

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE DAKAR

SERVICE HYDROLOGIQUE

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

ETUDE HYDROLOGIQUE DE LA ZONE DE M'BAO

par

P. CHAPERON

Maître de Recherches à l'O.R.S.T.O.M.

D8
CHA
D8
CHA

FEVRIER 1975



13185

I - OBJET DE L'ETUDE

Une extension de la zone industrielle de DAKAR est prévue dans un périmètre situé à une quinzaine de kilomètres à l'Est de DAKAR, près du village de M'BAO. Ce périmètre est limité, au Nord par la route de RUFISQUE, à l'Est par la Centrale Thermique du Cap des Biches, à l'Ouest par l'usine d'engrais de M'BAO, au Sud par l'océan.

Le centre de ce périmètre est occupé par un marigot (Niaye de M'BAO) qui draine les eaux pluviales stockées dans les formations perméables (sables diors) reposant sur les marnes blanches de la région de RUFISQUE. Ce marigot (dont le bassin versant théorique superficiel est de 5 km² mais dont la zone d'alimentation est d'environ 40 km²), se dirige, après avoir traversé la route de RUFISQUE, au Nord et au Sud vers l'océan. Il contribue à l'alimentation d'une dépression marécageuse permanente séparée de l'océan par un mince cordon littoral dunaire (mare de M'BAO). La présence de ce marigot et de la mare pose des problèmes d'assainissement. L'objet de la présente étude est de recueillir quelques données sur l'importance des apports du marigot de M'BAO et sur les variations du niveau de la mare.

II - CONSISTANCE DE L'ETUDE

L'étude a été réalisée à la demande du Ministère du Développement Industriel. L'ORSTOM était chargé de définir la nature des observations à effectuer, d'apporter son concours à la Direction de l'Hydraulique Générale en fournissant des conseils et du matériel, d'interpréter les observations effectuées par le Service Hydrologique de la Direction de l'Hydraulique Générale qui était chargée des observations et mesures sur le terrain.

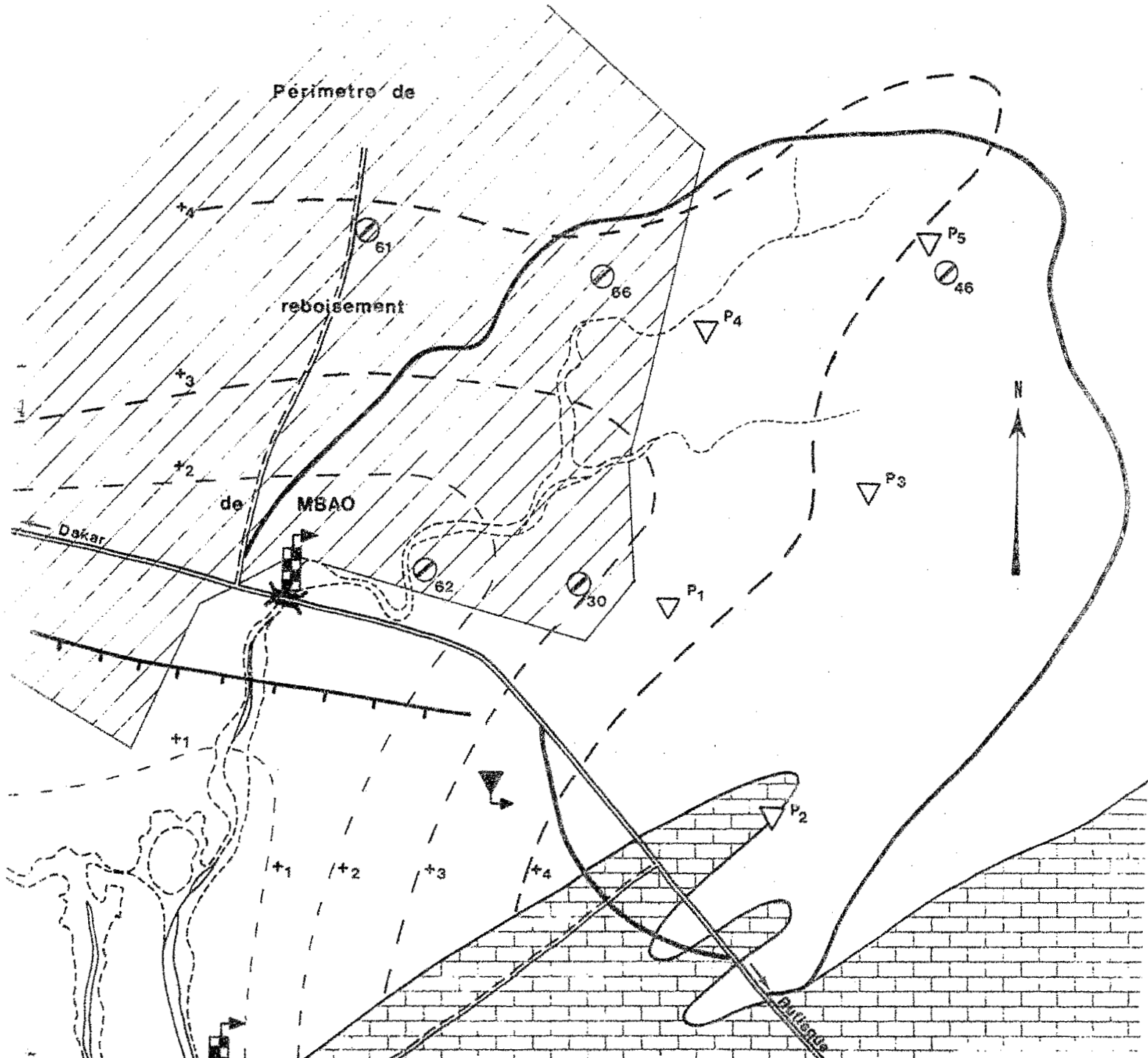
L'Equipement suivant a été mis en place :









