

COMMUNE DE NOUMEA
(Nouvelle Calédonie)

ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE NOUMEA A PARTIR DE LA DUMBEA

EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU

SIMULATION DU FONCTIONNEMENT DES AMENAGEMENTS

ETUDE DES CRUES EXTREMES DE LA DUMBEA



GIE ORSTOM - EDF

Décembre 1995

Avant-Propos

L'alimentation en eau potable de Nouméa se fait actuellement à partir des ressources en eau mobilisées par le barrage de Dumbéa Est et l'exploitation de la nappe alluviale de la basse Dumbéa par les captages de Val Fleuri et du Trou des Nurses.

Les étiages sévères de 1991 et 1992 ont mis en évidence le fait que la capacité de stockage de ces équipements de production est actuellement insuffisante au regard des besoins de la période de consommation de pointe. L'augmentation des besoins résultant du développement de la ville aura pour conséquence d'accroître ce déficit en quantité et en durée.

D'autre part, l'étude de la nappe alluviale réalisée par le BRGM [BRGM 1991] a permis de montrer que cette ressource était exploitée au maximum de sa capacité d'étiage.

On envisage donc de renforcer la capacité de stockage sur le bassin versant :

- en réalisant dans un premier temps un barrage anti-sel à l'aval du pont de la RT1. Cet ouvrage créera, en principe dès 1996, une retenue d'eau libre d'un volume d'environ 0.7 millions de m³ et protégera la nappe alluviale contre les remontées d'eau saumâtre au niveau des forages de Val Fleuri,
- en réalisant ensuite le cas échéant, un barrage réservoir sur le site des Sources en amont du barrage actuel. Il est à noter qu'en alternative à cette solution, on envisage également de réaliser un captage des eaux de la rivière Tontouta située à une soixantaine de kilomètres au nord ouest de Nouméa, l'eau prélevée étant transférée par l'intermédiaire d'une conduite de refoulement jusqu'à la ville de Nouméa.

Dans le cadre du marché public négocié n° 218 94 E 360, la ville de Nouméa a confié à HYDROCONSULT International¹ une étude du système d'eau aménagé de la Dumbéa.

Cette étude hydrologique a été réalisée, sous la responsabilité d'Hubert DOSSEUR (HYDROCONSULT International), par Joël DANLOUX (ORSTOM), Jean Christophe POUGET (ORSTOM) et Patrick TOURASSE (EDF-DTG).

Elle comprend l'évaluation des ressources en eau disponibles, l'analyse par simulation mathématique des différents schémas de gestion envisagés pour satisfaire la demande en eau potable et l'évaluation des crues extrêmes de la Dumbéa au site du barrage des Sources et au barrage existant. Ces études ont fait l'objet de trois rapports séparés qui sont rassemblés dans le présent document et qui sont respectivement intitulés :

- **Evaluation des Ressources en eau**
- **Simulation du Fonctionnement des Aménagements**
- **Etude des crues extrêmes de la Dumbéa**

¹HYDROCONSULT International est un Groupement d'Intérêt Economique qui regroupe les moyens d'EDF et de l'ORSTOM pour la réalisation d'activités d'ingénierie dans le domaine de l'hydrologie de surface.

Situation Générale



SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
PRESENTATION GENERALE.....	5
1. Caratéristiques physiques du bassin versant	5
2. Climat	7
2.1 Généralités	7
2.2 Les précipitations	8
2.2.1 Genèse	8
2.2.2 Pluviométrie annuelle	8
2.2.3 Analyse statistique	13
2.2.4 Variations climatiques	18
MISE A JOUR DES DONNEES DE BASE.....	27
1. L'information disponible	27
1.1 Historique des études hydrologiques	27
1.2 Les données	28
1.2.1 Les précipitations	28
1.2.2 L'évaporation	33
1.2.3 Les débits	33
2. Reconstitution et élaboration des données	37
2.1 Données pluviométriques	37
2.2 Données évaporation	45
2.3 Données hydrométriques	46
ANALYSE DES APPORTS EN EAU.....	51
1. Abondance annuelle	51
2. Analyse statistique	59
3. Répartition mensuelle	65
BIBLIOGRAPHIE.....	67

Introduction

Ce premier rapport concerne l'évaluation des ressources naturelles en eau sur le bassin versant de la Dumbéa. Il comprend trois parties :

La première partie est une présentation du cadre physique et climatique qui détermine les principaux facteurs conditionnels de l'écoulement sur le bassin versant de la Dumbéa. Après un examen sommaire des caractéristiques physiques de ce bassin versant et des principaux traits du climat local, l'analyse porte surtout sur la pluviométrie et sa variabilité spatio-temporelle.

La deuxième partie fournit l'état des données hydro-climatiques disponibles et précise les méthodes utilisées pour la mise à jour des données de base et l'évaluation des ressources en eau aux différents points d'impact de l'aménagement. L'objectif étant de confronter ces ressources aux besoins à l'aide d'un modèle de simulation, il était nécessaire d'établir des chroniques d'apports en eau, homogènes et de longue durée. Les données disponibles étant très disparates et très incomplètes, il a fallu procéder à d'importantes reconstitutions. Ces reconstitutions ont été effectuées en utilisant les méthodes classiques de l'analyse hydrologique (corrélations, modélisation) avec pour objectif essentiel l'obtention de séries cohérentes et plausibles.

Enfin la troisième partie contient l'analyse statistique des chroniques d'apports en eau ainsi établies. Cette analyse permet de caractériser la variabilité temporelle des ressources en eau locales.

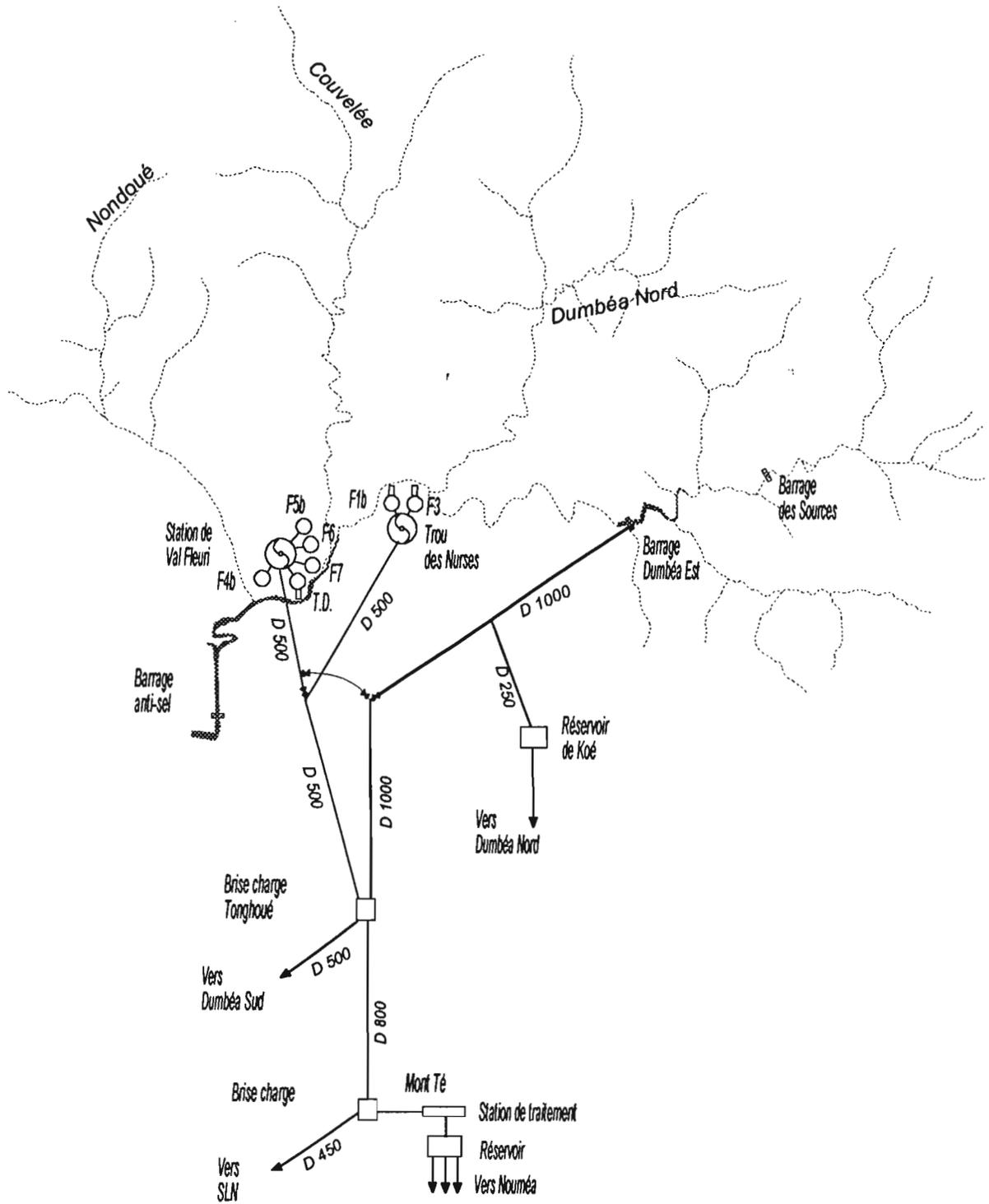


Figure 1 - Schéma du système d'eau existant et des aménagements prévus

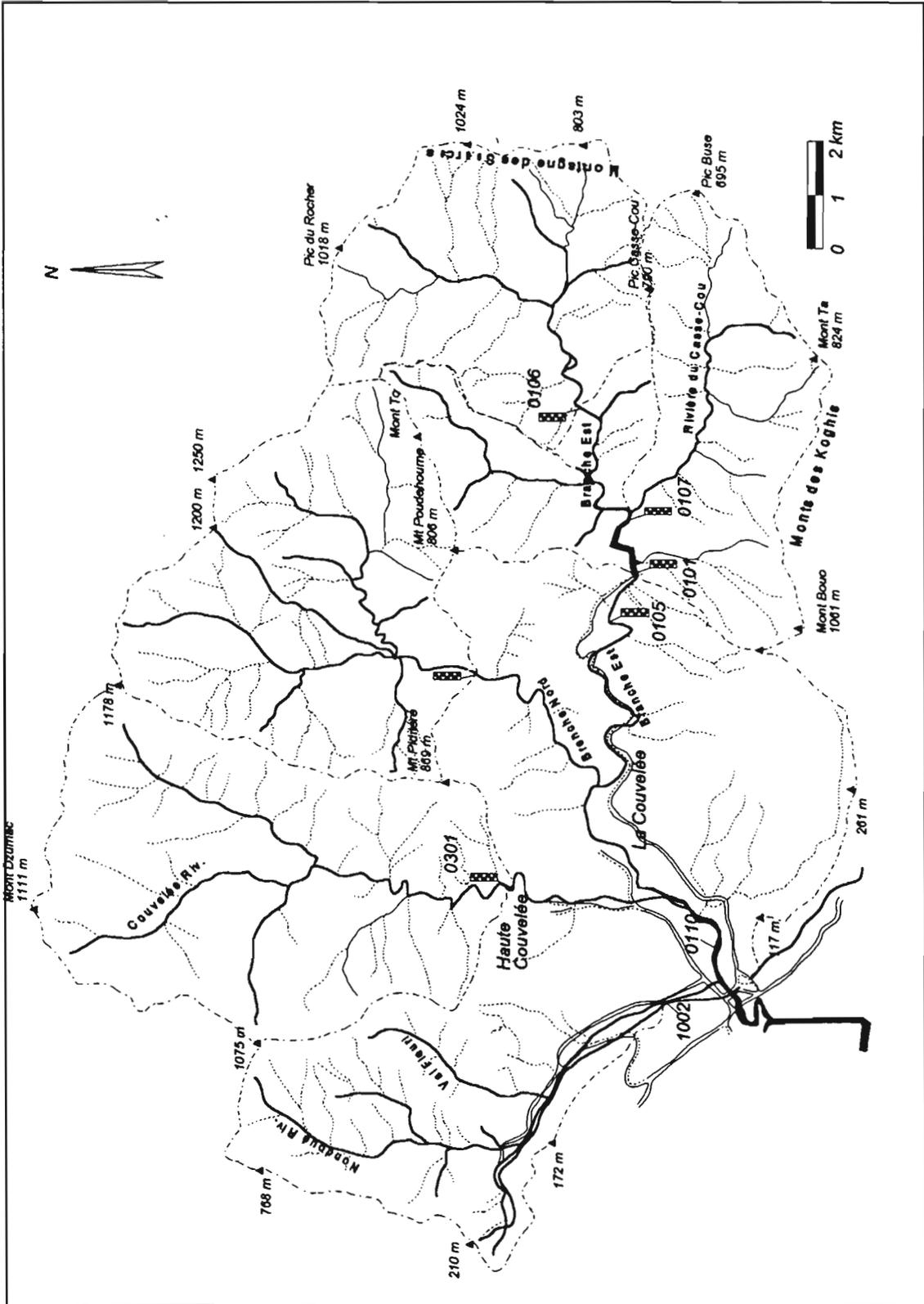


Figure 2 - Bassin versant de la Dumbéa

Présentation Générale

1. Caractéristiques physiques du bassin versant

La Dumbéa est la rivière importante la plus proche de Nouméa. Elle est constituée de deux branches, Est et Nord qui confluent au débouché de vallées étroites et encaissées. A l'aval, la Dumbéa, gonflée par la Couvelée, s'ouvre sur la plaine de Koé à vocation agricole avant de rejoindre le lagon de la côte Ouest dans la grande baie de Dumbéa..

Le bassin versant est limité au Sud et à l'Est par les monts Koghis et la montagne des Sources qui le sépare des bassins versants de la Coulée et de la Yaté. Au Nord le bassin est limité par la chaîne du Dzumac et à l'Ouest par le chaînon du Piditére.

Les sommets culminent à 1 250 m sur la bordure Nord et à 1 079 m sur la bordure Est du bassin. Les pentes sont très fortes.

Du point de vue géologique le bassin est très homogène et constitué essentiellement de péridotites et de serpentines altérées en surface, avec par endroits quelques carapaces latéritiques.

La végétation est peu dense et surtout représentée par le maquis et la forêt sèche.

Le relief accidenté, l'imperméabilité des sols à faible profondeur et l'importance de l'intensité des précipitations sont la cause d'un très fort ruissellement qui a généré un réseau hydrographique très dense.

Le bassin versant de la branche Nord a une superficie de 32,2 km². Il est assez compact et sa pente moyenne est très forte. Son altitude moyenne est de 583 m et sa répartition hypsométrique à la station 201 est donnée dans le Tableau 1

Tableau 1

Répartition hypsométrique du bassin versant de la Dumbéa-Nord à la station 201

Tranche d'altitude en m	60 à 100	100 à 200	200 à 300	300 à 400	400 à 500	500 à 600	600 à 700	700 à 800	800 à 900	900 à 1250
% de la superficie	0,9	4,6	7,7	6,5	20,6	14,2	13,9	14,2	5,1	12,3

La branche Est correspond à un bassin versant de 25,4 km² au niveau du site du barrage des Sources et de 56,2 km² au niveau du barrage actuel. Ce bassin versant est plus allongé que celui de la branche Nord et sa pente moyenne relativement plus faible. Le bassin limité par le barrage actuel a une altitude moyenne de 518 m avec la répartition hypsométrique donnée par le Tableau 2.

Tableau 2

Répartition hypsométrique du bassin versant de la Dumbéa-Est au barrage actuel

Tranche d'altitude en m	100 à 200	200 à 300	300 à 400	400 à 500	500 à 600	600 à 700	700 à 800	800 à 900	900 à 1102
% de la superficie	4,5	12,1	16,4	16,9	14,9	15,3	9,7	5,4	4,8

2. Climat

2.1 Généralités

La Nouvelle Calédonie est soumise à un climat de type tropical océanique, gouverné par la présence, au Nord, de la zone des basses pressions intertropicales et, au Sud, de la ceinture anticyclonique subtropicale.

La température moyenne interannuelle à la station de Dumbéa-Nord est proche de 24°C. Les fluctuations saisonnières sont relativement faibles avec un maximum en janvier (température moyenne d'environ 28°C) et un minimum en juillet (température moyenne inférieure à 20°C). Ces valeurs sont sensiblement plus élevées que celles observées aux stations côtières de Nouméa et Tontouta qui bénéficient de la fraîcheur maritime.

L'humidité relative de l'air est très constante au cours de l'année avec une valeur moyenne annuelle voisine de 75 % .

Le vent souffle le plus fréquemment de l'Est ou du Sud-Est.

L'évaporation a été mesurée en 1963 et en 1964 sur bacs Colorado à la station de Dumbéa-Nord, ainsi qu'à proximité de la retenue de la Dumbéa-Est. Les résultats de ces observations sont donnés dans les tableaux 3 et 4.

Tableau 3

Evaporation sur bac Colorado à la station de Dumbéa-Nord (en mm)

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1963	107	98	84	61	51	42	47	63	79	87	123	137	982
1964	156	85	88	70	53	43	49	54	91	117	94	129	1 041

Tableau 4

Evaporation sur bac Colorado au barrage de Dumbéa-Est (en mm)

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1963	110	100	102	67	60	49	50	66	82	95	127	125	1 034
1964	144	82	99	70	63	39	57	62	94	115	98	128	1 052

2.2 Les précipitations

2.2.1 Genèse

La zone de basses pressions intertropicales est soumise à d'importantes fluctuations saisonnières en latitude. Au cours de la saison chaude, des dépressions tropicales se forment sur la ligne de convergence intertropicale qui atteint sa position la plus basse vers le Sud pendant l'été austral. Ces dépressions cycloniques sont des accidents climatiques fréquents qui évoluent parfois, mais rarement, en véritables cyclones. Elles donnent naissance à d'abondantes chutes de pluies.

Le relief et l'exposition au vent jouent un rôle très important dans la répartition des pluies. Cela est bien mis en évidence par les totaux mensuels et annuels rapportés dans les tableaux 6 à 8.

2.2.2 Pluviométrie annuelle

Sur la période 1962-63 à 1993-94 (années hydrologiques débutant le 1er novembre), la pluviométrie moyenne est de 1775 mm à Dumbéa-Nord 2 (altitude 60 m), de 1999 mm à Dumbéa-Est 1 (altitude 180 m) et de 3163 mm à Sources 11 (altitude 760 m).

Sur cette période, l'année 1988-89 a été la plus humide avec un total précipité de près de 6m à Sources 11.

La répartition des précipitations au cours de l'année est donnée dans le Tableau 5 pour les trois stations étudiées :

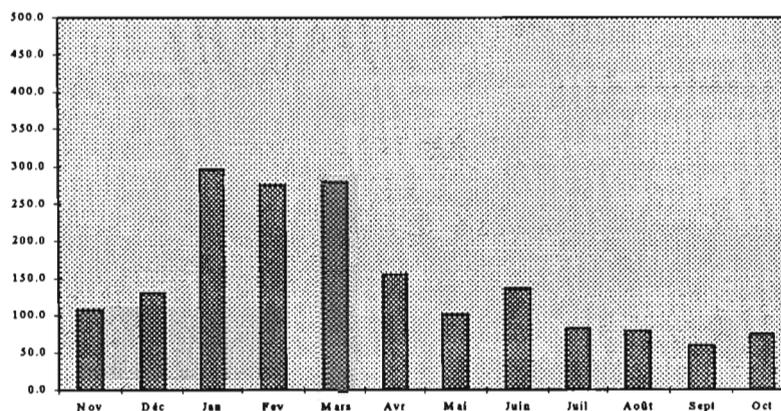
Tableau 5

Répartition des précipitations en année hydrologique moyenne (% du total annuel)

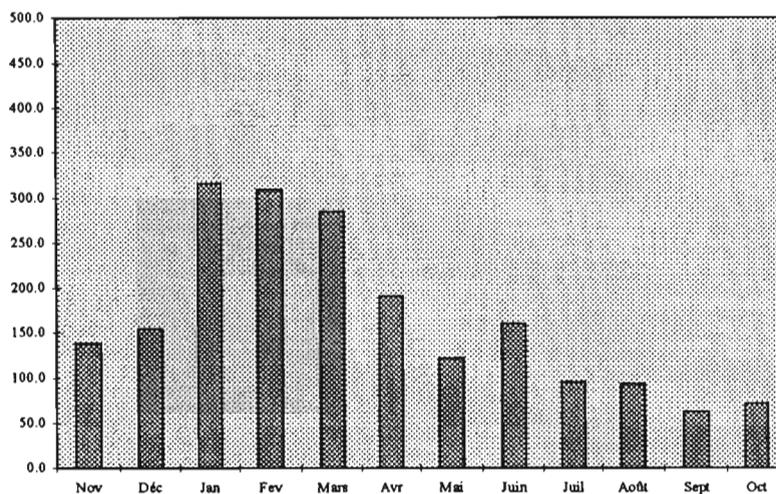
Station	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct
Dumbéa-Nord 2	6.1	7.3	16.7	15.5	15.8	8.7	5.7	7.6	4.6	4.4	3.3	4.2
Dumbéa-Est 1	6.9	7.7	15.8	15.5	14.2	9.5	6.1	8.0	4.8	4.7	3.2	3.6
Sources 11	7.6	7.8	13.8	15.5	13.1	10.5	6.6	8.3	4.6	4.9	3.2	4.1

Un peu plus de la moitié des précipitations annuelles se produisent sur quatre mois entre janvier et avril. La période de juillet à octobre est relativement plus sèche avec un minimum bien marqué en septembre (Figure 3).

Dumbéa-Nord 2



Dumbéa-Est 1



Sources 11

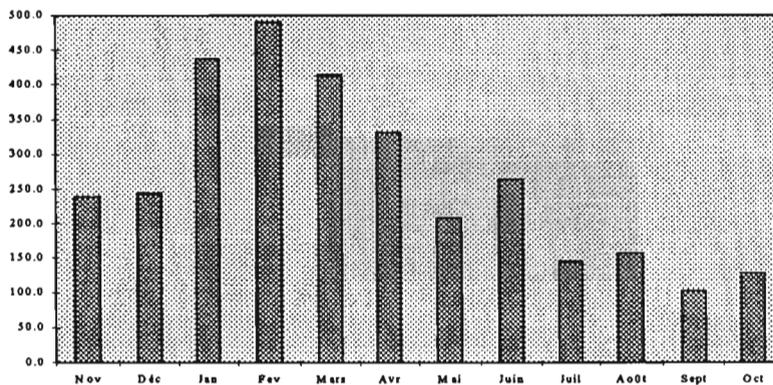


Figure 3 - Précipitations moyennes mensuelles en mm (1963-1994)

Tableau 6

Précipitations à Dumbéa-Nord 2 (en mm)

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Total
62-63	128.9	6.7	233.1	183.2	186.9	351.4	169.8	77.5	81.8	116.6	31.1	50.4	1617.4
63-64	57.9	32.7	132.7	245.3	120.8	386.8	65.5	265.8	45.2	62.6	15.4	89.5	1520.2
64-65	143.5	29.6	87.1	298.5	158.3	60.0	65.7	147.6	31.6	35.4	63.6	27.8	1148.7
65-66	19.7	121.4	74.4	248.6	163.4	72.7	47.8	84.7	128.1	40.0	13.1	98.4	1112.3
66-67	91.0	118.8	282.5	193.1	497.7	474.7	248.8	211.6	178.2	102.9	179.6	54.3	2633.2
67-68	142.3	306.2	497.4	219.0	107.9	152.1	151.4	142.1	44.1	61.7	2.7	41.5	1868.4
68-69	51.1	116.8	36.0	871.3	373.3	34.2	112.5	92.7	87.7	71.3	41.1	9.9	1897.9
69-70	78.7	21.1	71.0	243.3	166.2	216.9	52.8	35.0	20.6	28.5	18.7	19.3	972.1
70-71	134.3	163.0	434.0	281.0	389.0	43.8	104.7	184.3	86.9	11.8	65.9	51.9	1950.6
71-72	188.3	45.9	520.3	132.8	429.1	113.6	81.1	399.0	14.8	63.9	177.1	55.7	2221.6
72-73	43.3	11.6	72.1	129.9	214.4	71.2	82.9	49.0	203.4	72.7	228.2	138.4	1317.1
73-74	41.8	137.0	222.6	722.9	44.6	119.0	92.4	61.0	55.3	47.7	34.3	171.9	1750.5
74-75	265.7	14.3	189.7	330.8	897.6	88.0	181.1	175.6	42.8	108.1	37.1	95.3	2426.1
75-76	123.6	277.2	834.2	159.4	362.3	113.7	38.1	100.7	76.5	73.2	106.7	165.2	2430.8
76-77	36.5	64.2	531.6	86.8	70.7	25.4	41.9	88.6	127.7	91.6	71.4	13.9	1250.3
77-78	59.9	85.5	608.5	30.0	215.5	79.0	59.5	51.0	206.5	159.5	14.0	65.0	1633.9
78-79	143.5	98.5	241.5	274.5	122.0	160.0	128.0	134.0	116.5	29.5	36.5	44.0	1528.5
79-80	61.5	55.0	177.0	156.0	275.0	190.5	65.5	53.5	99.5	60.0	21.0	108.5	1323.0
80-81	10.0	102.5	298.1	574.3	347.6	49.9	73.0	49.5	43.0	59.5	17.5	24.6	1649.5
81-82	141.0	651.0	80.7	292.7	372.0	182.0	85.0	122.5	62.0	144.5	12.0	90.0	2235.4
82-83	97.5	129.0	66.0	110.0	162.5	37.0	30.5	88.5	67.5	86.5	53.5	170.0	1098.5
83-84	119.0	84.0	98.6	394.9	25.5	55.0	190.0	423.4	84.5	79.5	34.5	339.8	1928.7
84-85	145.0	64.2	166.4	174.0	307.0	68.5	118.5	63.0	113.5	61.0	116.0	117.0	1514.1
85-86	120.5	58.6	174.2	200.5	412.5	87.0	301.7	72.6	70.1	66.5	26.5	6.5	1597.2
86-87	81.5	466.4	11.0	146.5	64.5	64.5	85.8	43.8	132.5	117.0	15.5	98.5	1327.5
87-88	69.5	68.0	1038.9	324.0	214.1	250.1	192.4	194.0	79.5	38.6	58.1	4.5	2531.7
88-89	326.1	377.6	505.4	489.6	272.5	443.5	118.5	218.0	84.0	123.5	187.3	85.7	3231.7
89-90	122.8	226.4	735.2	387.2	284.3	42.1	22.6	251.9	62.6	92.5	33.0	40.5	2301.1
90-91	294.0	28.0	119.3	186.5	483.4	74.3	85.5	122.1	43.8	42.2	46.1	12.2	1537.4
91-92	12.3	80.2	320.6	303.9	694.0	644.1	42.8	197.2	24.1	86.9	64.8	42.2	2513.1
92-93	42.0	44.1	99.5	73.9	290.1	85.3	44.1	56.7	60.5	123.5	13.9	51.1	984.7
93-94	48.2	68.8	533.2	338.3	231.6	110.5	44.0	81.3	63.9	166.9	41.7	5.1	1733.5
Moy.	107.5	129.8	296.7	275.1	279.9	154.6	100.7	135.6	82.5	78.9	58.7	74.6	1774.6
Max.	326.1	651.0	1038.9	871.3	897.6	644.1	301.7	423.4	206.5	166.9	228.2	339.8	3231.7
Min	10.0	6.7	11.0	30.0	25.5	25.4	22.6	35.0	14.8	11.8	2.7	4.5	972.1

Tableau 7
Précipitations à Dumbéa-Est 1 (en mm)

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Total
62-63	143.1	8.9	246.9	189.0	254.2	485.4	220.5	86.0	99.0	197.0	25.0	71.0	2026.0
63-64	69.5	44.0	165.0	317.5	135.0	448.5	75.5	257.5	40.5	62.0	26.5	84.5	1726.0
64-65	153.0	43.5	83.0	309.0	83.5	91.0	67.9	192.2	36.1	52.1	113.6	17.1	1242.0
65-66	11.4	137.5	100.5	250.3	170.6	106.7	65.5	123.5	171.0	40.0	33.5	103.0	1313.5
66-67	110.4	140.1	287.1	184.3	400.4	413.5	271.1	233.5	254.3	121.4	288.2	85.0	2789.3
67-68	137.6	367.0	559.0	292.5	115.5	149.0	123.0	182.0	52.5	100.0	32.0	108.5	2218.6
68-69	96.0	220.0	37.0	950.5	403.1	42.5	126.0	104.5	99.5	75.2	43.2	14.0	2211.5
69-70	121.0	33.5	83.5	218.5	145.0	189.0	109.5	160.8	95.0	130.5	86.0	88.5	1460.8
70-71	148.5	178.9	467.8	304.8	419.3	52.5	118.1	201.5	98.5	18.5	76.0	61.5	2145.9
71-72	206.0	55.0	559	148.0	462.4	127.5	92.6	436.4	50.0	101.0	253.5	61.5	2552.9
72-73	47.0	12.5	78.5	141.5	233.5	103.5	124.0	73.5	304.7	35.5	111.5	67.5	1333.2
73-74	20.5	67.0	108.6	353.0	27.5	81.5	69.5	133.5	76.0	44.0	30.5	128.5	1140.1
74-75	110.0	34.0	237.6	355.7	541.3	496.5	217.0	139.0	57.0	115.0	39.5	126.5	2469.1
75-76	138.0	323.5	890.0	245.0	363.0	204.1	84.0	88.5	122.0	72.0	119.5	139.0	2788.6
76-77	35.5	62.5	557.0	110.5	116.5	45.5	53.0	106.5	161.4	84.5	72.5	14.0	1419.4
77-78	93.0	166.2	637.4	40.0	302.5	97.5	74.5	114.5	225.5	231.0	36.5	51.0	2069.6
78-79	143.5	148.0	381.4	368.5	80.0	230.5	135.0	130.0	127.0	40.5	54.5	44.1	1883.0
79-80	55.5	50.5	295.5	183.8	297.5	192.5	130.0	52.1	96.9	51.9	22.0	100.5	1528.7
80-81	14.0	104.3	264.8	685.6	359.0	65.7	67.3	66.5	30.4	62.1	33.8	51.0	1804.5
81-82	104.8	803.3	58.3	343.9	474.4	152.9	94.4	117.8	46.3	189.6	31.2	76.0	2492.9
82-83	126.3	154.4	60.6	158.9	136.9	55.2	37.8	61.3	42.0	114.5	34.2	127.0	1109.1
83-84	122.6	109.4	99.0	299.5	53.3	126.6	225.7	489.9	77.3	49.4	19.3	271.3	1943.3
84-85	163.7	84.2	186.4	194.2	270.9	118.2	92.2	96.6	182.1	57.0	112.4	124.6	1682.5
85-86	405.4	160.3	111.8	226.8	197.2	229.4	269.8	95.4	48.0	31.1	16.0	26.7	1817.9
86-87	452.3	199.8	23.6	120.5	73.3	48.5	193.0	71.3	50.1	144.5	34.0	46.0	1456.9
87-88	111.5	245.6	1048.1	351.8	221.8	276.5	177.6	259.4	70.7	109.5	87.7	5.8	2966.0
88-89	410.0	474.7	667.9	740.3	336.5	319.4	170.8	197.0	37.8	121.0	38.0	45.9	3559.3
89-90	131.6	242.4	642.7	567.1	345.2	122.6	62.8	287.3	87.1	89.6	39.4	35.3	2653.1
90-91	420.0	101.0	135.0	297.9	640.0	179.0	149.9	164.2	37.1	30.0	22.0	38.0	2214.1
91-92	13.1	57.0	177.9	315.0	715.0	583.0	57.2	216.2	38.2	65.1	35.0	37.0	2309.7
92-93	35.4	50.9	113.1	156.9	420.9	112.9	95.4	65.9	70.6	126.1	26.7	51.2	1326.0
93-94	57.8	59.4	739.9	467.6	318.6	149.7	56.5	109.1	84.6	229.7	32.3	7.0	2312.2
Moy.	137.8	154.4	315.7	309.0	284.8	190.5	122.1	159.8	95.9	93.5	63.3	72.1	1998.9
Max.	452.3	803.3	1048.1	950.5	715.0	583.0	271.1	489.9	304.7	231.0	288.2	271.3	3559.3
Min.	11.4	8.9	23.6	40.0	27.5	42.5	37.8	52.1	30.4	18.5	16.0	5.8	1109.1

