

ORSTOM

HYDROLOGIE

NOTE PROVISOIRE
SUR LE REGIME HYDROLOGIQUE
DE LA
CASAMANCE à KOLDA
(SENEGAL)

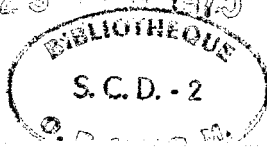
P. CHAPERON

Maître de recherches à l'ORSTOM

D8
CHA
Centre de DAKAR
Bureau Central Hydrologique

PARIS - Mars 1975

D8
CHA
28 MAI 1975



13074

Par convention approuvée le 28 août 1967, la Direction de l'Energie et de l'Hydraulique du SENEGAL a confié à l'ORSTOM l'étude hydrologique de la CASAMANCE pendant une durée de 24 mois consécutifs.

Un rapport intitulé :

"Etudes Hydrologiques en CASAMANCE-Rapport définitif
par Y. BRUNET-MORET ORSTOM PARIS 1970"

résumait les observations et mesures effectuées jusqu'en juin 1970 et présentait une synthèse sommaire des trois années d'études.

Postérieurement à cette date, l'ORSTOM a poursuivi les observations et mesures sur quelques stations du bassin de la CASAMANCE. Ces études étaient financées par l'ORSTOM.

La présente note présente les résultats de ces observations et mesures concernant la station principale de KOLDA sur la CASAMANCE entre juin 1970 et juin 1974 et une synthèse sommaire du régime de la CASAMANCE telle que l'on peut l'esquisser après sept années d'observations (1967-1974).

A compter de juin 1974 la station de KOLDA, ainsi que quatre autres stations du bassin, a été intégrée dans le réseau hydrologique permanent de la république du SENEGAL.

D 8
CHA

13074

LA CASAMANCE A KOLDA

I Le bassin et la station

Le bassin de la CASAMANCE, qui occupe la partie méridionale du Territoire Sénégalais, est limité, au nord par le bassin de la GAMBIE, au sud par le bassin du RIO CACHEU (GUINEE-BISSAO), à l'est par le bassin de la KAYANGA, à l'ouest par l'Océan atlantique.

La majeure partie du fleuve, de DIANA MALARI à l'embouchure (DIOGUE) est ennoyée et soumise à l'influence océanique.

Le bassin supérieur a une superficie de 3700 km^2 (KOLDA).

Il est situé en majeure partie sur les formations perméables du Continental Terminal (sables argileux et grès argileux grossiers).

Les sols sont du type ferrugineux tropical lessivé. On note la présence de mangroves quaternaires dues à l'ennoyement du fleuve.

La couverture végétale est constituée, au nord du fleuve par la forêt sèche secondaire, au sud par la savane boisée soudano-guinéenne. On note par endroit la présence de forêt galerie.

Le relief du bassin est peu marqué. L'altitude maximale est de 60 m (2 m à la station).

Le réseau hydrographique est lâche. Les lits majeurs, larges et plats, sont souvent envahis par les rizières et la végétation marécageuse.

Au point de vue climatologie, la région est soumise au régime Tropical nord, à une seule saison des pluies.

La pluviométrie moyenne sur le bassin (en amont de KOLDA) peut être estimée à 1200 mm. Les stations représentatives de la région sont celles de KOLDA (normale : 1218 mm, décennale sèche : 952 mm, décennale humide : 1530 mm) et de VELINGARA (normale 1055 mm, décennale sèche : 761 mm, décennale humide 1417 mm).

La station, dont les coordonnées géographiques sont les suivantes :

12° 53' N

14° 56' W

contrôle un bassin versant de 3700 km^2 limité par les parallèles 12° 35' et 13° 10' N et les méridiens 14° 20' et 14° 55' W soit environ 60 sur 60 km.

Elle est située au pont routier de KOLDA (route KOLDA-ZIGUINCHOR).

Une première échelle, posée par la SCET, a existé de 1962 à 1967 (cote du zéro : 1,800 m IGN). Cette échelle a été doublée d'un limnigraphe de 1962 à 1964. Les relevés de 1964, 1965, 1966 ont été publiés dans l'ouvrage cité en en-tête.

L'échelle actuelle a été posée en juin 1967, dans la même section (cote du zéro : 1,622 m IGN). Cette échelle a été doublée d'un limnigraphe OTT X, posé le 13 janvier 1970, et qui est toujours en fonctionnement. Les lectures d'échelle de juin 1967 à juin 1970 ont été publiées dans l'ouvrage cité ci-dessus.

Le tarage de la station a été effectué à partir de plus de 140 mesures de débit au moulinet effectuées entre juin 1967 et juin 1970 (cf. liste dans ouvrage cité). En dehors de la période de basses eaux en fin de saison sèche, le tarage est instable et imprécis. Ceci est dû à la nature de l'écoulement de la CASAMENCE : pente très faible du plan d'eau, développement irrégulier de la végétation aquatique etc... Les courbes de tarages non univoques doivent être établies pour les différentes périodes de la saison des pluies et donnent des résultats approchés.

II Observations et mesures effectuées de juin 1970 à mai 1974

1 - Lectures

A l'exception de juillet 1970 et juillet-août 1972, les observations limnimétriques et limnigraphiques sont complètes de juin 1970 à mai 1974. Les tableaux publiés en annexe présentent les hauteurs moyennes journalières observées à l'échelle de la station.

Les cotes maximales relevées sont les suivantes :

20 août	1970	H = 370
18 août	1971	H = 282
18 août	1972	H = 210 ? (lectures incomplètes)
30 juillet	1973	H = 335

2 - Mesures de débit

31 mesures de débit ont été effectuées d'août 1970 à juin 1974. Le tableau ci-joint présente les résultats de ces mesures.

CASAMANCE à KOLDA

Jaugeages exécutés à la station après le 1.8.1970

Date	Hauteur cm	Débit m ³ /s
12. 9.70	221	12,1
24.10.70	096	2,48
21.11.70	057	1,30
28.11.70	054	1,30
29.12.70	045	0,950
6. 2.71	035	0,540
24. 3.71	028	0,233
31. 3.71	027	0,206
7. 4.71	025	0,133
14. 4.71	023	0,146
21. 4.71	022	0,114
28. 4.71	020	0,105
5. 5.71	0175	0,068
12. 5.71	018	0,084
19. 5.71	016	0,052
26. 5.71	016	0,056
2. 6.71	015	0,045
28. 7.71	103	12,0
4. 8.71	189	8,52
12. 8.71	267	18,7
19. 8.71	134	13,0
26. 8.71	133	13,1
2. 9.71	174	12,6
9. 9.71	171	12,1
16. 9.71	179	11,8
23. 9.71	186	14,0
30. 9.71	156	9,9
7.10.71	130	6,42
13.10.71	120	5,14
21.10.71	123	6,45
28.10.71	104	3,92
11.11.71	083	2,25
18.11.71	077	1,86
1.12.71	072	1,51
8.12.71	070	1,34
16.12.71	067	1,21
21.12.71	066	1,08

CASAMANCE à KOLDI

Jaugeages exécutés à la station après le 1.3.1970 (suite)

Date	Hauteur cm	Débit m ³ /s
4. 1.72	065	0,988
12. 1.72	064	0,800
20. 1.72	062	0,796
25. 1.72	061	0,738
2. 2.72	060	0,652
9. 2.72	053	0,553
15. 2.72	055	0,478
22. 2.72	055	0,560
28. 2.72	053	0,457
7. 3.72	050	0,330
13. 3.72	049	0,327
21. 3.72	048	0,284
28. 3.72	046	0,247
4. 4.72	044	0,206
11. 4.72	043	0,166
18. 4.72	042	0,138
2. 5.72	040	0,100
9. 5.72	037	0,072
16. 5.72	035	0,070
23. 5.72	034	0,042
8. 6.72	042	0,118
29. 6.72	040	0,139
15. 7.72	056	0,275
16. 7.72	069	0,533
25. 7.72	140	1,66
29. 7.72	121	1,49
13. 8.72	168	3,94
31. 8.72	155	3,32
22. 10.72	109	1,77
03. 11.72	074	0,676
19. 12.72	063	0,353
25. 1.73	055	0,249
20. 2.73	050	0,116
21. 3.73	048	0,053
12. 6.73	050	0,116
12. 7.73	108	1,97
10. 8.73	217	7,20
9. 9.73	180	3,35
9. 10.73	112	3,25
7. 11.73	086	1,30
23. 11.73	075	0,68
3. 1.74	067	0,522
24. 1.74	062	0,260
28. 6.74	063	0,020

3 - Tarage

1970-71 : Une seule courbe de tarage a été établie pour les hautes eaux 1970 avec une forte extrapolation jusqu'au maximum 1970 basée sur les résultats des années antérieures. Pour les basses eaux 1971, les mesures sont assez nombreuses pour permettre d'établir une courbe de tarage correcte (graph. 1).