a) - Sur le bassin versant du marigot de M'BAO au nord de la route de RUFISQUE :

- Une station de contrôle des débits (passerelle de mesures et limnigraphe au niveau du pont routier).
- Cinq pluviomètres sur le bassin de 5 km².
- Trois pluviomètres et un pluviographe ont été disposés dans la zone entourant le bassin.

D 8
CHA

Niaye et mare de MBO



-  Limite théorique du bassin versant
-  Courbes hydro - Isohypes (1960)
-  Limite d'invasion salée en profondeur
-  Pluviomètre
-  Pluviographe
-  Bac d'évaporation
-  Piezomètre
-  Limnigraphe

b) - Sur la mare de M^{BAO} (à proximité immédiate du village du Grand M^{BAO}).

- Un limnigraphe et une échelle limnimétrique.
- Un pluviomètre
- Un bac d'évaporation de 1 m² (type ORSTOM).

Les observations et mesures ont été effectuées par des agents de la Direction de l'Hydraulique Générale sous le contrôle d'un ingénieur de la Direction.

III - RESULTATS DES OBSERVATIONS

a) Bassin versant du marigot

Les résultats des observations pluviométriques sont les suivants :

Poste	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	TOTAL
P 1	-	(9,4)	54,8	170,1	104,0	0	(338,3)
P 2	-	(8,3)	49,4	182,3	92,7	0	(332,7)
P 3	-	(9,5)	-	190,6	85,3	0	(285,4)
P 4	-	(8,4)	40,8	180,3	77,9	0	(307,4)
P 5	-	(8,8)	43,7	190,2	111,0	0	(353,7)
Marine	-	-	(33,4)	-	89,7	0	-
OPT	-	-	(38,1)	190,6	97,4	0	(236,1)
ASECNA	-	-	(29,8)	187,4	88,3	0	(305,5)
RUFISQUE	0	2,7	67,5	230,6	86,6	2,0	389,4

* NOTA - Les pluviomètres appelés Marine, OPT et ASECNA étaient situés dans la zone entourant le bassin théorique du Marigot. Les résultats du pluviographe sont inutilisables.

RUFISQUE est la station officielle ASECNA la plus proche de la zone de l'étude.

Une forte averse a été notée le 19 Août (P max 100,0 mm à P 3, pluviométrie moyenne sur le bassin $P_m = 91,4$ mm).

La pluviométrie totale moyenne sur le bassin est de 330 mm du 15 Juin au 31 Octobre.

A la station de référence de RUFISQUE, le total annuel 1973 (389 mm) est légèrement supérieure à la hauteur de recurrence quinquennale sèche (362 mm).

Aucun écoulement n'a été observé à la station de contrôle du pont routier.

L'échelle du pont (cote du zéro, 0,38 m IGN) n'a été en eau que durant la période du 31 Août au 05 Octobre à la suite de l'extension de la mare de M^{BAO} (Hauteur maximale relevée H = 0,62 m IGN).

b) Mare de M¹BAO

Pluviométrie :

Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	TOTAL
-	-	42,8	181,6	100,4	0	(324,8)

Niveau de la mare

Le tableau ci-joint présente les relevés (Hauteur IGN) à l'échelle de la mare de M¹BAO (cote IGN du zéro : 0,104 m).

