

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

▼
Service hydrologique

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

▼
Direction de l'Energie
et de l'Hydraulique

ÉTUDES HYDROLOGIQUES EN CASAMANCE



Campagne 1967-1968

(RAPPORT PROVISOIRE)

par

Yves BRUNET-MORET

Ingénieur hydrologue de l'O.R.S.T.O.M.

NOVEMBRE 1968

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER

Service Hydrologique

REPUBLIQUE DU SENEGAL

Direction de l'Energie
et de l'Hydraulique

ETUDES HYDROLOGIQUES
EN CASAMANACE

Campagne 1967-1968
(rapport provisoire)

par

Yves BRUNET-MORET
Ingénieur hydrologue à l'O.R.S.T.O.M.

1968

ETUDES HYDROLOGIQUES EN CASAMANCE

Par Convention approuvée le 28 Août 1967 et notifiée le 21 Septembre 1967, il a été confié à l'ORSTOM, pour le compte de la Direction de l'Hydraulique, l'étude hydrologique de la CASAMANCE, pendant une durée de 24 mois consécutifs.

Le présent rapport, prévu à l'article VI de la Convention, présente et résume les observations et mesures effectuées sur le terrain depuis le début de l'étude.

- PROGRAMME D'ETUDES

Il consiste d'une part, en l'étude de la CASAMANCE et du SONGROUGROU dans leurs cours soumis à la marée et de la salure (huit stations) ; d'autre part, en l'étude des débits de crues, d'étiages, de volumes écoulés à certaines stations du cours supérieur de la CASAMANCE (quatre stations) et du bassin de la KAYANGA (deux stations).

Il était prévu que les agents de l'ORSTOM assureraient les relevés des piézomètres à installer par le B R G M. Ces piézomètres n'ont pas été mis en place.

- DEROULEMENT DES ETUDES

Les premières observations, par pose de limnigraphes, ont commencé dès le 9 Juin en haute CASAMANCE et dès le 12 Juin 1967 en CASAMANCE maritime. Les premières mesures de salinométrie n'ont pu être faites qu'à partir du 21 Novembre 1967.

Les observations et mesures sur le terrain ont été poursuivies par M. DUMAS, basé à ZIGUINCHOR depuis le 1^{er} Septembre 1967 et par M. MOYON, basé à KOLDA depuis le 20 Octobre 1967, remplacé par M. GRANDIN depuis le 20 Juin 1968.

Nous allons tout d'abord faire l'inventaire des stations puis donner les résultats des mesures faites à chaque station.

I - INVENTAIRE DES STATIONS

- Stations de la CASAMANCE maritime (secteur de ZIGUINCHOR)
(cf. carte I).

Toutes ces stations sont équipées :

- d'un limnigraphe OTT type X réduction 1/10, rotation 8 jours, monté sur cheminée en tôle ;
- d'une échelle limnimétrique en tôle émaillée ;
- d'une borne ou d'un repère sur terrain stable, dont le téton est rattaché à l'échelle par nivellement.

- Station de DIOGUE à l'embouchure - 12°34' N 16°45' W

Marégraphe mis en route le 14 Décembre 1967. Arrêts fréquents par vols de pièces dont le lecteur ne peut rendre compte qu'après un délai de plusieurs mois, faute de moyens de communication avec ZIGUINCHOR. Dernier arrêt le 11 Juillet 1968 par vol du flotteur appris à ZIGUINCHOR en Septembre.

Cette station, trop excentrique, dont le limnigraphe et le lecteur sont difficiles à surveiller faute de moyen de transport adéquat, est abandonnée. L'appareil sera transporté dans le secteur de KOLDA.

La station de DIOGUE ne comporte pas de mesures de salinité.

- Station de ZIGUINCHOR - 12°35' N 16°16' W à 63 km de DIOGUE.

Marégraphe mis en route le 13 Juin 1967 ;

repère à la cote 2,985 IGN d'après le macaron n° 64 (2,668 IGN) ;
zéro de l'échelle à la cote 0,600 IGN ;

section de salinométrie repérée par deux balises et six bouées,
largeur 740 m ; profondeur maximale 11 m.