1971-72 : Une courbe de tarage moyenne a été établie pour la période du 1^{er} juillet 1971 au 10 août 1971. Une seconde courbe pour la période du 13 août 1971 à la décrue 1972. La courbe relative au tarissement 1972 est basée sur de nombreux jaugeages et est relativement précise (graph. 2).

1972-73 : Les mesures de débit sont assez peu nombreuses. Deux courbes de tarage approchées ont été établies pour la crue 1972 et la décrue 1972-73 (graph. 3).

1973-74 : Une courbe de tarage approchée a été établie pour la crue 1973 et les hautes eaux (forte extrapolation). Une seconde courbe a été tracée pour la décrue (à partir du 31 août 1973). Des valeurs intermédiaires entre les deux courbes ont été utilisées pour la traduction hauteur-débit d'août (graph. 4).

4 - Résultats

Les tableaux publiés en annexe présentent les débits moyens journaliers de juin 1970 à mai 1974.

Les débits moyens mensuels sont les suivants (en m³/s).

Annexe	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai
1970-71	1,25	((3))	13,7	10,1	3,36	1,47	0,93	0,67	0,49	0,35	0,17	0,07
1971-72	0,48	6,90	12,0	12,4	6,21	2,15	1,27	0,93	0,54	0,32	0,16	0,12
1972-73	0,152	(0,97)	(4,05)	3,80	1,92	0,89	0,43	0,26	0,16	0,08	0,03	0
1973-74	0,32	3,04	8,78	8,27	3,12	1,13	0,56	0,34	0,22	0,13	0,06	0,003

Les modules, débits maximaux et débits d'étiage sont les suivants :
m³/s.

	Débit moyen annuel	Débit maximal	Etiage absolu
1970-71	2,98	45	0,05
1971-72	3,64	19	0,10
1972-73	(1,07)	(8,5)	0
1973-74	2,09	(20)	0

III - Analyse des données

A partir des sept années d'observations (1967-74) effectuées sur la CASAMANCE, il est possible d'effectuer une analyse sommaire et provisoire du régime de la CASAMANCE.

1 - Modules

Les débits moyens annuels observés sont les suivants :

1967-68	8,88 m ³ /s
1968-69	1,90
1969-70	7,08
1970-71	2,98
1971-72	3,64
1972-73	1,07
1973-74	2,09

Cet échantillon, de taille insuffisante pour être analysé statistiquement, peut être amélioré à partir d'une corrélation avec un indice d'hydraulicité. Etant donné la faible représentativité des postes pluviométriques les plus anciens du bassin (KOLDA et VELINGARA), il a semblé préférable de rechercher l'existence d'une corrélation entre les modules de la CASAMANCE et ceux des fleuves voisins (SENEGAL et GAMBIE), dont les bassins supérieurs appartiennent à la même zone climatique (NORD-GUINEE). Des régressions graphiques mettent en évidence une corrélation significative avec la GAMBIE à GOULOU-BO, et mieux encore, avec le SENEGAL à BAKEL (graphique 5).

A partir de cette régression, aux sept années observées, nous pouvons ajouter soixante-trois années estimées. Les valeurs calculées n'ont bien sûr d'autre utilité que de permettre de classer les sept années observées et d'estimer de façon approchée les quantiles caractéristiques du régime de la CASAMANCE.

Le graphique 6 présente les soixante-dix points représentatifs (observés et calculés) des modules classés et la droite qui peut être adoptée (loi normale).

Les quantiles caractéristiques sont les suivants :

	F	Module Q m ³ /s	Volume 10 ⁶ m ³
Année normale	0,5	6,1	192
Décennale humide	0,1	10,0	315
Décennale sèche	0,9	2,1	66

Les sept années observées se répartissent ainsi :

Deux au-dessus de la normale :	1967	quinquennale humide
	1969	F = 0,30
Cinq au-dessous de la normale :	1970 et 1971	proches de la quinquennale sèche
	1968 et 1973	proches de la décennale sèche
	1972	F = 0,95 (une fois en vingt ans).

2 - Débits maximums

Les débits maximums de crue observés sont les suivants :

1967-68	46 m ³ /s
1968-69	14
1969-70	116
1970-71	45
1971-72	19
1972-73	8,5
1973-74	(20)

Cet échantillon ne peut être amélioré. Il faut également noter qu'en raison de l'imprécision des courbes de tarage pour les débits les plus élevés, les valeurs de débit maximal sont approchées. Dans ces conditions, il n'est possible que d'estimer l'ordre de grandeur du débit normal de crue :

F = 0,5 Q max = 20 à 40 m³/s.

3 - Tarissement et débit d'étiage

Après la saison des pluies, les débits moyens journaliers décroissent suivant une loi exponentielle à partir d'une valeur charnière comprise entre 1 et 2 m³/s (généralement atteinte en février-mars). Les caractéristiques, pour chaque année, de cette loi de forme :

$Q_t / Q_0 = e^{-kt}$ sont rappelées dans le tableau ci-dessous :

débit $N_{1/2}$ nombre de jours pour passer d'un débit q à la moitié de ce

débit $N_{1/10}$ nombre de jours pour passer d'un débit q au dixième de ce

] coefficient de la loi exponentielle.

	$N_{1/2}$	$N_{1/10}$	I
1967-68	43	144	0,016
1968-69	43	142	0,016
1969-70	50	164	0,014
1970-71	59	194	0,012
1971-72	47	154	0,015
1972-73	38	125	0,018
1973-74	43	144	0,016
Moyenne	46	152	0,015

Les débits d'étiage absolus sont les suivants :

1967-68	0,38 m^3/s	Juin
1968-69	0,13	Juin
1969-70	0,26	Mai
1970-71	0,05	Mai
1971-72	0,10	Mai
1972-73	0,00	Juin
1973-74	0,00	Mai

Ces débits d'étiage, connus avec une assez bonne précision en raison de la qualité satisfaisante des courbes de tarage en basses eaux, sont en bonne corrélation avec les modules annuels. Ce fait nous permet d'estimer les ordres de grandeur des débits d'étiage absolus pour quelques années caractéristiques.

Débit d'étiage en année normale	0,2 - 0,3 m^3/s
Année décennale humide	0,4 - 0,5 m^3/s
Année décennale sèche	0 - 0,1 m^3/s

Annexe n°1

LA GASAMANCE à KOLDA

Caractéristiques du régime

Année	P moyenne sur le bassin en mm	Module $Q \text{ m}^3/\text{s}$	V 10^6 m^3	Lame écoulée mm	Qmax m^3/s	Etiage absolu m^3/s
1967-68	1200	8,88	280	75,7	46	0,38
1968-69	750	1,90	60	16,2	14	0,13
1969-70	1100	7,08	223	60,3	116	0,26
1970-71	950	2,98	94	25,4	45	0,05
1971-72	1000	3,64	115	31,1	19	0,10
1972-73	750	1,07	34	9,2	8,5	0,00
1973-74	900	2,09	66	17,8	(20)	0,00

Quantiles caractéristiques

	F	Module m^3/s	V 10^6 m^3	Qmax m^3/s	Etiage absolu m^3/s
Année normale	0,5	6,1	192	20-40	0,2-0,3
Décennale humide	0,1	10,0	315		0,4-0,5
Décennale sèche	0,9	2,1	66		0-0,1

CASAMANCE à Kolda

Année 1970-71

Hauteurs moyennes journalières (en cm)