D'un niveau initial (Juin H = 0,30), la mare, par gonflements successifs correspondants aux épisodes pluvieux sur la zone environnante, a atteint un niveau maximum de H = 0,63 m IGN (mi-Septembre). Le niveau a ensuite décru assez régulièrement à raison de 6,7 mm/j jusqu'au 20 Octobre puis à raison de 1,8 mm/j jusqu'à fin Novembre.

Aucun apport par ruissellement de surface n'ayant été observé, l'alimentation de la mare n'a pu être effectuée que par le drainage des eaux stockées dans les formations sableuses environnantes.

Evaporation

L'évaporation mensuelle moyenne au bac est la suivante :

Juillet	3,4 mm/j
Août	3,5 mm/j
Septembre	3,4 mm/j
Octobre	4,5 mm/j

soit une évaporation totale de 450 mm en 4 mois.

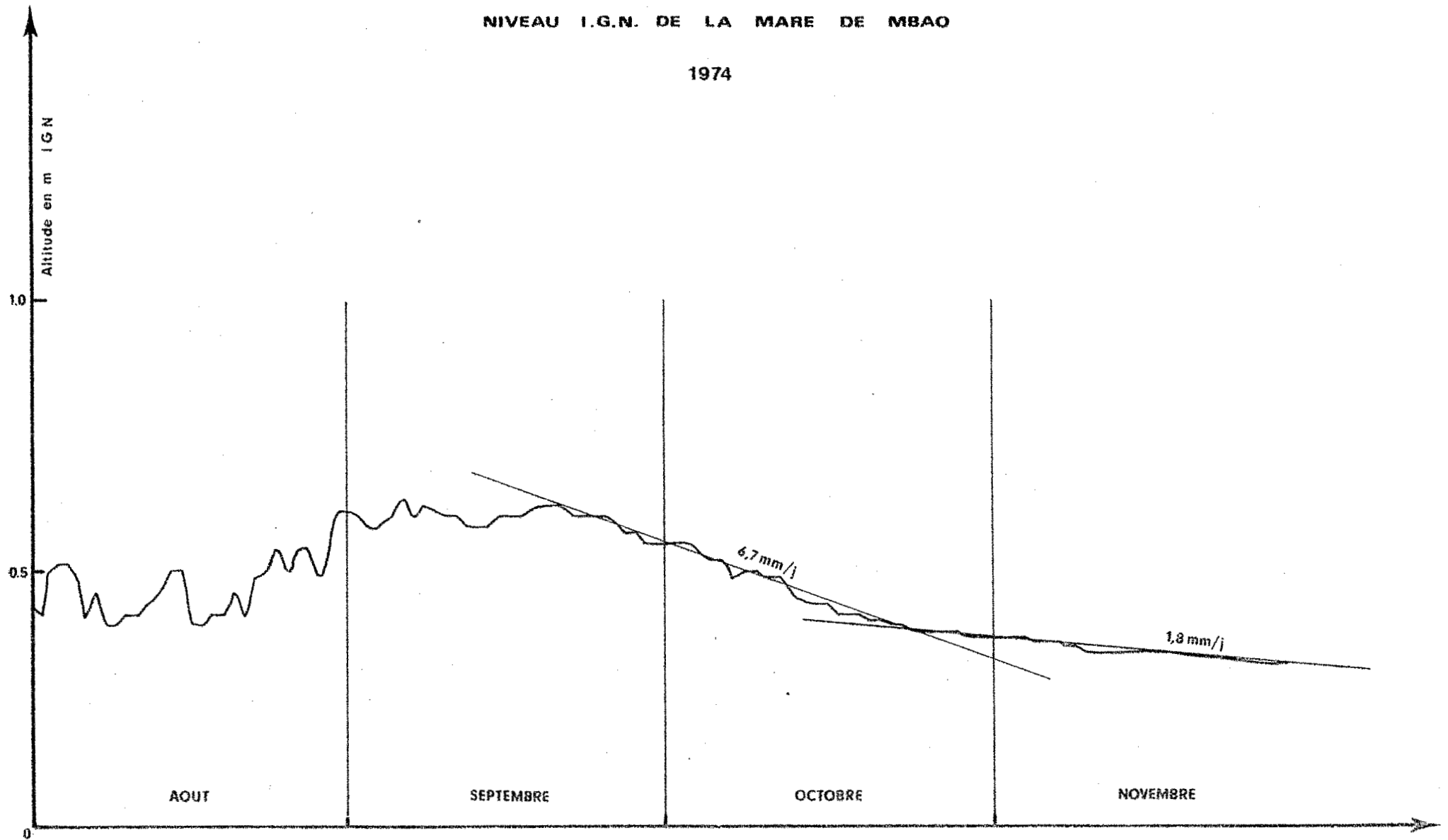
IV - CONCLUSIONS

Il est très difficile d'espérer obtenir, après une campagne sommaire d'observations effectuées au cours d'une saison des pluies déficitaire, des résultats satisfaisants permettant d'établir le mécanisme de l'alimentation de la mare de M¹BAO.