- Station de BAGANHA - 12°37' N 16°03' W à 24 km de ZIGUINCHOR
Marégraphe mis en route le 29 Septembre 1967 ;
borne à la cote 1,470 IGN d'après le macaron n° 75 (18,594 IGN) ;
zéro de l'échelle à la cote 0,397 IGN ;
section de salinométrie repérée par deux balises et cinq bouées -
largeur 1,400 m, profondeur maximale 8,4 m.
- Station de KACUR - 12°35' N 15°54' W à 19 km de BAGANHA.
Marégraphe mis en route le 8 Octobre 1967 ;
borne à la cote 1,619 IGN d'après le macaron n° 81 (11,798 IGN) ;
zéro de l'échelle à la cote 0,589 IGN ;
section de salinométrie repérée par deux balises et cinq bouées -
largeur 1,700 m, profondeur maximale 5 m.
- Station d'HAMDALAYE - 12°33' N 15°40' W à 35 km de KAOUR.
Marégraphe mis en route le 20 Juin 1967 ;
borne à la cote 2,420 IGN d'après le macaron n° 87 (15,093 IGN) ;
zéro de l'échelle à la cote 0,780 IGN ;
section de salinométrie repérée par deux balises et cinq bouées -
largeur 980 m, profondeur maximale 10 m.
- Station de SEFA - 12°47' N 15°33' W à 36 km d'HAMDALAYE.
Marégraphe mis en route le 14 Août 1967 ;
Repère à la cote 2,556 IGN d'après le macaron n° 143 (18,541 IGN) ;
zéro de l'échelle à la cote 1,011 IGN ;
section de salinométrie repérée par deux balises et cinq bouées -
largeur 850 m, profondeur maximale 6 m.
- Station de DIANA MALARI - 12°51' N 15°15' W à 40 km de SEFA.
Marégraphe mis en route le 12 Juin 1967 ;
borne à la cote 1,820 IGN d'après le macaron n° 105 (6,195 IGN) ;
zéro de l'échelle à la cote 0,240 IGN ;
section de salinométrie : une centaine de mètres de large d'eau
libre de roseaux, profondeur maximale 2 m dans laquelle sont faites
quatre verticales.

- Stations de SONGROUGROU
- Station de MARSASSOUM - $12^{\circ}50'$ N $15^{\circ}59'$ W à 30 km de BAGANHA.
Marégraphe mis en route le 9 Novembre 1967 ;
borne non encore rattachée au nivellement IGN ;
zéro de l'échelle à 1,170 sous le téton de la borne ;
section de salinométrie : repérée par deux balises et cinq bouées -
largeur 400 m, profondeur maximale 4,3 m.
- Station de BONA - $12^{\circ}57'$ N $15^{\circ}50'$ W à 32 km de MARSASSOUM.
Marégraphe mis en route le 10 Novembre 1967 ;
borne à la cote 2,914 IGN d'après le macaron n° 44 (2,914 IGN) ;
zéro de l'échelle à la cote 0,944 IGN ;
section de salinométrie repérée par deux balises et cinq bouées -
largeur 660 m, profondeur maximale 4,5 m.
- Station de DIAROUME - $12^{\circ}59'$ N $15^{\circ}37'$ W à 35 km de BONA.
Marégraphe mis en route le 9 Novembre 1967 ;
repère à la cote 3,246 IGN d'après le macaron n°38 (39,260 IGN) ;
zéro de l'échelle à la cote 0,873 IGN ;
section de salinométrie : repérée sur le pont routier -
largeur 280 m, 6 verticales, profondeur maximale 1,1 m .

D'une façon générale, les appareils ont bien fonctionné à part quelques incidents : rupture de la mine, envasement de la cheminée, et à ZIGUINCHOR nombreux heurts des vedettes sur l'appareil.

Par contre, les destructions et vols des caches antibattillage et des bouées des stations sont fréquents.

Il a été installé, en fin Septembre 1968, une batterie de quatre piézomètres en rive gauche à BAGANHA à respectivement : 28 m - 51,5 m - 70,5 m et 115 m de la berge de la CASAMANCE à marée haute pour suivre les fluctuations de niveau et de salure de la nappe phréatique en bordure du fleuve.

- Stations de la haute CASAMANCE (lecteur de KOLDA).

(cf. carte I) -

- Station de KOLDA - 12°53' N 14°56' W B.V. de 3 700 km² -
à 52 km en amont de DIANA MALARI.

Une batterie d'éléments d'échelle avait été posée à KOLDA par la SCET (GERCA), en 1962 semble-t-il, juste à l'aval du pont, zéro de l'échelle calé à la cote 1,800 IGN d'après le macaron n° 114. Nous n'avons retrouvé les lectures de cette échelle que pour les hautes eaux 1964, 1965 et 1966.

Cette batterie ayant été détruite au début de 1967 en même temps que le pont, nous avons installé, dans la même section, une autre batterie d'éléments dont le zéro est à la cote 1,622 IGN (d'après le même macaron) et une borne en RG dont le téton est à la cote 6,342 IGN.

Les lectures sont faites tous les jours matin et soir sur cette nouvelle batterie depuis le 11 Juin 1967. Les mouvements de la CASAMANCE étant relativement lents, il semble inutile d'installer un limnigraphe.