Date	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai
1	028		103	208	161	080	052	043	036	033	028	021
2	031		110	199	156	078	052	042	036	033	027	021
3	037		123	189	152	077	051	042	036	033	027	021
4	042		134	199	148	075	051	042	036	033	027	020
5	048		141	227	144	074	050	042	036	033	026	020
6	049		148	223	142	073	050	042	036	033	026	020
7	048		156	216	139	073	049	041	036	033	026	019
8	048		163	212	135	071	049	041	035	032	026	019
9	047		167	207	132	069	048	041	035	032	026	019
10	052		168	204	128	068	048	041	035	032	026	018
11	058		169	206	124	067	047	041	035	032	025	018
12	060		168	222	121	066	047	041	035	032	025	018
13	059		170	222	118	065	047	041	035	032	025	018
14	056		188	222	114	063	046	040	035	031	025	018
15	054		215	220	111	060	046	040	035	031	025	018
16	053		232	220	107	059	046	040	035	031	025	018
17	052		243	221	111	058	046	040	034	031	024	017
18	051		270	218	112	058	046	039	034	030	024	017
19	050		262	218	111	058	045	039	034	030	024	017
20	049		282	222	108	058	045	039	034	030	024	017
21	046		310	222	106	057	045	039	034	030	024	017
22	058		293	218	103	056	044	038	034	029	023	017
23	052		276	213	099	056	044	038	034	029	023	017
24	059		274	205	096	056	044	038	034	029	023	016
25	066		270	197	092	055	044	038	034	029	023	016
26	065		264	189	090	055	044	038	034	029	022	016
27	061		256	182	088	054	043	037	034	029	022	016
28	057		246	173	086	054	043	037	034	029	022	016
29	054		236	166	084	053	043	037		028	022	016
30	051		227	164	082	052	043	037		028	021	016
31			218		081		043	036		028		016

Hauteur Maximale : 370 le 20/8/70

CASAMANCE à KOLDA

Année 1970-71

Débits moyens journaliers (en m³/s)

Date	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai
1	0,87		2,67	10,5	5,90	1,98	1,13	0,80	0,54	0,42	0,26	0,11
2	0,95		3,00	9,45	5,40	1,92	1,13	0,76	0,54	0,42	0,23	0,11
3	1,20		3,60	8,35	5,20	1,88	1,10	0,76	0,54	0,42	0,23	0,11
4	1,44		4,10	9,45	4,90	1,83	1,10	0,76	0,54	0,42	0,23	0,10
5	1,70		4,50	13,2	4,60	1,80	1,06	0,76	0,54	0,42	0,20	0,10
6	1,55		4,90	12,4	4,50	1,77	1,06	0,76	0,54	0,42	0,20	0,10
7	1,45		5,40	11,5	4,35	1,77	1,03	0,72	0,54	0,42	0,20	0,09
8	1,35		6,00	11,0	4,15	1,71	1,03	0,72	0,50	0,39	0,20	0,09
9	1,05		6,30	10,4	4,00	1,63	0,99	0,72	0,50	0,39	0,20	0,09
10	1,12		6,40	10,1	3,85	1,61	0,99	0,72	0,50	0,39	0,20	0,08
11	1,36		6,50	10,3	3,65	1,59	0,95	0,72	0,50	0,39	0,18	0,08
12	1,38		6,40	12,2	3,50	1,57	0,95	0,72	0,50	0,39	0,18	0,08
13	1,36		6,60	12,2	3,35	1,53	0,95	0,72	0,50	0,39	0,18	0,08
14	1,24		8,20	12,2	3,20	1,47	0,92	0,68	0,50	0,36	0,18	0,08
15	1,19		11,2	12,0	3,05	1,37	0,92	0,68	0,50	0,36	0,18	0,08
16	1,16		14,3	12,0	2,85	1,34	0,92	0,68	0,50	0,36	0,18	0,08
17	1,13		17,0	12,3	3,05	1,31	0,92	0,68	0,46	0,36	0,16	0,07
18	1,10		23,0	11,8	3,10	1,31	0,92	0,64	0,46	0,33	0,16	0,07
19	1,06		21,0	11,8	3,05	1,31	0,88	0,64	0,46	0,33	0,16	0,07
20	1,04		27,8	12,2	2,90	1,31	0,88	0,64	0,46	0,33	0,16	0,07
21	0,94		32,0	12,2	2,82	1,28	0,88	0,64	0,46	0,33	0,16	0,06
22	1,31		28,4	11,8	2,67	1,25	0,84	0,60	0,46	0,30	0,15	0,06
23	1,13		24,2	11,1	2,56	1,25	0,84	0,60	0,46	0,30	0,15	0,06
24	1,34		23,7	10,2	2,46	1,25	0,84	0,60	0,46	0,30	0,15	0,05
25	1,55		23,0	9,30	2,34	1,25	0,84	0,60	0,46	0,30	0,15	0,05
26	1,52		21,5	8,40	2,28	1,22	0,84	0,60	0,46	0,30	0,13	0,05
27	1,40		19,6	7,70	2,22	1,19	0,80	0,57	0,46	0,30	0,13	0,05
28	1,25		22,5	6,80	2,16	1,19	0,80	0,57	0,46	0,30	0,13	0,05
29	1,19		15,4	6,20	2,10	1,16	0,80	0,57		0,26	0,13	0,05
30	1,10		13,2	6,10	2,04	1,13	0,80	0,57		0,26	0,11	0,05
31			11,8		2,00		0,80	0,54		0,26		0,05
Moy.	1,25	((3))	13,7	10,1	3,36	1,47	0,93	0,67	0,49	0,35	0,17	0,07

Module = 2,98 m³/s

Débit maximal = 45 m³/s

CLIMAT à KOLDA

Année 1971-72

Hauteurs moyennes journalières (en cm)

Date	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai
1	016	115	150	184	152	094	072	067	060	053	045	042
2	016	146	142	174	147	093	072	066	060	052	044	042
3	016	143	225	168	144	092	071	066	060	052	044	041
4	016	155	196	176	141	090	071	066	059	052	044	041
5	018	168	195	175	137	089	070	066	059	052	044	041
6	018	164	216	172	134	087	070	066	059	051	044	041
7	018	157	198	178	130	086	069	066	059	051	043	041
8	018	143	189	174	125	086	069	065	059	051	043	040
9	018	133	184	173	122	085	069	065	058	051	043	040
10	018	125	181	178	119	084	069	065	058	051	043	040
11	018	120	214	174	116	083	069	065	057	050	043	040
12	018	119	270	179	113	082	069	065	057	050	043	040
13	017	118	229	176	120	081	069	065	057	050	043	040
14	017	131	208	178	131	080	069	065	056	050	043	040
15	018	134	205	178	150	079	069	065	055	050	043	040
16	018	148	206	179	155	078	068	064	055	049	043	039
17	018	160	200	183	153	078	068	064	055	049	042	039
18	019	171	194	195	146	077	068	064	055	049	042	039
19	019	180	185	198	134	077	068	063	055	049	042	039
20	023	265	186	194	130	076	068	063	055	049	042	039
21	023	221	179	190	127	076	068	063	055	048	042	039
22	023	220	178	185	124	075	068	063	055	048	041	039
23	023	228	173	186	120	075	068	062	054	048	041	039
24	058	238	184	188	117	075	068	062	054	048	041	039
25	084	228	189	186	113	075	067	062	054	048	041	038
26	086	204	183	182	109	075	067	062	054	047	041	038
27	070	193	182	175	106	074	067	061	053	047	041	038
28	062	185	183	168	103	074	067	061	053	047	041	038
29	054	178	187	162	100	074	067	061	053	046	042	038
30	062	170	180	156	097	073	067	061		046	042	038
31		161	190		095		067	060		045		038

Hauteur maximale: 282 le 12/8/71

Module = $3,64 \text{ m}^3/\text{s}$
Débit maximal = $19 \text{ m}^3/\text{s}$

CASAMANCE à KOLDA

Année 1972-73

Hauteurs moyennes journalières (en cm)

Date	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai
1	039	045		155	136	099	071	061	054	050	047	042
2	039	045		151	134	097	070	060	054	050	047	043
3	039	046		163	131	096	070	060	054	050	047	043
4	039	047		156	128	094	070	060	054	050	046	043
5	040	048		147	126	092	069	060	054	049	046	043
6	040	049		139	124	090	068	059	053	049	046	042
7	041	050		130	122	089	068	059	053	049	046	042
8	041	051	151	122	119	088	068	059	053	049	046	042
9	042	052	166	157	117	087	068	059	053	049	046	042
10	042	053	172	148	115	086	067	058	053	049	045	043
11	043	054	171	140	113	085	067	058	052	049	045	043
12	043		172	133	111	084	066	058	052	049	045	043
13	044		168	124	116	083	066	058	052	049	045	043
14	044		160	157	116	082	066	057	052	049	045	043
15	045	056	158	150	115	081	065	057	052	049	045	043
16	045	069	180	167	114	080	065	057	051	048	045	043
17	045		205	160	113	079	064	057	051	048	044	043
18	045		209	(162)	113	079	064	056	051	048	044	043
19	045		202	(164)	112	078	064	056	051	048	044	043
20	045		193	(166)	110	077	064	056	051	048	044	043
21	045		183	(168)	111	076	064	055	050	048	044	043
22	044		173	(170)	109	075	063	055	050	048	044	043
23	044		165	(173)	108	075	063	055	050	048	043	042
24	044		163	(176)	107	075	063	055	050	048	043	042
25	044	140	157	180	106	074	063	055	050	048	043	042
26	045		155	173	105	073	062	055	050	048	043	042
27	045		152	164	104	073	062	055	050	048	043	042
28	045		160	157	103	072	062	055	050	047	043	044
29	045	121	163	149	102	072	061	055		047	042	043
30	045		163	140	101	071	061	054		047	042	043
31			159		100		061	054		047		

