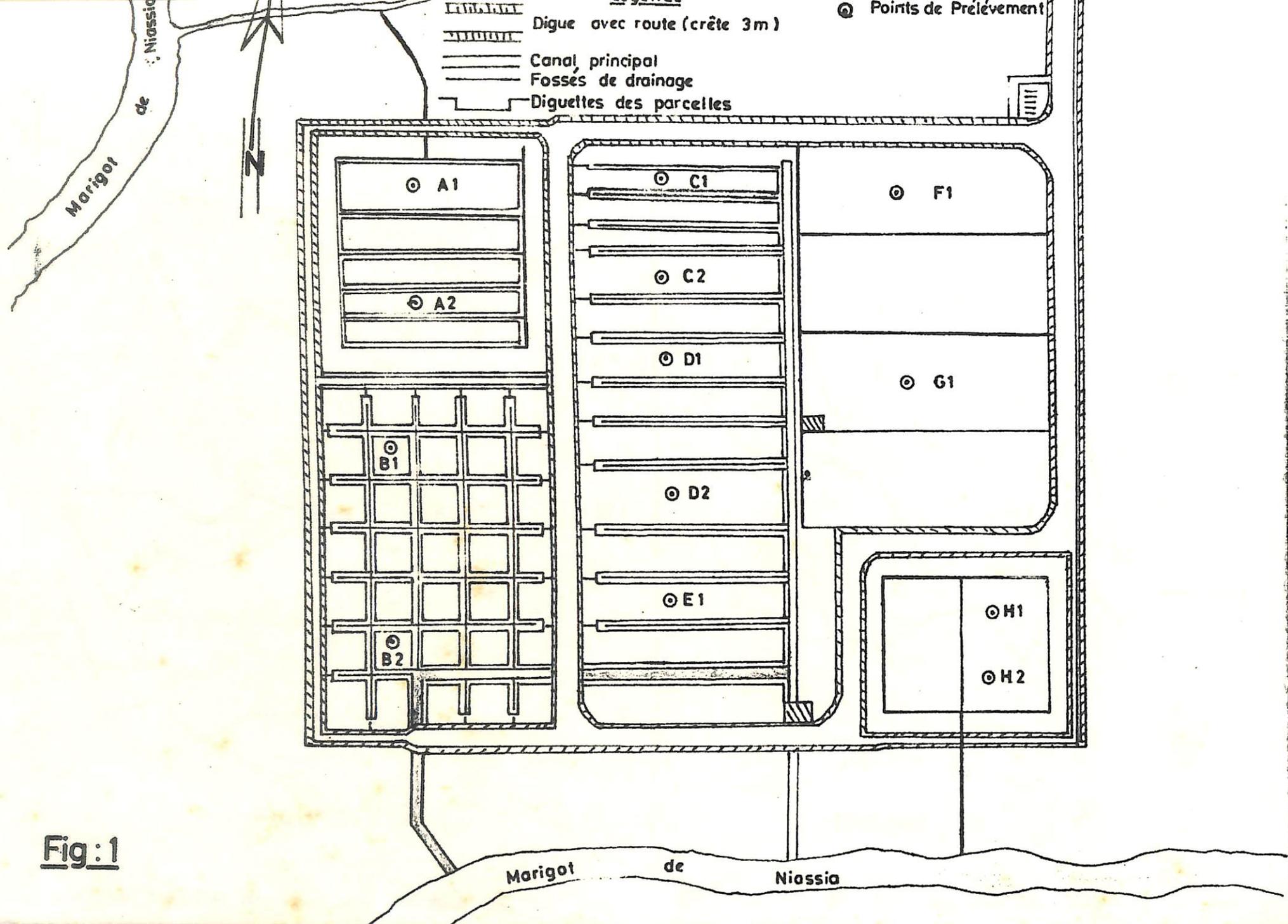


Fig:1