Les jaugeages effectués à cette station, au nouveau pont, montrent que :

- la relation hauteur-débit n'est pas univoque ;
- toutes choses égales par ailleurs, le débit dépend du développement de la végétation aquatique et des bouchons de plantes flottantes qui descendent avec le courant.

- Station de FAFAKOUROU - 13°03' N 14°33' W B.V. de 700 km².

Batterie de trois éléments d'échelle dont le zéro est à 2,270 m sous le téton d'une borne en rive gauche ;

limnigraphe OTT X réduction 1/10, rotation 32 jours en marche depuis le 23 Février 1968 ;

section de jaugeage en basses eaux : à la sortie du pont (quatre ouvertures), ou hautes eaux sur la chaussée.

Les jaugeages effectués à cette station montrent une instabilité du tarage probablement pour les mêmes raisons qu'à KOLDA.

- Station de SARE SARA - 12°50' N 14°45' W B.V. de 815 km².

Echelle de quatre éléments sur la cheminée du limnigraphe dont le zéro est à 5,22 m sous un boulon repère scellé dans la culée RG côté aval du pont ;

limnigraphe OTT X, réduction 1/10, rotation 32 jours, en marche depuis le 11 Juin 1967.

Cette station est probablement univoque, mais sera soumise à des changements de tarage en périodes de crues tant que le lit de la rivière ne sera pas stabilisé (perturbation due à la construction du nouveau pont).

- Station de MADINA OMAR - 12°51' N 14°44' W B.V. de 385 km².

Un élément d'échelle dont le zéro est à 4,52 m sous le téton d'une borne en RG ;

limnigraphe OTT X, réduction 1/10, rotation 32 jours, en marche du 10 Juin 1967 au 24 Janvier 1968.

Ce limnigraphe a été déplacé à MADINA MERABA, à 2 km en amont, où ont été posés quatre éléments d'échelle dont le zéro est à 2,405 m sous le téton d'une borne en RG.

Il est prévu de déplacer cette installation à 0,5 km en aval de MADINA OMAR où l'on espère trouver de meilleures conditions de mesure de vitesses.

Les jaugeages de basses eaux ont été effectués à MADINA OMAR, la station de MADINA MERABA ne s'y prêtant pas. Cette station était prévue pour les hautes eaux, et n'a pas été utilisée en 1968.

La station de MADINA OMAR semble stable et univoque, tout au moins pour les basses eaux.

- Station de MADINA ABDOUL - 12°51' N 14°35' W B.V. de 235 km².

Cette station sera installée dès la fin de la saison des pluies 1968 avec un seul élément d'échelle pour y suivre les débits de basses eaux.

Les jaugeages de hautes eaux n'y seront pas possibles.

- Station de BOUTANKOUNTOUYEL - 12°50' N 14°57' W B.V. de 200 km².

Echelle de trois éléments sur cheminée du limnigraphe dont le zéro est à 3,494 sous un boulon repère scellé dans la culée RG coté aval du pont ;

limnigraphe OTT X, réduction 1/10, rotation 32 jours, en marche depuis le 26 Avril 1968.

Les jaugeages effectués à cette station montrent une instabilité du tarage due aux mêmes causes qu'à KOLDA.

- Station de BANTANKOUNTOU II - 12°46' N 14°57' W B.V. de 40 km².

Un élément d'échelle dont le bas est à 1,374 sous un boulon repère scellé dans la culée RD côté aval du pont ;

limnigraphe OTT X, réduction 1/5, rotation 32 jours, en marche depuis le 6 Août 1968.

Il ne semble pas que l'on puisse effectuer un tarage de cette station qui n'est sûrement ni univoque (trop faibles vitesses) ni stable (végétation).

- Station de SARE KOUTAWEL - 12°55' N 14°53' W B.V. de 640 km².

Un élément d'échelle a été posé le 26 Septembre 1968 ;

cette station sera équipée avec le limnigraphe provenant de DIOGUE ;

le tarage sera stable et univoque tout au moins en basses eaux.

- Station de KOUNKANDE - 12°55' N 14°06' W B.V. de 1 040 km².

Trois éléments d'échelle dont le zéro est à 5,434 sous le téton d'une borne placée au pont en R.G., côté amont ;

limnigraphe OTT X, réduction 1/10, rotation 32 jours, en marche depuis le 10 Juin 1967.

Cette station sera impossible à tarer, la KAYANGA refoulant jusqu'en amont du pont.

- Station de l'ANAMBA - 12°51' N 14°04' W B.V. théorique de 1 120 km².

Batterie de six éléments d'échelle dont le zéro est à 5,461 m sous le téton d'une borne en RG ;

limnigraphe OTT X, réduction 1/10, rotation 32 jours, en marche depuis le 19 Février 1968 ;

station de limnimétrie seulement.

- Station de la KAYANGA - 12°51' N 14°04' W B.V. de 1 755 km² .