Hauteur maximale 2,10

CASAMANCE à KOLDA

Année 1972-73

Débits moyens journaliers (en m³/s)

Date	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai
1	0,11	0,17		3,7	2,65	1,41	0,58	0,34	0,20	0,12	0,05	0,00
2	0,11	0,17		3,4	2,55	1,34	0,56	0,38	0,20	0,12	0,05	0,01
3	0,11	0,18		4,2	2,45	1,30	0,56	0,32	0,20	0,12	0,05	0,01
4	0,11	0,19		3,7	2,35	1,23	0,56	0,32	0,20	0,12	0,05	0,01
5	0,12	0,20		3,2	2,30	1,16	0,54	0,32	0,20	0,10	0,05	0,01
6	0,12	0,20		2,8	2,20	1,10	0,51	0,30	0,18	0,10	0,05	0,00
7	0,14	0,21		2,4	2,15	1,08	0,51	0,30	0,18	0,10	0,05	0,00
8	0,14	0,23	2,5	2,1	2,05	1,05	0,51	0,30	0,18	0,10	0,05	0,00
9	0,15	0,23	3,6	3,8	2,00	1,02	0,51	0,30	0,18	0,10	0,05	0,00
10	0,15	0,25	4,1	3,3	1,95	0,99	0,48	0,28	0,18	0,10	0,04	0,00
11	0,16	0,26	4,0	2,8	1,90	0,96	0,48	0,28	0,16	0,10	0,04	0,00
12	0,16	(0,27)	4,1	2,5	1,80	0,93	0,46	0,28	0,16	0,10	0,04	0,00
13	0,16	(0,27)	3,8	2,2	1,97	0,90	0,46	0,28	0,16	0,10	0,04	0,00
14	0,16	(0,27)	3,1	3,8	1,97	0,87	0,43	0,26	0,16	0,10	0,04	0,00
15	0,17	0,28	3,0	3,4	1,95	0,84	0,40	0,26	0,16	0,10	0,04	0,00
16	0,17	0,46	4,8	4,5	1,92	0,82	0,40	0,26	0,14	0,07	0,04	0,00
17	0,17		7,5	4,0	1,90	0,80	0,38	0,26	0,14	0,07	0,03	0,00
18	0,17		8,4	(4,2)	1,90	0,80	0,38	0,24	0,14	0,07	0,03	0,00
19	0,17		7,7	(4,4)	1,85	0,77	0,38	0,24	0,14	0,07	0,03	0,00
20	0,17		6,8	(4,6)	1,82	0,75	0,38	0,24	0,14	0,07	0,03	0,00
21	0,17		6,1	(4,8)	1,80	0,72	0,38	0,22	0,12	0,07	0,03	0,00
22	0,16		5,0	(5,0)	1,78	0,70	0,35	0,22	0,12	0,07	0,03	0,00
23	0,16		4,4	(5,1)	1,74	0,70	0,35	0,22	0,12	0,07	0,01	0,00
24	0,16		4,2	(5,3)	1,70	0,70	0,35	0,22	0,12	0,07	0,01	0,00
25	0,16	2,0	3,8	5,5	1,66	0,68	0,35	0,22	0,12	0,07	0,01	0,00
26	0,17		3,7	4,9	1,62	0,65	0,35	0,22	0,12	0,07	0,01	0,00
27	0,17		3,5	4,3	1,58	0,65	0,35	0,22	0,12	0,07	0,01	0,00
28	0,17		4,0	3,8	1,54	0,63	0,35	0,22	0,12	0,05	0,01	0,00
29	0,17	1,5	4,2	3,4	1,50	0,63	0,34	0,22		0,05	0,00	0,00
30	0,17		4,2	2,8	1,46	0,60	0,34	0,20		0,05	0,00	0,00
31			4,9		1,44		0,34	0,20		0,05		0,00
Moy.	0,152	(0,97)	(4,05)	3,80	1,92	0,89	0,43	0,26	0,16	0,08	0,03	0,00

Module = 1,07 m³/s

Débit maximal = (8,5 m³/s)

CASIMENCE à KOLDA

Année 1973-74

Hauteurs moyennes journalières (en cm)

Date	Juin	Juil.	Moût	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai
1	043	163	206	(215)	124	091	075	067	061	058	055	050
2	043	158	293	(206)	130	090	075	067	061	058	055	050
3	043	141	292	197	130	089	075	066	061	058	055	050
4	043	147	289	192	131	039	074	066	061	057	055	049
5	043	139	271	183	129	038	074	066	061	057	054	049
6	043	118	253	179	124	087	074	066	061	057	054	049
7	058	138	237	177	119	036	073	066	061	057	054	049
8	050	141	228	179	116	085	073	065	061	057	054	049
9	050	133	231	180	113	084	073	065	060	057	054	050
10	049	126	218	188	110	083	072	065	060	057	053	050
11	049	117	213	191	138	083	072	065	060	056	053	050
12	(055)	100	232	187	125	082	072	065	060	056	053	051
13	068	092	221	187	129	082	071	065	060	056	053	051
14	063	090	206	194	127	082	071	065	060	056	053	051
15	057	084	198	188	123	081	071	064	060	056	052	051
16	051	079	198	192	110	081	071	064	060	056	052	051
17	048	081	198	185	114	081	070	064	059	056	052	050
18	046	080	204	177	110	080	070	064	059	055	052	050
19	045	079	206	172	108	080	070	064	059	055	052	050
20	046	084	(203)	169	106	080	069	064	059	055	051	050
21	050	075	201	165	104	079	069	063	059	055	051	051
22	055	071	203	165	102	079	069	063	059	055	051	051
23	061	065	203	164	100	079	069	063	059	055	051	051
24	056	090	201	160	098	078	068	063	058	055	051	051
25	055	086	231	157	098	078	068	062	058	055	051	051
26	052	082	234	151	097	078	068	062	058	055	050	051
27	054	156	225	143	096	077	068	062	058	055	050	052
28	054	151	217	137	095	077	068	062	058	055	050	052
29	107	157	213	131	094	076	067	061		055	050	052
30	145	307	148	128	093	076	067	062		055	050	052
31		300	225		092		067	061		055		052

Hauteur maximale = 335 le 30/7/74

CASAMANCE à KOLDA

Année 1973-74

Débits moyens journaliers (en m³/s)