Tableau 8
Précipitations à Sources 11 (en mm)

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Total
62-63	250.0	50.9	447.9	316.9	478.5	532.3	428.8	165.6	100.1	396.8	80.3	120.9	3369.0
63-64	178.6	101.6	334.1	554.5	405.9	677.8	124.5	303.5	63.1	133.8	65.8	24.0	2967.2
64-65	440.5	55.1	242.2	729.5	352.2	222.1	163.6	252.9	77.5	112.8	295.8	66.4	3010.6
65-66	30.1	311.3	175.7	412.4	209.7	203.3	116.7	237.1	238.2	105.3	35.2	222.3	2297.3
66-67	103.4	382.4	451.1	302.2	738.6	763.5	417.2	319.9	552.5	132.0	348.9	118.9	4630.6
67-68	259.9	303.9	555.6	452.6	103.3	348.7	131.3	226.8	66.1	147.3	61.9	88.5	2745.9
68-69	173.6	340.6	93.9	1327.1	59.2	102.0	213.4	185.0	178.3	146.2	103.1	62.8	2985.2
69-70	300.4	48.1	119.8	371.7	222.1	320.3	185.5	213.6	214.9	259.5	139.0	89.0	2483.9
70-71	416.5	318.5	759.0	382.5	385.5	278.7	108.2	464.1	204.0	9.0	159.1	40.9	3526.0
71-72	144.1	43.0	167.1	238.1	225.9	216.0	197.5	648.5	63.0	93.0	376.5	109.0	2521.7
72-73	86.5	84.0	141.5	278.0	415.9	151.7	65.9	42.1	121.6	50.4	41.2	135.2	1614.0
73-74	144.9	149.5	264.1	520.6	168.0	79.6	145.0	266.5	79.5	40.5	34.0	269.5	2161.7
74-75	340.0	57.0	398.5	521.0	471.0	1151.9	403.0	224.5	119.5	268.5	96.0	136.5	4187.4
75-76	443.0	353.2	708.7	596.0	395.6	261.5	306.5	252.1	150.3	90.8	151.5	238.0	3947.2
76-77	51.5	160.0	877.1	177.2	242.7	116.6	57.7	274.2	238.6	170.6	107.5	15.9	2489.6
77-78	184.5	155.5	775.1	89.5	430.5	102.4	98.9	120.0	163.0	289.5	104.3	121.4	2634.6
78-79	255.4	223.9	543.0	287.5	183.1	327.2	217.2	191.7	68.3	15.6	57.2	63.5	2433.6
79-80	198.4	181.5	452.1	288.5	338.5	255.3	281.0	106.2	175.1	154.3	34.6	208.9	2674.4
80-81	25.1	243.6	456.6	1120.2	532.1	79.4	139.3	118.4	55.9	60.0	59.4	128.9	3018.9
81-82	204.4	1233.0	126.3	486.7	816.5	462.7	137.6	155.9	117.6	340.8	51.8	155.3	4288.6
82-83	352.0	262.7	123.5	323.3	278.3	112.6	77.9	125.1	86.0	232.9	69.6	258.3	2302.2
83-84	247.4	221.0	199.4	603.9	107.6	254.7	405.8	880.6	188.3	147.8	57.9	812.7	4127.1
84-85	385.4	179.9	398.3	415.2	578.5	250.0	155.1	162.3	306.0	95.5	189.0	209.5	3324.7
85-86	510.2	201.6	140.7	285.5	247.7	435.4	551.1	195.1	98.3	63.7	33.1	39.2	2801.6
86-87	176.3	276.0	87.2	441.6	269.1	184.4	226.2	274.9	192.1	210.2	49.4	66.8	2454.2
87-88	135.2	297.7	1320.9	708.3	446.8	556.5	358.0	522.7	142.6	220.0	176.6	10.1	4895.4
88-89	700.5	810.7	1095.7	1085.3	493.0	525.7	327.4	377.4	72.3	231.8	73.1	60.3	5853.2
89-90	162.9	299.8	1049.6	911.4	569.2	170.9	87.6	401.1	121.6	124.5	54.9	49.1	4002.6
90-91	592.4	142.2	190.2	419.9	899.2	251.1	210.2	231.2	52.1	42.5	31.2	53.7	3115.9
91-92	18.2	80.0	250.0	443.5	1007.5	821.2	79.9	303.4	53.5	91.0	48.8	51.2	3248.2
92-93	48.5	71.5	161.0	183.2	719.3	193.7	198.5	159.8	196.0	141.0	57.5	83.5	2213.5
93-94	100.7	211.0	879.8	428.7	459.8	199.1	60.0	43.1	81.1	397.0	35.0	9.8	2905.1
Moy.	239.4	245.3	437.1	490.7	414.1	331.5	208.6	263.9	144.9	156.7	102.5	128.8	3163.5
Max.	700.5	1233.0	1320.9	1327.1	1007.5	1151.9	551.1	880.6	552.5	397.0	376.5	812.7	5853.2
Min.	18.2	43.0	87.2	89.5	59.2	79.4	57.7	42.1	52.1	9.0	31.2	9.8	1614.0

2.2.3. Analyse statistique

Pour caractériser les variations interannuelles de la pluviométrie, nous avons analysé la distribution statistique des séries des totaux annuels relevés aux stations de Dumbéa-Est, Dumbéa-Nord et Sources 11 (années hydrologiques débutant le 1er Novembre). Les caractéristiques statistiques de ces échantillons sont données dans les tableaux 9 à 11.

Tableau 9

Caractéristiques de la distribution des totaux pluviométriques annuels observés à Dumbéa-Nord 2 de 1962-63 à 1993-94

Paramètre	Valeur brute	Paramètre	Valeur brute
Minimum	935 mm	Coef. de variation	0.31
Maximum	3232 mm	Coef. de dissymétrie	0.62
Moyenne	1773 mm	Coef. d'aplatissement	3.22
Médiane	1642 mm	Coef. autocorrélation*	0.04
Ecart-type	553 mm		

* coefficient d'ordre 1

Tableau 10

Caractéristiques de la distribution des totaux pluviométriques annuels observés à Dumbéa-Est 1 de 1962-63 à 1993-94

Paramètre	Valeur brute	Paramètre	Valeur brute
Minimum	1109 mm	Coef. de variation	0.30
Maximum	3559 mm	Coef. de dissymétrie	0.50
Moyenne	1999 mm	Coef. d'aplatissement	3.13
Médiane	1984 mm	Coef. autocorrélation*	0.14
Ecart-type	597 mm		

* coefficient d'ordre 1

Tableau 11

Caractéristiques de la distribution des totaux pluviométriques annuels observés à Sources 11 de 1962-63 à 1993-94

Paramètre	Valeur brute	Paramètre	Valeur brute
Minimum	1614 mm	Coef. de variation	0.29
Maximum	5853 mm	Coef. de dissymétrie	1.03
Moyenne	3163 mm	Coef. d'aplatissement	4.23
Médiane	2976 mm	Coef. autocorrélation*	0.19
Ecart-type	921 mm		

* coefficient d'ordre 1

L'ajustement de différentes lois théoriques de distribution à ces échantillons nous a conduit à retenir la loi Log Normale qui est la plus adéquate (test du χ^2 et test A2 d'Anderson-Darling) pour l'ensemble des stations étudiées.

Tableau 12

Paramètres de la loi Log Normale ajustée à l'échantillon des précipitations annuelles

Station	Paramètre d'échelle	Paramètre de forme
Dumbéa-Nord 2	7.434	0.311
Dumbéa-Est 1	7.557	0.302
Sources 11	8.021	0.277

Cet ajustement, obtenu par la méthode du maximum de vraisemblance, donne par extrapolation les quantiles pour différentes probabilités de non-dépassement. Ces résultats sont rassemblés dans les tableaux et graphiques suivants :

- Tableau 13 et Figure 4 pour Dumbéa- Nord 2
- Tableau 14 et Figure 5 pour Dumbéa- Est 1
- Tableau 15 et Figure 6 pour Sources 11

Le rapport entre la précipitation décennale humide et la précipitation décennale sèche (coefficient K3) varie de 2,02 (Sources 11) à 2,22 (Dumbéa-Nord). Il caractérise une forte irrégularité interannuelle.

Tableau 13

Ajustement d'une loi Log Normale aux précipitations annuelles de Dumbéa-Nord 2

Années sèches			Années humides		
Probabilité	Réurrence (ans)	Précipitation (mm)	Probabilité	Réurrence (ans)	Précipitation (mm)
0.002	500	691	0.500	2	1692
0.005	200	760	0.800	5	2199
0.010	100	821	0.900	10	2521
0.020	50	894	0.950	20	2823
0.050	20	1015	0.980	50	3206
0.100	10	1136	0.990	100	3489
0.200	5	1303	0.995	200	3771
0.500	2	1692	0.998	500	4143

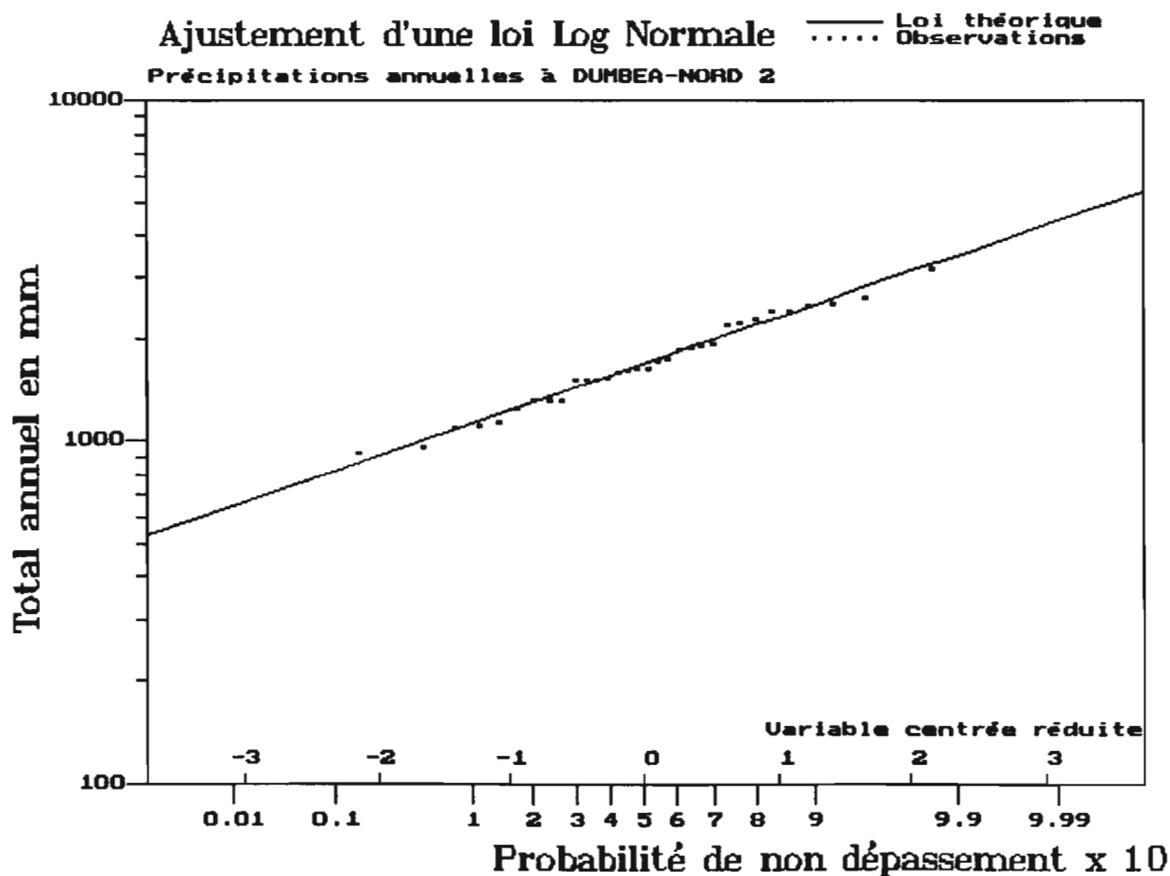


Figure 4 - Distribution des précipitations annuelles à Dumbéa-Nord 2

Tableau 14

Ajustement d'une loi Log Normale aux précipitations annuelles de Dumbéa-Est 1

Années sèches			Années humides		
Probabilité	Récurrence (ans)	Précipitation (mm)	Probabilité	Récurrence (ans)	Précipitation (mm)
0.002	500	803	0.500	2	1914
0.005	200	880	0.800	5	2467
0.010	100	948	0.900	10	2818
0.020	50	1030	0.950	20	3144
0.050	20	1165	0.980	50	3557
0.100	10	1300	0.990	100	3862
0.200	5	1485	0.995	200	4164
0.500	2	1914	0.998	500	4562

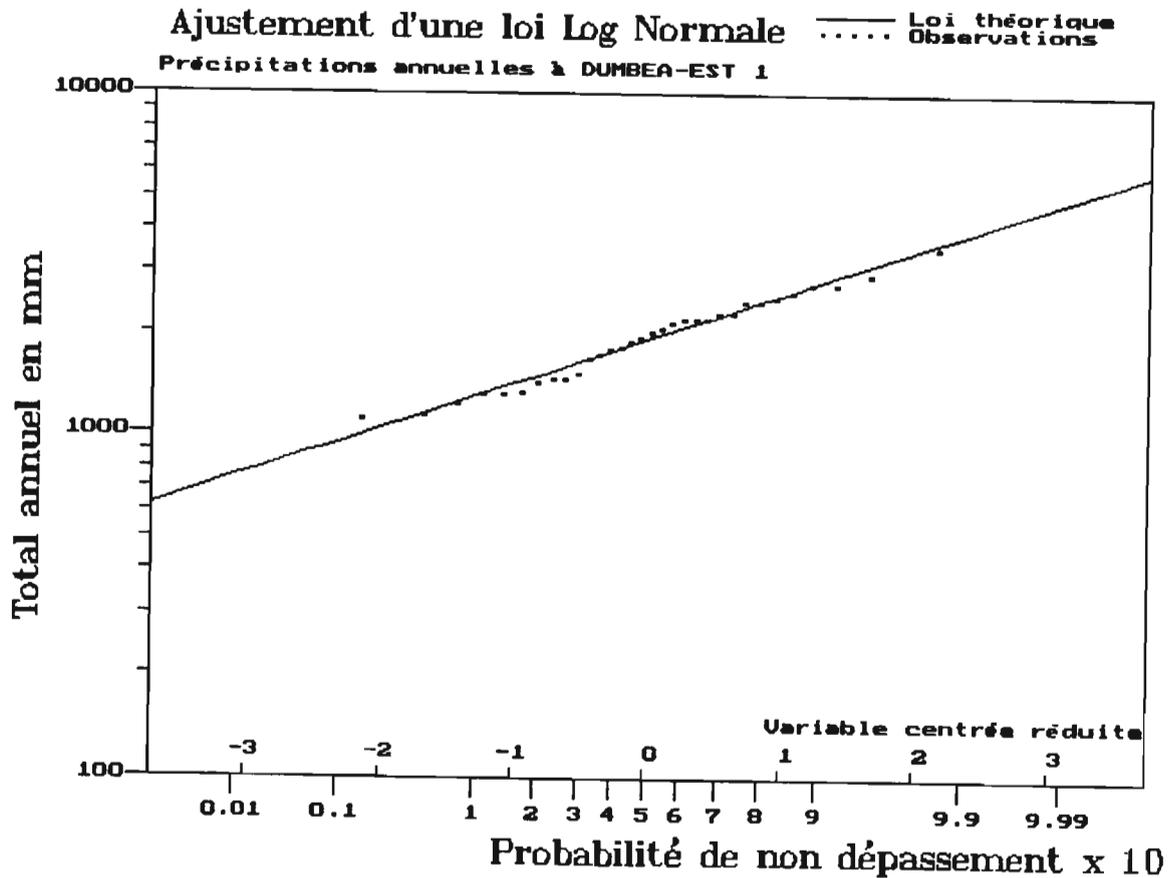


Figure 5 - Distribution des précipitations annuelles à Dumbéa-Est 1

Tableau 15

Ajustement d'une loi Log Normale aux précipitations annuelles de Sources 11

Années sèches			Années humides		
Probabilité	Réurrence (ans)	Précipitation (mm)	Probabilité	Réurrence (ans)	Précipitation (mm)
0.002	500	1 372	0.500	2	3 045
0.005	200	1 492	0.800	5	3 845
0.010	100	1 599	0.900	10	4 343
0.020	50	1 724	0.950	20	4 803
0.050	20	1 931	0.980	50	5 379
0.100	10	2 135	0.990	100	5 801
0.200	5	2 412	0.995	200	6 216
0.500	2	3 045	0.998	500	6 759

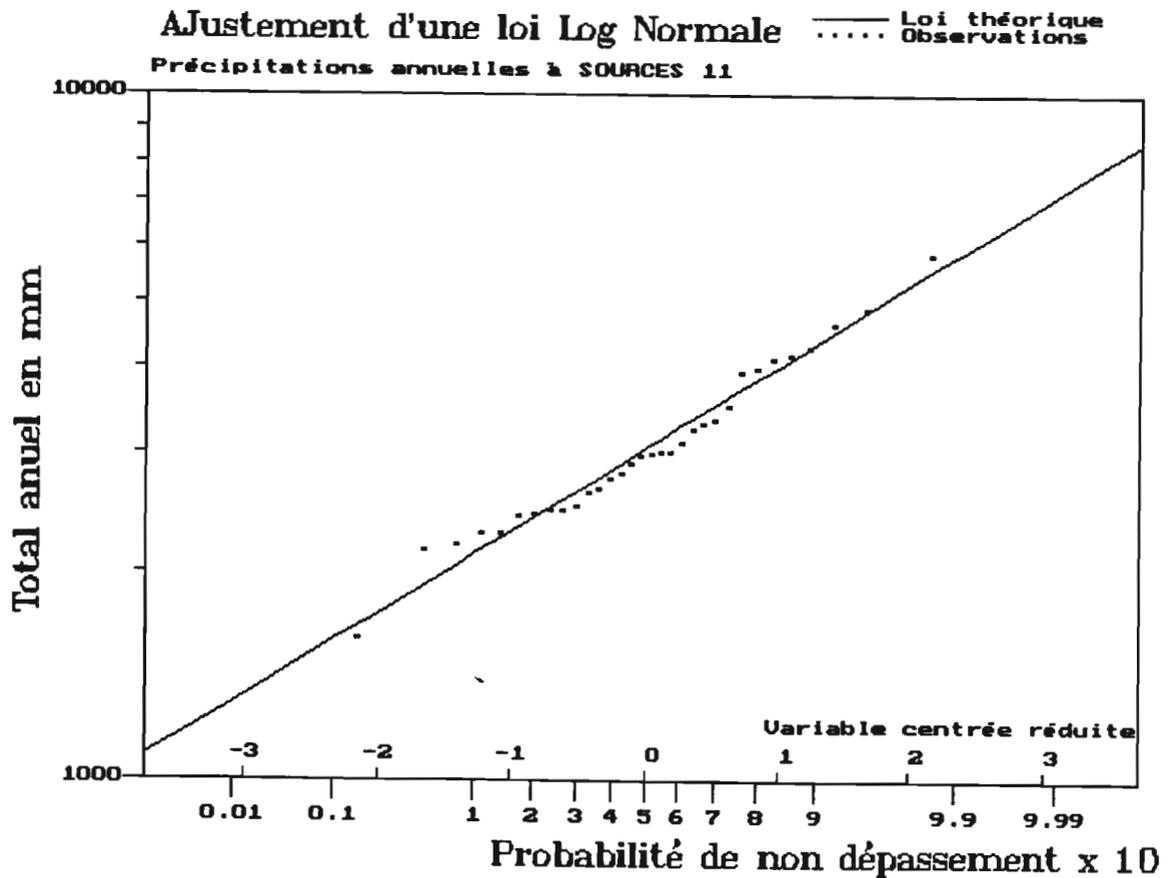


Figure 6 - Distribution des précipitations annuelles à Sources 11

2.2.4 Variations climatiques

Pour compléter l'étude climatique, nous avons analysé les chroniques des précipitations annuelles disponibles aux trois stations de Dumbéa-Est, Dumbéa-Nord et Sources 11. Pour cela nous avons examiné les fluctuations de 4 paramètres définis de la façon suivante :

- **La pluviosité** : rapport de la précipitation annuelle P_i à la moyenne interannuelle M .
- **L'écart-centré-réduit x_i** : écart de la précipitation annuelle P_i à la moyenne interannuelle M pondéré par l'écart-type σ de la chronique observée

$$x_i = (P_i - M)/\sigma$$

Ce paramètre caractérise bien l'abondance des pluies de l'année considérée indépendamment de la variabilité interannuelle des précipitations à la station.

- **La moyenne progressive** : moyenne calculée du début des observations jusqu'à l'année i considérée.

En régime climatique stationnaire, ce paramètre devrait converger vers une valeur quasi constante (moyenne de longue durée)

- **La moyenne mobile** : moyenne calculée sur 5 années entourant l'année i .

Les résultats obtenus sont donnés dans les tableaux et graphiques suivants :

- Tableau 16 et Figure 7 pour Dumbéa-Nord 2
- Tableau 17 et Figure 8 pour Dumbéa-Est 1
- Tableau 18 et Figure 9 pour Sources 11

Nous constatons une forte irrégularité interannuelle avec une alternance d'années sèches et humides plus ou moins groupées sans que l'on puisse discerner une tendance particulière ou un quelconque effet cyclique.

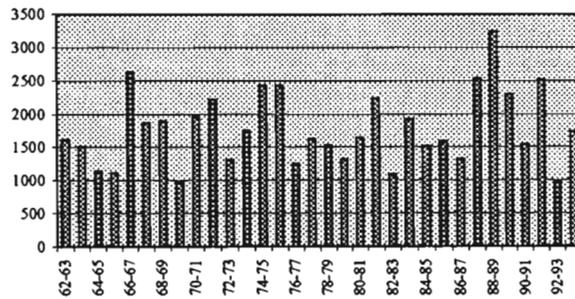
L'évolution de la moyenne progressive montre une relative stabilité acquise au bout d'une dizaine d'années, avec cependant l'incidence très nette des fortes valeurs des années 1987 à 1989.

Tableau 16

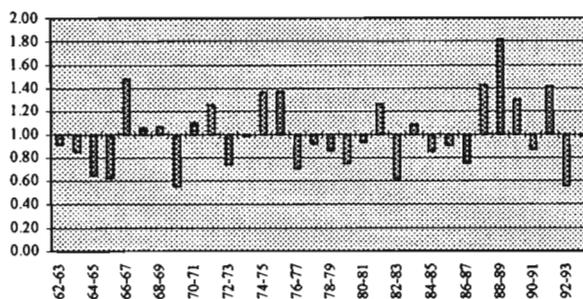
Pluviométrie annuelle à Dumbéa-Nord 2

Année	Précipitation mm	Pluviosité P/Moy.	Ecart centré réduit (P-Moy)/Sigma	Moyenne progressive	Moyenne mobile sur 5 ans
62-63	1617	0.91	-0.29	1617	
63-64	1520	0.86	-0.46	1569	
64-65	1149	0.65	-1.14	1429	1606
65-66	1112	0.63	-1.20	1350	1657
66-67	2633	1.48	1.56	1606	1732
67-68	1868	1.05	0.17	1650	1697
68-69	1898	1.07	0.22	1685	1864
69-70	972	0.55	-1.46	1596	1782
70-71	1951	1.10	0.32	1636	1672
71-72	2222	1.25	0.81	1694	1642
72-73	1317	0.74	-0.83	1660	1933
73-74	1751	0.99	-0.04	1668	2029
74-75	2426	1.37	1.18	1726	1835
75-76	2431	1.37	1.19	1776	1898
76-77	1250	0.70	-0.95	1741	1854
77-78	1634	0.92	-0.26	1734	1633
78-79	1529	0.86	-0.45	1722	1477
79-80	1323	0.75	-0.82	1700	1674
80-81	1650	0.93	-0.23	1697	1567
81-82	2235	1.26	0.84	1724	1647
82-83	1099	0.62	-1.23	1695	1685
83-84	1929	1.09	0.28	1705	1675
84-85	1514	0.85	-0.47	1697	1493
85-86	1597	0.90	-0.32	1693	1780
86-87	1328	0.75	-0.81	1678	2040
87-88	2532	1.43	1.38	1711	2198
88-89	3232	1.82	2.65	1767	2186
89-90	2301	1.30	0.96	1786	2423
90-91	1537	0.87	-0.43	1778	2114
91-92	2513	1.42	1.34	1802	1814
92-93	985	0.55	-1.44	1776	
93-94	1734	0.98	-0.07	1775	

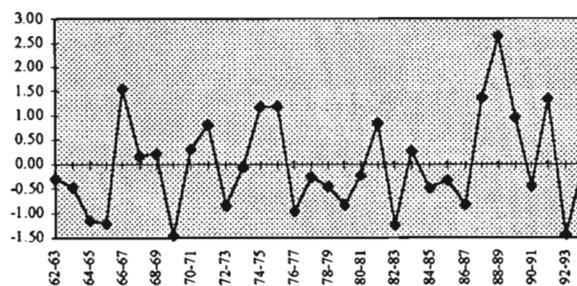
**Précipitations annuelles à Dumbéa-Nord 2
(en mm)**



**Précipitations annuelles à Dumbéa-Nord 2
Pluviosité**



**Précipitations annuelles à Dumbéa-Nord 2
Ecart centré réduit**



**Précipitations annuelles à Dumbéa-Nord 2
Moyenne progressive (en mm)**

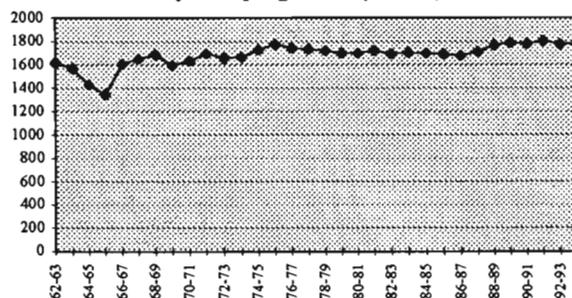


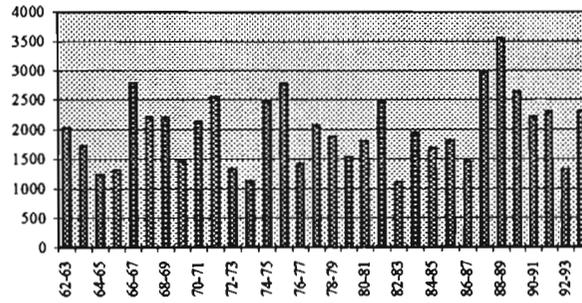
Figure 7 - Variations des précipitations annuelles à Dumbéa-Nord 2