Batterie de huit éléments d'échelle posée par la SCET (GERCA) en 1962 semble-t-il, et remise en état en 1967. Zéro de l'échelle à 7,008 sous le téton d'une borne en rive droite ;

limnigraphe OTT X, réduction 1/10, rotation 32 jours, en marche du 9 Juin 1967.

Les jaugeages effectués à cette station montrent que le tarage n'est pas univoque. La stabilité semble assurée.

D'une façon générale, les appareils ont bien fonctionné à part quelques incidents mineurs. Mais, pendant la saison des pluies de 1967, les limnigraphes des stations de KOUNKANDE et de la KAYANGA ont été submergés faute d'avoir pu les monter sur des cheminées suffisamment hautes.

II - MESURES EFFECTUEES

A - Secteur de ZIGUINCHOR, mesures de salinité

Les mesures de salinité ont été effectuées à l'aide d'un conductimètre à correcteur de température incorporé : une sonde de température et une sonde de conductivité sont immergées côte à côte ; l'on mesure la température pour mettre le correcteur en place puis l'on mesure la conductivité. L'appareil est étalonné et vérifié dans des solutions de chlorure de sodium pur de 40, 12,5, 4, 1,25, 0,4 et 0,125 grammes par litre, ce qui fait que les teneurs que nous donnons correspondent à concentrations en Na cl équivalentes, en conductivité, à la totalité des sels dissous.

Comme les sels dissous proviennent, en quasi totalité, de l'eau de mer pénétrant en CASAMANCE grâce aux marées et que, dans cette eau, les ions cl et Na sont en majorité (90 %), les chiffres que nous donnons semblent suffisamment précis d'autant plus que la précision propre de l'appareil de mesure est de l'ordre de 2 %. Il eut été préférable, théoriquement, d'utiliser comme solutions d'étalonnage des dilutions d'"eau de mer de Copenhague" et d'avoir ainsi les concentrations totales en sels dissous. Les mesures ont été effectuées, à chaque station, sur 5 ou 6 verticales (en surface, au fond, et tous les mètres) et aux deux rives, aux étales de marées hautes et basses du même jour. L'expérience a montré que, à une étale donnée, dans une section donnée, les concentrations en sel varient peu, mais que d'une marée à la suivante (basse à haute ou vice-versa) les variations peuvent être relativement fortes.

- STATION DE ZIGUINCHOR -

Date	Marée	Moyennes		Mesures	
		totale	Surface	Mini.	Maxi.
en gr/l de Na cl					
:21-11-67	Haute	6,42	5,38	4,7	7,0
:22-11	Basse	5,44	4,41	3,8	6,8
:22	Haute	5,19	4,37	3,9	5,7
:23-11	Basse	4,43	3,88	3,9	5,0
:23	Haute	4,52	4,09	3,55	4,9
: 5-12	Basse	7,45	7,19	7,0	8,0
: 5	Haute	8,12	7,67	7,0	8,7
: 8-12	Basse	8,33	6,67	6,1	10,0
: 8	Haute	7,23	6,51	6,2	8,3
:20-12	Basse	8,81	7,81	7,4	10,1
:20	Haute	8,3 ?	incomplet		
: 3- 1-68	Basse	10,3	9,7	8,6	11,2
: 3	Haute	11,0	10,3	9,7	11,9
:16-1	Haute	15,0	14,6	14,1	15,4
:16	Basse	14,3	13,3	12,9	15,1
:25-1	Haute	15,0	14,2	13,4	15,5
:25	Basse	13,8	13,5	13,0	14,1
: 1-2	Basse	15,5	14,3	13,4	16,4
: 1	Haute	16,8	16,1	15,6	17,1
: 7-2	Basse	14,9	14,1	13,6	16,1
: 7	Haute	15,7	14,9	14,6	16,5
:12-2	Haute	12,2	11,5	9,9	12,9
:12	Basse	11,4	10,6	9,0	12,4
:26-3	Haute	15,0	15,0	14,2	15,7
:26	Basse	15,9	15,8	15,1	16,4
: 9-4	Basse	19,7	19,5	17,8	20,6
: 9	Haute	20,2	19,2	18,5	21,3
:18-4	Basse	24,1	24,1	23,5	24,7
:18	Haute	24,8	24,5	24,0	25,1
:26-4	Haute	24,5	24,5	24,0	25,5

- STATION DE ZIGUINCHOR -
(Suite)