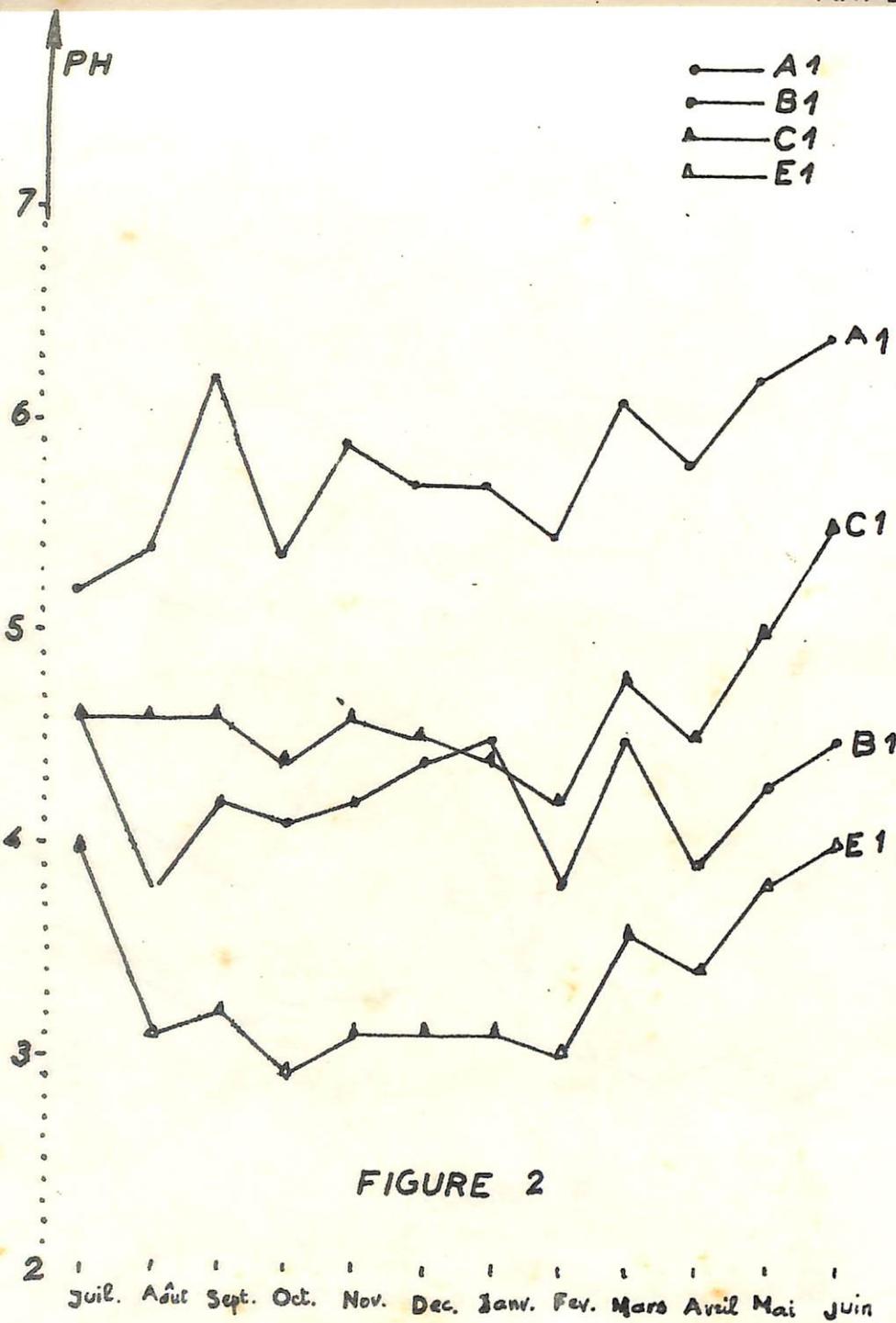


FIGURE 2