Tableau 17

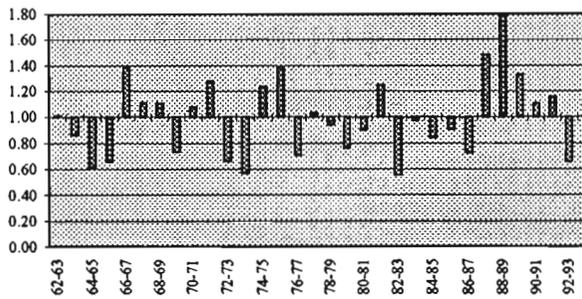
Pluviométrie annuelle à Dumbéa-Est 1

Année	Précipitation mm	Pluviosité P/Moy.	Ecart centré réduit (P-Moy)/Sigma	Moyenne progressive	Moyenne mobile sur 5 ans
62-63	2026	1.01	0.05	2026	
63-64	1726	0.86	-0.46	1876	
64-65	1242	0.62	-1.27	1665	1819
65-66	1314	0.66	-1.15	1577	1858
66-67	2789	1.40	1.32	1819	1955
67-68	2219	1.11	0.37	1886	1999
68-69	2212	1.11	0.36	1932	2165
69-70	1461	0.73	-0.90	1873	2118
70-71	2146	1.07	0.25	1904	1941
71-72	2553	1.28	0.93	1969	1727
72-73	1333	0.67	-1.12	1911	1928
73-74	1140	0.57	-1.44	1847	2057
74-75	2469	1.24	0.79	1895	1830
75-76	2789	1.40	1.32	1958	1977
76-77	1419	0.71	-0.97	1922	2126
77-78	2070	1.04	0.12	1932	1938
78-79	1883	0.94	-0.19	1929	1741
79-80	1529	0.76	-0.79	1907	1956
80-81	1805	0.90	-0.33	1901	1764
81-82	2493	1.25	0.83	1931	1776
82-83	1109	0.55	-1.49	1892	1806
83-84	1943	0.97	-0.09	1894	1809
84-85	1683	0.84	-0.53	1885	1602
85-86	1818	0.91	-0.30	1882	1973
86-87	1457	0.73	-0.91	1865	2297
87-88	2966	1.48	1.62	1907	2491
88-89	3559	1.78	2.61	1969	2570
89-90	2653	1.33	1.10	1993	2740
90-91	2214	1.11	0.36	2001	2412
91-92	2310	1.16	0.52	2011	2163
92-93	1326	0.66	-1.13	1989	
93-94	2312	1.16	0.52	1999	

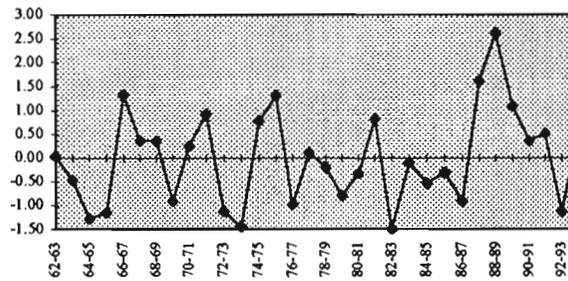
**Précipitations annuelles à Dumbéa-Est 1
(en mm)**



**Précipitations annuelles à Dumbéa-Est 1
Pluviosité**



**Précipitations annuelles à Dumbéa-Est 1
Ecart centrés réduits**



**Précipitations annuelles à Dumbéa-Est 1
Moyenne progressive (en mm)**

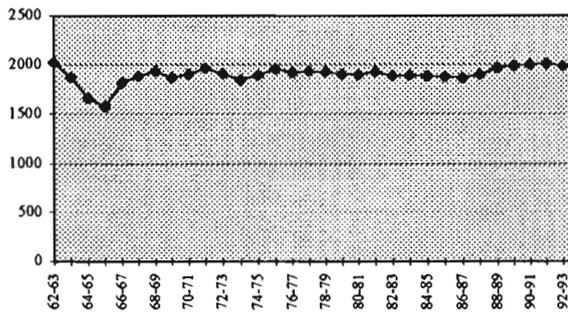


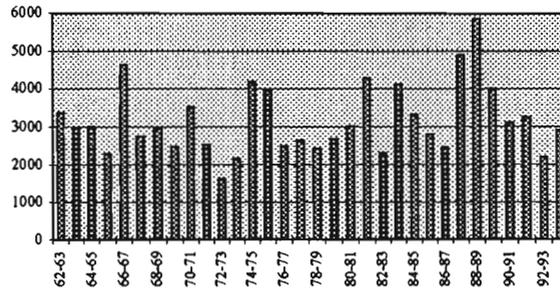
Figure 8 - Variations des précipitations annuelles à Dumbéa-Est 1

Tableau 18

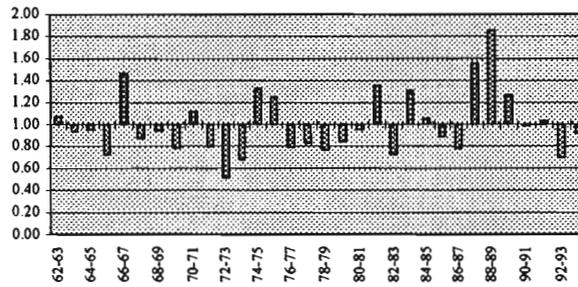
Pluviométrie annuelle à Sources 11

Année	Précipitation mm	Pluviosité P/Moy.	Ecart centré réduit (P-Moy)/Sigma	Moyenne progressive	Moyenne mobile sur 5 ans
62-63	3369	1.06	0.22	3369	
63-64	2967	0.94	-0.21	3168	
64-65	3011	0.95	-0.17	3116	3255
65-66	2297	0.73	-0.94	2911	3130
66-67	4631	1.46	1.59	3255	3134
67-68	2746	0.87	-0.45	3170	3029
68-69	2985	0.94	-0.19	3144	3274
69-70	2484	0.79	-0.74	3061	2853
70-71	3526	1.11	0.39	3113	2626
71-72	2522	0.80	-0.70	3054	2461
72-73	1614	0.51	-1.68	2923	2802
73-74	2162	0.68	-1.09	2859	2886
74-75	4187	1.32	1.11	2962	2880
75-76	3947	1.25	0.85	3032	3084
76-77	2490	0.79	-0.73	2996	3138
77-78	2635	0.83	-0.57	2973	2836
78-79	2434	0.77	-0.79	2942	2650
79-80	2674	0.85	-0.53	2927	3010
80-81	3019	0.95	-0.16	2932	2944
81-82	4289	1.36	1.22	2999	3282
82-83	2302	0.73	-0.93	2966	3412
83-84	4127	1.30	1.05	3019	3369
84-85	3325	1.05	0.17	3032	3002
85-86	2802	0.89	-0.39	3023	3521
86-87	2454	0.78	-0.77	3000	3866
87-88	4895	1.55	1.88	3073	4001
88-89	5853	1.85	2.92	3176	4064
89-90	4003	1.27	0.91	3205	4223
90-91	3116	0.98	-0.05	3202	3687
91-92	3248	1.03	0.09	3204	3097
92-93	2214	0.70	-1.03	3172	
93-94	2905	0.92	-0.28	3163	

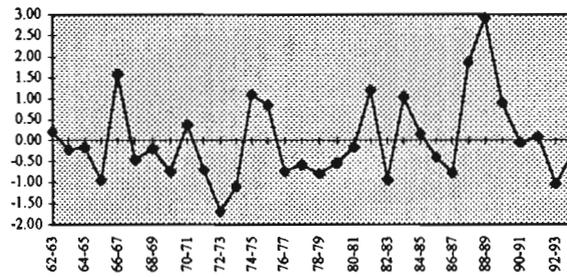
**Précipitations annuelles à Sources 11
(en mm)**



**Précipitations annuelles à Sources 11
Pluviosité**



**Précipitations annuelles à Sources 11
Ecart centrés réduits**



**Précipitations annuelles à Sources 11
Moyenne progressive (en mm)**

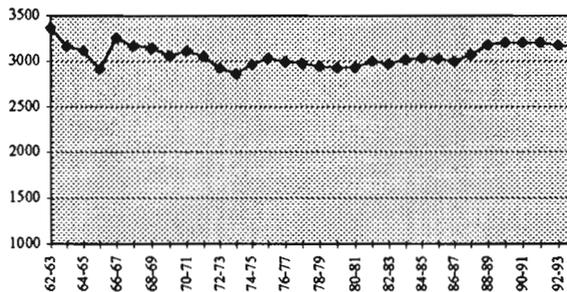
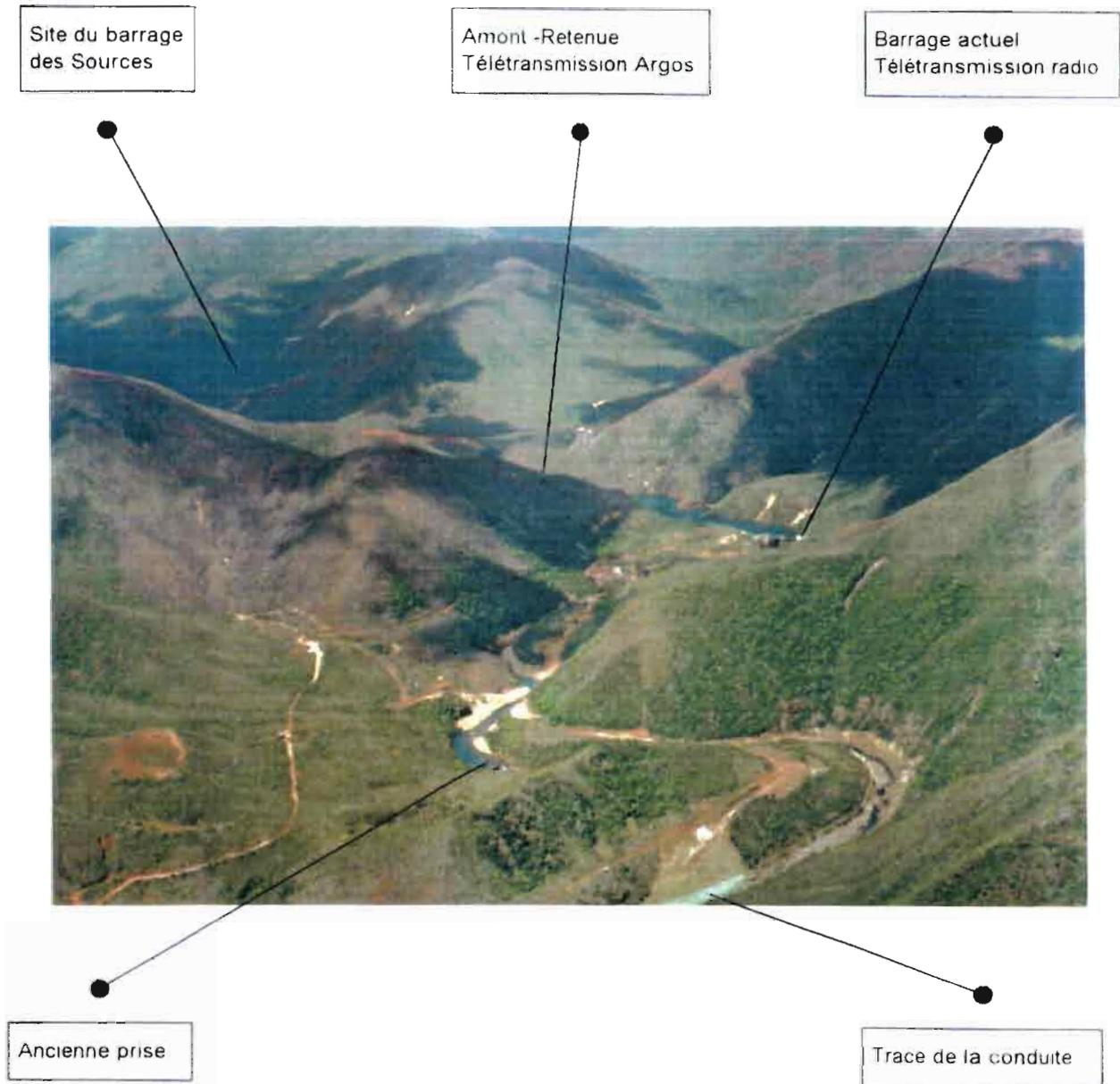


Figure 9 - Variations des précipitations annuelles à Sources 11

Bassin versant de la Dumbéa-Est



Mise à jour des données de base

1. L'Information disponible

1.1 Historique des études hydrologiques

Les toutes premières observations et mesures connues remontent aux années 50, mais ce n'est que fin 1962, qu'un premier réseau d'observations hydro-pluviométriques a été installé par l'ORSTOM, à la demande de la Mairie de Nouméa, du BCEOM et de COYNE & BELLIER, sur les sous-bassins de deux branches mères de la Dumbéa susceptibles d'être aménagées (Dumbéa-Nord) ou réaménagées (Dumbéa-Est).

La priorité ayant été donnée aux mesures sur la Dumbéa-Nord (site de prise reconnu vers la cote 90) et à l'étude des crues au barrage édifié en 1954 sur la Dumbéa-Est (projet de barrage d'accumulation à l'amont immédiat de la retenue), aucun suivi hydrologique n'avait été envisagé en amont de la retenue, pour la détermination des apports de la Dumbéa-Est avant prélèvement.

L'abandon dès 1965 des deux premiers projets (prise Dumbéa-Nord et barrage du Casse-Cou) et l'étude sur la Dumbéa-Est d'un nouveau site de barrage d'accumulation nettement plus amont (site de barrage Gorge des Sources), avait amené l'ORSTOM à réaliser quelques très rares jaugeages comparatifs de basses eaux sur la Dumbéa-Est mais aucune mesure sur le site, permettant une meilleure évaluation des apports et de la crue de projet, n'avait été préconisée par l'aménagiste.

D'autres solutions techniques ayant finalement prévalu en 1969 pour diversifier et augmenter rapidement les ressources (renforcement de la capacité du barrage édifié en 1954 et pompages dans la nappe alluviale de la basse-Dumbéa), seules les observations sur la Dumbéa-Est au barrage ont été poursuivies dans un cadre contractuel jusqu'aux travaux de rehaussement de l'ouvrage (1972).

La crue de projet des deux barrages (Gorges des Sources 800 m³/s, Casse-Cou 1100 m³/s), estimée à l'issue de quatre années d'observations (1967), a été réévaluée après le passage du cyclone Colleen (02/02/1969) à 1400 m³/s puis 1500 m³/s (F. Moniod 1969, 1972) pour ce dernier.

C'est sur cette base (1400 m³/s) que le déversoir du barrage actuel a été réaménagé.

Malgré les destructions (Colleen 1969, Alison 1975) et l'abandon des projets amont, l'ORSTOM s'est efforcé de maintenir jusqu'en 1981, et à la faveur d'actions de recherches multidisciplinaires (études du bilan sédimentaire de la Dumbéa) un dispositif minimal de contrôle des trois branches-mères :

- 1967 Installation d'un limnigraphe et d'une station téléphérique sur la Couvelée.
- 1974 Réinstallation d'un limnigraphe sur la Dumbéa-Nord.

Le réseau de pluviomètres totalisateurs, difficile à gérer en raison de son éloignement, a fait l'objet d'un rééquipement partiel en 1970, avec l'installation de quelques pluviographes enregistreurs.

Le manque de fiabilité et d'autonomie de ces appareils, ainsi que la dégradation progressive de la plupart des pistes d'accès, n'ont jamais permis un suivi régulier des postes d'altitude, abandonnés progressivement entre 1978 et 1987.

Les travaux demeurant concentrés dans la zone basse, une station secondaire a été installée par l'ORSTOM en aval du barrage (ancienne prise), afin de pouvoir évaluer les apports à la nappe des trois branches-mères et d'estimer les débits maximums de crue de la Dumbéa-Est, peu contrôlée au niveau du barrage (pannes fréquentes puis arrêt du transmetteur installé par la Régie des Eaux en 1981).

Ce n'est qu'à la suite de l'épisode particulièrement sévère de l'étiage 1990, marqué par un épuisement rapide des réserves de la nappe alluviale de la basse-Dumbéa ("essentiellement influencées" par les apports des trois branches), que de nouvelles observations en hydrologie de surface se sont avérées indispensables pour étudier le renforcement de ces réserves (barrage amont sur la Dumbéa-Est et barrage anti-sel).

Pour l'évaluation des apports et de la crue de projet au site de Gorge des Sources, ainsi que pour l'élaboration d'un modèle de simulation de l'ensemble Dumbéa, l'ORSTOM sur demande de la Mairie a rééquipé l'ancienne prise (centrale d'acquisition) et installé et suivi, de décembre 1992 à janvier 1995, deux stations limnigraphiques sur les sites connus d'Amont-Retenu et de Gorge des Sources. Ces équipements et mesures complémentaires ont constitué la première phase de cette étude hydrologique pour l'alimentation en eau potable de Nouméa à partir de la Dumbéa. Ils ont fait l'objet des deux rapports suivants (HYDROCONSULT International) :

- Equipements et Mesures complémentaires - Rapport d'installation - Mai 1993
- Equipements et Mesures complémentaires - Rapport de campagne : 12/1992 - 12/1993

Dans le même temps, un contrôle permanent (télétransmetteur) était réinstallé par la Société Calédonienne des Eaux (SCE) à l'amont immédiat du déversoir du barrage.

1.2 Les données

1.2.1 Les précipitations

Sur les 20 points d'observations recensés sur le bassin de la Dumbéa-Est ou à sa proximité immédiate, et très diversement suivis (de quelques mois à quelques années) au cours de la période 1963-95, on ne compte que deux stations d'assez longue durée, rééquipées plus de 10 ans d'enregistreurs pluviographiques.

L'objet essentiel de la valorisation des données précipitations étant l'établissement de chroniques directement utilisables (modélisation, gradex des précipitations) pour l'étude du dimensionnement des ouvrages, seuls les relevés des totalisateurs et pluviographes

* Extrait des conclusions du rapport BRGM R 33536/EAU 4S91 (Septembre 1991).

permettant une analyse des crues des années récentes ou la reconstitution de longues séries de pluviométrie journalière ou d'averses cycloniques intenses (Colleen, Anne,...), ont été considérés.

Tableau 19

Données pluviométriques disponibles

Identification	Station	Commentaires (intérêt pour l'étude)
70053100	Dumbéa-Nord 2	Série pluviographique d'assez longue durée.
70055000	Barrage Sources	(10 mois) : Etude des crues de l'année 1993.
70056000	Dumbéa-Est RG	Longue série pluviométrique à reconstituer avec la station 70056100 + cyclone Colleen.
70056100	Dumbéa Est 1 RD	Longue série pluviométrique à reconstituer avec la station 70056000.
70056300	Dumbéa 12	Cyclone Alison.
70056900	Dumbéa Est Barrage	Compléments pour la station 70056100.
70057000	Amont-Retenu	(20 mois) : Compléments pour la station 70056100 + crues 1993.
70058300	Sources 9	Compléments pour la station 70058400 + crues 1994.
70058400	Sources 11	Série pluviographique d'assez longue durée.
70058500	Sources 5	Dégroupage (à partir du poste météo de Ouénarou) et compléments pour la station 70058400.
70059000	Sources-Météo	Compléments pour la station 70058400 + crues 1994

Les tableaux suivants (Tableau 20 à Tableau 24) présentent l'état des principaux fichiers "bruts" exploitables, après une première homogénéisation des données totalisateurs et pluviographes pour les périodes communes d'observations (valeur du totalisateur la plus souvent retenue comme valeur de référence).

La valeur de la précipitation est indiquée en 1/10 mm.

Les commentaires ont la signification suivante :

M = Lacune partielle ou complète d'observations pour le mois considéré

C = Données du totalisateur ou cumuls du pluviomètre

Tableau 20

Etat des données de la station Dumbéa-Nord 2 (70053100)

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct
6263	M	M	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6364	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6485	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6566	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6667	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6768	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6869	C	C	C	M	M	M	M	M	M	C	C	C
6970	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
7071	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
7172	M	M	M	M	M	M	M	C	C	C	C	C
7273	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
7374	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
7475	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
7576	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
7677	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
7778	C	C	6085	300	2155	790	595	510	2065	1595	140	650
7879	1435	985	2415	2745	1220	1600	1280	1340	1165	295	365	440
7980	615	550	1770	1560	2750	1905	655	535	995	600	210	1085
8081	100	1025	C	C	C	C	730	495	430	595	175	245
8182	1410	6510	C	C	3720	1820	850	1225	620	1445	120	900
8283	975	1290	660	1100	1625	370	305	885	675	865	535	1700
8384	1190	840	C	C	255	550	1900	C	C	795	345	C
8485	C	C	C	1740	3070	685	1185	630	1135	610	1160	1170
8586	1205	C	C	2005	4125	870	3015	C	C	665	265	65
8687	815	4665	110	1465	645	645	C	C	1325	1170	155	985
8788	695	C	C	C	C	C	C	1940	795	C	C	C
8889	C	C	C	C	2725	4435	1185	2180	840	C	C	C
8990	C	C	C	3872	2843	421	226	2519	626	925	330	405
9091	2940	280	1193	1865	4834	743	855	1221	438	422	461	122
9192	123	802	3206	3039	6940	6441	428	1972	241	869	648	422
9293	420	441	995	739	2901	853	441	567	605	1235	139	511
9394	482	688	5332	3383	C	C	C	813	639	1669	417	51
9495	896	556	335	M	M	M	M	M	M	M	M	M

M : Lacune partielle ou complète d'observations C : Données du totalisateur ou cumuls du pluviomètre

Tableau 21

Etat des données de la station Dumbéa-Est RG (70056000)

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct
6263	M	M	M	M	M	M	2205	860	990	1970	250	710
6364	695	440	1650	3175	1350	4485	755	575	405	620	265	845
6465	1530	435	830	3090	835	C	C	C	C	C	C	C
6566	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6667	C	C	C	M	M	M	C	C	C	C	C	C
6768	C	C	C	2925	1155	1490	1230	1820	525	1000	320	1085
6869	960	2200	370	9505	C	425	1260	C	C	C	C	140
6970	1210	335	835	2185	1450	1890	1095	M	C	1305	860	885
7071	1485	C	M	C	C	M	C	C	985	M	760	615
7172	2060	550	M	M	C	1275	C	C	500	1010	2535	615
7273	470	125	785	1415	2335	1035	1240	735	C	355	1115	675
7374	205	670	C	C	275	815	695	C	C	440	305	1285
7475	1100	340	2376	3557	C	C	C	C	570	1150	395	1265
7576	1380	C	C	2450	C	C	C	C	M	720	C	1390
7677	355	625	C	1105	1165	C	530	1065	C	845	725	140
7778	930	C	C	400	3025	975	745	C	2255	2310	C	510
7879	C	1480	C	3685	C	C	1350	1300	C	405	545	C
7980	555	505	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M

M : Lacune partielle ou complète d'observations C : Données du totalisateur ou cumuls du pluviomètre

Tableau 22

Etat des données de la station Dumbéa-Est 1 RD (70056100)

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct
6768	M	M	M	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6869	C	C	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
6970	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
7071	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
7172	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
7273	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
7374	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
7475	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
7576	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
7677	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
7778	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
7879	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
7980	M	M	M	M	2975	1925	1300	C	C	595	220	1005
8081	140	M	M	M	M	C	673	C	C	621	338	510
8182	1048	8033	C	C	C	C	944	1178	C	1896	C	C
8283	1262	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
8384	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
8485	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
8586	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
8687	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
8788	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
8889	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
8990	C	C	M	M	M	M	C	C	C	C	C	C
9091	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
9192	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
9293	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
9394	C	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
9495	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M

M : Lacune partielle ou complète d'observations C : Données du totalisateur ou cumuls du pluviomètre

Tableau 23

Etat des données de la station Dumbéa Barrage-Est RG (70056900)

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct
5859	M	M	M	C	C	C	C	C	C	C	C	C
5960	C	C	C	C	C	C	C	C	M	M	M	M
6061	M	M	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6162	C	C	C	C	C	C	C	M	M	M	M	M
6263	M	M	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6364	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6465	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6566	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6667	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6768	C	M	M	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6869	C	C	C	M	M	M	M	M	M	C	C	C
6970	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
7071	C	C	C	C	C	C	M	M	M	M	M	M

M : Lacune partielle ou complète d'observations C : Données du totalisateur ou cumuls du pluviomètre

Tableau 24

Etat des données de la station Sources 11 (70058400)

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct
6263	M	M	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6364	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6465	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6566	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6667	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6768	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6869	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
6970	C	C	C	C	C	C	C	M	M	2595	1390	M
7071	4165	3185	7590	3825	M	M	M	M	M	M	M	M
7172	M	M	M	M	M	M	1975	M	630	930	3765	1090
7273	865	840	1415	1430	M	M	M	M	M	M	M	M
7374	1449	1495	M	M	M	796	1450	2665	795	405	340	2695
7475	3400	570	3985	5210	4710	11519	4030	2245	1195	2685	960	1365
7576	M	M	M	5960	M	2615	M	M	1503	908	1515	2380
7677	M	M	M	C	2427	C	C	C	C	C	C	C
7778	C	C	C	C	C	C	C	1200	C	C	C	C
7879	M	M	M	2875	1831	3272	2172	1917	683	C	C	C
7980	1984	1815	4521	2885	3385	2553	2810	1062	1751	1543	346	2089
8081	251	2436	4566	11202	5321	794	1393	1184	559	600	594	1289
8182	2044	12330	1263	4867	8165	4627	1376	1559	1176	3408	518	1553
8283	3520	2627	C	3233	C	1126	779	1251	860	C	696	2583
8384	2474	C	C	M	M	2547	C	C	1883	C	C	8127
8485	3854	C	C	C	C	C	C	C	C	955	1890	2095
8586	5102	2016	C	2855	M	M	5511	1951	983	637	331	392
8687	1763	C	872	4416	2691	1844	M	M	M	M	M	M
8788	1352	2977	13209	7083	4468	5565	3580	5227	1426	2200	C	101
8889	C	C	10957	10853	M	C	C	3774	723	2318	731	603
8990	1629	2998	10496	9114	5692	1709	876	4011	1216	1245	549	491
9091	5924	1422	1902	4199	8992	2511	2102	2312	521	425	312	537
9192	182	800	2500	4435	10075	8212	799	3034	535	910	488	512
9293	485	715	1610	1832	7193	1937	1985	1598	1960	1410	575	835
9394	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M

M : Lacune partielle ou complète d'observations

C : Données du totalisateur ou cumuls du pluviomètre

1.2.2 L'évaporation

Les seules mesures connues sur la Dumbéa sont celles effectuées sur des bacs type Colorado de janvier 1963 à décembre 1964 aux postes de Dumbéa-Est Barrage (70056900) et de Dumbéa-Nord 2 (70053100). On trouvera les résultats de ces mesures dans le paragraphe 2.1 de la première partie (Tableau 3 et Tableau 4).

1.2.3. Les débits

Toute l'information limnimétrique disponible a pu être traitée en débits, grâce aux résultats des nombreuses campagnes de jaugeages de basses et de hautes eaux (téléphérique de mesures installé successivement sur les trois stations principales entre 1963 et 1972), aux étalonnages théoriques des déversoirs du barrage et au relevé des délaissées des plus fortes crues sur la Dumbéa-Est.

Ces données ne sont pas d'une très bonne qualité. Les imprécisions majeures sont dues :

- à une insuffisance de relevés en cas de défaillance des enregistreurs (quelques observations par semaine au barrage entre 1981 à 1988),
- à des problèmes de capteurs (mauvaise compensation thermique du capteur de pression de la Dumbéa-Nord en 1989 et 1990, puits de mesures obstrué sur la Couvelée entre 1990 et 1994),
- à la méconnaissance jusqu'à 1992 des débits prélevés et des lachures par chasse au barrage,
- à l'adoption du même débit maximal pour les étalonnages en cas de déplacement de station (Dumbéa-Nord) ou pour des stations très proches (Dumbéa-Est à l'ancienne prise, au barrage et en amont de la retenue).

Si les relevés limnimétriques au barrage ont été exploités dans leur quasi totalité, les données de la Couvelée au-delà de mai 1990 n'ont pu être conservées pour les traitements ultérieurs.

Sur les sites de Gorge des Sources et d'Amont-Retenue, l'information est complète mais limitée aux résultats d'une campagne de mesures 1993 qui a pu être poursuivie sur le plan des observations et des mesures de basses eaux jusqu'à janvier 1995.

Pour les débits entrant dans la nappe alluviale on ne dispose d'aucune mesure directe mais de séries de jaugeages réalisés entre 1976 et 1980 sur la Nondoué et la Dumbéa au niveau du golf.

L'inventaire des relevés de hauteurs d'eau du bassin de la Dumbéa est fourni dans les tableaux suivants (Tableau 25 à Tableau 30)

Tableau 25

Inventaire des cotes instantanées de la station 5700500101-9 Dumbéa Est - Barrage

Année	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
1963	C	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1964	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1965	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1966	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1967	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1968	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1969	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1970	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1971	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*	*	C
1972	C	C	C	*	*	*	*	*	*	C	*	*
1973	*	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1974	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1975	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1976	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1977	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*	*	C
1978	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1979	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1980	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1981	C	C	C	C	C	*	-	*	*	*	*	*
1982	C	*	*	*	C	C	C	C	C	C	*	*
1983	C	C	C	C	*	C	C	C	*	*	C	*
1984	*	*	*	*	*	*	*	C	*	*	*	*
1985	C	C	*	*	C	C	C	C	C	C	C	C
1986	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C	*
1987	*	*	C	*	C	C	*	*	*	*	*	*
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1990	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	C	*
1991	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C	C	C
1992	C	*	*	*	*	*	C	*	C	C	C	C
1993	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1994	*	C	C	C	C	C	*	C	C	C	C	C
1995	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

C : Mois complet * : Mois incomplet - : Mois manquant

Tableau 26

**Inventaire des cotes instantanées de la station 5700500105-9
Dumbéa Est - Ancienne Prise (Station K)**

Année	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	*	C	C	C
1988	*	*	*	C	C	C	C	C	C	C	*	*
1989	C	*	*	C	C	C	*	*	*	*	C	C
1990	C	C	C	*	C	C	C	*	C	C	*	C
1991	*	*	C	C	*	*	*	C	C	*	*	C
1992	C	C	C	C	C	C	*	C	C	*	-	*
1993	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1994	C	C	C	C	*	-	-	*	C	C	C	C
1995	C	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

C : Mois complet * : Mois incomplet - : Mois manquant

Tableau 27

**Inventaire des cotes instantanées de la station 5700500106-9
Dumbéa Est - Cote 181 (Station E, site barrage) [Superficie : 25,4 km²]**

Année	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
1992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*
1993	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1994	C	-	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1995	C	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

C : Mois complet * : Mois incomplet - : Mois manquant

Tableau 28

**Inventaire des cotes instantanées de la station 5700500107-9
Dumbéa Est - Amont retenue (Station H) [Superficie : 51,4 km²]**

Année	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
1992	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*
1993	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1994	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1995	C	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

C : Mois complet * : Mois incomplet - : Mois manquant

Tableau 29

**Inventaire des cotes instantanées de la station 5700500201-9
Dumbéa Nord - Cote 55 [Latit :-22.06.54; Longit :166.30.21; Superficie : 32,2 km²]**

Année	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
1963	*	C	C	C	*	C	C	C	C	C	C	C
1964	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1965	C	C	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1966	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1967	C	*	C	*	C	C	C	C	C	C	C	C
1968	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1969	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-
1972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	-	-	-	-	-	-	-	-	*	C	C	C
1975	C	C	*	C	C	*	C	*	C	C	C	C
1976	C	C	C	*	C	C	C	C	C	C	C	C
1977	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1978	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1979	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1980	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1981	*	*	C	C	*	*	C	C	C	C	C	*
1982	*	C	C	C	*	*	C	C	C	C	C	C
1983	C	C	C	C	C	*	*	C	C	*	*	C
1984	*	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1985	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1986	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*	*
1987	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*	*
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	-	*	C	C	C	C	C	*	-	-	-	*
1990	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1991	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	C
1992	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1993	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1994	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1995	C	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

C : Mois complet * : Mois incomplet - : Mois manquant

Tableau 30

**Inventaire des cotes instantanées de la station 5700500301-9
Couvelée - Haute Couvelée [Latit : -22.07.19; Longit :166.28.02; Superficie : 40,0 km²]**

Année	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
1967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*
1968	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1969	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1970	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1971	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1972	*	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1973	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1974	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1975	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1976	* *	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1977	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1978	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1979	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1980	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1981	*	*	*	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1982	C	*	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1983	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1984	C	*	-	-	-	-	*	C	C	C	C	C
1985	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*	C	C
1986	C	*	*	C	C	*	-	C	*	C	C	C
1987	C	C	C	C	C	C	C	*	-	*	C	C
1988	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1989	*	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	*
1990	*	*	*	C	C	C	C	C	C	C	*	*
1991	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1992	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
1993	C	C	*	*	C	C	C	C	C	C	C	C

C : Mois complet * : Mois incomplet - : Mois manquant

2.Reconstitution et Elaboration des données

2.1 Données pluviométriques

Pour la grande majorité des postes, on ne possède le plus souvent qu'une information très fragmentaire de 1963 à 1974 (cumuls pluviométriques ou dépouillements au pas de temps journalier de pluviographes).