Date	Marée	Moyennes		Mesures	
		totale	Surface	Mini.	Maxi.
en gr/l de Na cl					
1- 5-68	Basse	22,4	22,1	20,0	23,5
1	Haute	22,9	22,5	20,5	24,0
9- 5	Haute	25,7	25,6	24,7	26,2
9	Basse	22,2	22,1	17,8	23,5
20- 5	Haute	22,6	22,5	17,8	24,0
20	Basse	23,7	23,6	22,7	24,0
20-6	Haute	34,0	33,2	30,0	36,0
20	Basse	29,5	28,6	27,0	30,7
2- 7	Basse	33,5	33,0	32,2	34,5
2	Haute	34,5	34,0	32,2	36,0
9- 7	Haute	30,1	29,6	26,2	32,2
9	Basse	32,5	31,4	30,0	33,8
17- 7	Basse	36,6	35,9	35,2	38,4
17	Haute	37,6	36,6	35,2	39,2
25- 7	Haute	36,5	35,9	35,2	37,6
25	Basse	36,3	35,2	34,5	37,6
31- 7	Basse	36,7	35,9	35,2	36,8
31	Haute	37,1	36,3	36,0	37,6
6- 8	Haute	35,5	35,3	34,5	36,8
6	Basse	33,9	33,6	32,2	36,0
12-8	Basse	36,9	36,6	36,0	38,4
12	Basse	37,0	36,7	34,5	38,4
31- 8	Haute	30,3	30,3	27,5	31,5
31	Basse	27,5	29,8	28,5	31,5

- STATION DE BAGANHA -

Date	Marée	Moyennes		Mesures	
		totale	Surface	Mini.	Maxi.
en gr/l de Na cl					
5-1-68	Basse	3,67	3,50	3,2	4,3
17-1	Basse	7,6	7,1	6,1	8,0
17	Haute	8,4	8,0	7,3	9,0
1-2	Basse	8,3	7,7	6,6	8,7
1	Haute	9,3	8,7	7,5	10,0
14-2	Basse	8,5	7,9	7,0	9,0
14	Haute	8,8	7,8	6,9	9,1
2-4	Basse	13,8	13,4	12,2	14,5
2	Haute	15,1	15,0	14,7	15,5
19-4	Basse	20,6	19,8	18,5	20,5
19	Haute	19,5	19,1	17,8	20,0
3-5	Basse	19,5	19,6	19,2	20,0
3	Haute	20,8	20,6	20,3	21,3
15-5	Haute	21,6	21,6	21,3	22,0
15	Basse	19,5	19,6	19,2	20,0
21-6	Haute	28,9	28,5	25,5	31,5
21	Basse	24,9	24,5	21,3	26,2
11-7	Basse	32,4	32,2	32,2	34,5
11	Haute	32,3	31,8	30,0	33,8
24-7	Basse	31,1	30,7	30,7	33,0
24	Haute	31,6	31,1	28,5	33,8
9-8	Basse	24,1	24,0	24,0	25,5
9	Haute	25,5	25,1	24,7	27,0
30-8	Haute	26,1	25,0	24,0	27,5
30	Basse	24,5	24,2	24,0	25,5

- STATION DE KACUR -

Date	Marée	Moyennes		Mesures	
		totale	Surface	Mini.	Maxi.
en gr/l de Na cl					
:18-1-68	Haute	1,99	1,91	1,50	2,07
:18	Basse	1,13	1,12	0,98	1,30
:31-1	Basse	1,59	1,52	1,11	1,74
:31	Haute	1,53	1,49	1,04	1,64
:13-2	Basse	1,24	1,20	0,94	1,36
:13	Haute	1,12	1,17	0,90	1,28
: 3-4	Haute	10,5	10,5	10,1	10,8
: 3	Basse	8,8	8,4	7,9	9,4
:17-4	Basse	15,8	15,7	15,3	16,2
:17	Haute	15,1	15,0	14,4	15,7
: 8-5	Basse	11,4	11,4	11,2	12,0
: 8	Haute	16,1	15,9	14,4	16,4
:22-6	Haute	18,8	18,5	18,5	20,0
:22	Basse	15,8	15,5	15,0	16,4
:10-7	Basse	25,5	25,0	24,0	26,2
:10	Haute	24,0	23,8	22,7	24,7
:23-7	Basse	22,6	22,3	21,3	23,5
:23	Haute	23,1	22,9	21,3	23,5
: 8-8	Basse	16,0	15,9	14,5	16,2
: 8	Haute	16,1	16,0	14,7	16,3
:29-8	Haute	15,7	15,6	15,4	15,7
:29	Basse	14,9	14,9	14,7	15,0
: 4-9	Basse	10,1	9,9	8,7	10,5
: 4	Haute	11,5	11,4	10,7	12,0