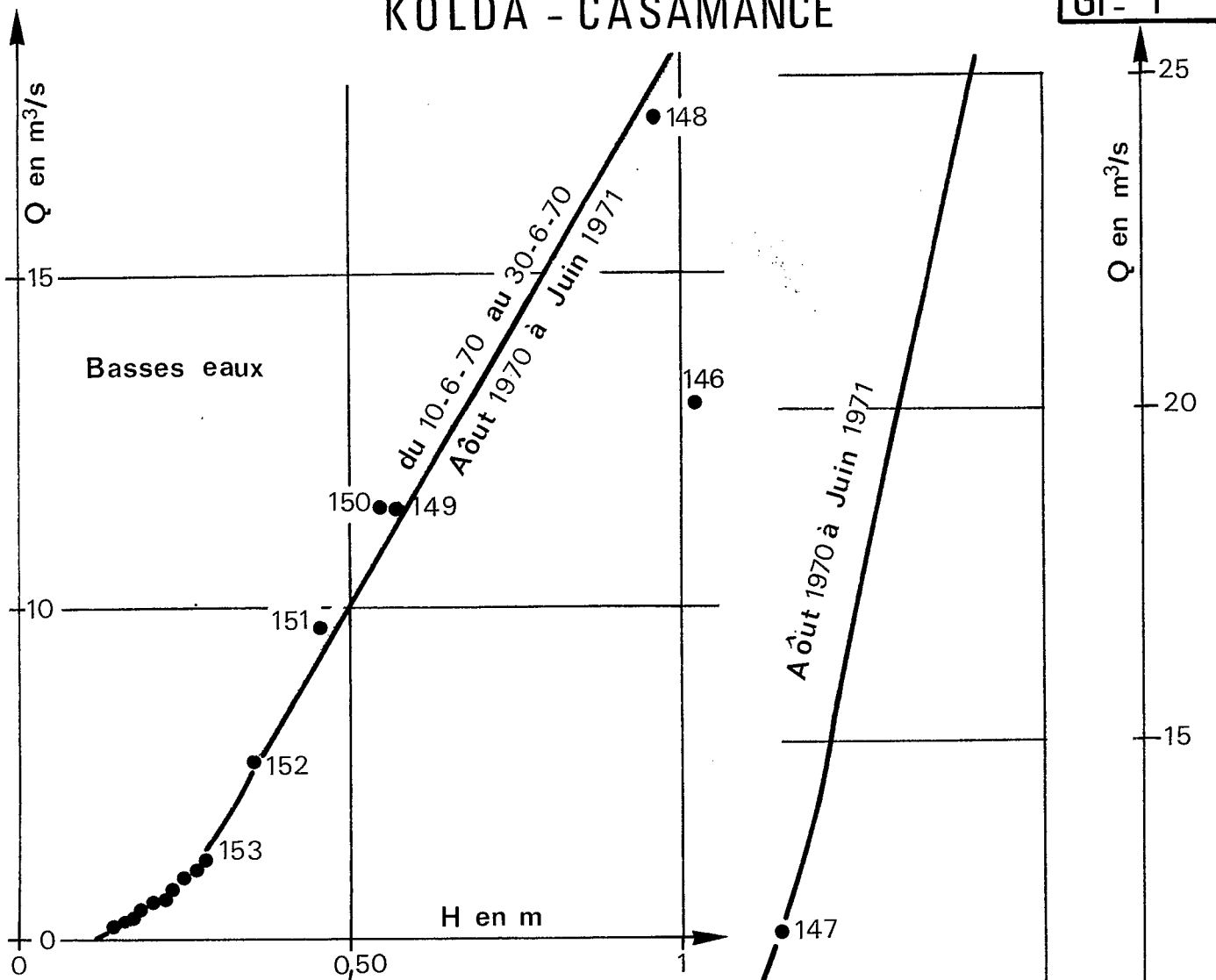
Date	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai
1	0,04	4,50:13,2	11,4	4,00	1,66	0,75	0,43	0,25	0,13	0,11	0,01	
2	0,04	4,25:14,0	10,9	4,45	1,60	0,75	0,43	0,25	0,18	0,11	0,01	
3	0,04	3,40:14,5	10,2	4,45	1,54	0,75	0,40	0,25	0,18	0,11	0,01	
4	0,04	3,70:13,5	9,80	4,50	1,54	0,70	0,40	0,25	0,16	0,11	0,00	
5	0,04	3,30:11,7	9,05	4,40	1,48	0,70	0,40	0,25	0,16	0,09	0,00	
6	0,04	2,35:10,0	8,70	4,05	1,42	0,70	0,40	0,25	0,16	0,09	0,00	
7	0,25	3,30: 8,65	8,50	3,65	1,36	0,65	0,40	0,25	0,16	0,09	0,00	
8	0,11	3,40: 8,10	8,75	3,45	1,30	0,65	0,37	0,25	0,16	0,09	0,00	
9	0,11	3,05: 8,35	8,80	3,20	1,24	0,65	0,37	0,22	0,16	0,09	0,01	
10	0,10	3,70: 7,45	9,50	3,00	1,18	0,60	0,37	0,22	0,16	0,07	0,01	
11	0,10	2,30: 7,15	9,70	2,85	1,18	0,60	0,37	0,22	0,14	0,07	0,01	
12	0,20	1,95: 8,40	9,40	4,15	1,12	0,60	0,37	0,22	0,14	0,07	0,01	
13	0,46	1,50: 7,60	9,40	4,40	1,12	0,55	0,37	0,22	0,14	0,07	0,01	
14	0,35	1,25: 6,70	10,0	4,25	1,12	0,55	0,37	0,22	0,14	0,07	0,01	
15	0,24	0,90: 6,30	9,50	4,00	1,06	0,55	0,34	0,22	0,14	0,05	0,01	
16	0,12	0,75: 6,40	9,80	3,60	1,06	0,55	0,34	0,22	0,14	0,05	0,01	
17	0,09	0,80: 6,40	9,20	3,30	1,06	0,52	0,34	0,20	0,14	0,05	0,00	
18	0,07	0,80: 6,90	8,50	3,00	1,00	0,52	0,34	0,20	0,11	0,05	0,00	
19	0,05	0,75: 7,00	8,00	2,85	1,00	0,52	0,34	0,20	0,11	0,05	0,00	
20	0,07	0,90: (6,80)	7,70	2,70	1,00	0,49	0,34	0,20	0,11	0,03	0,00	
21	0,11	0,60: 6,50	7,35	2,50	0,95	0,49	0,31	0,20	0,11	0,03	0,00	
22	0,20	0,45: 6,80	7,35	2,40	0,95	0,49	0,31	0,20	0,11	0,03	0,00	
23	0,30	0,30: 6,80	7,30	2,25	0,95	0,49	0,31	0,20	0,11	0,03	0,00	
24	0,21	1,25: 6,50	6,95	2,10	0,90	0,46	0,31	0,18	0,11	0,03	0,00	
25	0,20	0,95: 9,40	6,70	2,10	0,90	0,46	0,28	0,18	0,11	0,03	0,00	
26	0,16	0,80: 9,50	6,20	2,05	0,90	0,46	0,28	0,18	0,11	0,01	0,00	
27	0,18	4,20: 8,80	5,60	1,98	0,85	0,46	0,28	0,18	0,11	0,01	0,00	
28	0,18	3,90: 8,00	5,00	1,92	0,85	0,46	0,28	0,18	0,11	0,01	0,00	
29	1,90	4,20: 7,60	4,60	1,36	0,80	0,43	0,28		0,11	0,01	0,00	
30	3,60	16,0 :11,5	4,30	1,30	0,80	0,43	0,28		0,11	0,01	0,00	
31		14,7 :11,8		1,74		0,43	0,25		0,11		0,00	
Moy.	0,32	3,04	8,78	8,27	3,12	1,13	0,56	0,34	0,22	0,13	0,06	(0,003)

Module = 2,09 m³/s

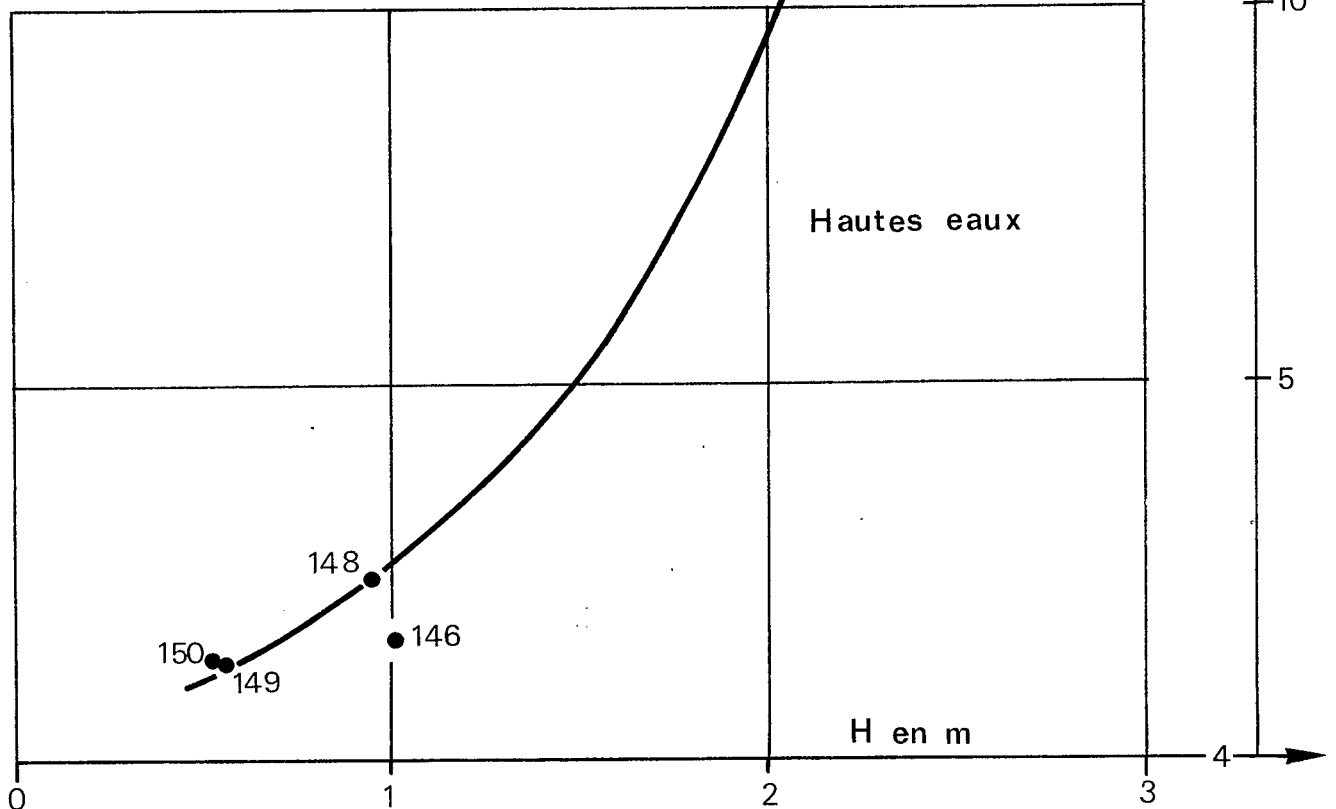
Débit maximal = (20 m³/s)