De 1975 à 1994, le nombre de postes diminue progressivement mais les diagrammes originaux sont encore disponibles.

Un premier travail a consisté à établir la série brute la plus complète possible, faisant appel à toutes les données recueillies sur site,

- en éliminant les observations incomplètes des totalisateurs (relevés manquants, débordement, renversement et fuites) quand elles étaient facilement décelables,
- en privilégiant le plus souvent la mesure du totalisateur; les données des pluviographes anciens étant rarement très fiables sur une longue période (bouchage, mauvaise liaison bague réceptrice-augets, blocage et dérèglement des augets, arrêt d'horlogerie, bourrage papier,...).

La reconstitution des données manquantes a été effectuée à partir de ces fichiers en deux étapes successives :

- Dégroupage sur une base de temps mensuelle des cumuls pluviométriques, à partir des résultats connus (ou élaborés) du poste le plus proche.
- Comblement des lacunes par période après corrélation inter-poste.

Pour l'élaboration des fichiers au pas de temps journalier, un second dégroupage a été mené, toujours à partir des postes les plus proches.

Engagé sur les pluviomètres les plus arrosés de la Montagne des Sources (Sources 5, Sources 11), avec Ouénarou comme station de référence, le travail s'est poursuivi de proche en proche (Sources 9, Dumbéa 12).

Un travail identique a été réalisé pour les pluviomètres de la zone basse (Dumbéa-Nord 2, Dumbéa-Barrage, Dumbéa-Est 1 RG et RD) avec comme stations de référence successives Nouméa de 1959 à 1964, puis Dumbéa-Est 1 et enfin Dumbéa-Nord 2.

Les problèmes qui se posent sont de savoir :

- si toutes les absences de relevés au pluviomètre totalisateur (et sur les postes de référence) ont bien été détectées,
- et si tous les défauts d'appareillage des pluviographes, cause de mauvais enregistrements (bouchage du collecteur, absence de liaison collecteur-augets, dérèglement ou blocage des augets, bris d'ILS,...) ont pu être identifiés.

Il a ainsi été nécessaire, pour la préparation du fichier élaboré de Sources 11 - dont le poste a successivement été équipé, d'un pluviomètre totalisateur, d'un pluviographe, d'un pluviographe associé à un totalisateur, et enfin d'une centrale d'acquisition - de faire appel aux données élaborées de Ouénarou et de Sources 5 pour un premier dégroupage puis, pour les compléments mensuels, aux corrélations suivantes :

$$S11 = 1,13 \text{ OUE} + 371 \quad (r = 0,88) \quad \text{Période 03/63 - 10/92}$$

$$S11 = 0,60 \text{ S5} + 215 \quad (r = 0,90) \quad \text{Période 03/63 - 09/81}$$

$$S11 = 0,98 \text{ S9} + 149 \quad (r = 0,91) \quad \text{Période 03/63 - 10/64}$$

S11 = Précipitations mensuelles à Sources 11 S5= Précipitations mensuelles à Sources 5
 OUE = Précipitations mensuelles à Ouénarou S9= Précipitations mensuelles à Sources 9

D'autres régressions (avec Sources-Météo notamment) ont dû être utilisées, pour l'évaluation des dernières données manquantes, la station ayant été arrêtée fin 93, après l'ouverture sur des sites voisins des postes de Sources-Météo et de Sources-ENERCAL.

Si ces techniques sont en général satisfaisantes pour l'évaluation des données mensuelles en l'absence de toute autre information, les données journalières obtenues par simple dégroupage ne nous fournissent qu'un ordre de grandeur très approximatif des valeurs réelles.

Appliquée aux séries mensuelles de Dumbéa-Nord 2 (série témoin) et de Sources 11 (série à contrôler) la méthode du cumul des résidus nous donne une corrélation globale acceptable ($r = 0,82$) mais une courbe qui traduit bien les hétérogénéités connues sur Sources 11 :

- une série 1962-69 relativement correcte aux échelles annuelles, saisonnières et mensuelles,
- une série 1970-87 (et plus particulièrement 1973-84) avec des relevés journaliers assez précis pour certaines périodes mais pouvant comporter des erreurs mal corrigées faute de renseignements (lacunes, problèmes d'appareillages),
- une série 1988-94 correcte dans son ensemble aux différents pas de temps.

L'état des données reconstituées est fourni par les tableaux suivants (Tableau 31 à Tableau 41) dans lesquels les valeurs mensuelles sont en 1/10 mm.

Tableau 31

**Etat des données pluviométriques reconstituées de la station Dumbéa-Nord 2
(70053100)**

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Jun	Juil	AOût	Sept	Oct
6263	1289	67	2331	1832	1869	3514	1698	775	818	1166	311	504
6364	579	327	1327	2453	1208	3868	655	2658	452	626	154	895
6465	1435	296	871	2985	1583	600	657	1476	316	354	636	278
6566	197	1214	744	2486	1634	727	478	847	1281	400	131	984
6667	910	1188	2825	1931	4977	4747	2488	2116	1782	1029	1796	543
6768	1423	3062	4974	2190	1079	1521	1514	1421	441	617	27	415
6869	511	1168	360	8713	3733	342	1125	927	877	713	411	99
6970	787	211	710	2433	1662	2169	528	350	206	285	187	193
7071	1343	1630	4340	2810	3890	438	1047	1843	869	118	659	519
7172	1883	459	5203	1328	4291	1136	811	3990	148	639	1771	557
7273	433	116	721	1299	2144	712	829	490	2034	727	2282	1384
7374	418	1370	2226	7229	446	1190	924	610	553	477	343	1719
7475	2657	143	1897	3308	8976	880	1811	1756	428	1081	371	953
7576	1236	2772	8342	1594	3623	1137	381	1007	765	732	1067	1652
7677	365	642	5316	868	707	254	419	886	1277	916	714	139
7778	599	855	6085	300	2155	790	595	510	2065	1595	140	650
7879	1435	985	2415	2745	1220	1600	1280	1340	1165	295	365	440
7980	615	550	1770	1560	2750	1905	655	535	995	600	210	1085
8081	100	1025	2981	5743	3476	499	730	495	430	595	175	246
8182	1410	6510	807	2927	3720	1820	850	1225	620	1445	120	900
8283	975	1290	660	1100	1625	370	305	885	675	865	535	1700
8384	1190	840	986	3949	255	550	1900	4234	845	795	345	3398
8485	1450	642	1664	1740	3070	685	1185	630	1135	610	1160	1170
8586	1205	586	1742	2005	4125	870	3017	726	701	665	265	65
8687	815	4664	110	1465	645	645	858	438	1325	1170	155	985
8788	695	680	10389	3240	2141	2501	1924	1940	795	386	581	45
8889	3261	3776	5054	4896	2725	4435	1185	2180	840	1235	1873	857
8990	1228	2264	7352	3872	2843	421	226	2519	626	925	330	405
9091	2940	280	1193	1865	4834	743	855	1221	438	422	461	122
9192	123	802	3206	3039	6940	6441	428	1972	241	869	648	422
9293	420	441	995	739	2901	853	441	567	605	1235	139	511
9394	482	688	5332	3383	2316	1105	440	813	639	1669	417	51
9495	896	556	335									

Tableau 32

**Etat des données pluviométriques reconstituées de la station Site-Barrage-Sources
(70055000)**

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Jun	Juil	AOût	Sept	Oct
9293			1090	1645	4845	1615	1250	875	1535	1240	395	630
9394												

Tableau 33

**Etat des données pluviométriques reconstituées de la station Site Barrage Dumbéa-
Est 1 (70056000)**

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct
6263	1431	89	2469	1890	2542	4854	2205	860	990	1970	250	710
6364	695	440	1650	3175	1350	4485	755	2575	405	620	265	845
6465	1530	435	830	3090	835	910	679	1922	361	521	1136	171
6566	114	1375	1005	2503	1706	1067	655	1235	1710	400	335	1030
6667	1104	1401	2871	1843	4004	4135	2711	2335	2543	1214	2882	850
6768	1376	3670	5590	2925	1155	1490	1230	1820	525	1000	320	1085
6869	960	2200	370	9505	4031	425	1260	1045	995	752	432	140
6970	1210	335	835	2185	1450	1890	1095	1608	950	1305	860	885
7071	1485	1789	4678	3048	4193	525	1181	2015	985	185	760	615
7172	2060	550	5590	1480	4624	1275	926	4364	500	1010	2535	615
7273	470	125	785	1415	2335	1035	1240	735	3047	355	1115	675
7374	205	670	1086	3530	275	815	695	1335	760	440	305	1285
7475	1100	340	2376	3557	5413	4965	2170	1390	570	1150	395	1265
7576	1380	3235	8900	2450	3630	2041	840	885	1220	720	1195	1390
7677	355	625	5570	1105	1165	455	530	1065	1614	845	725	140
7778	930	1662	6374	400	3025	975	745	1145	2255	2310	365	510
7879	1435	1480	3814	3685	800	2305	1350	1300	1270	405	545	441
7980	555	505	2955	1838	2975	1925	1300	521	969	519	220	1005
8081	140	1043	2648	6856	3590	657	673	665	304	621	338	510
8182	1048	8033	583	3439	4744	1529	944	1178	463	1896	312	760
8283	1263	1544	606	1589	1369	552	378	613	420	1145	342	1270
8384	1226	1094	990	2995	533	1266	2257	4899	773	494	193	2713
8485	1637	842	1864	1942	2709	1182	922	966	1821	570	1124	1246
8586	4054	1603	1118	2268	1972	2294	2698	954	480	311	160	267
8687	4523	1998	236	1205	733	485	1930	713	501	1445	340	460
8788	1115	2456	10481	3518	2218	2765	1776	2594	707	1095	877	58
8889	4100	4747	6679	7403	3365	3194	1708	1970	378	1210	380	459
8990	1316	2424	6427	5671	3452	1226	628	2873	871	896	394	353
9091	4200	1010	1350	2979	6400	1790	1499	1642	371	300	220	380
9192	131	570	1779	3150	7150	5830	572	2162	382	651	350	370
9293	354	509	1131	1569	4209	1129	954	659	706	1261	267	512
9394	578	594	7399	4676	3186	1497	565	1091	846	2297	323	70
9495	932	1127										

Tableau 34

**Etat des données pluviométriques reconstituées de la station Dumbéa-Est RG (P1)
(70056100)**

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct
7980	555	505	2955	1838	2975	1925	1300	521	969	519	220	1005
8081	140	1043	2648	6856	3590	657	673	665	304	621	338	510
8182	1048	8033	583	3439	4744	1529	944	1178	463	1896	312	760
8283	1263	1544	606	1589	1369	552	378	613	420	1145	342	1270
8384	1226	1094	990	2995	533	1266	2257	4899	773	494	193	2713
8485	1637	842	1864	1942	2709	1182	922	966	1821	570	1124	1246
8586	4054	1603	1118	2268	1972	2294	2698	954	480	311	160	267
8687	4523	1998	236	1205	733	485	1930	713	501	1445	340	460
8788	1115	2456	10481	3518	2218	2765	1776	2594	707	1095	877	58
8889	4100	4747	6679	7403	3365	3194	1708	1970	378	1210	380	459
8990	1316	2424	6427	5671	3452	1226	628	2873	871	896	394	353
9091	4200	1010	1350	2979	6400	1790	1499	1642	371	300	220	380
9192	131	570	1779	3150	7150	5830	572	2162	382	651	350	370
9293	354	509	1131	1569	4209	1129	954	659	706	1261	267	512
9394	578	594	7399	4676	3186	1497	565	1091	846	2297	323	70
9495	932	1127										

Tableau 35

**Etat des données pluviométriques reconstituées de la station Dumbéa-Est 12 (P2)
(70056300)**

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct
6970	2681	741	1291	3230	2081	2837	1800	2020	2033	2371	1439	1818
7071	2550	1737	6334	3848	3187	815	1150	2375	1720	60	1590	730
7172	2780	480	7660	3400	5790	1020	1455	4620	820	900	2300	740
7273	815	646	509	2235	2915	1450	1985	463	1246	465	688	1410
7374	1490	1520	2401	1440	1670	980	1489	1131	775	475	401	2649
7475	3771	543	4138	4552	9461	6575	3501	2277	899	1867	851	1307
7576	2482	4264	12907	4186	7102	1952	1149	2077	1967	1229	1970	1645
7677	406	1357	6823	1318	1885	994	419	1349	1814	1197	1212	70
7778	2217	2260	6339	573	3258	1249	1051	1066	2397	2767	694	487
7879	2584	1299	6008	4847	924	833	1902	1435	2060	156	410	1138
7980	1174	1156	2939	4224	4486	2074	2759	780	1439	1053	288	1793
8081	720	2555	3873	7438	3637	1715	917	766	603	719	285	967
8182	1949	9868	1341	4121	6658	3930	1430	1569	1281	4660	1463	3416
8283	1023	3886	1568	3363	2025	934	1641	1514	666	1475	474	1775
8384	2136	1765	1501	4882	708	1312	4516	5801	1694	644	463	7808
8485	3925	1167	2125	3748	4718	1363	1246	1623	2730	1111	1829	1980

Tableau 36

Etat des données pluviométriques reconstituées de la station Dumbéa- Est Barrage (70056900)

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct
5859	848	60	5043	1306	3708	1460	1701	2096	2021	785	1008	420
5960	824	1039	1246	216	2541	1590	2407	1292	1012	1618	1191	355
6061	532	837	1445	3804	1398	4880	1200	2363	1828	4611	470	683
6162	419	1231	1489	1287	1987	2556	4091	1687	2080	1630	860	771
6263	1661	793	2208	1697	2271	4325	1884	926	1087	1665	423	595
6364	588	427	1496	2781	1290	3907	646	2510	469	625	235	845
6465	1202	380	945	2643	1931	846	695	1791	374	581	1025	250
6566	243	1422	1127	2018	2094	990	633	1164	1503	302	225	968
6667	1122	1141	2644	1590	6012	4018	2608	2198	2228	1011	1970	813
6768	1185	2802	5203	2893	1248	1521	1156	1721	451	901	294	1036
6869	1014	1527	279	8207	3812	459	1244	1041	992	751	431	121
6970	994	272	710	1998	1375	2051	1045	1163	1144	1522	499	503
7071	844	1018	2662	1137	1166	151	1008	1940	982	237	770	639

Tableau 37

Etat des données pluviométriques reconstituées de la station Sources 9 (70058300)

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct
5657	2349	2350	8912	1769	2241	1289	1149	1257	459	4110	334	188
5758	711	966	7028	1488	4996	2890	1092	3187	2872	777	867	1202
5859	567	6	10775	2787	4055	1568	1827	2252	3735	1450	1852	776
5960	1512	1279	1152	375	4426	2772	4195	2251	1478	2381	1741	489
6061	760	1218	319	842	308	1078	264	522	3467	8746	893	1296
6162	796	2342	2264	1954	3023	3892	6223	2742	3643	2330	601	389
6263	2407	431	4583	3016	3496	6807	3700	1941	1418	3885	678	1534
6364	1387	1061	2788	4978	2637	6742	1794	3189	903	1418	688	1078
6465	3679	1028	2111	6137	2999	3244	1951	3211	1006	1173	2608	900
6566	439	3202	1765	4685	2688	1907	1796	2167	535	124	339	1665
6667	1493	3736	4093	2715	7135	7506	4401	3133	4941	1537	3632	1621
6768	2054	3087	7256	4032	2386	2932	1489	2852	741	1816	579	1662
6869	1383	2701	389	5420	950	99	298	247	938	752	432	170
6970	3011	555	1384	4240	2434	3263	1890	2160	2175	2687	2254	851
7071	3633	2801	6547	3344	3370	1241	482	2066	906	105	1865	499
7172	2551	1505	7266	9415	3674	2512	1791	6556	706	1054	4205	1155
7273	784	667	1254	3492	6464	2380	2139	1367	3944	1236	232	766
7374	1884	2147	4265	8838	2943	1400	3335	2390	751	579	296	3012
7475	3384	504	4052	5639	6409	12522	2373	3465	1412	2755	947	2278
7576	3391	3062	7794	4351	4146	2989	4512	3138	1581	1096	1681	2366
7677	448	1024	8015	1834	1680	1338	695	1954	2250	1790	805	127
7778	1939	2256	10673	1042	4753	1467	1542	1654	3195	3330	870	1347
7879	2234	2235	5401	3792	2324	3131	5185	2211	1093	184	543	1087
7980	2042	1661	3993	2455	3480	2367	2613	1035	1605	1326	461	1880
8081	771	2384	4347	9978	3737	889	1219	1108	625	739	904	1337
8182	1464	8841	943	3847	6455	3697	2002	1082	1584	2624	518	1311
8283	2974	2476	1233	2606	2351	1068	743	1212	849	2295	778	2404
8384	2307	2099	1544	2100	438	2743	3980	8707	2014	1497	580	7753
8485	3587	1674	3706	4021	5434	2228	1518	1623	3060	955	1891	2105
8586	6544	2583	1804	3660	3177	3366	4534	1765	1291	1106	755	982
8687	4439	2664	530	2560	1509	668	2145	864	2208	2124	496	875
8788	1180	2602	13004	4324	2726	3395	2295	4655	1203	1909	1573	87
8889	6028	6975	9337	9207	4426	4949	3073	3544	680	2468	785	647
8990	1749	3219	9376	8563	5519	1656	851	3892	1213	1244	549	435
9091	5238	1257	1681	3711	8443	2461	2059	2408	652	531	391	553
9192	250	779	2220	3861	8658	7075	788	2673	549	872	510	529
9293	506	702	1463	1651	6208	1740	1781	1452	1760	1293	583	804

Tableau 38

**Etat des données pluviométriques reconstituées de la station Amont retenue
(70057000)**

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct
9293	522	541	925	1195	4455	1155	975	675	720	1290	270	445
9394	825	854	7743	4879	3309	1531	552	1102	846	2372	295	30
9495	935	1140	460	2800								

Tableau 39

Etat des données pluviométriques reconstituées de la station Sources 11 (70058400)

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct
6263	2500	509	4479	3169	4785	5323	4288	1656	1001	3968	803	1209
6364	1786	1016	3341	5545	4059	6778	1245	3035	631	1338	658	240
6465	4405	551	2422	7295	3522	2221	1636	2529	775	1128	2958	664
6566	301	3113	1757	4124	2097	2033	1167	2371	2382	1053	352	2223
6667	1034	3824	4511	3022	7386	7635	4172	3199	5525	1320	3489	1189
6768	2599	3039	5556	4526	1033	3487	1313	2268	661	1473	619	885
6869	1736	3406	939	13271	592	1020	2134	1850	1783	1462	1031	628
6970	3004	481	1198	3717	2221	3203	1855	2136	2149	2595	1390	890
7071	4165	3185	7590	3825	3855	2787	1082	4641	2040	90	1591	409
7172	1441	430	1671	2381	2259	2160	1975	6485	630	930	3765	1090
7273	865	840	1415	2780	4159	1517	659	421	1216	504	412	1352
7374	1449	1495	2641	5206	1680	796	1450	2665	795	405	340	2695
7475	3400	570	3985	5210	4710	11519	4030	2245	1195	2685	960	1365
7576	4430	3532	7087	5960	3956	2615	3065	2521	1503	908	1515	2380
7677	515	1600	8771	1772	2427	1166	577	2742	2386	1706	1075	159
7778	1845	1555	7751	895	4305	1024	989	1200	1630	2895	1043	1214
7879	2554	2239	5430	2875	1831	3272	2172	1917	683	156	572	635
7980	1984	1815	4521	2885	3385	2553	2810	1062	1751	1543	346	2089
8081	251	2436	4566	11202	5321	794	1393	1184	559	600	594	1289
8182	2044	12330	1263	4867	8165	4627	1376	1559	1176	3408	518	1553
8283	3520	2627	1235	3233	2783	1126	779	1251	860	2329	696	2583
8384	2474	2210	1994	6039	1076	2547	4058	8806	1883	1478	579	8127
8485	3854	1799	3983	4152	5785	2500	1551	1623	3060	955	1890	2095
8586	5102	2016	1407	2855	2477	4354	5511	1951	983	637	331	392
8687	1763	2760	872	4416	2691	1844	2262	2749	1921	2102	494	668
8788	1352	2977	13209	7083	4468	5565	3580	5227	1426	2200	1766	101
8889	7005	8107	10957	10853	4930	5257	3274	3774	723	2318	731	603
8990	1629	2998	10496	9114	5692	1709	876	4011	1216	1245	549	491
9091	5924	1422	1902	4199	8992	2511	2102	2312	521	425	312	537
9192	182	800	2500	4435	10075	8212	799	3034	535	910	488	512
9293	485	715	1610	1832	7193	1937	1985	1598	1960	1410	575	835
9394	1007	2110	8798	4287	4598	1991	600	431	811	3970	350	98
9495	1891	551										

Tableau 40

Etat des données pluviométriques reconstituées de la station Sources 5 (70058500)

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct
6263	3728	3629	6373	5621	7265	9195	5928	2884	1072	5978	1237	3535
6364	3526	1746	4264	9075	6456	9141	2316	3748	716	1916	1171	336
6465	7929	1195	4496	13121	5824	3605	2483	3541	1874	2333	4986	1446
6566	793	5330	2867	6849	3680	3012	2110	3592	3726	2473	660	3550
6667	1722	5437	6441	5169	11265	12186	6248	5165	8785	2151	5720	3629
6768	3595	2763	9957	7179	2018	3400	1833	3281	799	2031	1198	1460
6869	2519	2083	1599	7515	1340	190	548	394	2114	2460	1757	1491
6970	2675	240	1287	5004	2905	5518	1995	3202	3825	4525	2591	1590
7071	6170	5820	8738	2086	5324	4289	2174	7376	3045	603	2288	324
7172	2035	354	2420	3607	7452	3410	2814	9564	339	875	5229	818
7273	1997	1623	734	4267	6572	2175	744	334	1667	118	327	513
7374	458	2662	4041	1961	2441	1203	1890	2289	1622	464	299	3285
7475	3824	672	5430	6724	12713	15014	5212	2471	1878	4422	2387	1133
7576	7037	5537	11462	8836	6365	3117	4953	4467	1578	1189	1858	2128
7677	514	1273	13627	4138	4156	1871	720	2444	2954	2127	1371	107
7778	2000	3493	9853	988	5447	1710	1977	1060	3205	3007	991	994
7879	5035	2302	8565	4665	3405	5628	10731	7239	3926	358	847	1087
7980	3414	2934	4603	7292	5134	5489	3471	1982	2298	1846	634	2118
8081	995	4468	6735	10989	5519	2605	1390	1159	912	1089	433	1465

Tableau 41

Etat des données pluviométriques reconstituées de la station Sources- Météo (70059000)

Année	Nov	Déc	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct
8990	.....	.....	.....	7946	5906	1756	1166	4154	1366	1310	710	692
9091	5278	1444	1924	3870	8662	2678	2486	2266	840	686	466	706
9192	322	1008	2196	4030	6818	7066	1002	3318	698	.....	.....	.....
9293	.....	904	1878	2630	6778	2314	2272	1924	2046	1892	772	1100
9394	1248	2166	7692	3970	4222	2062	920	776	1094	3702	482	150
9495	1984	872										

2.2 Données évaporation

En l'absence de mesures d'évaporation au cours de la période 1965-94, les données manquantes ont été reconstituées en recherchant une relation simple, à partir de données climatiques mensuelles connues.

La régression la plus satisfaisante ($r = 0,66$) a été obtenue avec les températures maximales moyennes du mois à Nouméa. Cela a conduit aux valeurs reconstituées du Tableau 42.

Tableau 42

Evaporation sur bac Colorado (valeurs observées ou reconstituées en mm)

Année	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Total
1962	115	98	102	81	84	60	56	56	66	84	81	102	984
1963	112	101	102	66	62	48	50	65	81	96	126	127	1036
1964	143	81	99	69	62	39	56	62	93	115	99	127	1045
1965	105	95	93	84	71	63	53	53	63	74	84	96	935
1966	96	104	99	87	71	63	56	59	66	71	87	93	952
1967	102	81	109	81	74	72	62	65	63	84	87	105	986
1968	96	90	102	87	78	57	50	53	57	74	87	96	927
1969	93	81	84	84	74	60	53	59	66	74	93	109	930
1970	118	95	118	84	74	63	56	68	75	84	87	102	1024
1971	105	106	96	81	78	63	56	68	72	93	87	99	1005
1972	105	96	112	87	78	57	59	59	54	84	99	96	985
1973	121	101	109	87	84	75	65	68	75	96	108	109	1097
1974	105	104	115	96	84	57	62	59	69	74	84	99	1008
1975	109	87	109	87	74	63	59	62	69	81	93	105	997
1976	105	102	115	90	78	63	56	56	57	78	90	109	997
1977	102	92	102	87	84	66	56	56	60	78	93	96	972
1978	102	104	105	96	81	72	62	59	69	68	87	99	1004
1979	102	95	112	87	78	66	59	56	63	81	93	109	999
1980	118	119	102	81	81	66	62	62	66	81	90	99	1026
1981	102	104	112	96	84	75	62	65	66	84	90	115	1054
1982	118	101	105	87	84	60	59	50	66	81	87	115	1012
1983	118	98	112	108	93	69	65	62	78	87	90	93	1072
1984	109	93	109	93	81	66	65	68	72	81	93	112	1040
1985	118	109	102	105	78	63	56	62	66	81	90	105	1035
1986	130	109	96	90	84	66	59	59	63	93	93	93	1035
1987	105	90	102	84	87	66	59	68	66	90	90	105	1013
1988	105	102	96	93	93	72	74	68	81	99	108	90	1082
1989	109	95	109	90	78	72	65	50	72	90	99	115	1042
1990	115	84	112	102	93	72	68	68	66	90	84	112	1065
1991	115	106	93	84	71	63	65	65	72	84	87	109	1014
1992	118	107	109	84	84	66	62	68	75	78	96	105	1051
1993	109	98	109	81	78	66	71	74	69	87	96	99	1036
1994	109	98	99	84	81	66	59	53	66	87	96	99	996
Moy.	110	98	104	87	79	64	60	61	69	84	93	104	1014
Max.	143	119	118	108	93	75	74	74	93	115	126	127	1097
Min.	93	81	84	66	62	39	50	50	54	68	81	90	927

2.3 Données hydrométriques

Après une première étape de reconstitution partielle des données manquantes aux stations de longue durée (Couvelée, Haute-Couvelée, Dumbéa-Nord cote 55, Dumbéa-Est Barrage), une série a été élaborée pour la Dumbéa-Est Amont-Retenue, en s'appuyant sur les données connues à l'aval immédiat de cette station (barrage, ancienne prise).

Pour l'élaboration des fichiers débits aux sites pour lesquels il n'existait aucune chronique, on a utilisé les régressions linéaires entre mesures épisodiques et débits moyens.

- **La Dumbéa-Est au barrage (ou à l'ancienne prise)**

La chronique établie correspond aux seuls débits déversés. Le temps et l'ouverture de chasse étant rarement consignés sur les fiches d'exploitation, aucun calcul du débit n'a été fait pour ces sorties relativement exceptionnelles.

Pour la période 1987-1992 ce sont systématiquement les données de l'ancienne prise qui ont été utilisées après avoir été complétées.

- **La Dumbéa-Est en amont de la retenue**

Une première série a été établie à partir des débits déversés barrage (ou des débits à l'ancienne prise), des débits prélevés par la Ville ainsi que des valeurs stockées ou déstockées.