- STATION D' HAMDALAYE -

Date	Marée	Moyennes		Mesures	
		totale	Surface	Mini.	Maxi.
en gr/l de Na cl					
6-1-68	Basse	0,04	0,04		
6-2	Haute	0,12	0,12	0,11	0,15
6	Basse	0,10	0,10	0,09	0,12
10-4	Basse	0,51	0,52	0,47	0,59
10	Haute	0,51	0,52	0,45	0,55
22-4	Basse	0,85	0,81	0,75	0,92
22	Haute	1,00	1,00	0,81	1,13
7-5	Basse	1,64	1,65	1,50	1,88
7	Haute	1,29	1,22	0,90	1,36
1-7	Haute	8,9	7,9	7,5	11,1
1	Basse	8,9	8,3	7,8	10,5
22-7	Basse	9,1	8,4	8,1	10,8
22	Haute	8,8	8,5	7,9	9,3
7-8	Basse	7,0	6,6	6,3	7,9
7	Haute	7,6	7,5	7,3	7,9
28-8	Haute	6,7	6,6	6,4	6,9
28	Basse	6,4	6,4	6,3	6,5
5-9	Haute	6,3	6,1	5,8	6,9

- STATION DE SEFA -

Date	Marée	Moyennes		Mesures	
		Totale	Surface	Mini.	Maxi.
en gr/l de Na cl					
:19-12-67	Basse	0,14	0,14	0,10	0,14
:4-1-68	Basse	inférieur à 0,05 gr/l			
:4	Haute	- id -			
:23-1	Basse	- id -			
:23	Haute	- id -			
:8-2	Basse	- id -			
:8	Haute	- id -			
:29-3	Haute	- id -			
:29	Basse	- id -			
:23-4	Haute	- id -			
:23	Basse	- id -			
:14-5	Haute	0,11	0,11	0,09	0,11
:14	Basse	0,09	0,09	0,08	0,09
:5-7	Basse	0,25	0,25	0,24	0,30
:5	Haute	0,26	0,26	0,24	0,27
:19-7	Basse	0,33	0,33	0,32	0,36
:19	Haute	0,33	0,33	0,31	0,34
:16-8	Basse	0,29	0,29	0,28	0,32
:16	Haute	0,30	0,30	0,28	0,32
:3-9	Basse	0,21	0,21	0,21	0,21
:3	Haute	0,23	0,23	0,22	0,23

- STATION DE DIANA MALARI -

Date	Marée	Moyennes		Mesures		
		totale	Surface	Mini.	Maxi.	
en gr/l de Na cl						
4-1-68	Basse	Concentrations toujours inférieures à 0,05 gr/l de Na cl.				
23-1	Haute			-		
23	Basse					
8-2	Haute			-		
8	Basse					
29-3	Haute			-		
29	Basse					
23-4	Basse			-		
23	Haute					
14-5	Haute			-		
14	Basse					
5-7	Haute			-		
5	Basse					
19-7	Haute			-		
19	Basse					
16-8	Haute			-		
16	Basse					
3-9	Haute			-		
3	Basse					

- STATION DE MARSASSOUM -

Date	Marée	Moyennes		Mesures	
		totale	Surface	Mini.	Maxi.
en gr/l de Na cl					
23-12-67		0,85	0,85	0,83	0,99
:23- 1-68	Haute	1,70	1,70	1,70	1,70
:23	Basse	1,50	1,50	1,46	1,56
:16- 2	Basse	3,65	3,65	3,60	3,71
:16	Haute	3,92	3,92	3,85	3,94
:11-4	Basse	8,4	8,2	7,9	8,7
:11	Haute	8,5	8,3	7,3	9,1
:25- 4	Basse	11,8	11,7	11,4	12,4
:25	Haute	12,4	12,3	11,8	12,8
:10- 5	Basse	13,2	13,0	13,0	13,3
:10	Haute	15,0	14,7	13,6	15,7
:22- 5	Basse	15,1	15,1	14,7	15,5
:22	Haute	18,7	17,9	15,7	20,5
: 3- 7	Haute	26,0	25,0	24,0	27,0
: 3	Basse	25,0	24,2	24,0	26,2
:12- 7	Basse	23,1	22,7	22,7	23,5
:12	Haute	24,3	24,0	24,0	24,7
:26- 7	Basse	21,4	21,8	20,5	22,7
:26	Haute	23,1	22,6	22,0	23,7
:13- 8	Haute	10,9	10,5	8,1	11,5
:13	Basse	10,2	10,1	8,9	10,3
: 6- 9	Basse	9,2	9,1	8,7	9,4
: 6	Haute	10,5	10,4	9,4	10,8