KOLDA - CASAMANCE

Gr- 1



Courbes d'étalonnage 1970-1971

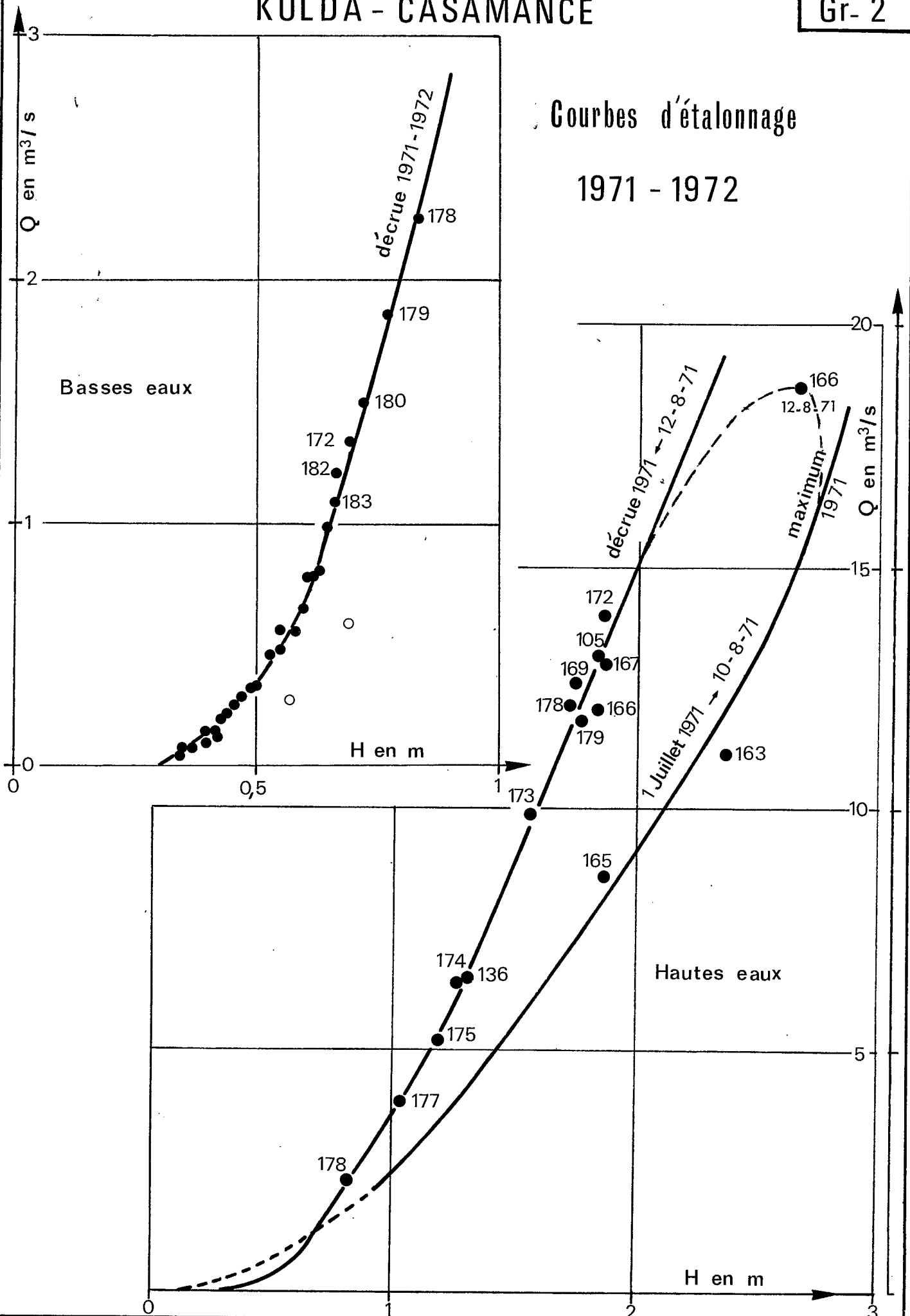


KOLDA - CASAMANCE

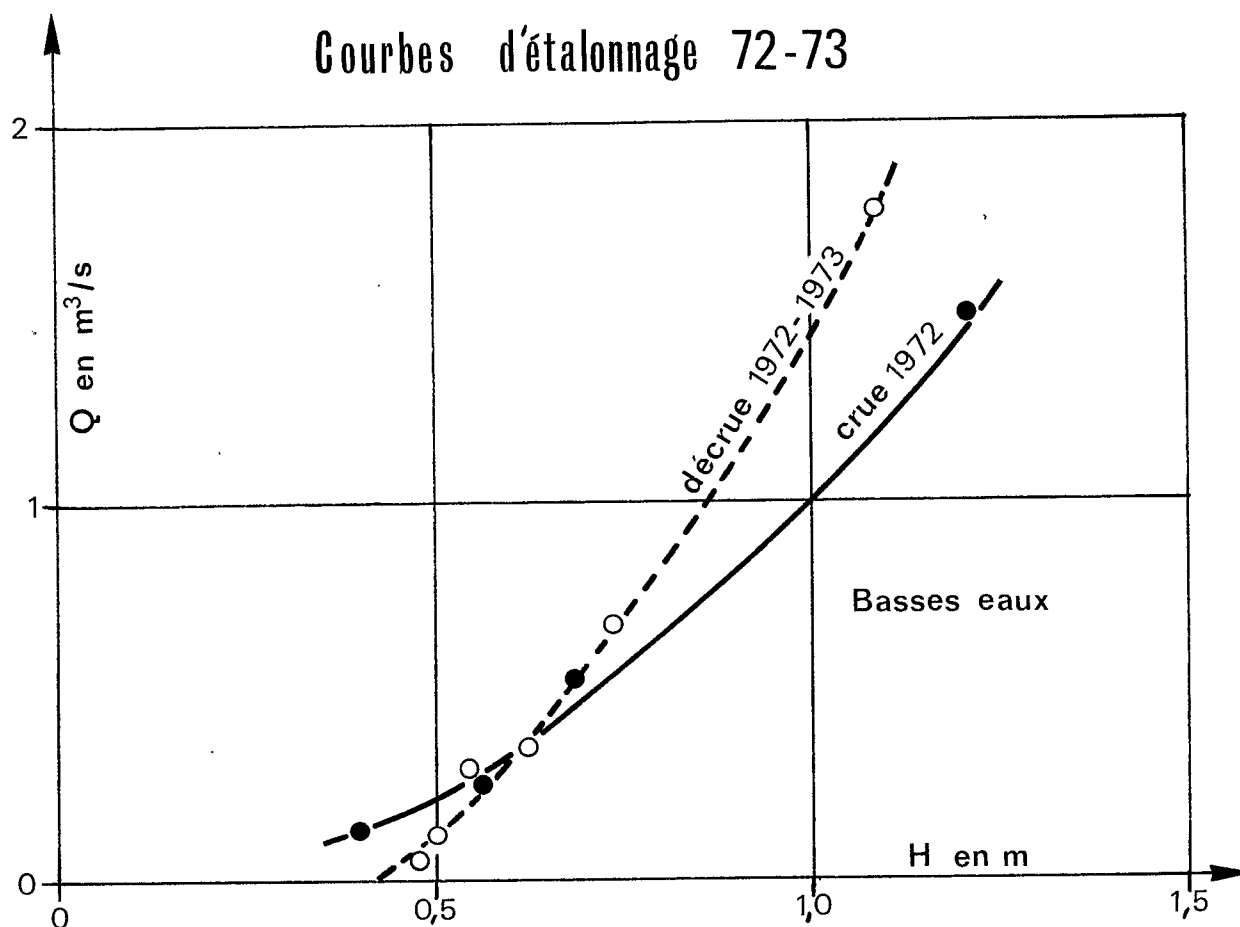
Gr- 2

Courbes d'étalonnage

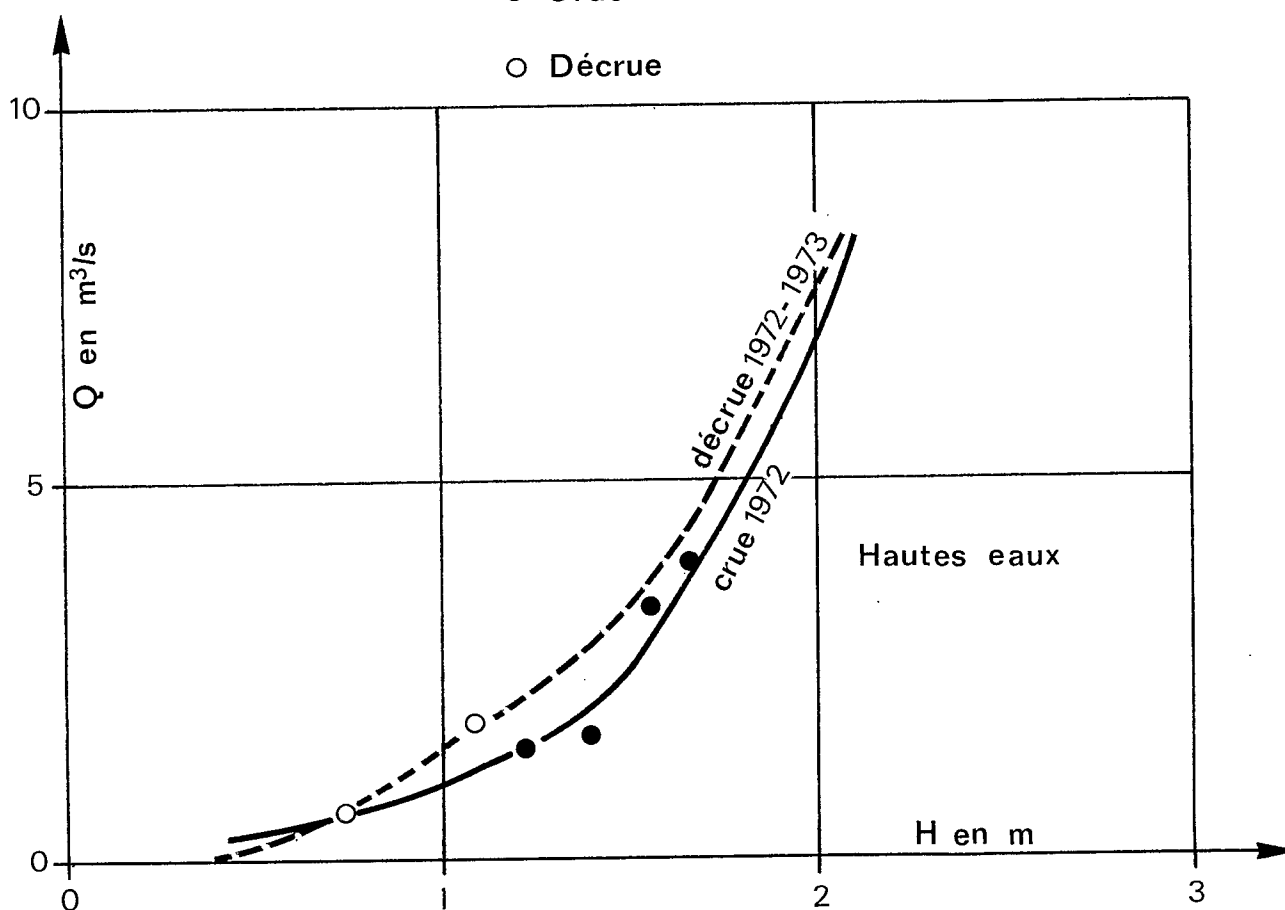