En l'absence de tout contrôle permanent des débits prélevés, seuls n'ont été retenues que les résultats des mesures suivantes faites par la Régie des Eaux ou l'ORSTOM :

1963	217 l/s	1974	470 l/s
1965	253 l/s	1975	(Equipement stations pompage nappe)
1967	304 l/s	1977	400 l/s
1973	430 l/s	1992	458 l/s

et ce sont les valeurs suivantes qui ont été admises comme valeur moyenne journalière pour l'année :

1963	220 l/s	1973	450 l/s	1983	424 l/s
1964	235 l/s	1974	470 l/s	1984	428 l/s
1965	250 l/s	1975	460 l/s	1985	432 l/s
1966	275 l/s	1976	425 l/s	1986	436 l/s
1967	300 l/s	1977	400 l/s	1987	440 l/s
1968	325 l/s	1978	404 l/s	1988	444 l/s
1969	350 l/s	1979	408 l/s	1989	448 l/s
1970	375 l/s	1980	412 l/s	1990	452 l/s
1971	400 l/s	1981	416 l/s	1991	456 l/s
1972	425 l/s	1982	420 l/s	1992	460 l/s

Pour les périodes hors déversement, connues depuis le rehaussement du barrage, il a été tenu compte des variations journalières de la retenue pour corriger les débits moyens journaliers d'entrée, après évaluation de la capacité chaque année.

Les rares débits manquants ont été tirés de l'échantillon Dumbéa-Nord, après corrélation entre débits moyens mensuels (période 03/63 - 06/87 Débit Dumbéa-Nord > 1,0 m³/s).

$$\text{Amont retenue} = 1,57 \text{ Dumbéa Nord} + 0,75 \quad (r = 0,96)$$

• La Dumbéa-Est au site du barrage des Sources

La reconstitution des débits moyens journaliers pour Gorge des Sources a été effectuée par deux méthodes :

- A partir de la pluviométrie (Sources 11) à l'aide d'un modèle hydrologique
- A partir des débits aval par corrélations

Modélisation

Pour la reconstitution à partir de la pluviométrie, on a testé trois modèles mathématiques (CREC, GR3 et MODGLO) qui ont été calés sur les données de débits observés en 1993 et 1994 à la station des Sources. On a retenu le modèle CREC dont les paramètres ont été optimisés à l'aide des méthodes de Rosembrock.

Le modèle CREC est un modèle conceptuel global qui effectue au pas de temps journalier la transformation des pluies en débits. Il est basé sur un schéma identifiant une fonction de Production et une fonction de Transfert, représentées par des systèmes de réservoirs successifs.

La fonction de Production répartit d'abord la lame d'eau précipitée entre l'écoulement de surface qui parvient très rapidement à l'exutoire et le volume de pluie nette qui s'infiltré. Elle prend en compte l'état d'humidité du sol par le biais du réservoir S (assimilé à un réservoir "sol") qui alimente l'évapotranspiration et répartit la pluie nette entre l'écoulement souterrain soumis à la fonction de Transfert et la part alimentant ce réservoir S.

La fonction de Transfert comprend un système à deux réservoirs permettant de simuler un terme d'écoulement rapide (réservoir "superficiel" H) et un terme d'écoulement lent (réservoir "profond" G) à décroissance exponentielle.

La représentation de ce schéma est donnée par la Figure 10.

Le calage a été fait en utilisant les précipitations relevées à Sources 11, les évaporations reconstituées au barrage de Dumbéa-Est et les débits observés à la station hydrométrique des Sources en 1993 et 1994. Ce calage s'est avéré tout à fait satisfaisant comme le montre la Figure 11.

L'exploitation du modèle ainsi réglé sur la période 1962 à 1992 a permis de reconstituer les débits moyens journaliers non observés à Sources 11.

Les résultats obtenus sont très largement dépendant de la qualité de la série des précipitations utilisée pour cette reconstitution. Or les données pluviométriques du poste de Sources 11 ne sont pas totalement fiables sur l'ensemble de la période. Ils sont particulièrement douteux et probablement sous-estimés de 1972 à 1980 et surestimés de 1982 à 1987.

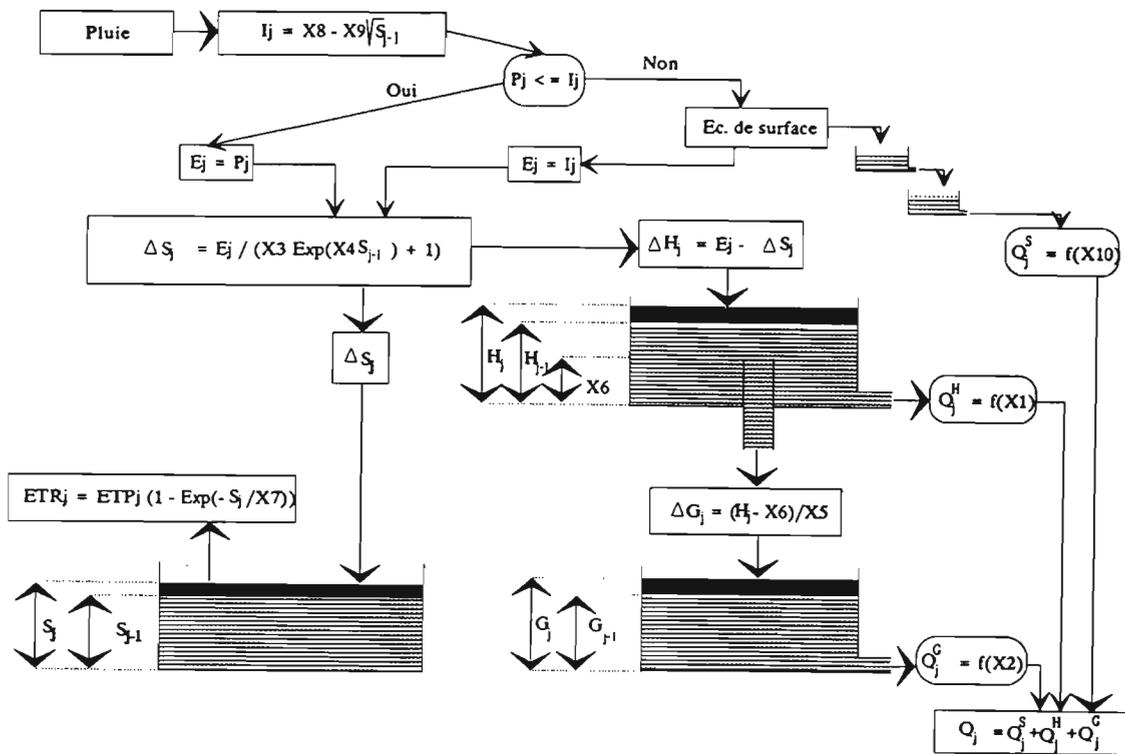


Figure 10 - Schéma conceptuel du modèle CREC

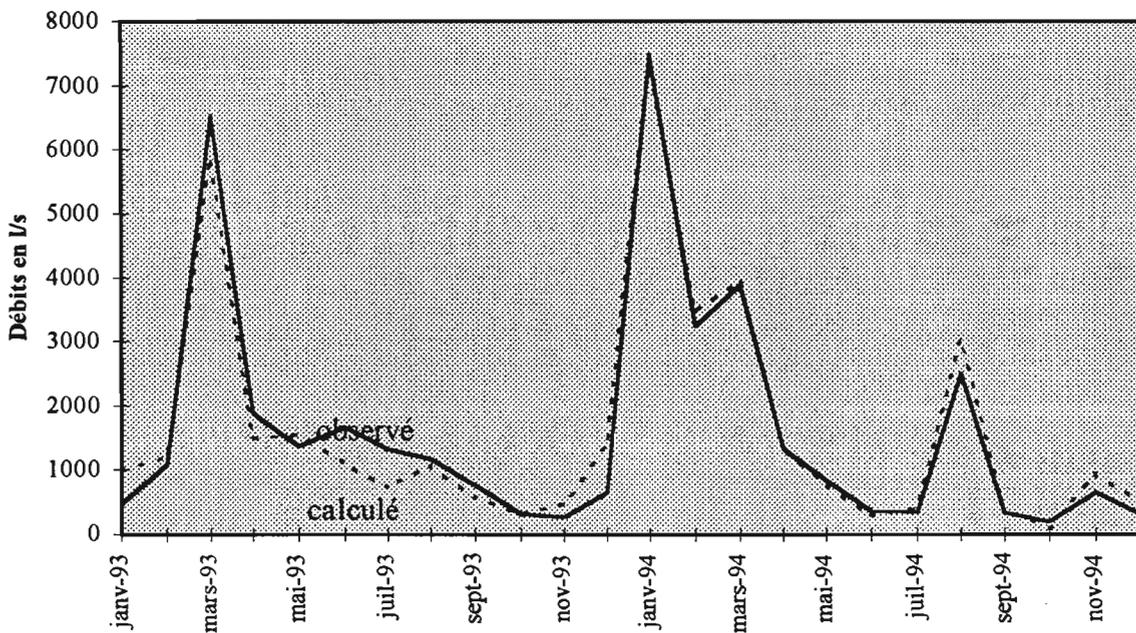


Figure 11 - Débits de la Dumbéa-Est observés et reconstitués au site du barrage des Sources

Corrélations

Deux échantillons de débits moyens journaliers ont également été reconstitués au site du barrage des Sources à partir des longues séries chronologiques rétablies pour Dumbéa-Nord cote 55 (station 201) d'une part et Dumbéa-Est Amont-Retenue d'autre part. Les corrélations suivantes ont été obtenues entre débits moyens mensuels connus pour la période commune d'exploitation décembre 1992 - janvier 1995.

Corrélations avec Dumbéa-Nord (station 201) :

$$Q. \text{ Sources} = 0,89 Q. \text{ Dumbéa Nord} + 0,223 \quad \text{pour } Q. \text{ Dumbéa Nord} > 1,09 \text{ m}^3/\text{s} \\ (r = 0,96)$$

$$Q. \text{ Sources} = 1,01 Q. \text{ Dumbéa Nord} + 0,092 \quad \text{pour } Q. \text{ Dumbéa Nord} < 1,09 \text{ m}^3/\text{s} \\ (r = 0,94)$$

Corrélations avec Dumbéa-Est Amont Retenue (station 107) :

$$Q. \text{ Sources} = 0,59 Q. \text{ Amont-Retenue} + 0,046 \quad (r = 0,97)$$

Finalement pour les simulations, nous avons adopté la série reconstituée à partir de la station Dumbéa-Est Amont-Retenue qui présente le plus de cohérence avec les séries reconstituées à l'aval.

Analyse des apports en eau

1. Abondance annuelle

La reconstitution des débits moyens journaliers sur la période 1963-1994 permet d'estimer l'abondance des apports en eau aux différents points d'impact du système aménagé de la Dumbéa.

La Figure 12 montre les variations du débit moyen annuel en différents points du bassin versant.

Le Tableau 43 résume les caractéristiques de l'écoulement annuel moyen de l'amont vers l'aval.

Il fait apparaître l'importance du débit spécifique sur le sous-bassin de la Dumbéa-Est par rapport aux débits spécifiques des autres sous-bassins (Dumbéa-Nord et surtout Couvelée).

Tableau 43

Apports moyens annuels sur le bassin de la Dumbéa (période 1963-1994)

Rivière	Site	Superficie km ²	Module		Apport moyen annuel hm ³
			m ³ /s	l/s/km ²	
Dumbéa-Nord	Station 201 (cote 55)	32.2	2.13	66.1	67.2
Couvelée	Station 301	40.0	1.53	38.3	48.3
Dumbéa-Est	Barrage des Sources	25.4	2.32	91.3	73.2
Dumbéa-Est	Amont-barrage actuel	51.4	3.86	75.1	121.8
Dumbéa-aval	Station 110	171	8.25	48.2	260.4

Les apports annuels sont à comparer, d'une part à la capacité maximale des deux retenues de barrage (5 à 6 hm³ pour le projet des Sources et 0.6 hm³ pour le le barrage actuel) et d'autre part aux demandes évolutives en eau potable (prévues de 17.1 hm³ à l'horizon 2000 à 27.7 hm³ à l'horizon 2030).

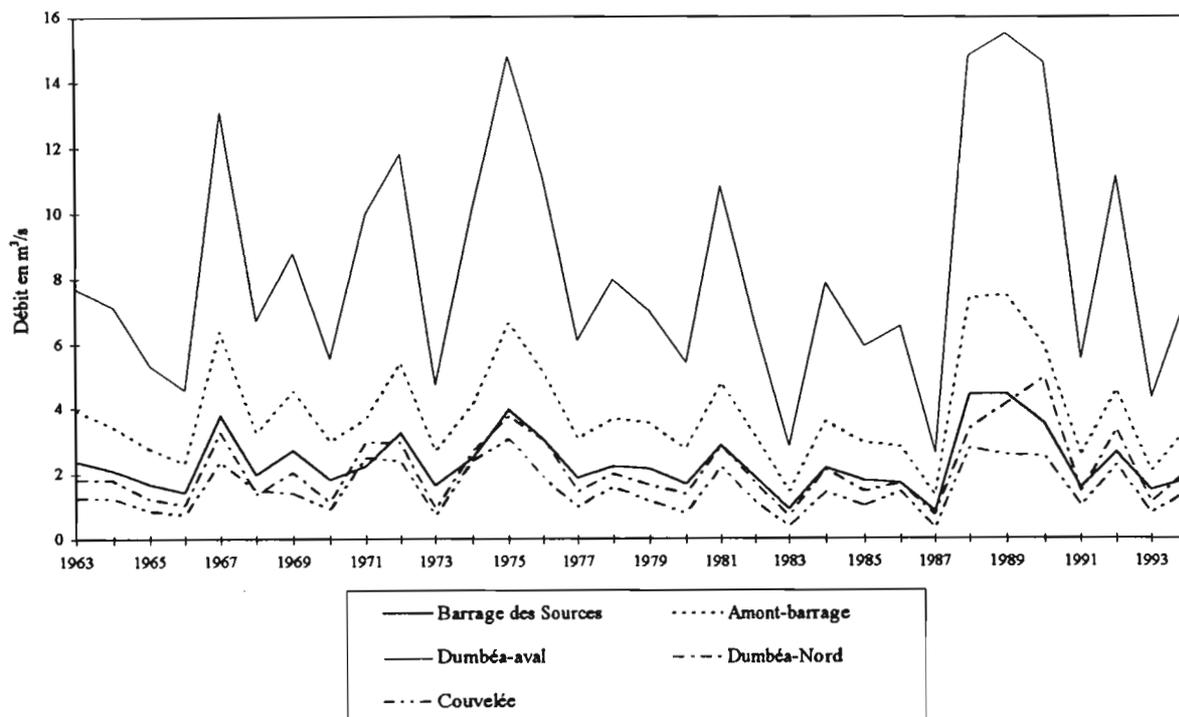


Figure 12 - Débits moyens annuels sur le bassin de la Dumbéa

Les tableaux suivants donnent les débits moyens mensuels et annuels reconstitués aux différents points d'impact de l'aménagement et correspondant aux séries utilisées pour l'étude de simulation :

- Tableau 44 : Dumbéa-Nord à la station 201
- Tableau 45 : Couvelée à la station 301
- Tableau 46 : Dumbéa-Est au barrage des Sources
- Tableau 47 : Dumbéa-Est à l'amont du barrage actuel
- Tableau 48 : Dumbéa-aval à la station 110

Tableau 44

Débits moyens mensuels (m³/s) de la Dumbéa-Nord à la station 201

année	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nov	Dece	Module
1963	1.61	1.50	4.24	4.81	3.39	1.09	.694	1.62	1.26	.485	.680	.323	1.81
1964	.332	4.47	1.37	8.55	.788	2.49	.550	.423	.350	.207	1.96	.434	1.80
1965	.444	3.45	2.74	1.89	.850	1.32	.969	.573	1.27	.354	.215	.721	1.22
1966	.528	2.02	1.66	1.10	.688	1.61	1.79	.666	.388	.383	.595	1.04	1.03
1967	2.59	2.41	6.62	8.34	4.30	3.09	3.70	1.66	2.55	.731	1.04	2.32	3.28
1968	6.05	2.54	1.17	2.20	.605	1.58	.399	.501	.254	.303	.412	.451	1.37
1969	.212	13.8	5.19	.900	1.33	.889	.788	.784	.473	.385	.517	.334	2.05
1970	.454	1.12	.541	1.40	.886	1.48	.734	1.99	.531	1.39	1.44	1.66	1.13
1971	11.2	2.97	6.20	3.24	1.05	3.59	2.87	.700	.967	.463	1.19	.807	2.94
1972	8.07	13.3	3.46	.461	.276	6.47	.664	.767	1.20	.509	.405	.322	2.95
1973	.285	.438	.963	.458	.899	.646	3.85	.816	.735	.554	.368	.797	.908
1974	2.79	19.7	1.96	1.43	.732	1.08	1.05	.488	.287	.878	2.97	.440	2.69
1975	2.64	4.25	11.8	9.60	3.56	2.59	.979	1.68	.549	.538	1.65	5.42	3.77
1976	16.4	3.45	8.25	1.24	.896	1.32	1.19	.692	.542	1.44	.557	.467	3.06
1977	6.88	3.07	1.12	.485	.335	.717	1.62	.926	.598	.334	.386	1.06	1.46
1978	8.96	.771	3.27	.787	.656	.657	2.37	2.81	.427	.521	1.12	1.20	1.99
1979	4.36	4.98	.986	2.55	1.76	1.27	1.55	1.05	.350	.290	.534	.344	1.65
1980	1.11	3.69	4.23	1.47	2.68	.423	.518	.795	.336	.504	.298	.389	1.37
1981	2.12	13.2	4.47	.646	.428	.294	.234	.231	.192	.243	.570	12.1	2.84
1982	1.15	3.65	5.13	3.89	.639	1.03	.468	1.47	.497	.561	1.04	1.09	1.70
1983	.562	1.01	1.24	.517	.470	.442	.374	.851	.405	1.13	.724	.809	.711
1984	.464	4.34	.657	.521	1.98	6.09	1.28	1.24	.375	3.64	4.16	1.10	2.14
1985	.991	1.56	2.55	2.30	1.08	.762	1.91	.669	1.13	.785	2.17	1.43	1.44
1986	1.08	1.69	5.19	2.68	3.63	.986	.600	.716	.327	.209	.190	2.91	1.69
1987	.540	1.55	.797	.396	.861	.972	1.10	1.35	.379	.267	.307	.304	.731
1988	12.7	3.25	3.79	2.68	1.67	3.44	1.79	1.01	.596	.407	3.88	5.22	3.38
1989	10.9	12.7	4.53	11.5	2.11	2.87	.724	1.03	1.36	.525	.628	1.62	4.14
1990	15.0	14.1	12.0	2.40	.450	6.03	1.77	1.72	.329	.252	5.35	.630	4.94
1991	.530	1.01	9.84	1.33	.860	1.87	.373	.278	.211	.224	.197	.222	1.42
1992	4.03	5.65	15.2	10.1	.596	2.46	.807	.418	.281	.227	.214	.162	3.33
1993	.289	.481	4.79	1.76	.967	1.07	1.31	1.05	.520	.280	.249	.333	1.10
1994	8.49	4.14	5.18	1.21	.740	.390	.416	2.60	.384	.208	.414	.224	2.03
Moy.	4.18	4.88	4.41	2.90	1.32	1.91	1.23	1.05	.627	.601	1.14	1.46	2.13
Max.	16.4	19.7	15.2	11.5	4.30	6.47	3.85	2.81	2.55	3.64	5.35	12.1	4.94
Min.	.212	.438	.541	.396	.276	.294	.234	.231	.192	.207	.190	.162	.711

Tableau 45

Débits moyens mensuels (m³/s) de la Couvelée à la station 301

année	Janv	Fevr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Dece	Module
1963	1.13	1.06	2.86	3.22	2.31	.776	.500	1.13	.885	.378	.512	.278	1.25
1964	.290	3.00	.970	5.66	.570	1.70	.414	.338	.296	.208	1.35	.345	1.24
1965	.356	2.33	1.88	1.31	.613	.928	.695	.437	.893	.297	.213	.545	.863
1966	.403	1.41	1.16	.785	.503	1.13	1.24	.492	.317	.315	.452	.752	.742
1967	1.77	1.66	4.39	5.53	2.90	2.09	2.47	1.16	1.74	.533	.740	3.53	2.38
1968	6.89	2.11	1.07	2.47	.487	2.64	.642	.509	.263	.252	.301	.317	1.49
1969	.192	7.72	4.35	.763	1.08	.720	.712	.634	.344	.237	.362	.176	1.40
1970	.293	.860	.357	1.12	.685	1.21	.584	1.60	.408	1.09	1.25	1.37	.902
1971	9.71	2.54	5.28	2.63	.889	2.96	2.31	.573	.801	.332	1.01	.661	2.48
1972	5.99	11.4	2.90	.272	.106	5.57	.543	.548	.988	.386	.261	.162	2.39
1973	.117	.285	.721	.326	.662	.509	3.20	.720	.597	.438	.214	.617	.707
1974	2.32	17.2	1.51	1.15	.616	.909	.868	.362	.233	1.36	2.85	.655	2.40
1975	3.52	5.97	12.0	5.82	2.43	2.16	.949	1.03	.443	.554	.517	1.62	3.07
1976	9.22	2.35	4.47	1.15	.662	.730	.879	.684	.509	1.26	.528	.305	1.91
1977	4.97	1.85	.656	.363	.236	.497	.846	.872	.687	.336	.198	.370	.989
1978	7.86	.841	2.12	.615	.388	.407	2.61	2.41	.404	.322	.365	.504	1.59
1979	1.60	5.17	.692	1.54	.876	1.07	1.30	1.01	.336	.246	.253	.167	1.16
1980	.252	1.23	2.71	1.35	1.51	.391	.459	.585	.253	.256	.188	.212	.783
1981	1.54	10.4	4.52	.610	.421	.328	.260	.288	.206	.195	.336	7.84	2.20
1982	1.16	2.21	3.45	2.63	.487	.830	.364	.684	.330	.299	.388	.800	1.13
1983	.482	.432	.488	.290	.185	.208	.173	.419	.208	.628	.442	.652	.385
1984	.286	3.01	.487	.400	1.38	4.06	.856	1.14	.340	2.00	2.44	.742	1.42
1985	.553	2.09	1.28	1.84	.674	.498	1.34	.470	.805	.501	1.02	1.10	1.01
1986	.847	1.04	3.69	1.78	4.89	.715	.474	.646	.334	.187	.142	2.35	1.44
1987	.389	.665	.339	.189	.222	.269	.388	.532	.248	.185	.192	.139	.311
1988	10.9	2.67	3.11	2.13	1.24	2.80	1.34	.836	.489	.264	3.23	4.20	2.77
1989	7.45	6.63	3.87	5.03	1.18	1.89	1.30	1.21	.607	.385	.488	1.01	2.56
1990	8.19	5.68	4.36	.869	.371	4.01	1.23	1.19	.281	.235	3.56	.474	2.52
1991	.411	.728	6.50	.939	.623	1.29	.308	.251	.211	.219	.203	.217	.997
1992	2.69	3.76	10.0	6.65	.449	1.67	.585	.335	.253	.221	.212	.181	2.24
1993	.259	.387	3.20	1.22	.694	.762	.917	.749	.398	.252	.235	.288	.785
1994	5.61	2.76	3.45	.865	.552	.320	.334	1.77	.314	.208	.341	.218	1.39
Moy.	3.05	3.48	3.09	1.92	.965	1.44	.972	.800	.482	.456	.775	1.02	1.53
Max.	10.9	17.2	12.0	6.65	4.89	5.57	3.20	2.41	1.74	2.00	3.56	7.84	3.07
Min.	.117	.285	.339	.189	.106	.208	.173	.251	.206	.185	.142	.139	.311

Tableau 46

Débits moyens mensuels (m³/s) de la Dumbéa-Est au barrage des Sources

année	Janv	Fevr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Dece	Module
1963	2.12	2.26	4.78	6.40	4.09	1.53	.893	2.41	1.47	.716	1.35	.497	2.37
1964	.539	5.44	1.76	8.48	1.12	2.83	.735	.577	.522	.349	2.28	.688	2.08
1965	.769	4.47	3.36	2.66	1.34	1.66	1.26	.874	2.02	.551	.362	1.09	1.68
1966	1.05	2.56	2.13	1.55	1.06	1.77	2.11	.983	.550	.628	.756	1.85	1.41
1967	3.09	2.84	6.86	9.16	4.53	3.26	4.61	2.62	3.41	1.37	1.18	2.58	3.80
1968	7.78	3.88	1.62	2.33	.906	2.30	.712	.826	.497	.438	1.34	.987	1.96
1969	.581	13.4	8.03	1.13	2.03	1.06	1.96	1.58	1.03	.607	1.63	.470	2.72
1970	.675	2.20	1.15	3.85	1.29	2.23	1.50	2.79	1.13	1.46	1.71	1.84	1.81
1971	7.96	2.90	5.32	1.73	.751	1.96	2.06	.685	.918	.401	.912	.931	2.21
1972	7.43	13.8	4.94	1.48	.463	6.38	.824	.982	1.45	.671	.581	.504	3.24
1973	.470	1.12	2.67	1.62	3.23	1.14	5.83	.547	.427	1.03	.403	.891	1.63
1974	2.82	12.3	3.89	1.24	1.32	2.05	1.01	.435	.280	1.11	3.57	.574	2.48
1975	2.33	4.99	11.3	10.3	4.79	2.86	1.00	2.37	.712	.795	1.97	4.32	3.97
1976	12.7	5.37	6.17	2.75	1.36	1.86	1.66	.950	.910	1.89	.596	.585	3.07
1977	6.88	4.47	2.00	.810	.457	.824	2.54	1.26	.762	.367	.502	1.56	1.86
1978	7.92	1.09	4.07	.918	1.06	.805	2.73	3.29	.532	.606	1.68	1.62	2.22
1979	6.54	6.70	1.20	3.85	1.79	1.44	1.66	1.09	.367	.274	.866	.307	2.14
1980	2.24	4.02	3.77	1.91	3.56	.671	.747	.979	.415	.769	.393	.643	1.67
1981	3.55	13.2	4.97	1.07	.434	.342	.425	.319	.325	.434	.809	9.28	2.87
1982	1.36	3.80	5.20	4.04	.809	1.27	.634	2.66	.617	.635	.879	1.07	1.90
1983	.770	1.18	1.20	.709	.654	.795	1.05	1.13	.448	.878	1.04	.982	.902
1984	.572	4.38	.722	.738	3.07	6.31	1.13	1.27	.398	3.29	3.36	.986	2.17
1985	.831	2.07	3.60	2.90	1.69	1.20	2.71	.528	1.10	.801	2.83	1.17	1.78
1986	.524	1.88	6.57	2.36	2.20	1.11	.804	.650	.442	.252	.313	3.28	1.70
1987	.480	1.25	1.01	.633	1.14	1.24	1.18	1.35	.517	.343	.393	.336	.821
1988	11.7	4.09	5.61	5.65	2.77	4.93	1.74	1.02	.970	.366	3.90	9.85	4.39
1989	12.5	13.8	8.21	7.91	2.22	3.54	1.86	1.44	.834	.324	.387	1.01	4.44
1990	9.74	11.0	6.92	1.76	.567	4.25	1.33	1.22	.352	.202	4.95	.709	3.53
1991	.490	1.12	10.4	1.69	1.09	2.16	.481	.342	.244	.264	.184	.217	1.57
1992	1.51	3.57	11.3	9.00	.960	2.92	1.02	.453	.347	.280	.204	.138	2.63
1993	.475	1.10	6.53	1.88	1.38	1.66	1.33	1.18	.761	.311	.261	.659	1.47
1994	7.49	3.24	3.88	1.34	.845	.365	.347	2.44	.330	.194	.662	.310	1.79
Moy.	3.93	4.98	4.72	3.25	1.72	2.15	1.56	1.29	.784	.706	1.32	1.62	2.32
Max.	12.7	13.8	11.3	10.3	4.79	6.38	5.83	3.29	3.41	3.29	4.95	9.85	4.44
Min.	.470	1.09	.722	.633	.434	.342	.347	.319	.244	.194	.184	.138	.821

Tableau 47

Débits moyens mensuels (m³/s) de la Dumbéa-Est au barrage actuel

année	Janv	Fevr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Dece	Module
1963	3.51	3.75	8.04	10.8	6.85	2.51	1.44	4.01	2.41	1.14	2.21	.765	3.95
1964	.836	9.15	2.90	14.3	1.82	4.71	1.17	.901	.806	.513	3.78	1.09	3.44
1965	1.23	7.50	5.61	4.43	2.19	2.74	2.05	1.40	3.35	.856	.537	1.77	2.77
1966	1.69	4.26	3.54	2.56	1.72	2.92	3.50	1.59	.854	.987	1.20	3.05	2.31
1967	5.15	4.74	11.5	15.4	7.60	5.44	7.75	4.36	5.70	2.24	1.92	4.30	6.35
1968	13.1	6.50	2.67	3.88	1.46	3.81	1.13	1.32	.764	.664	2.19	1.60	3.25
1969	.907	22.7	13.5	1.84	3.36	1.73	3.24	2.60	1.66	.951	2.68	.720	4.54
1970	1.07	3.65	1.87	6.44	2.11	3.71	2.47	4.65	1.84	2.40	2.83	3.04	2.99
1971	13.4	4.83	8.94	2.86	1.20	3.24	3.41	1.08	1.48	.601	1.47	1.50	3.67
1972	12.5	23.4	8.29	2.43	.707	10.7	1.32	1.59	2.37	1.06	.906	.776	5.42
1973	.720	1.83	4.44	2.66	5.38	1.85	9.81	.851	.645	1.67	.605	1.43	2.68
1974	4.71	20.8	6.53	2.02	2.15	3.40	1.64	.659	.397	1.81	5.97	.896	4.13
1975	3.87	8.38	19.1	17.4	8.03	4.76	1.62	3.95	1.13	1.27	3.27	7.24	6.65
1976	21.5	9.02	10.4	4.58	2.23	3.07	2.74	1.53	1.46	3.12	.930	.915	5.13
1977	11.6	7.50	3.31	1.30	.696	1.32	4.22	2.06	1.22	.545	.772	2.56	3.08
1978	13.3	1.76	6.82	1.48	1.72	1.29	4.54	5.50	.824	.950	2.77	2.67	3.67
1979	11.0	11.3	1.97	6.45	2.96	2.37	2.73	1.76	.544	.387	1.39	.442	3.56
1980	3.72	6.73	6.30	3.16	5.95	1.06	1.19	1.58	.625	1.23	.588	1.01	2.76
1981	5.93	22.3	8.34	1.74	.658	.502	.643	.464	.473	.659	1.29	15.7	4.79
1982	2.24	6.36	8.73	6.77	1.29	2.08	.997	4.43	.968	.998	1.41	1.73	3.14
1983	1.23	1.92	1.95	1.12	1.03	1.27	1.70	1.85	.682	1.41	1.68	1.59	1.45
1984	.891	7.34	1.15	1.17	5.12	10.6	1.83	2.08	.597	5.51	5.62	1.59	3.60
1985	1.33	3.43	6.02	4.83	2.78	1.96	4.51	.817	1.79	1.28	4.73	1.91	2.94
1986	.810	3.11	11.1	3.91	3.65	1.79	1.28	1.02	.672	.350	.452	5.47	2.81
1987	.735	2.04	1.64	.994	1.85	2.01	1.91	2.20	.798	.504	.589	.491	1.31
1988	19.8	6.85	9.42	9.48	4.61	8.27	2.88	1.64	1.57	.542	6.52	16.6	7.36
1989	21.1	23.4	13.8	13.3	3.69	5.92	3.07	2.36	1.34	.471	.579	1.63	7.45
1990	16.5	18.5	11.7	2.90	.884	7.13	2.17	1.99	.518	.264	8.33	1.13	5.91
1991	.752	1.82	17.5	2.78	1.77	3.59	.738	.502	.336	.369	.234	.290	2.57
1992	2.49	5.96	19.0	17.3	1.55	4.88	1.65	.690	.510	.397	.268	.261	4.56
1993	.587	1.18	7.88	3.40	2.47	2.16	1.84	1.81	1.17	.538	.435	.883	2.04
1994	13.1	7.08	7.33	2.53	1.73	.744	.683	4.51	.718	.346	.889	.486	3.34
Moy.	6.60	8.41	7.85	5.51	2.85	3.55	2.56	2.12	1.26	1.13	2.16	2.67	3.86
Max.	21.5	23.4	19.1	17.4	8.03	10.7	9.81	5.50	5.70	5.51	8.33	16.6	7.45
Min.	.587	1.18	1.15	.994	.658	.502	.643	.464	.336	.264	.234	.261	1.31