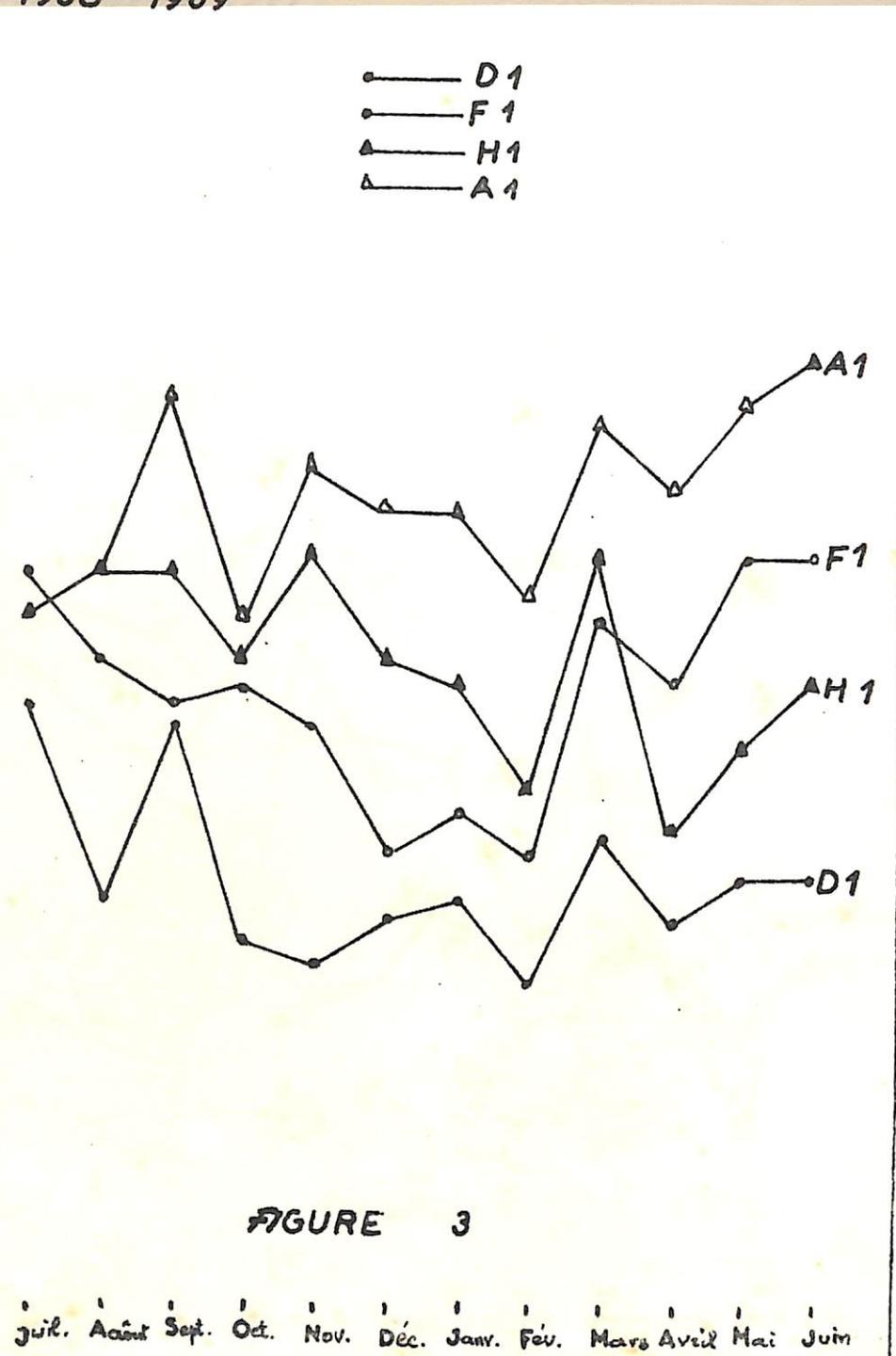


FIGURE 3