1971 - 1972



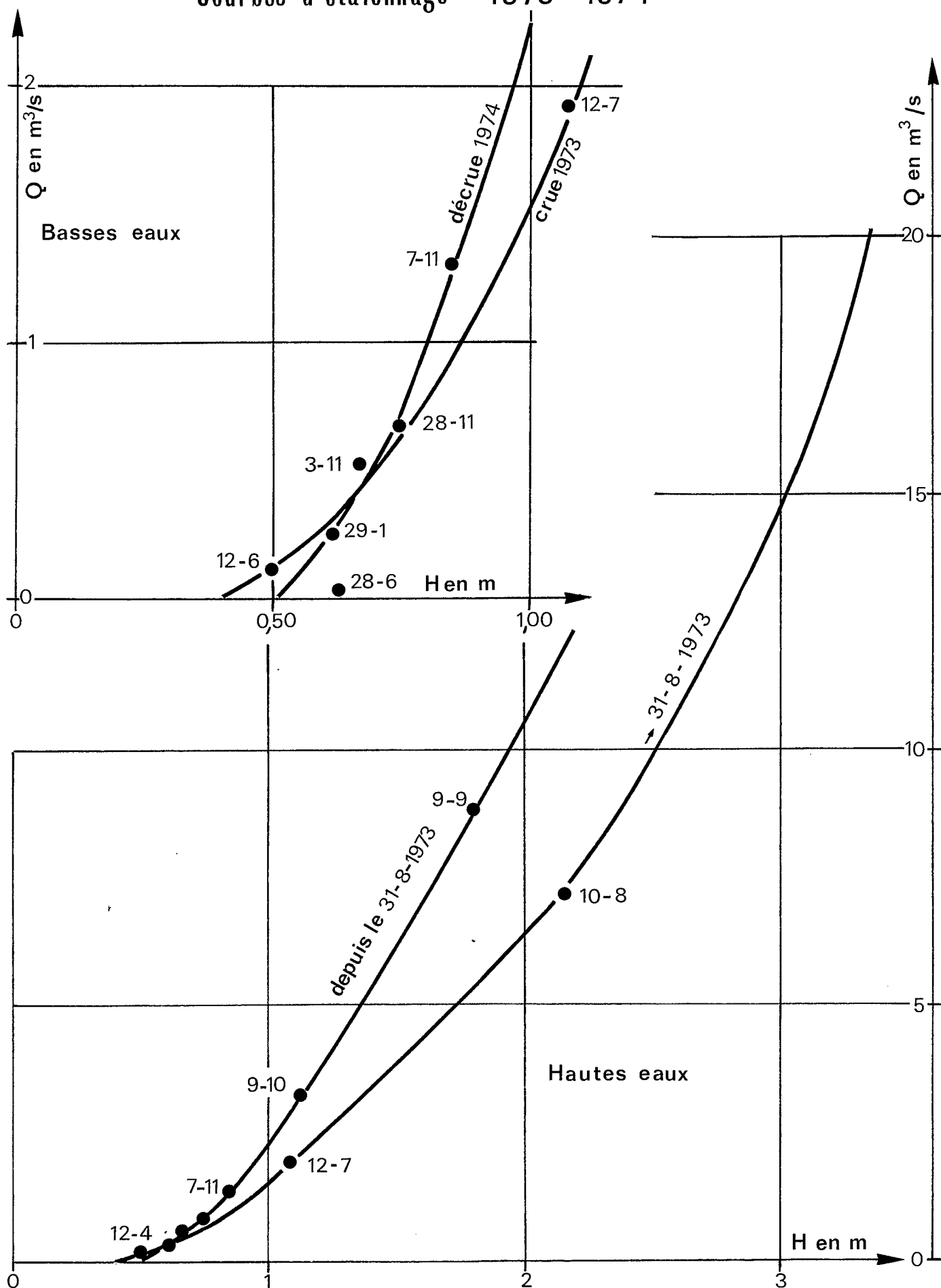
Courbes d'étalonnage 72-73



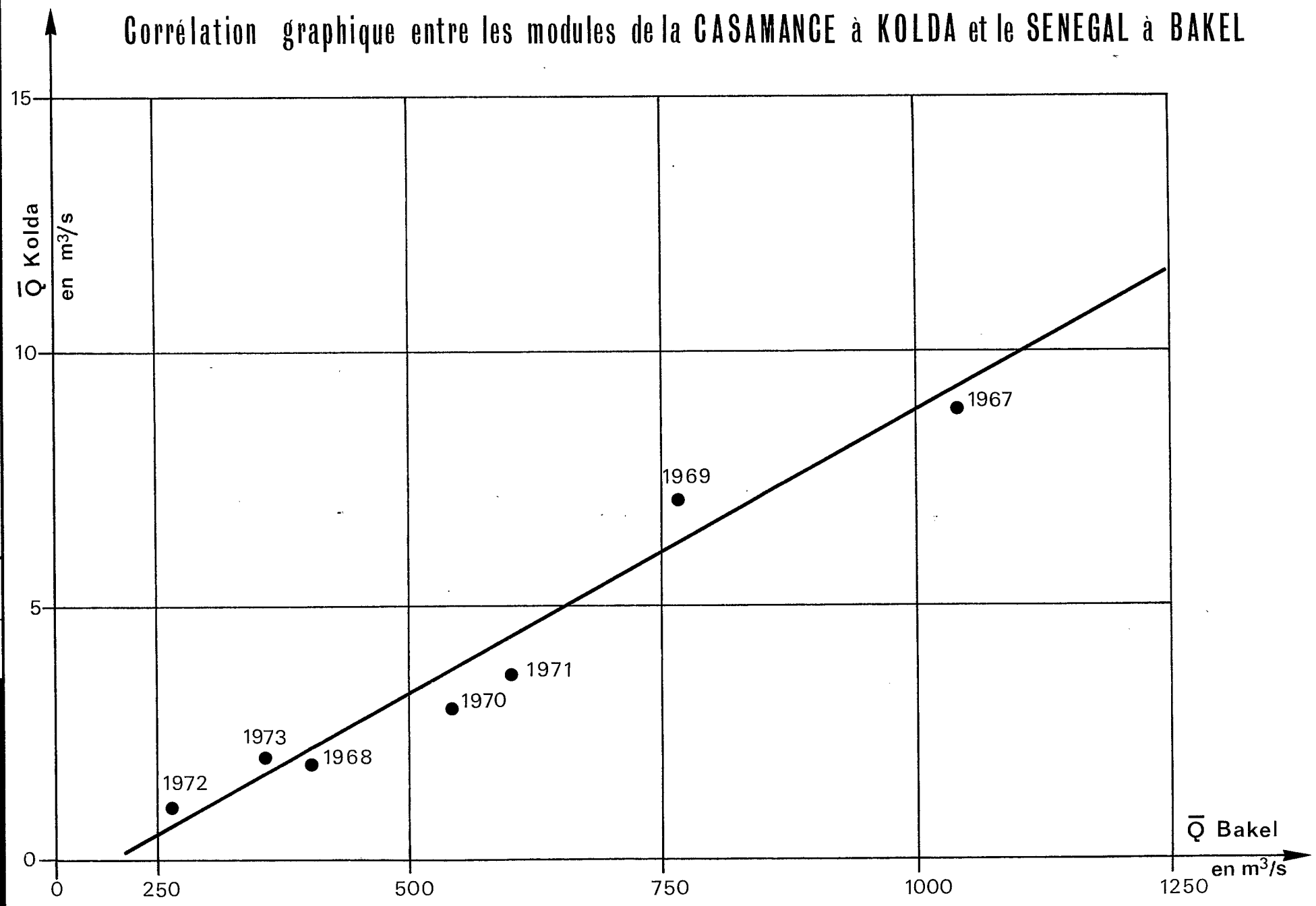
● Crue
○ Décrue



Courbes d'étalonnage 1973 - 1974