Tableau 48

Débits moyens mensuels (m³/s) de la Dumbéa-aval à la station 110

année	Janv	Fevr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Octo	Nove	Dece	Module
1963	6.89	7.03	16.4	20.5	13.7	4.82	2.92	7.38	5.04	2.23	3.77	1.54	7.68
1964	2.03	17.8	5.94	30.8	3.51	9.75	2.38	1.88	1.64	1.12	7.78	2.09	7.11
1965	2.27	14.5	11.2	8.33	4.04	5.46	4.13	2.69	6.06	1.70	1.10	3.37	5.33
1966	2.91	8.43	6.98	4.91	3.23	6.22	8.00	3.05	1.75	1.93	2.51	5.34	4.58
1967	10.4	9.64	24.5	32.1	16.2	11.6	14.9	8.21	10.9	3.88	4.07	11.1	13.1
1968	28.3	12.2	5.41	9.37	2.83	8.81	2.42	2.60	1.45	1.40	3.20	2.63	6.70
1969	1.67	48.0	25.2	3.88	6.35	3.69	5.22	4.43	2.75	1.77	3.93	1.39	8.76
1970	2.04	6.23	3.13	9.73	4.09	7.00	4.11	9.03	3.09	5.36	6.08	6.72	5.54
1971	37.5	11.3	22.2	9.58	3.48	10.7	9.41	2.63	3.59	1.58	4.05	3.29	9.96
1972	29.0	52.4	16.0	3.44	1.19	24.9	2.83	3.31	5.08	2.19	1.77	1.43	11.8
1973	1.28	2.83	6.73	3.81	7.61	3.33	18.4	2.66	2.24	2.97	1.46	3.05	4.73
1974	10.8	62.8	10.9	5.13	3.87	5.92	3.94	1.70	1.05	4.47	12.9	2.23	10.1
1975	11.0	20.2	46.9	35.9	15.3	10.4	3.93	7.30	2.37	2.63	5.97	15.6	14.8
1976	51.3	16.4	25.2	7.66	4.17	5.64	5.29	3.23	2.79	6.39	2.25	1.89	11.1
1977	25.7	13.4	5.60	2.39	1.43	3.25	7.33	4.26	2.78	1.38	1.54	4.40	6.10
1978	32.8	3.74	13.4	3.19	3.07	2.62	10.4	11.7	1.86	2.01	4.67	4.82	7.94
1979	18.6	23.3	4.07	11.5	6.15	5.20	6.01	4.33	1.40	1.06	2.42	1.10	6.98
1980	5.76	12.7	14.4	6.57	11.1	2.09	2.42	3.28	1.38	2.22	1.22	1.81	5.40
1981	10.4	50.1	18.9	3.33	1.70	1.28	1.29	1.12	1.01	1.25	2.45	38.8	10.7
1982	5.02	13.3	18.9	14.6	2.69	4.36	2.05	7.20	2.03	2.15	3.16	4.00	6.57
1983	2.50	3.71	4.07	2.16	1.89	2.15	2.51	3.44	1.47	3.56	3.15	3.38	2.83
1984	1.85	16.1	2.55	2.35	9.29	22.7	4.38	4.91	1.49	11.7	13.9	3.80	7.85
1985	3.18	7.77	11.0	9.59	4.97	3.58	8.50	2.19	4.12	2.85	8.70	4.89	5.92
1986	3.04	6.37	21.7	9.32	13.3	3.93	2.63	2.65	1.51	.866	.909	11.7	6.52
1987	1.87	4.70	3.09	1.79	3.25	3.61	3.77	4.50	1.61	1.10	1.24	1.07	2.62
1988	47.4	14.0	17.7	15.6	8.26	15.8	6.62	3.84	2.95	1.38	14.9	28.4	14.8
1989	42.9	46.5	24.4	32.5	7.64	11.6	5.72	5.04	3.64	1.56	1.90	4.69	15.5
1990	43.4	41.4	30.6	6.79	1.91	18.8	5.70	5.57	1.28	.875	18.8	2.49	14.6
1991	1.95	4.08	36.8	5.61	3.60	7.41	1.60	1.18	.891	.939	.744	.851	5.50
1992	10.5	16.7	48.2	37.0	2.94	9.83	3.39	1.63	1.20	.976	.809	.713	11.1
1993	1.30	2.28	17.3	7.09	4.56	4.40	4.48	3.99	2.34	1.23	1.06	1.70	4.33
1994	29.7	15.1	17.5	5.08	3.38	1.64	1.62	9.73	1.60	.883	1.85	1.06	7.42
Moy.	15.2	18.3	16.8	11.3	5.65	7.58	5.26	4.40	2.64	2.43	4.51	5.67	8.25
Max.	51.3	62.8	48.2	37.0	16.2	24.9	18.4	11.7	10.9	11.7	18.8	38.8	15.5
Main	1.28	2.28	2.55	1.79	1.19	1.28	1.29	1.12	.891	.866	.744	.713	2.62

2. Analyse statistique

Pour caractériser la variabilité interannuelle des apports en eau, nous avons effectué l'analyse statistique des séries reconstituées aux différents points d'impact de l'aménagement.

L'ajustement de différentes lois de distribution théoriques conduit à retenir la loi Gamma incomplète à deux paramètres dont l'expression analytique de la fonction densité de probabilité s'écrit :

$$f(x, \alpha, \beta) = \frac{1}{|\beta|^\alpha \Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\frac{x}{\beta}} \quad \text{avec } \alpha > 0$$

Γ désigne la fonction mathématique gamma, α et β sont les paramètres de la distribution

Le Tableau 49 donne les caractéristiques des distributions observées ainsi que les paramètres de la loi Gamma ajustée à chaque échantillon.

Tableau 49

Distribution statistique des débits moyens annuels sur le bassin de la Dumbéa

Site	Distribution observée					Loi Gamma ajustée	
	Moyenne m ³ /s	Médiane m ³ /s	Ecart-type m ³ /s	Coef. de variation	Coef. de dissymétrie	Paramètre α	Paramètre β
Dumbéa-Nord Station 201	2.13	1.81	1.06	0.50	0.83	0.494	4.307
Couvelée Station 301	1.53	1.40	0.75	0.49	0.39	0.398	3.836
Dumbéa-Est Site des Sources	2.32	2.11	0.93	0.40	0.84	0.345	6.722
Dumbéa-Est Barrage actuel	3.86	3.50	1.58	0.41	0.79	0.613	6.300
Dumbéa-aval Station 110	8.25	7.26	3.59	0.44	0.60	1.530	5.392

Les ajustements correspondants sont représentés graphiquement sur les figures suivantes (Figure 13 à Figure 17).

A partir de ces ajustements on peut estimer par extrapolation les valeurs des apports annuels pour différentes probabilités. Ces estimations sont données du Tableau 50 au Tableau 54.

Tableau 50

Ajustement d'une loi Gamma aux débits annuels de la Dumbéa-Nord à la station 201

Années sèches				Années humides			
Probabilité	Réurrence ans	Débit m ³ /s	Apport hm ³	Probabilité	Réurrence ans	Débit m ³ /s	Apport hm ³
0.002	500	0.306	9.66	0.500	2	1.96	62.0
0.005	200	0.390	12.3	0.800	5	2.91	91.8
0.010	100	0.473	14.9	0.900	10	3.50	110.
0.020	50	0.577	18.2	0.950	20	4.04	128.
0.050	20	0.764	24.1	0.980	50	4.72	149.
0.100	10	0.964	30.4	0.990	100	5.20	164.
0.200	5	1.25	39.5	0.995	200	5.67	179.
0.500	2	1.96	62.0	0.998	500	6.27	198.

Ajustement : loi Gamma incomplète Loi théorique
 Débits moyens annuels de la Dumbéa-Nord à la station 201

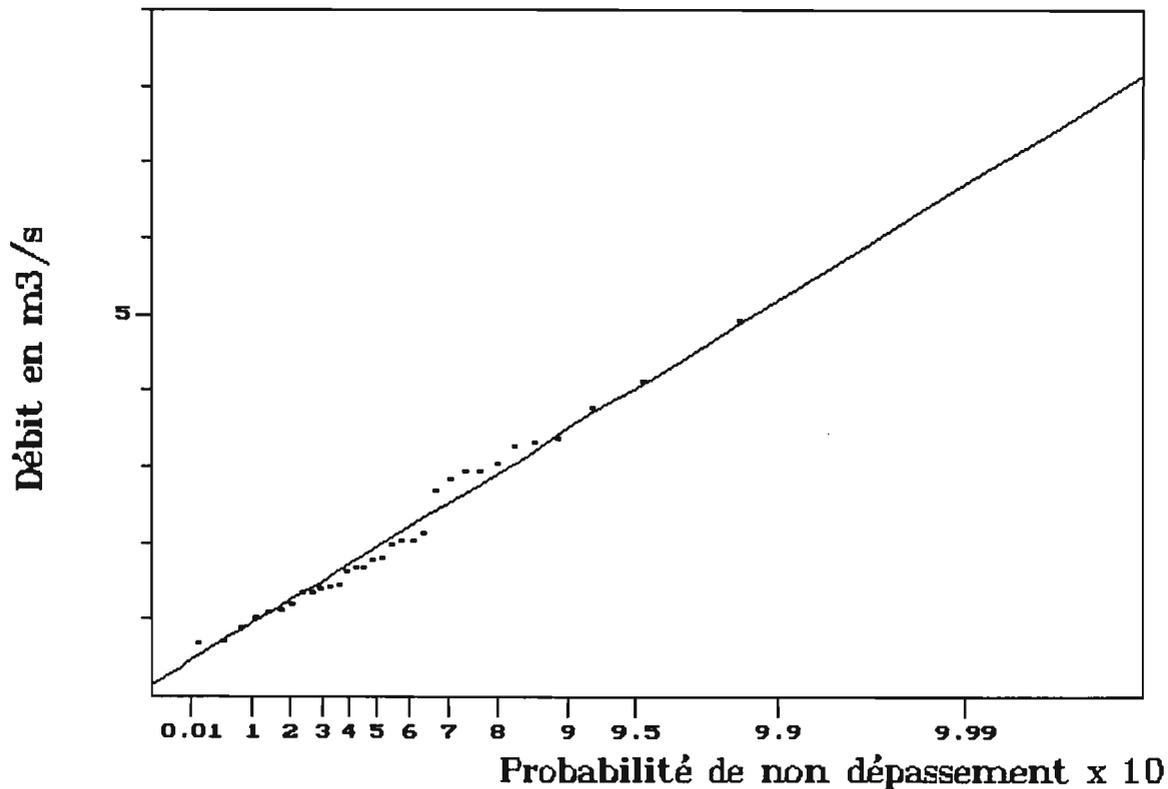


Figure 13 - Distribution des débits moyens annuels de la Dumbéa-Nord à la station 201

Tableau 51

Ajustement d'une loi Gamma aux débits annuels de la Couvelée à la station 301

Années sèches				Années humides			
Probabilité	Réurrence ans	Débit m ³ /s	Apport hm ³	Probabilité	Réurrence ans	Débit m ³ /s	Apport hm ³
0.002	500	0.186	5.87	0.500	2	1.40	44.1
0.005	200	0.244	7.70	0.800	5	2.12	66.8
0.010	100	0.301	9.50	0.900	10	2.57	81.3
0.020	50	0.374	11.8	0.950	20	3.00	94.5
0.050	20	0.507	16.0	0.980	50	3.52	111.
0.100	10	0.652	20.6	0.990	100	3.90	123.
0.200	5	0.864	27.3	0.995	200	4.26	135.
0.500	2	1.40	44.1	0.998	500	4.74	149.

Ajustement: loi Gamma incomplète ——— Loi théorique
 Observations

Débits moyens annuels de la Couvelée à la station 301

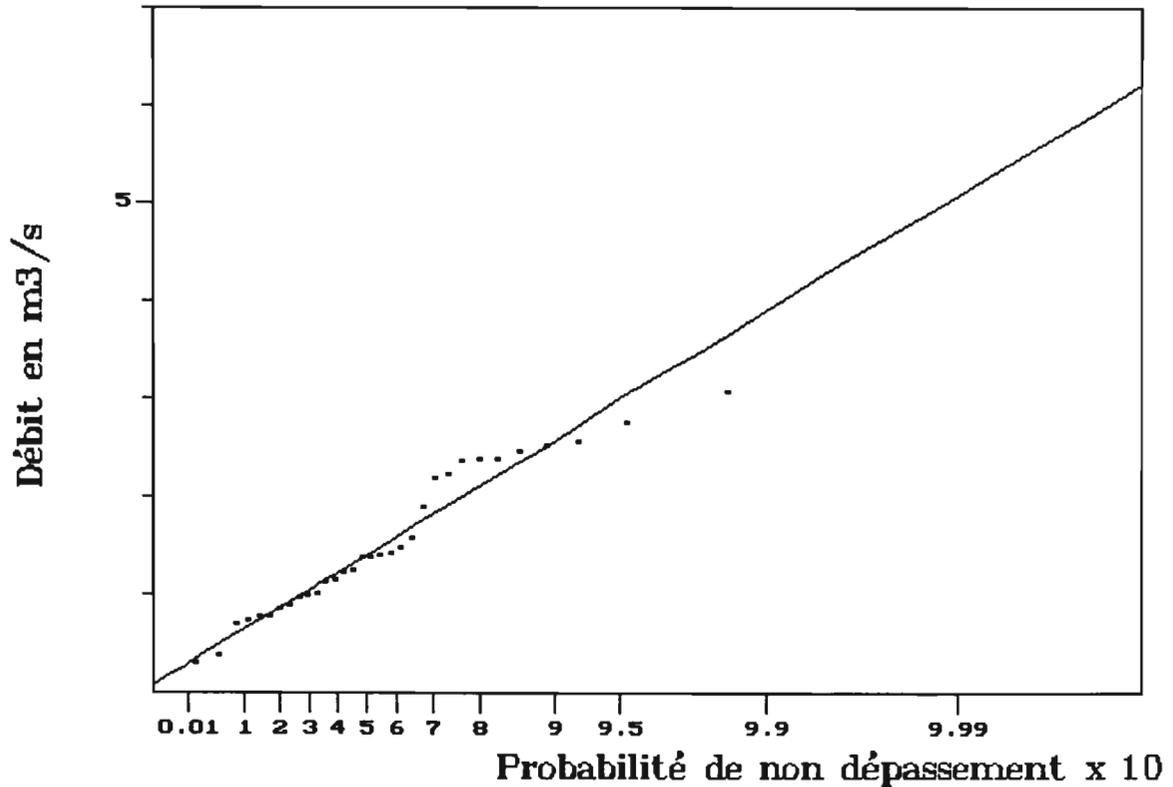


Figure 14 - Distribution des débits moyens annuels de la Couvelée à la station 301

Tableau 52

Ajustement d'une loi Gamma aux débits annuels de la Dumbéa-Est au barrage des Sources

Années sèches				Années humides			
Probabilité	Réurrence ans	Débit m ³ /s	Apport hm ³	Probabilité	Réurrence ans	Débit m ³ /s	Apport hm ³
0.002	500	0.550	17.4	0.500	2	2.21	74.1
0.005	200	0.654	20.6	0.800	5	3.02	101.
0.010	100	0.751	23.7	0.900	10	3.52	118.
0.020	50	0.869	27.4	0.950	20	3.96	133.
0.050	20	1.07	33.7	0.980	50	4.51	151.
0.100	10	1.27	42.7	0.990	100	4.89	164.
0.200	5	1.55	52.1	0.995	200	5.26	177.
0.500	2	2.21	74.1	0.998	500	5.74	192.

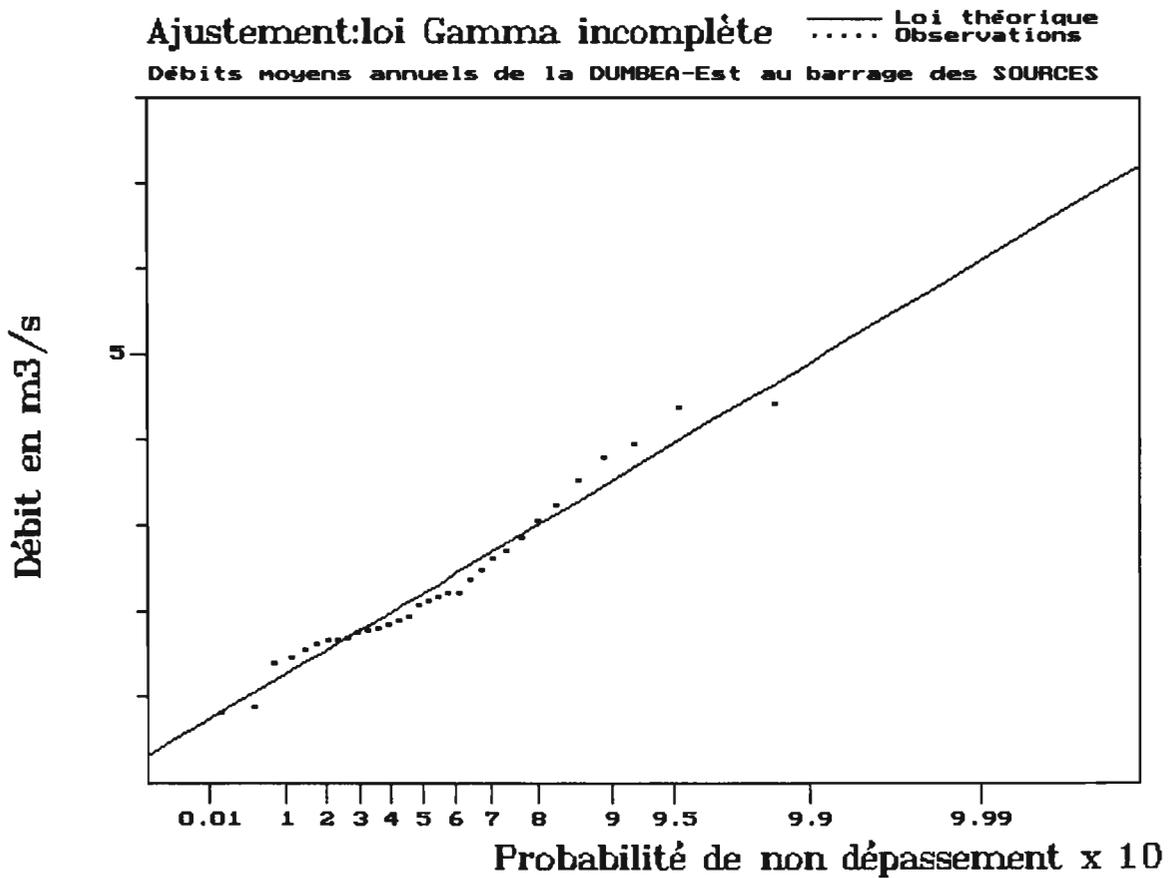


Figure 15 - Distribution des débits moyens annuels de la Dumbéa-Est au barrage des Sources

Tableau 53

Ajustement d'une loi Gamma aux débits annuels de la Dumbéa-Est à l'amont du barrage

Années sèches				Années humides			
Probabilité	Réurrence ans	Débit m ³ /s	Apport hm ³	Probabilité	Réurrence ans	Débit m ³ /s	Apport hm ³
0.002	500	0.860	26.8	0.500	2	3.66	126.
0.005	200	1.03	34.6	0.800	5	5.06	175.
0.010	100	1.19	40.0	0.900	10	5.92	205.
0.020	50	1.39	48.0	0.950	20	6.69	231.
0.050	20	1.72	59.6	0.980	50	7.64	264.
0.100	10	2.07	71.5	0.990	100	8.31	287.
0.200	5	2.55	88.0	0.995	200	8.96	310.
0.500	2	3.66	126.	0.998	500	9.78	338.

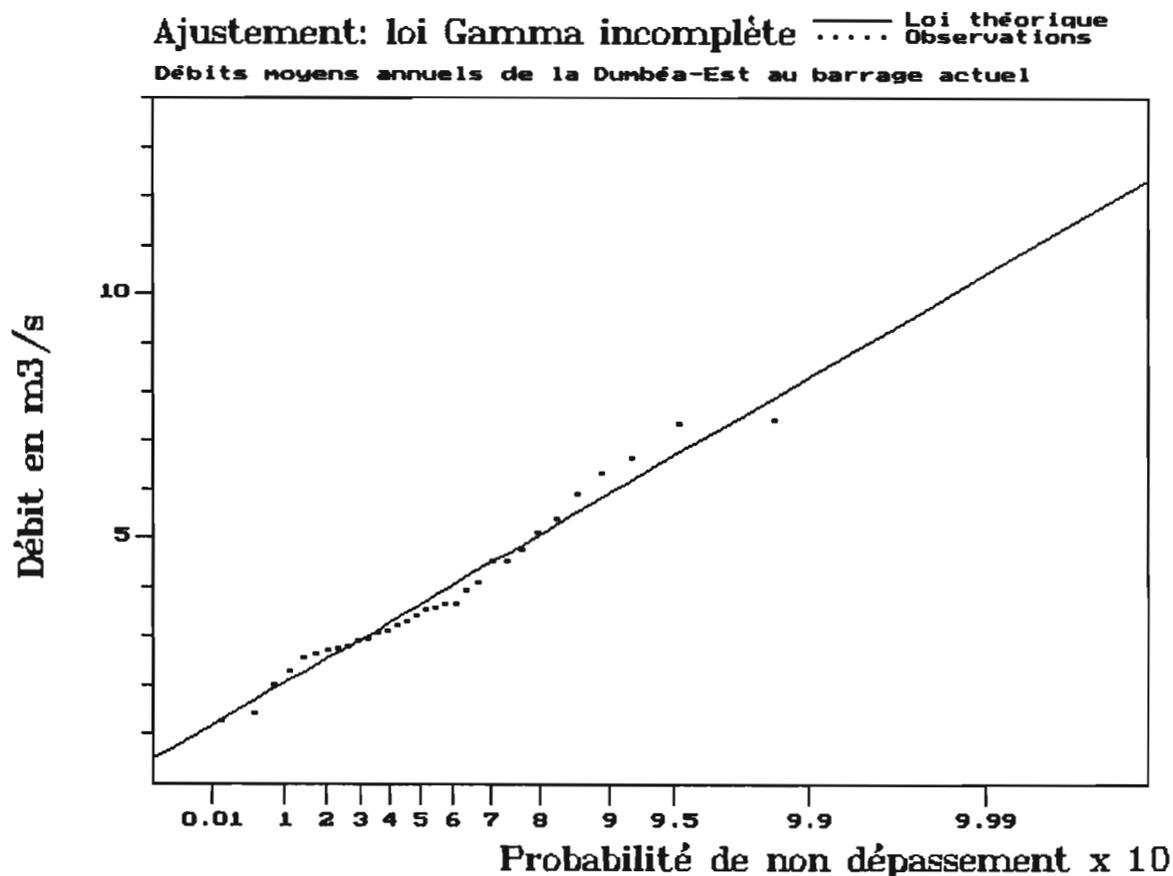


Figure 16 - Distribution des débits moyens annuels de la Dumbéa-Est à l'amont du barrage actuel

Tableau 54

Ajustement d'une loi Gamma aux débits annuels de la Dumbéa-aval à la station 110

Années sèches				Années humides			
Probabilité	Réurrence ans	Débit m ³ /s	Apport hm ³	Probabilité	Réurrence ans	Débit m ³ /s	Apport hm ³
0.002	500	1.56	53.9	0.500	2	7.74	268.
0.005	200	1.92	66.2	0.800	5	11.0	380.
0.010	100	2.25	77.8	0.900	10	13.0	449.
0.020	50	2.67	92.2	0.950	20	14.8	511.
0.050	20	3.39	117.	0.980	50	17.1	591.
0.100	10	4.15	143.	0.990	100	18.7	646.
0.200	5	5.21	180.	0.995	200	20.2	698.
0.500	2	7.74	268.	0.998	500	22.2	767.

Ajustement: loi Gamma incomplète ——— Loi théorique
 Observations
 Débits moyens annuels de la Dumbéa-aval à la station 110

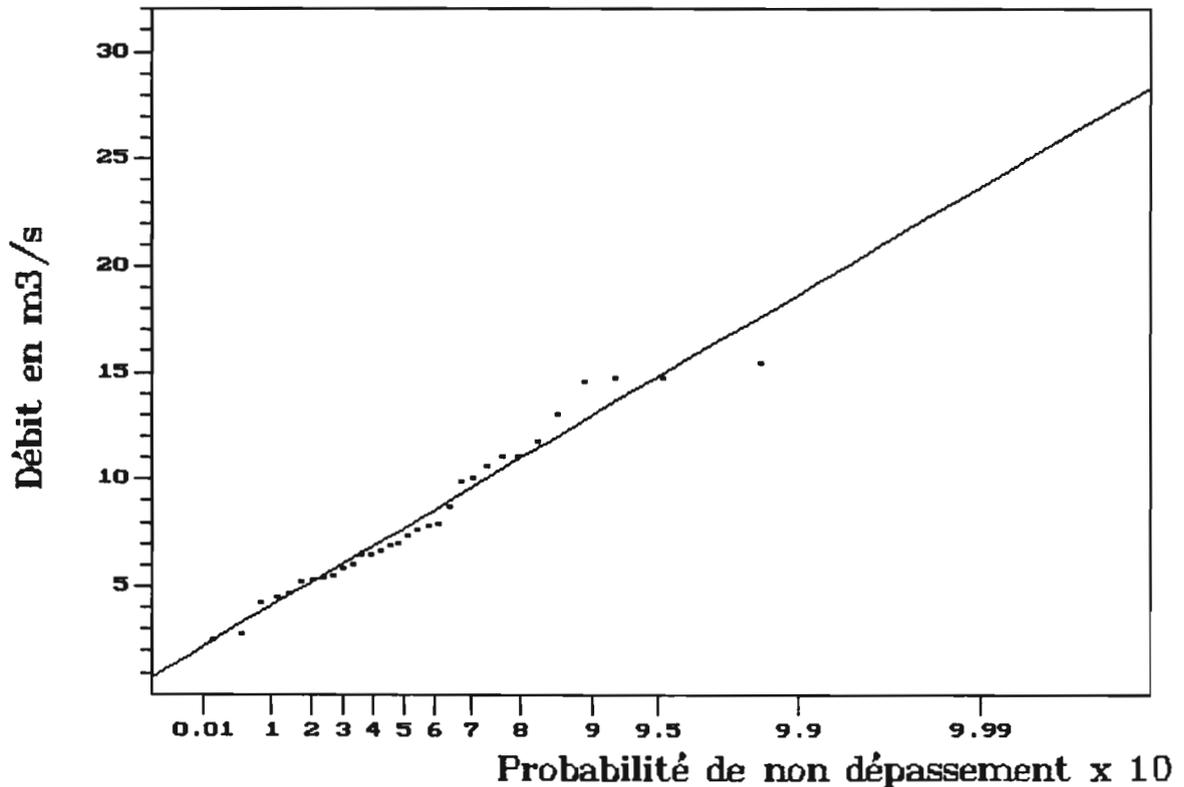


Figure 17 - Distribution des débits moyens annuels de la Dumbéa-aval à la station 110

3. Répartition mensuelle

La répartition moyenne des apports en eau au cours de l'année est donnée dans le Tableau 55 et représentée sur la Figure 18.