- STATION DE BONA -

Date	Marée	Moyennes		Mesures	
		totale	Surface	Mini.	Max.
en gr/l de Na cl					
12-12-67		0,36	0,36	0,27	0,37
24- 1-68	Basse	0,54	0,55	0,53	0,54
24	Haute	0,55	0,56	0,52	0,59
15- 2	Haute	0,62	0,62	0,56	0,64
15	Basse	0,50	0,51	0,49	0,52
11-4	Basse	1,16	1,16	1,11	1,20
11	Haute	1,15	1,17	1,04	1,26
24- 4	Basse	1,52	1,53	1,40	1,60
24	Haute	1,24	1,29	1,08	1,50
2- 5	Haute	2,55	2,50	2,15	2,80
2	Basse	2,37	2,37	2,00	2,70
30- 5	Haute	5,3	5,2	4,7	5,8
30	Basse	4,6	4,5	4,4	4,8
4- 7	Haute	9,3	9,1	8,6	9,6
4	Basse	8,9	8,7	8,6	9,3
16- 9	Haute	8,5	8,3	8,1	9,0
16	Basse	7,8	7,5	7,5	8,1
30- 7	Haute	6,8	6,6	5,2	7,2
30	Basse	6,3	6,2	5,5	6,5
14- 8	Haute	5,6	5,5	5,4	5,9
14	Basse	3,9	3,9	3,9	4,0

- STATION DE DIAROUME -

Date	Marée	Moyennes		Mesures	
		totale	Surface	Mini.	Maxi.
en gr/l de Na cl					
24- 1-68	Haute	0,18	0,18	0,15	0,19
15- 2	Haute	0,25	0,25	0,23	0,26
15	Basse	0,21	0,20	0,17	0,24
12- 4		0,35	0,34	0,30	0,40
24- 4	Haute	0,52	0,51	0,51	0,67
24	Basse	0,52	0,52	0,49	0,68
2- 5	Haute	0,57	0,54	0,51	0,80
2	Basse	0,54	0,52	0,50	0,73
4- 7	Basse	0,70	0,70	0,68	0,77
4	Haute	0,75	0,75	0,70	0,80
30- 7	Basse	0,60	0,61	0,48	0,70
30	Haute	0,62	0,63	0,59	0,66
14- 8	Basse	0,59	0,57	0,53	0,64
14	Haute	0,62	0,61	0,57	0,64
3- 9	Haute	0,65	0,66	0,63	0,70
3	Basse	0,67	0,66	0,62	0,68

B - Secteur de KULDA, mesures de débits

Les mesures de débits ont toutes été faites au moulinet. La caractéristique générale des stations est la faible vitesse d'écoulement, ce qui n'est pas favorable à une mesure précise des débits. De plus, les zones d'eaux mortes sont souvent importantes malgré des choix d'emplacement ayant la surface mouillée minimale.

- STATION DE KOLDA -

<u>Mesures de débits</u>		
Date	Hauteur échelle	Débit en m ³ /s
11- 7-67	084	1,38
15- 1-68	090	3,00
22- 2	075,5	2,06
27- 3	055	1,53
22- 4	040	0,95
28- 6	030	0,58
3- 7	041	0,82
8- 7	051	0,96
12- 7	070	1,47
24- 7	102,5	2,30
2- 8	151	2,42
3- 8	159	3,02
8- 8	157	3,34
14- 8	148	1,86
19- 8	123	2,36
20- 8	118	2,06
24- 8	108	1,85
4- 9	137	3,49
5- 9	162	3,46
12- 9	184	5,82
14- 9	193	6,62
25- 9	188	5,71
<u>Hauteurs maximales relevées</u>		
en 1964	le 10 Septembre	378
1965	15 Août	396
1966	16 Octobre	317
1967	5 Octobre	372
<u>Hauteurs minimales relevées</u>		
en 1968	le 17 Juin	017

- STATION DE FAFAKOUROU -

Mesures de débits		
Date	Hauteur échelle	Débit en m ³ /s
16-1-68	075 (cm)	0,45
29-1	072	0,39
28-3	057,5	0,127
26-6	031	0,112
2-7	040	0,105
17-7	062	0,37
1-8	097,5	1,92
13-8	071	0,56
19-8	073	0,52
26-8	059	0,29
2-9	083	0,92
7-9	107	1,97
15-9	138	3,74

- STATION DE SARE SARA -

Mesures de débits		
Date	Hauteur échelle	Débit en m ³ /s
11- 7-67	011 (cm)	0,52
6- 8	034	1,07
22- 8	085	4,40
10-11	054	2,85
10-12	029	1,21
10- 1-68	024	0,83
17- 1	024	0,98
20- 2	019	0,69
28- 3	011	0,42
23- 4	006	0,24
3- 7	027	0,99
16- 7	014	0,62
31- 7	055	3,02
17- 8	016	0,65
26- 8	011	0,41
19- 9	042	1,64