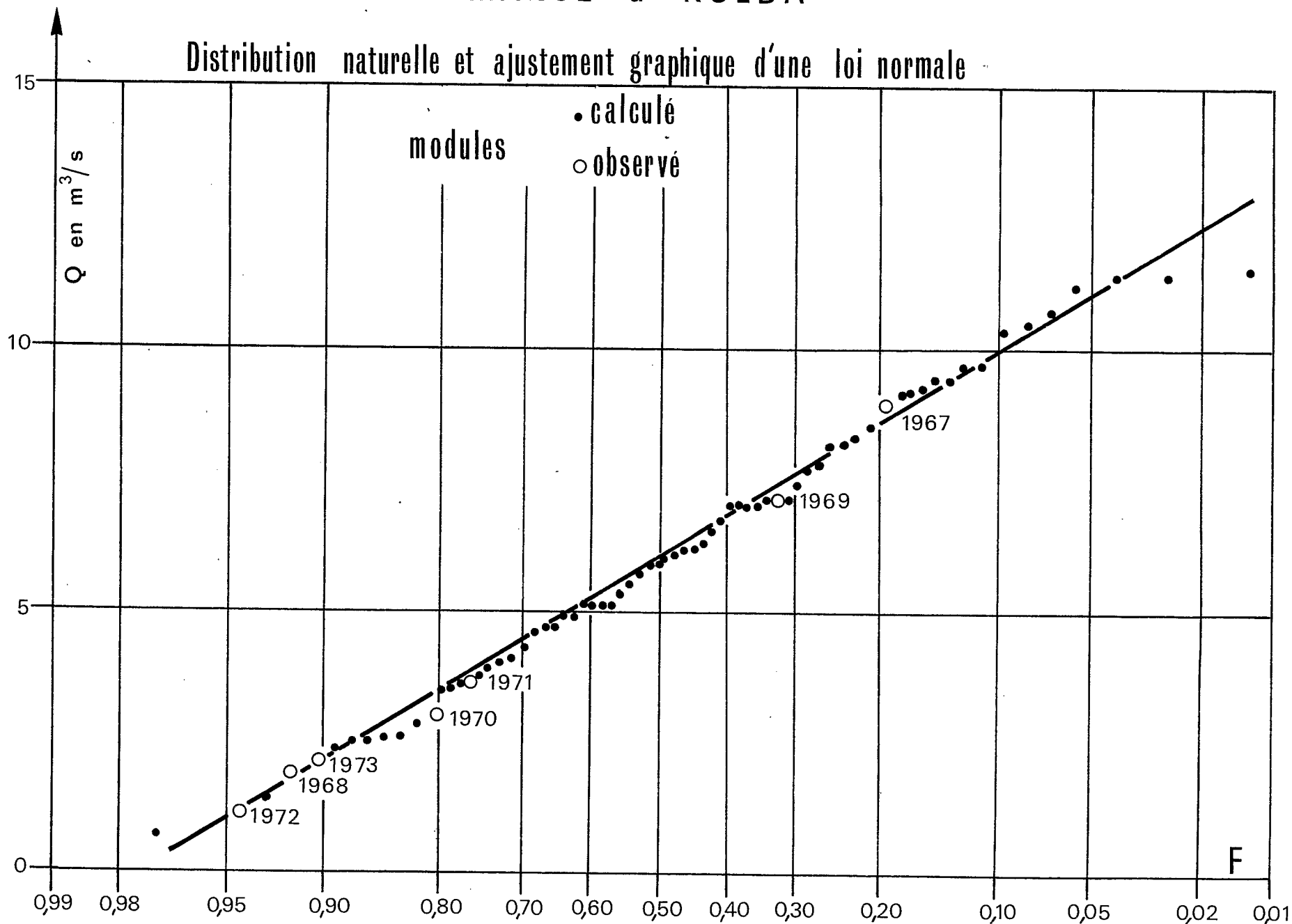


Corrélation graphique entre les modules de la CASAMANCE à KOLDA et le SENEGAL à BAKEL



CASAMANCE à KOLDA

Distribution naturelle et ajustement graphique d'une loi normale



Gr - 6