Tableau 55

Répartition moyenne de l'écoulement sur le bassin de la Dumbéa

Mois	Dumbéa-Nord Station 201		Couvelée Station 301		Dumbéa-Est Site des Sources		Dumbéa-Est Barrage actuel		Dumbéa-aval Station 110	
	hm ³	%	hm ³	%	hm ³	%	hm ³	%	hm ³	%
Jan	11.2	16.7	8.17	17.0	10.5	14.4	17.7	14.5	40.6	15.6
Fev	11.9	17.8	8.50	17.6	12.2	16.6	20.5	16.8	44.6	17.1
Mar	11.8	17.6	8.27	17.2	12.7	17.3	21.0	17.3	44.9	17.3
Avr	7.52	11.2	4.98	10.3	8.41	11.5	14.3	11.7	29.3	11.3
Mai	3.53	5.3	2.59	5.4	4.60	6.3	7.63	6.3	15.1	5.8
Jun	4.94	7.4	3.73	7.7	5.57	7.6	9.20	7.5	19.6	7.5
Jul	3.30	4.9	2.60	5.4	4.18	5.7	6.85	5.6	14.1	5.4
Aoû	2.81	4.2	2.14	4.4	3.45	4.7	5.67	4.7	11.8	4.5
Sep	1.62	2.4	1.25	2.6	2.03	2.8	3.26	2.7	6.83	2.6
Oct	1.61	2.4	1.22	2.5	1.89	2.6	3.02	2.5	6.50	2.5
Nov	2.95	4.4	2.01	4.2	3.42	4.7	5.59	4.6	11.7	4.5
Déc	3.91	5.8	2.75	5.7	4.35	5.9	7.16	5.9	15.2	5.8
Total	67.1	100	48.2	100	73.3	100	122	100	260	100

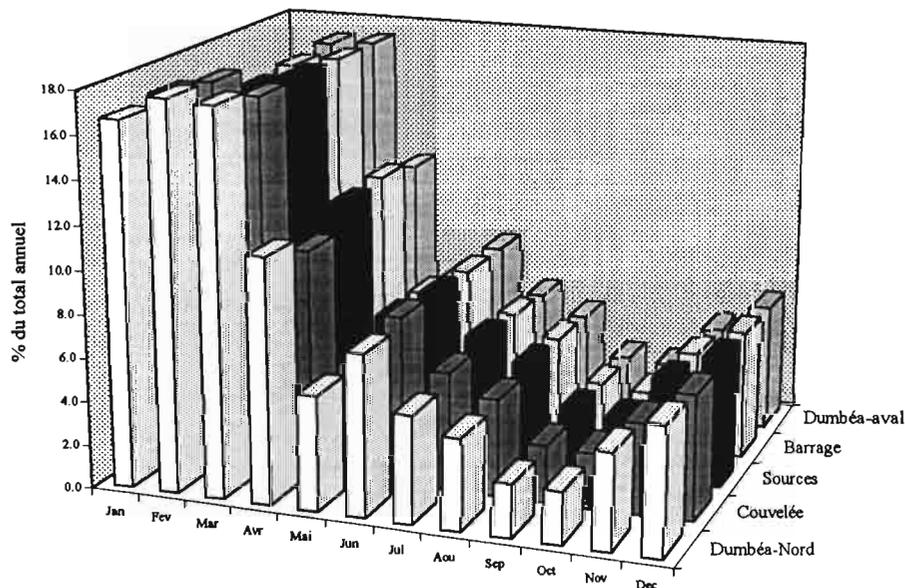


Figure 18 - Répartition moyenne de l'écoulement au cours de l'année (période 1963-1994)

Nous constatons que plus de 60 % de l'écoulement total annuel se produisent pendant les quatre mois de janvier à avril et seulement 14 % pendant les quatre mois d'août à novembre.

Les débits augmentent à partir de novembre jusqu'à un maximum qui se produit en février-mars. La décroissance se fait ensuite jusqu'en octobre avec cependant une deuxième petite pointe en juin.

Bibliographie

BRUNEL 1978.

BRUNEL, J.P., 'Mesures de débits d'étiage sur la cote ouest de Nouvelle-Calédonie, Résultats de la campagne 1977', ORSTOM, Nouméa, mai 1978, 22 p. + ann.

BRUNEL 1979.

BRUNEL, J.P., 'Mesures de débits d'étiage sur la cote ouest de Nouvelle-Calédonie, Résultats de la campagne 1978', ORSTOM, Nouméa, mai 1979, 16 p. + ann.

HYDROCONSULT International 1993.

HYDROCONSULT International, 'Etude hydrologique pour l'alimentation en eau potable de Nouméa à partir de la Dumbéa - Equipements et mesures complémentaires', Rapport d'installation, 18 p.

HYDROCONSULT International 1994.

HYDROCONSULT International, 'Etude hydrologique pour l'alimentation en eau potable de Nouméa à partir de la Dumbéa - Equipements et mesures complémentaires', Rapport de campagne 12/1992 - 12/1993, 45 p. + ann.

JOUARY 1972.

JOUARY, A.M., POISSONNET, J.C., MACKENZIE, A., 'Etude hydrologique de la Dumbéa - Note complémentaire 1972', ORSTOM Nouméa, BCEOM, mai 1972, 13 p.

MONIOD 1964.

MONIOD, F., CRUETTE, J., MLATAC, N., 'Alimentation en eau de la ville de Nouméa - Etude hydrologique des deux branches de la Dumbéa', ORSTOM Nouméa, BCEOM, avril 1964, 49 p. + fig. + ann.

MONIOD 1966.

MONIOD, F., MLATAC, N., BAUDRILLART, J., 'Etude hydrologique des deux branches de la Dumbéa - Note complémentaire 1965', ORSTOM Nouméa, BCEOM, jan. 1966, 14 p. + ann.

MONIOD 1967.

MONIOD, F., 'Etude hydrologique de la Dumbéa - Note complémentaire 1967', ORSTOM Nouméa, BCEOM, mar. 1967, 8 p. + fig.

MONIOD 1968.

MONIOD, F., MLATAC, N., 'Régimes hydrologiques de la Nouvelle-Calédonie', ORSTOM Nouméa, 1968, tome 1. 145 p. + fig. - tome 2. 295 p. + fig.

MONIOD 1969.

MONIOD, F., 'Etude hydrologique de la Dumbéa - Note complémentaire 1969',
ORSTOM Nouméa, BCEOM, juin 1969, 13 p. + fig.

ORSTOM 1981.

ORSTOM, 'Atlas de la Nouvelle-Calédonie et dépendances', Editions ORSTOM,
Paris, 1981.

PIEYNS 1971.

PIEYNS, S., 'Etude hydrologique de la Dumbéa - Note complémentaire 1971',
ORSTOM Nouméa, BCEOM, mar. 1971, 9 p. + fig.

COMMUNE DE NOUMEA
(Nouvelle Calédonie)

ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE
NOUMEA A PARTIR DE LA DUMBEA

**SIMULATION DU FONCTIONNEMENT
DES AMENAGEMENTS**



GIE ORSTOM - EDF

Septembre 1995

COMMUNE DE NOUMEA
(Nouvelle Calédonie)

ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE
NOUMEA A PARTIR DE LA DUMBEA

**SIMULATION DU FONCTIONNEMENT
DES AMENAGEMENTS**

TEXTE

Septembre 1995

HYDROCONSULT INTERNATIONAL

Sommaire

AVANT-PROPOS	1
INTRODUCTION	3
LE SYSTEME D'EAU	3
PLAN DE L'EXPOSE	3
LES RESSOURCES EN EAU DE SURFACE	5
RETENUE DUMBEA EST	5
SOURCES	7
DUMBEA NORD	7
COUVELEE	8
NONDOUE	8
AVAL DUMBEA	9
LES BESOINS	11
ALIMENTATION EN EAU DE NOUMEA - DUMBEA	11
IRRIGATION BASSE DUMBEA	15
LES AMENAGEMENTS	17
RETENUE DUMBEA EST	17
RETENUE DES SOURCES	18
BARRAGE ANTI-SEL	19
POMPAGES DANS LA NAPPE	20
SIMULATIONS SANS BARRAGE DES SOURCES	23
MAINTIEN DE LA COTE NORMALE (120.5 M NGNC)	24
ABAISSEMENT DE LA COTE NORMALE (118 M NGNC)	25
SIMULATIONS AVEC BARRAGE DES SOURCES	27
SANS L'AVAL	27
SYSTEME COMPLET	28
CONCLUSIONS	31
BIBLIOGRAPHIE DISPONIBLE	33
AMENAGEMENTS	33
HYDROLOGIE	33

Liste des figures

FIGURE 1 - SCHEMA DU SYSTEME D'EAU EXISTANT ET DES AMENAGEMENTS PREVUS.....	2
FIGURE 2 - BASSIN VERSANT DE LA DUMBEA.....	6
FIGURE 3 - DISTRIBUTION HEBDOMADAIRE DE LA PRODUCTION	12
FIGURE 4 - VARIATIONS JOURNALIERES DES BESOINS DE PRODUCTION POUR DIFFERENTS HORIZONS.....	13
FIGURE 5 - COURBES DE CAPACITE DE LA RETENUE DUMBEA EST.....	17
FIGURE 6 - COURBE DE CAPACITE DE LA RETENUE DES SOURCES	19
FIGURE 7 - COURBE DE CAPACITE DU BARRAGE ANTI-SEL	20
FIGURE 8 - SCHEMA DU SYSTEME A PARTIR DE 1996.....	23
FIGURE 9 - CHRONIQUES DE DEFICITS POUR L'A.E.P. POUR DIFFERENTS HORIZONS - BARRAGE DUMBEA SEUL	23
FIGURE 10 - DUMBEA COTE 120.5 + AVAL - MOBILISATION DES RESSOURCES AVAL POUR DIFFERENTS HORIZONS ..	24
FIGURE 11 - SUPPLEMENT DE MOBILISATION DES RESSOURCES AVAL INDUIT PAR L'ABAISSMENT DE COTE DE DUMBEA - 2010	25
FIGURE 12 - DUMBEA COTE 118 + AVAL - CUMULS MENSUELS DES MOBILISATIONS DES RESSOURCES AVAL POUR 2010	26
FIGURE 13 - DUMBEA COTE 118 + AVAL - CHRONIQUES ANNUELLES DES MOBILISATIONS DES RESSOURCES AVAL POUR 2010.....	26
FIGURE 14 - CHRONIQUES ANNUELLES DES DEFICITS A L'HORIZON 2030 POUR DIFFERENTS SYSTEMES D'EAU	28
FIGURE 15 - SCHEMA DU SYSTEME D'EAU COMPLET.....	28
FIGURE 16 - HORIZON 2030 AVEC DEMANDE ACCRUE DE 25 % - CHRONIQUES DES DEFICITS ANNUELS POUR DIFFERENTES MOBILISATIONS DES RESSOURCES	30

Liste des tableaux

TABLEAU 1 - RETENUE DUMBEA EST - DEBITS (M ³ /S) ET VOLUMES (M.M ³) MENSUELS CARACTERISTIQUES.....	5
TABLEAU 2 - SOURCES - DEBITS (M ³ /S) ET VOLUMES (M.M ³) MENSUELS CARACTERISTIQUES	7
TABLEAU 3 - DUMBEA NORD - DEBITS (M ³ /S) ET VOLUMES (M.M ³) MENSUELS CARACTERISTIQUES.....	7
TABLEAU 4 - COUVELEE - DEBITS (M ³ /S) ET VOLUMES (M.M ³) MENSUELS CARACTERISTIQUES.....	8
TABLEAU 5 - NONDOUE - DEBITS (M ³ /S) ET VOLUMES (M.M ³) MENSUELS CARACTERISTIQUES	8
TABLEAU 6 - ANTI-SEL - DEBITS (M ³ /S) ET VOLUMES (M.M ³) MENSUELS CARACTERISTIQUES	9
TABLEAU 7 - COEFFICIENTS DE PROJECTION DES BESOINS POUR DIFFERENTS HORIZONS.....	11
TABLEAU 8 - PRODUCTION EAU BRUTE NOUMEA ET DUMBEA EN L/S	12
TABLEAU 9 - BESOINS DE PRODUCTION EN L/S POUR DIFFERENTS HORIZONS.....	13
TABLEAU 10 - BESOINS MENSUELS DE PRODUCTION EN M.M ³ POUR DIFFERENTS HORIZONS	14
TABLEAU 11 - POURCENTAGES DU BESOIN TOTAL POUR DIFFERENTS HORIZONS	14
TABLEAU 12 - COEFFICIENTS DE PROJECTION POUR KOE ET TONGHOUÉ POUR DIFFERENTS HORIZONS	14
TABLEAU 13 - LES AUTORISATIONS DE PRELEVEMENTS SUR LA BASSE DUMBEA	15
TABLEAU 14 - DEMANDES EN EAU D'IRRIGATION - VOLUMES (MILLIERS M ³) ET DEBITS (L/S) MENSUELS CARACTERISTIQUES.....	16
TABLEAU 15 - CAPACITES DE LA RETENUE DUMBEA EST EN M.M ³	17
TABLEAU 16 - CAPACITE ESTIMEE DE LA RETENUE DES SOURCES EN M.M ³	18
TABLEAU 17 - CARACTERISTIQUES DU BARRAGE ANTI-SEL	19
TABLEAU 18 - DUMBEA COTE 120.5 + AVAL - MOBILISATION DES RESSOURCES ET DEFICITS POUR DIFFERENTS HORIZONS (VOLUMES EN M.M ³).....	24
TABLEAU 19 - DUMBEA COTE 118 + AVAL - MOBILISATION DES RESSOURCES ET DEFICITS POUR DIFFERENTS HORIZONS (VOLUMES EN M.M ³).....	25
TABLEAU 20 - DUMBEA + SOURCES - CARACTERISTIQUES DES PENURIES A L'HORIZON 2020 ET 2030	27
TABLEAU 21 - SYSTEME COMPLET - MOBILISATION DES RESSOURCES POUR LES HORIZONS 2020 ET 2030 (VOLUMES EN M.M ³).....	29

Avant-propos

Ce deuxième rapport présente l'étude de la confrontation des ressources aux besoins futurs à l'aide d'un modèle simulant le fonctionnement du système d'eau aménagé.

Ce modèle, généré par le logiciel HYDRAM¹ décrit en annexe 1 "*Modélisation des systèmes d'eau - l'abc d'HYDRAM*", permet de vérifier l'adéquation des ressources aux besoins dans différentes hypothèses de gestion de l'aménagement et d'évolution de la demande. Les hypothèses prises en compte sont celles qui ont été formulées par la ville de Nouméa en concertation avec le Service du Génie Rural et la Société Calédonienne des Eaux (SCE), gestionnaire du réseau d'eau potable.

L'étude a porté sur différents horizons de la prospective entre les années 2000 à 2030, à partir de l'état actuel et en considérant ou non l'existence des aménagements complémentaires envisagés sur la Dumbéa. Elle a nécessité la réalisation d'une quarantaine de simulations au pas de temps journalier, conduisant à des fichiers de résultats détaillés très volumineux dont le présent rapport ne fournit que certains récapitulatifs synthétiques.

¹ HYDRAM est un logiciel développé par J.C. POUGET dans le cadre de la convention entre l'ORSTOM et le Département de la Guadeloupe pour l'élaboration d'un système expert d'aide à la gestion d'hydro-aménagements.

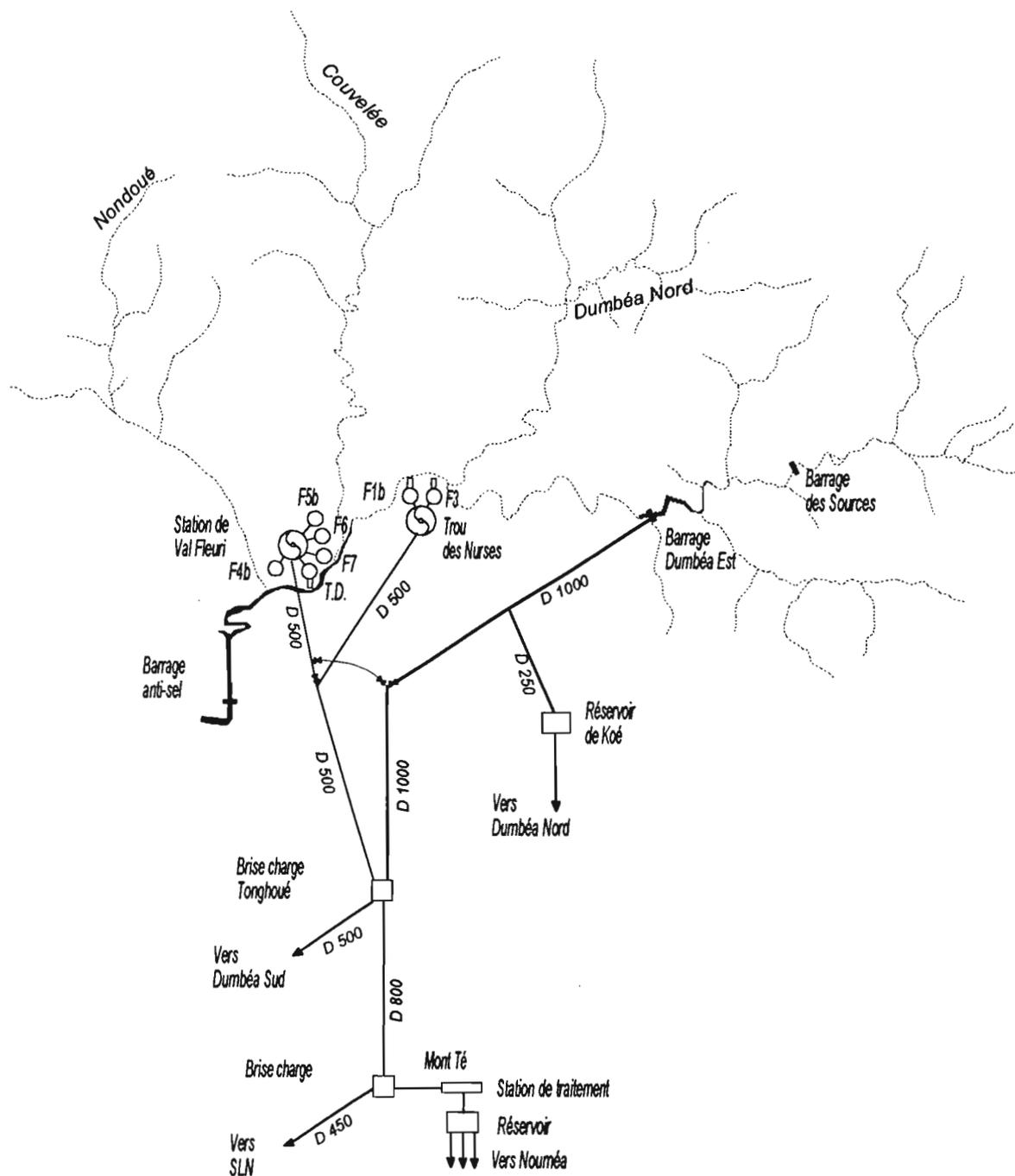


Figure 1 - Schéma du système d'eau existant et des aménagements prévus

Introduction

L'objet de l'étude est d'évaluer les performances du système d'eau aménagé de la Dumbéa, destiné à l'alimentation en eau de Nouméa, à partir de l'analyse de simulations du fonctionnement des aménagements. Ces simulations sont effectuées au pas de temps journalier, pour différents horizons de la prospective entre 1996 et 2030 et en envisageant différents scénarios. La ressource en eau est caractérisée par des chroniques d'écoulement, homogénéisées sur une période historique de 32 années (1963-1994).

Le système d'eau

Actuellement l'alimentation en eau de Nouméa et de Dumbéa, commune périphérique nord, se fait à partir des ressources en eau mobilisées par le barrage de Dumbéa Est et l'exploitation de la nappe alluviale de la basse Dumbéa (voir *Figure 1 - Schéma du système d'eau existant et des aménagements prévus*).

Le barrage de Dumbéa Est, d'une capacité utile de 0.62 M.m³, délimite un bassin versant de 57.3 km². Une conduite de diamètre 1000 mm assure l'adduction jusqu'au brise-charge de Tonghoué et alimente une conduite de 250 mm qui dessert le réservoir de Koé, pour l'alimentation en eau du nord de la commune de Dumbéa. La desserte du sud de cette agglomération est réalisée à partir du brise-charge de Tonghoué. Une conduite de diamètre 800 mm assure l'adduction jusqu'au brise-charge du Mont Té où une partie de l'eau est dérivée pour la Société LE NICKEL (SLN), la plus grande part étant traitée pour l'alimentation en eau potable de Nouméa.

Pendant les périodes d'étiage, ou en cas de problème sur la conduite de 1000, les captages de Val Fleuri et du Trou des Nurses peuvent être sollicités. La gestion actuelle consiste à mobiliser la nappe alluviale par ces forages si le niveau de la retenue de Dumbéa Est descend de 30 cm en dessous de la cote normale de 120.5 m NGNC. L'adduction est effectuée par des conduites de diamètre 500 mm jusqu'au brise-charge de Tonghoué. Il existe également un maillage avec la conduite de 1000.

Pour protéger la nappe alluviale contre les remontées d'eau salée, un barrage anti-sel doit être construit à l'aval du pont de la RT1 dès 1996. Cette retenue, de faible capacité (0.7 M.m³), permet de mobiliser l'eau de l'ensemble du bassin versant de la Dumbéa, incluant la Dumbéa Nord, la Couvelée et la Nondoué.

Plan de l'exposé

Afin de caractériser la ressource, et bien que la constitution des données d'écoulement fasse l'objet d'un autre rapport, le chapitre **Les ressources en eau de surface** présente les caractéristiques des apports en eau mensuels aux différents points de contrôle du bassin versant. On trouvera en annexe les chroniques mensuelles utilisées dans les simulations.

Les deux chapitres suivants présentent les hypothèses utilisées dans les simulations.

Le chapitre **Les besoins** détaille la projection jusqu'à l'horizon 2030 de la production en eau potable attendue pour la ville de Nouméa et la commune de Dumbéa et, bien qu'elle soit marginale, la demande en eau d'irrigation de la basse vallée de la Dumbéa.

Le chapitre **Les aménagements** décrit les ouvrages, en place et projetés, destinés à mobiliser la ressource en eau :

- la retenue de Dumbéa Est, en service depuis 1953,
- le barrage réservoir prévu sur le site des Sources en amont du barrage actuel,
- le barrage anti-sel.

La modélisation des pompages dans la nappe alluviale, au lieu dit du Trou des Nurses et à Val Fleuri, et de la tranchée drainante (T.D.) s'appuie sur l'étude réalisée par le BRGM [BRGM 1991].

Les chapitres suivants concernent l'évaluation des performances des systèmes d'eau envisagés.

Il s'agit d'abord des résultats des **Simulations sans barrage des Sources** pour différents horizons entre 1996 et 2030, avec deux alternatives pour la capacité du barrage Dumbéa Est :

1. maintien de la cote normale actuelle de 120.5 m NGNC,
2. abaissement du niveau normal à 118 m NGNC pour respecter les recommandations de COYNE & BELLIER [COYNE & BELLIER 1993b].

Ensuite, dans le chapitre **Simulations avec barrage des Sources** on examine deux variantes :

1. le système mobilisant uniquement la retenue des Sources et la retenue de Dumbéa pour desservir les communes de Nouméa et Dumbéa,
2. le système complet qui correspond à la version exhaustive décrite en annexe.

En conclusion on aboutit à différentes solutions qui devraient permettre d'obtenir la satisfaction totale des besoins à l'horizon 2030.

Les ressources en eau de surface

L'évaluation des ressources en eau fait l'objet d'un rapport particulier [HCI Septembre 1995].

Ce chapitre ne présente que les caractéristiques statistiques des apports en eau mensuels en différents points du bassin versant localisés sur la Figure 2.

Les tableaux 1 à 6 donnent pour chaque mois :

- le volume médian, V 1/2, c'est à dire atteint ou dépassé en moyenne une année sur 2 ;
- le volume décennal atteint ou dépassé 9 années sur 10 en moyenne, V 1/10 ;
- le volume minimal, V min.

Ces statistiques ont été établies sur les 32 années de données observées ou reconstituées, utilisées dans les simulations (période 1963-1994).

On trouvera en annexe les chroniques mensuelles correspondantes.

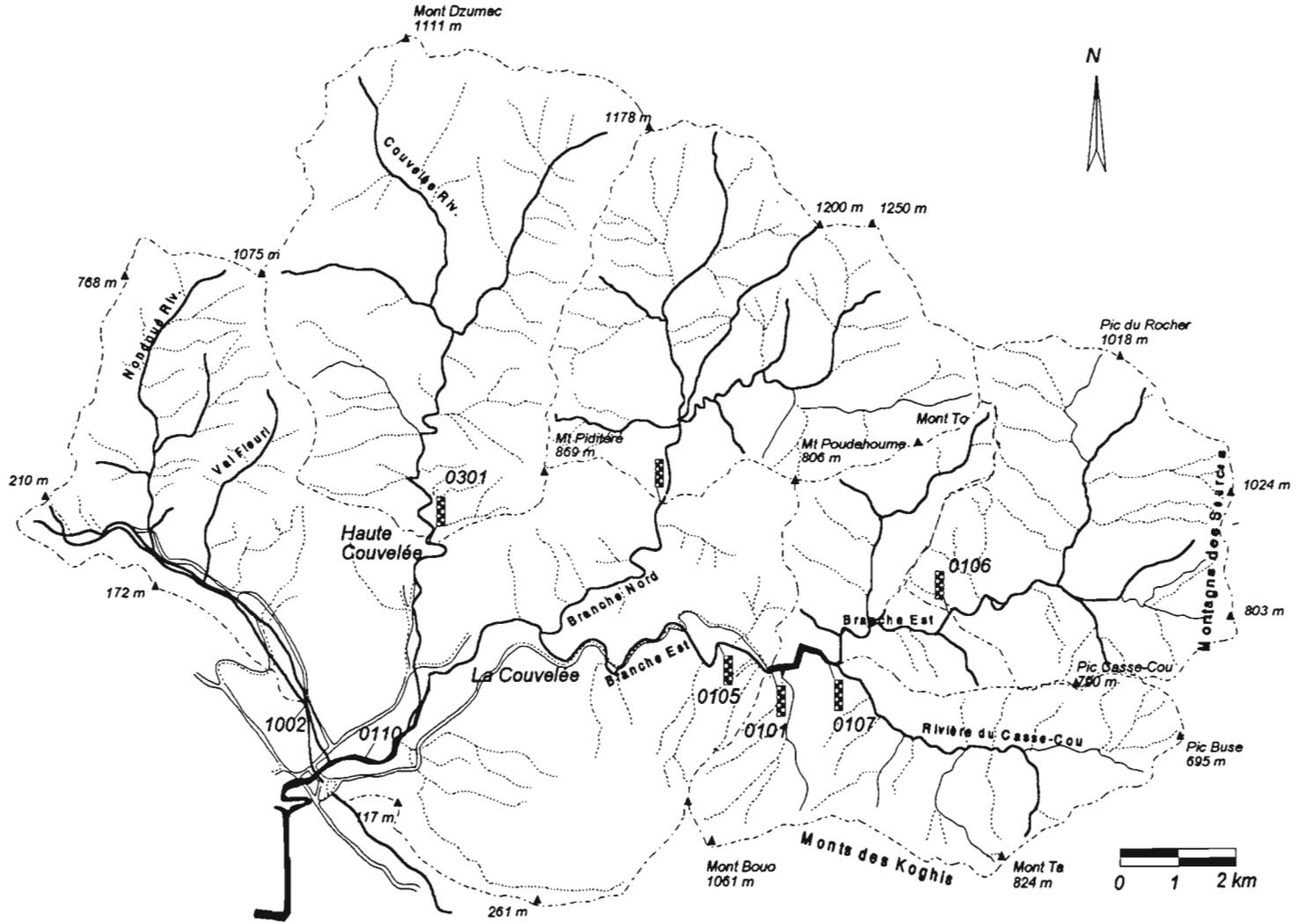
Retenue Dumbéa Est

Le Tableau 1 présente les volumes caractéristiques à la station 0107 Amont Retenue Dumbéa Est, utilisée pour l'apport à la retenue actuelle. Cette station correspond à un bassin versant de 51.4 km².

	Q 1/2	Q 1/10	Q min.	V 1/2	V 1/10	V min.
janvier	3.62	.758	.587	9.69	2.03	1.57
février	6.62	1.84	1.18	16.2	4.48	2.88
mars	7.60	1.95	1.15	20.4	5.23	3.07
avril	3.28	1.31	.994	8.50	3.41	2.58
mai	2.13	.898	.658	5.71	2.41	1.76
juin	2.83	1.27	.502	7.32	3.30	1.30
juillet	1.88	1.01	.643	5.03	2.71	1.72
août	1.70	.703	.464	4.56	1.88	1.24
septembre	.839	.511	.336	2.17	1.32	.871
octobre	.903	.370	.264	2.42	.992	.707
novembre	1.40	.460	.234	3.64	1.19	.607
décembre	1.54	.486	.261	4.13	1.30	.698

Tableau 1 - Retenue Dumbéa Est - Débits Q (m³/s) et volumes V (M.m³) mensuels caractéristiques

Figure 2 - Bassin versant de la Dumbéa



Sources

Le Tableau 2 présente les volumes caractéristiques à la station 0106, à la cote 181 m NGNC, à l'emplacement prévu pour le barrage au site des Sources. Cette station correspond à un bassin versant de 25.4 km².

	Q 1/2	Q 1/10	Q min.	V 1/2	V 1/10	V min.
janvier	2.18	.493	.470	5.84	1.32	1.26
février	3.84	1.13	1.09	9.37	2.76	2.65
mars	4.43	1.20	.722	11.9	3.20	1.93
avril	1.90	.821	.633	4.91	2.13	1.64
mai	1.30	.576	.434	3.49	1.54	1.16
juin	1.71	.796	.342	4.44	2.06	.887
juillet	1.22	.642	.347	3.26	1.72	.930
août	1.05	.461	.319	2.81	1.23	.856
septembre	.541	.331	.244	1.40	.859	.633
octobre	.578	.265	.194	1.55	.709	.519
novembre	.873	.318	.184	2.26	.823	.478
décembre	.956	.312	.138	2.56	.836	.371

Tableau 2 - Sources - Débits Q (m³/s) et volumes V (M.m³) mensuels caractéristiques

Dumbéa Nord

Le Tableau 3 présente les volumes caractéristiques à la station 0201, à la cote 55 m NGNC. Cette station correspond à un bassin versant de 32.2 km².