- STATION DE MEDINA CMAR -

Mesures de débits		
Date	Hauteur échelle (cm)	Débit (en m ³ /s)
11- 7-67	056	0,335
6- 8	082	0,85
23- 8	097,5	1,15
10-12	068	0,52
22-12	061	0,43
10- 1	058	0,32
17- 1	057	0,34
20- 2	053	0,28
28- 3	036	0,10
4- 7	029	0,04
16- 7	033	0,092
1- 8	066	0,445
17- 8	048	0,226
26- 8	042	0,172
6- 9	093	0,86
11- 9	135	2,09

- STATION DE BANTANKOUNTCUYEL -

Mesures de débits		
Date	Hauteur échelle (cm)	Débit (m ³ /s)
15- 1-68	083	0,324
22- 4	056	0,033
29- 6	069	0,090
30- 6	079,5	0,197
30- 7	103	1,78
3- 8	089	0,778
11- 9	106	1,476

- STATION DE LA KAYANGA -

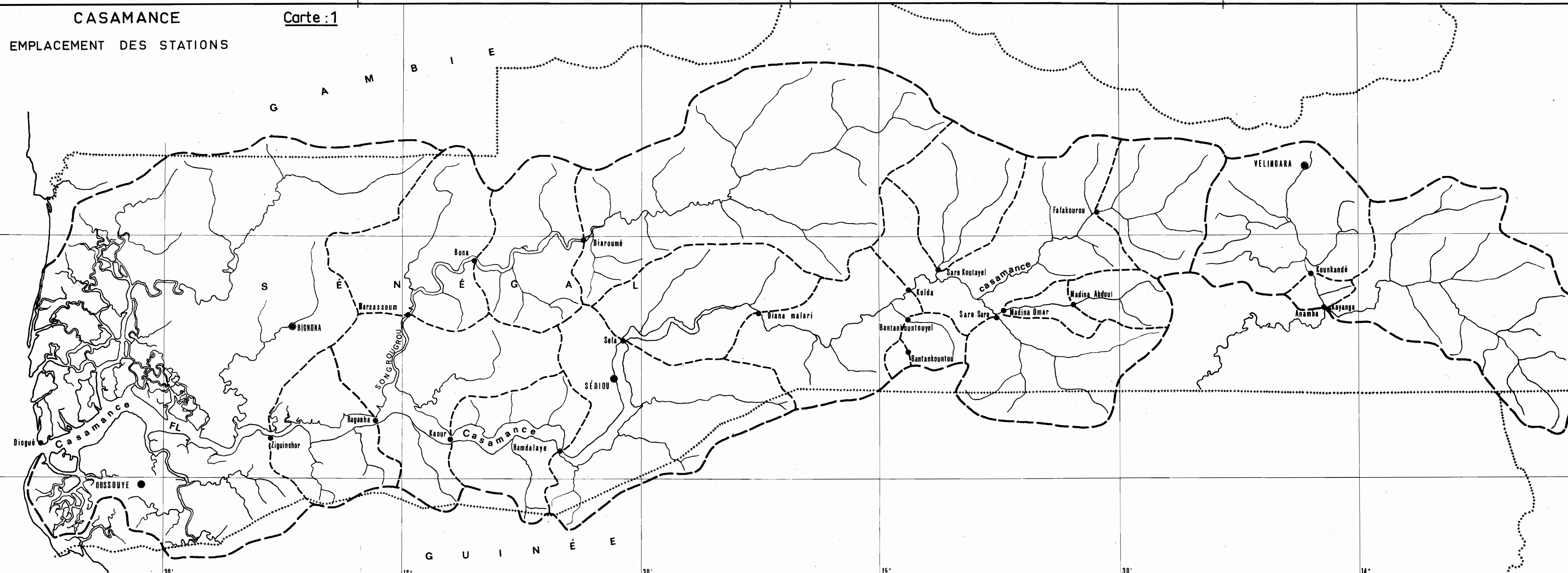
Mesures de débits		
Date	Hauteur échelle (cm)	Débit (en m ³ /s)
11-7-67	060	1,96
7-8	129	5,50
23-8	151	7,30
23-1-68	091	2,60
7-2	080	2,66
24-4	045	1,11
27-6	137	6,45
5-7	113	3,18
9-7	095	2,32
11-7	076,5	1,73
1-8	181	7,24
13-8	110	2,84
2-9	108	3,84
13-9	157,5	7,30
20-9	388	29,5
23-9	369	19,3
<u>Hauteur maximale</u>		
en 1967	environ 680	vers le 7 Oct.
en 1968	388	le 20 Septembre
<u>Hauteur minimale</u>		
en 1968	033	le 9 Juin.

CASAMANCE

Carte :1

EMPLACEMENT DES STATIONS

ATLANTIQUE
O
C
E
A
N



CASAMANCE

Carte : 2

ISOHYÈTES MOYENNES ANNUELLES ET POSTES PLUVIOMÉTRIQUES