Nous noterons que le marigot de M¹BAO appartient au système des "niayes", laissés d'un réseau ancien actuellement colmaté. Ces marigots ne présentent un ruissellement de surface actif que lorsque les nappes superficielles sous-jacentes sont affleurantes. Sur les sables engorgés, de fortes pluies peuvent alors entraîner des ruissellements assez importants. Au début des années 1950, on a pu noter une forte crue du marigot de M¹BAO qui aurait emporté le pont de la route de RUFISQUE.

NIVEAU I.G.N. DE LA MARE DE MBAO

1974



MARE de M'BAO

Variations du niveau de la mare (Cote IGN)

1	Août	Septembre	Octobre	Novembre
1	043	061	055	038
2	042	060	055	038
3	050	058	055	038
4	051	059	053	037
5	051	060	052	037
6	048	063	052	037
7	042	060	049	036
8	046	062	050	036
9	040	061	050	035
10	040	060	049	035
11	042	060	049	035
12	042	058	048	035
13	044	058	045	035
14	046	058	044	035
15	050	060	044	
16	050	060	044	
17	040	060	042	
18	040	061	042	
19	042	062	042	
20	042	062	041	
21	046	062	041	
22	042	060	040	
23	049	060	040	
24	050	060	039	
25	054	060	039	
26	050	059	039	
27	054	057	039	
28	054	057	039	
29	049	055	038	
30	054	055	038	
31	061		038	

Dans la période actuelle, la nappe de M'BAO, comme l'ensemble des nappes de la région, est à un niveau très bas, à la suite des années sèches 1968-1973. Le niveau des piézomètres les plus proches est descendu de 3 à 4 mètres entre la fin de 1969 et 1973. Le marigot de M'BAO n'est plus qu'un drain asséché et les plus fortes pluies s'infiltrent dans les sables perméables (averse du 19 Août 1974).

Le mare de M'BAO est cependant pérenne. En l'absence d'apports de surface autres que les précipitations directes sur la mare, la compensation des pertes par évaporation ne peut parvenir que de deux sources :

- Apports par drainage de la nappe phréatique des formations sableuses environnant la mare. Ces apports sont liés au stockage des eaux pluviales dans les formations perméables relativement peu épaisses qui reposent sur les marnes blanches de RUFISQUE.

- Apports en provenance du biseau salé qui dans la zone de M'BAO pénètre de 1 à 2 km à l'intérieur des formations perméables littorales. L'importance très réduite du cordon littoral dunaire fait que la nappe phréatique d'eau douce n'oppose qu'un barrage limité aux intrusions d'eau salée. La lagune de M'BAO alimentée principalement par la remontée des eaux marines agit comme un marais salant ainsi qu'en témoigne l'analyse effectuée sur un échantillon prélevé le 20 Juin 1974.

Teneur en g/l

Cl ⁻	50,40	Na ⁺	26,21
SO ₄ ⁻⁻	6,27	Mg ⁺⁺	3,06
HCO ₃ ⁻	0,24	Ca ⁺⁺	1,44
CO ₃ ⁻⁻	-	K ⁺	0,94
TOTAL	56,91		31,65

Teneur totale 98,56 g/l

Les rapports caractéristiques sont les suivants :

	M'BAO	Eau de Mer
Cl/SO ₄	10,87	9,69
SO ₄ /HCO ₃	33,51	24,0
Cl/HCO ₃	364,46	232,6
Mg/Ca	3,50	5,32
Na/K	47,50	47,32
Na+K/Ca+Mg	3,59	3,78

Les eaux sursalées de la mare de M'BAO paraissent bien provenir en majeure partie des apports en eau de mer. Une étude plus fine de la répartition des apports demanderait une étude hydrogéologique poussée.

En conclusion, nous pouvons estimer qu'en l'état actuel des nappes phréatiques des formations sableuses quaternaires du Cap-Vert, on ne peut craindre d'apports importants par écoulement de surface du marigot de M'BAO et que le niveau de la mare de M'BAO se maintiendra, avec des variations de faible amplitude en saison des pluies, autour du niveau moyen actuel (soit 0,20 à 0,50 m IGN).

Dans le cas où une succession d'années à pluviométrie supérieure à la normale ferait remonter très sensiblement le niveau des nappes, la remise en eau des "niayes" pourrait entraîner des écoulements de surface dont l'importance devra être étudiée. Pour le moment, il paraît absolument inutile de poursuivre les études d'hydrologie dans cette zone.