	Q 1/2	Q 1/10	Q min.	V 1/2	V 1/10	V min.
janvier	1.87	.343	.212	5.00	.918	.567
février	3.35	1.01	.438	8.18	2.47	1.07
mars	4.01	.965	.541	10.7	2.59	1.45
avril	1.61	.489	.396	4.19	1.27	1.03
mai	.874	.452	.276	2.34	1.21	.740
juin	1.29	.462	.294	3.35	1.20	.761
juillet	.974	.400	.234	2.61	1.07	.626
août	.833	.430	.231	2.23	1.15	.619
septembre	.450	.282	.192	1.17	.730	.498
octobre	.435	.225	.207	1.17	.602	.556
novembre	.582	.218	.190	1.51	.565	.493
décembre	.759	.305	.162	2.03	.818	.433

Tableau 3 - Débits Q (m³/s) et volumes V (M.m³) mensuels caractéristiques

Couvelée

Le Tableau 4 présente les volumes caractéristiques à la station 0301 Haute Couvelée. Cette station correspond à un bassin versant de 40 km².

	Q 1/2	Q 1/10	Q min.	V 1/2	V 1/10	V min.
janvier	1.35	.262	.117	3.62	.702	.313
février	2.27	.671	.285	5.54	1.64	.696
mars	2.88	.505	.339	7.71	1.35	.908
avril	1.19	.330	.189	3.08	.854	.491
mai	.642	.250	.106	1.72	.669	.285
juin	.918	.334	.208	2.38	.866	.540
juillet	.779	.337	.173	2.09	.902	.463
août	.665	.340	.251	1.78	.911	.672
septembre	.342	.234	.206	.886	.607	.534
octobre	.307	.208	.185	.821	.558	.496
novembre	.376	.199	.142	.975	.515	.368
décembre	.525	.177	.139	1.41	.473	.372

Tableau 4 - Couvelée - Débits Q (m³/s) et volumes V (M.m³) mensuels caractéristiques

Nondoué

Le Tableau 5 présente les volumes caractéristiques à la station 1002.

	Q 1/2	Q 1/10	Q min.	V 1/2	V 1/10	V min.
janvier	.435	.068	.001	1.17	.181	.003
février	.701	.202	.077	1.71	.494	.187
mars	.865	.202	.093	2.32	.540	.249
avril	.399	.128	.021	1.03	.333	.053
mai	.239	.084	.008	.641	.225	.021
juin	.323	.139	.034	.837	.360	.087
juillet	.284	.144	.015	.761	.387	.039
août	.251	.152	.091	.673	.408	.243
septembre	.155	.066	.040	.401	.172	.104
octobre	.118	.043	.020	.317	.115	.052
novembre	.137	.031	.005	.354	.080	.013
décembre	.197	.011	.004	.527	.029	.010

Tableau 5 - Nondoué - Débits Q (m³/s) et volumes V (M.m³) mensuels caractéristiques

Aval Dumbéa

Le Tableau 6 présente les volumes caractéristiques au site prévu pour le barrage anti-sel. La reconstitution des écoulements a été obtenue à partir des stations de Retenue Dumbéa Est, Dumbéa Nord, Couvelée et Nondoué, par la relation :

$$Q = (Q_{0101} + Q_{0201} + Q_{0301}) \cdot 1.09 + Q_{1002}$$

	Q 1/2	Q 1/10	Q min.	V 1/2	V 1/10	V min.
janvier	7.89	1.55	.999	21.1	4.16	2.68
février	14.0	4.04	2.15	34.3	9.86	5.25
mars	16.7	3.93	2.30	44.6	10.5	6.16
avril	7.03	2.45	1.74	18.2	6.36	4.52
mai	4.22	1.83	1.14	11.3	4.90	3.06
juin	5.81	2.39	1.13	15.1	6.20	2.92
juillet	4.24	2.05	1.16	11.4	5.49	3.10
août	3.74	1.76	1.12	10.0	4.71	3.00
septembre	1.93	1.19	.840	5.01	3.07	2.18
octobre	1.91	.919	.735	5.12	2.46	1.97
novembre	2.71	.987	.622	7.03	2.56	1.61
décembre	3.28	1.07	.616	8.78	2.86	1.65

Tableau 6 - Anti-sel - Débits Q (m³/s) et volumes V (M.m³) mensuels caractéristiques

Les besoins

Ce chapitre détaille :

- les hypothèses de projection jusqu'à l'horizon 2030 des volumes d'eau nécessaires pour l'alimentation en eau de Nouméa et Dumbéa, la distribution journalière considérée, et les demandes de production au brise-charge de Tonghoué et au réservoir de Koé qui sont différenciés dans la simulation,
- le calcul des besoins en eau pour l'irrigation de la basse vallée de la Dumbéa et pour le golf.

Alimentation en eau de Nouméa - Dumbéa

Pour la simulation il est nécessaire d'établir une chronique de besoin de référence et de connaître la projection de cette chronique pour différents horizons jusqu'en 2030 qui est l'horizon le plus lointain considéré.

Hypothèses de projection

Les coefficients de projection à considérer ont été fixés par le Génie Rural [rapport d'étude du Service Génie Rural - février 1995] après une concertation avec les Services Techniques de la ville de Nouméa et la Société Calédonienne des Eaux (SCE). L'année de référence est 1993. Les mêmes coefficients de projection sont utilisés pour les besoins mensuels et de jour de pointe :

- jusqu'en 2003 inclus, la croissance est de 1 % par an ;
- de 2003 à 2010 inclus, la croissance est de 1.5 % par an ;
- de 2010 à 2030, la croissance est de 1.75 % par an (valeur établie d'après les chiffres de besoin annuel et de jour de pointe de 2010, 2020, 2030 du rapport [Génie Rural 1995]).

Le Tableau 7 donne ces coefficients de projection pour différents horizons à partir de la référence fixée à 1993.

Horizon	1993	2000	2003	2010	2020	2030
coef. projection	1.00	1.07	1.10	1.23	1.46	1.73

Tableau 7 - Coefficients de projection des besoins pour différents horizons

Variabilité mensuelle

Pour caractériser la variabilité mensuelle de la demande en eau, nous avons utilisé les chroniques journalières de production des mois de pointe fournies par la SCE. Seules les productions totales Nouméa + Dumbéa ont été exploitées pour les mois d'octobre, novembre, décembre 1992, janvier, octobre, novembre, décembre 1993, octobre, novembre, décembre 1994, janvier, février 1995. Le Tableau 8 fournit les débits moyens mensuels correspondants, complétés avec les valeurs figurant dans le rapport [Génie Rural 1995]. Afin de lisser l'effet lié aux variations climatiques, on a adopté comme référence la moyenne interannuelle de ces valeurs.

mois	1992	1993	1994	1995	moyenne
janvier		570	476	565	537
février		543	485	587	538
mars		506	457		482
avril		488	442		465
mai		472	466		469
juin		449	439		444
juillet		469	431		450
août		466	435		451
septembre		529	505		517
octobre	535	575	547		552
novembre	586	599	593		593
décembre	577	557	592		575
moyenne		519	489		506

Tableau 8 - Production mensuelle en eau brute pour Nouméa et Dumbéa en l/s

Variations journalières

L'étude des chroniques journalières fait apparaître une périodicité hebdomadaire de la consommation. Afin de quantifier cette distribution, la part moyenne de chaque jour de la semaine a été calculée sur les chroniques journalières des mois disponibles, soit 47 semaines. Le graphique de la Figure 3 reprend cette distribution.

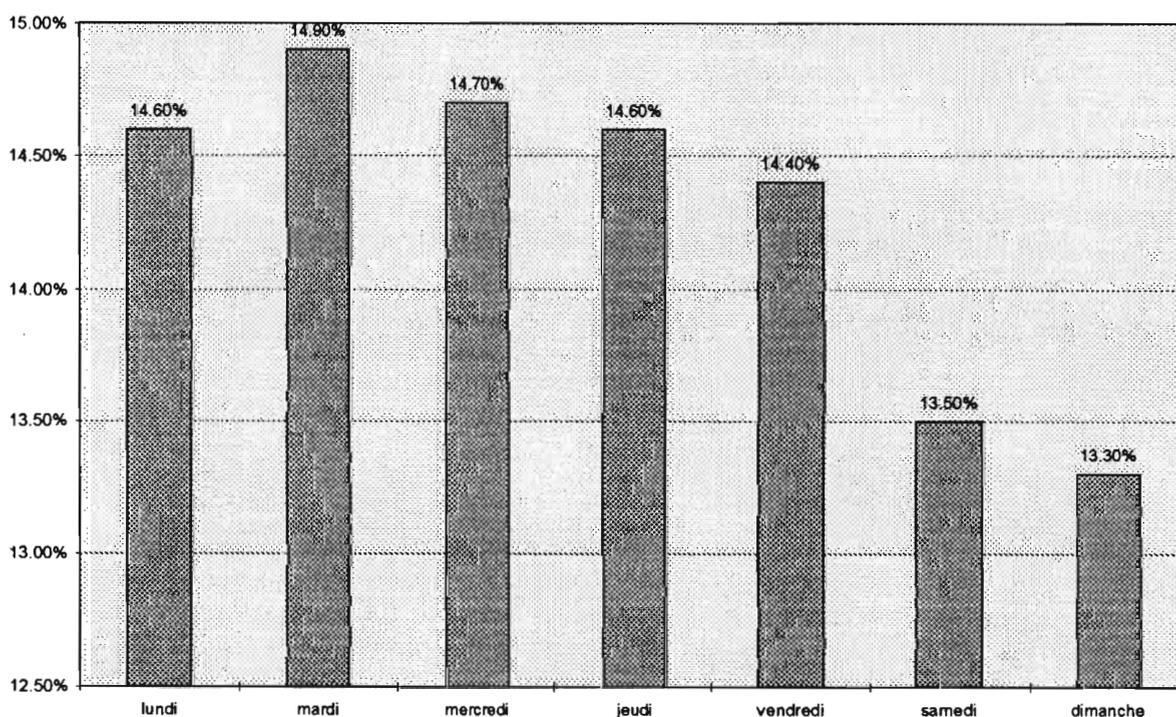


Figure 3 - Distribution hebdomadaire de la production

Sur la base de cette distribution et des moyennes mensuelles présentées précédemment, une répartition journalière a été établie pour la période sur laquelle on dispose de chroniques caractérisant les ressources (1963-1994). Cette chronique constitue la référence à partir de laquelle on peut obtenir les besoins pour chacun des horizons en utilisant les coefficients de projection définis ci-dessus. La Figure 4 reprend le début des chroniques et offre ainsi un aperçu des variations journalières des besoins de production pour différents horizons.

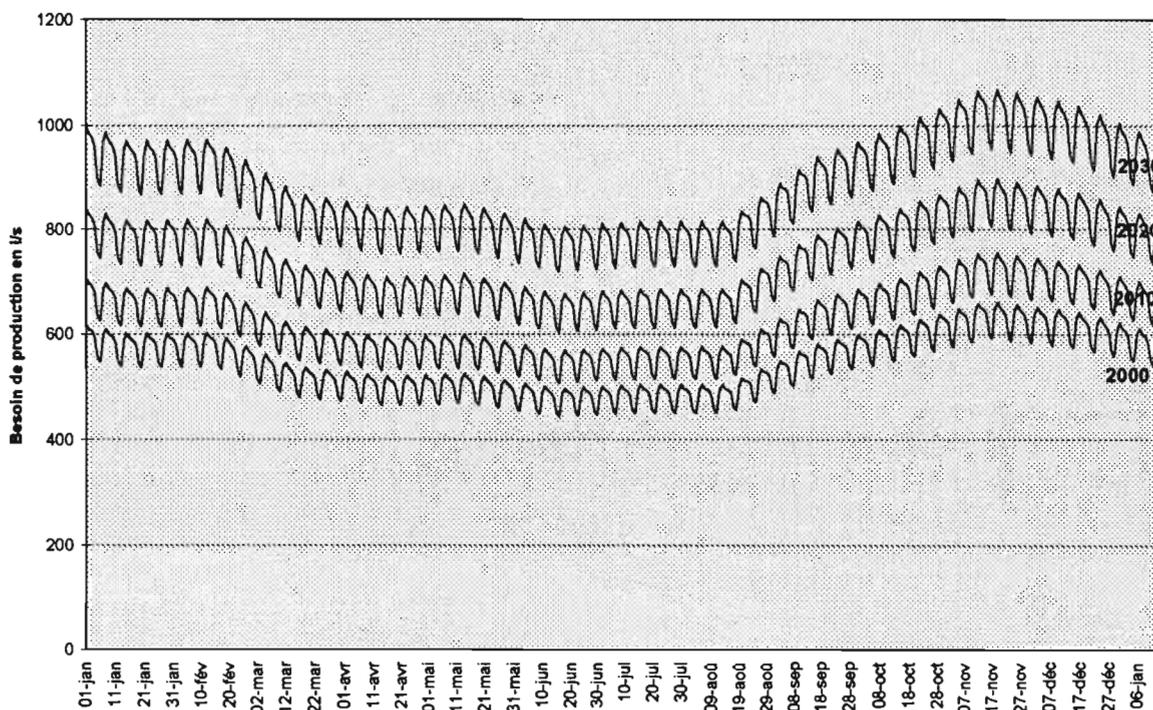


Figure 4 - Variations journalières des besoins de production pour différents horizons

Le Tableau 9 présente les débits moyens mensuels interannuels correspondants à différents horizons. Le Tableau 10 donne ces moyennes sous forme de volumes afin de faciliter la comparaison avec les ressources en eau disponibles.

	Référence	2000	2010	2020	2030
janvier	542	581	664	790	940
février	532	571	653	776	923
mars	487	523	597	711	845
avril	468	501	573	682	811
mai	466	499	571	679	807
juin	448	480	549	653	777
juillet	450	482	551	656	780
août	459	492	563	669	796
septembre	513	550	629	748	889
octobre	553	593	678	806	959
novembre	586	628	718	854	1016
décembre	573	614	702	835	994
moyenne	506	543	621	738	878
min.	413	443	507	603	717
max.	618	660	755	898	1068

Tableau 9 - Besoins de production en l/s pour différents horizons

	référence	2000	2010	2020	2030
janvier	1.45	1.56	1.78	2.12	2.52
février	1.30	1.39	1.59	1.89	2.25
mars	1.31	1.40	1.60	1.90	2.26
avril	1.21	1.30	1.49	1.77	2.10
mai	1.25	1.34	1.53	1.82	2.16
juin	1.16	1.25	1.42	1.69	2.01
juillet	1.20	1.29	1.48	1.76	2.09
août	1.23	1.32	1.51	1.79	2.13
septembre	1.33	1.42	1.63	1.94	2.31
octobre	1.48	1.59	1.81	2.16	2.57
novembre	1.52	1.63	1.86	2.21	2.63
décembre	1.53	1.65	1.88	2.24	2.66

Tableau 10 - Besoins mensuels de production en M.m³ pour différents horizons

Différentiation Koé - Tonghoué

On a jusqu'ici considéré un besoin global pour Nouméa et Dumbéa. Or pour la modélisation, on différencie le réservoir de Koé alimentant Dumbéa nord du brise-charge de Tonghoué alimentant Dumbéa sud et Nouméa.

Le rapport [Génie Rural 1995] émet des hypothèses sur l'augmentation du poids relatif de la commune de Dumbéa dans la consommation des deux agglomérations : 10 % actuellement, 12.5 % à l'horizon 2010 et 15 % à l'horizon 2030. On admet une progression linéaire entre chacun de ces horizons. De plus la part relative de Dumbéa nord dans la consommation de toute la commune est de 35 % (source SCE). Le Tableau 11 présente les pourcentages du besoin total résultants pour différents horizons.

	% Dumbéa	% Koé	% Tonghoué
1993	10.00%	3.50%	96.50%
2000	11.03%	3.86%	96.14%
2010	12.50%	4.38%	95.63%
2020	13.75%	4.81%	95.19%
2030	15.00%	5.25%	94.75%

Tableau 11 - Pourcentages du besoin total pour différents horizons

Le Tableau 12 récapitule les coefficients de projection à considérer pour Koé et Tonghoué par rapport à la chronique de référence de 1993.

	Global	Koé	Tonghoué
1993	1.0000	3.50%	96.50%
1996	1.0309	3.77%	99.32%
2000	1.0721	4.14%	103.07%
2010	1.2260	5.36%	117.23%
2015	1.3421	6.17%	128.04%
2020	1.4582	7.02%	138.80%
2030	1.7345	9.11%	164.34%

Tableau 12 - Coefficients de projection pour Koé et Tonghoué pour différents horizons

Irrigation Basse Dumbéa

Des prélèvements pour l'irrigation sont effectués sur la basse vallée de la Dumbéa. Le Tableau 13 donne le détail des autorisations de prélèvements.

Nom	Rivière ou creek	Surface en ha	Culture	Prélèvement en m ³ /j
Blanc	Dumbéa	2	maraîchage	60
Brésil	Dumbéa	2	verger	60
Chabrand	Dumbéa	5	maraîchage	150
Cubbada	Dumbéa	6	verger	180
Dolbeau	Dumbéa	2	verger	60
Dovan	Dumbéa	4	maraîchage	120
Fayard	Dumbéa	1		30
Fayard	Dumbéa	1	maraîchage	30
Fong	Dumbéa	3	verger	90
Golf	Dumbéa	10		600
Tissot	Dumbéa	8	verger	180
Bernard	Couvelée	1	horticulture	30
Boyer	Couvelée	4	verger	120
Fong	Couvelée	15	maraîchage	450
Phan Ban	Couvelée	3	verger - maraîchage	100
Roumagnac	Couvelée	4	verger - horticulture	120
Yala Ranch	Couvelée		en attente	60
Trichard	Nondoué	8	verger - maraîchage	240
Hons	Creek Alep	2	verger - pâturage	80
Joubert	Creek Alep	5	maraîchage	150
TOTAL		86		2910

arrondi à 3000 m³/j

Tableau 13 - Les autorisations de prélèvements sur la basse Dumbéa

L'ensemble des surfaces irriguées de la basse vallée a été modélisé sous forme d'un seul périmètre d'irrigation de 100 hectares avec comme apport maximum 3 mm/j, soit 3000 m³/j (\cong 35 l/s) et dont les caractéristiques principales sont les suivantes :

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - pluie - chronique(s) associée(s)
station coef. participation
%
DumNord2 90.00 - évaporation - chronique(s) associée(s)
station coef. participation
%
BARRAGE 110.00 | <ul style="list-style-type: none"> - variation interannuelle - profondeur racinaire
ru pour 1 m de sol 110.0 mm
rfu pour 1 m de sol 50.0 mm
jour PR
m
01-jan 1.0 - coefficient cultural - variation interannuelle
jour Kc
-
01-jan 1.00 |
|--|---|

On a considéré que le périmètre est alimenté suivant la disponibilité par deux prises en rivière, sur la Couvelée et sur la Nondoué, où les débits réservés considérés sont respectivement 80 l/s et 50 l/s.

Ce seul respect des débits réservés a été introduit comme critère de desserte. Donc, bien que cette demande en eau d'irrigation soit considérée comme la moins prioritaire, les simulations effectuées sur la période 1963 à 1994 ne font apparaître aucun déficit. Le Tableau 14 présente les résultats mensuels caractéristiques sur la période de simulation, à savoir pour chaque mois :

- le volume de demande en eau médian, V 1/2 ;
- le volume dépassé 1 année sur 10, V 1/10 ;
- le volume maximal de demande en eau, V max.

Les débits correspondants sont également fournis.

	V 1/2	V 1/10	V max.	Q 1/2	Q 1/10	Q max.
janvier	65	84	93	24	31	35
février	55	65	80	22	26	33
mars	59	77	90	22	29	34
avril	61	79	83	24	30	32
mai	57	72	88	21	27	33
juin	45	56	62	17	21	24
juillet	45	58	60	17	22	22
août	49	60	67	18	22	25
septembre	61	72	86	24	28	33
octobre	74	82	93	28	31	35
novembre	73	84	86	28	33	33
décembre	79	93	93	30	35	35

Tableau 14 - Demandes en eau d'irrigation - volumes V (milliers m³) et débits Q (l/s) mensuels caractéristiques

Ces demandes en eau sont constantes pour les différents horizons, car aucune augmentation de surface irriguée n'est envisagée.

Ces faibles demandes, notamment relativement à la précision sur les écoulements, ne seront plus mentionnées dans le reste du rapport.

Les aménagements

Ce chapitre présente les aménagements en place et projetés pour mobiliser les ressources en eau de la Dumbéa :

- la retenue de Dumbéa Est, en place depuis 1953,
- le barrage réservoir prévu sur le site des Sources en amont du barrage actuel,
- le barrage anti-sel.

La modélisation des pompages dans la nappe alluviale, au lieu dit du Trou des Nurses et à Val Fleuri, et de la tranchée drainante (T.D.) s'appuie sur l'étude réalisée par le BRGM [BRGM 1991].

Retenue Dumbéa Est

Caractéristiques fixes

La capacité de la retenue a été réévaluée en 1992. La note [SCE 1992] donne les volumes de stockage pour différentes cotes, d'après le calcul de 1992 et d'après les estimations initiales de 1972.

On constate l'envasement relativement important dû au fait qu'une grande partie des transports solides est piégée car les manoeuvres de la vanne de chasse sont manuelles et l'accès au barrage est difficile en cas de forte crue.

La courbe de remplissage établie en 1992 peut être reproduite de manière très satisfaisante (coefficient de corrélation 0.9998) avec la formule :

$$v = 195 \cdot (h - 98)^{2.61} \quad \text{où } h : \text{niveau en m NGNC} \\ v : \text{capacité en m}^3$$

Niveau m NGNC	98	105	110	115	120	120.57	121
Volume 1992	0	.033	.131	.309	.623	.664	.706
$v = 195 \cdot (H-98)^{2.61}$	0	.031	.128	.317	.622	.665	.698
Estimation 1972	.055	.153	.253	.400	.725	.770	.800

Tableau 15 - Capacités de la retenue Dumbéa Est en M.m³

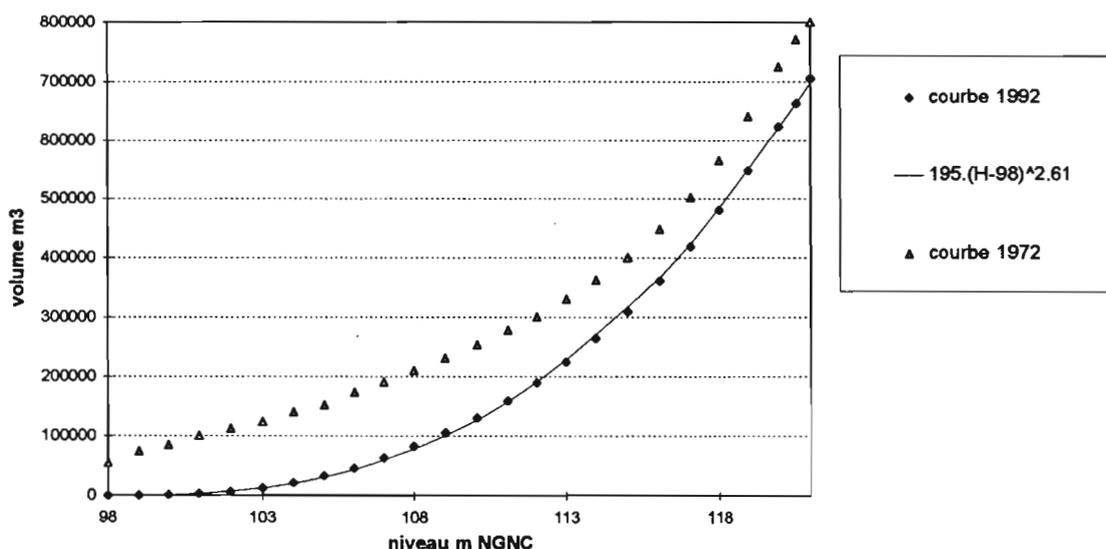


Figure 5 - Courbes de capacité de la retenue Dumbéa Est

La chronique d'écoulement utilisée est *Amont-retendue 0107* (voir le chapitre *Les ressources en eau de surface*).

La pluie directe arrivant sur la retenue est obtenue à partir de la chronique reconstituée au poste *Dumbéa P1*.

Pour l'évaporation sur le plan d'eau on a utilisé une chronique reconstituée à partir de 2 années de mesure (1963-1964) d'évaporation sur bac au barrage de Dumbéa Est puis corrélation avec les températures maximales à Nouméa.

Les pertes par infiltration ont été considérées comme négligeables.

Caractéristiques de gestion

Le niveau minimal de sollicitation est fixé à 106 m NGNC.

On considère un débit réservé de 5 l/s.

Pour les cotes d'exploitation à considérer nous avons tenu compte des conclusions de l'étude réalisée par la société COYNE & BELLIER sur la surélévation du barrage de la Dumbéa [COYNE & BELLIER 1993b]. L'analyse du comportement du barrage par calcul aux éléments finis a conduit l'ingénieur conseil aux recommandations suivantes :

- ne pas surélever la retenue plus qu'actuellement, pour éviter de majorer les conditions de vieillissement au pied de l'ouvrage,
- redéterminer la crue de projet afin de préciser la hauteur des PHE, la stabilité de la culée rive droite devenant douteuse pour des PHE de 130.

Cette nouvelle détermination des PHE conditionne le type de travaux à réaliser : renforcement de la culée et de la voûte ou augmentation de la capacité d'évacuation. Cette deuxième solution peut être obtenue en cassant le seuil, ce qui implique d'abaisser la cote normale de la retenue.

On a donc étudié deux alternatives :

- maintien de la cote normale d'exploitation de 120.5 m NGNC, soit un volume utile de 0.615 M.m³,
- abaissement de cette cote à 118 m NGNC, soit un volume utile de 0.441 M.m³.

Retenue des Sources

Caractéristiques fixes

La courbe de remplissage établie en 1967 n'a pas été revue au cours de l'étude de COYNE & BELLIER. Le rapport [COYNE & BELLIER 1993a] indique les caractéristiques suivantes : la capacité utile est de 5,5 M.m³, la tranche morte est de 0,4 M.m³, ce qui donne un volume total de 5,9 M.m³ pour une retenue normale à la cote 214.

La courbe de capacité fournie peut être correctement reproduite par la formule :

$$v = 132 \cdot (h - 165)^{2.75} \quad \text{où} \quad \begin{array}{l} h : \text{niveau en m NGNC} \\ v : \text{capacité en m}^3 \end{array}$$

Niveau en m NGNC	165	183.5	195	205	214	220	225
$v = 132 \cdot (h - 165)^{2.75}$	0.0	0.4	1.5	3.4	5.9	8.1	10.2

Tableau 16 - Capacité estimée de la retenue des Sources en M.m³

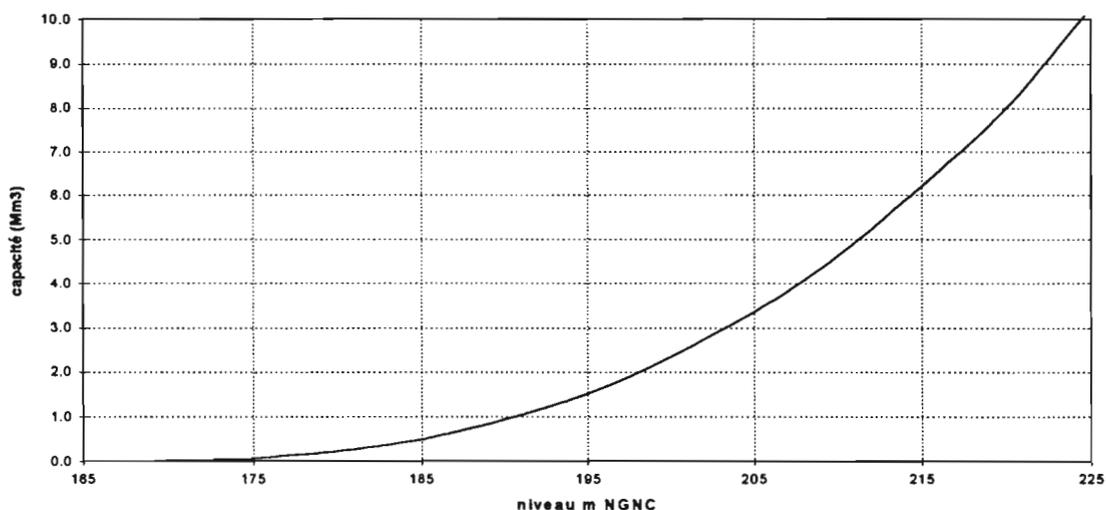


Figure 6 - Courbe de capacité de la retenue des Sources

La chronique des apports naturels est constituée par les écoulements observés disponibles pour 1993 et 1994, complétés de 1963 à 1992 à partir d'une corrélation mensuelle établie avec la station hydrométrique *Amont-retenu 0107* (voir *Chroniques mensuelles utilisées* en annexe).

La pluie directe arrivant sur la retenue est obtenue à partir de la chronique observée ou reconstituée au poste *Dumbéa P1*.

Pour l'évaporation sur le plan d'eau on a utilisé la même chronique que celle du barrage Dumbéa Est. Les pertes par infiltration ont été considérées comme négligeables.

Caractéristiques de gestion

On considère un débit réservé de 5 l/s.

Le niveau minimal de sollicitation est fixé à 183.5 m NGNC.

On a examiné plusieurs alternatives d'exploitation et notamment :

- l'option initiale avec une cote normale de 214 m NGNC, soit un volume utile de 5.47 M.m³,
- une option "théorique" avec une cote normale de 220 m NGNC, correspondant à un volume utile de 7.67 M.m³.

Barrage anti-sel

Caractéristiques fixes

Il s'agit d'un projet de barrage constitué en partie centrale par un rideau en palplanches avec une vanne gonflable qui s'efface pour limiter l'impact des faibles crues (cf. courbe de remous amont) et permettre le charriage, donc éviter le comblement.

Le Génie Rural nous a fourni en juin 95 le barème des volumes stockés reproduit dans le Tableau 17. Ce tableau donne également les surfaces du plan d'eau qui ont été considérées dans la modélisation.

Niveau m NGNC	-3	-2.5	-2	-1.5	-1	-0.5	0	0.5	1	1.1
Volume en milliers m ³	0	16.5	37.6	65.9	123.9	224.2	354.6	515.7	703.1	742.1
Surface en ha	0	4	6	8	13.6	26.4	26.5	37.3	37.6	40.5

Tableau 17 - Caractéristiques du barrage anti-sel

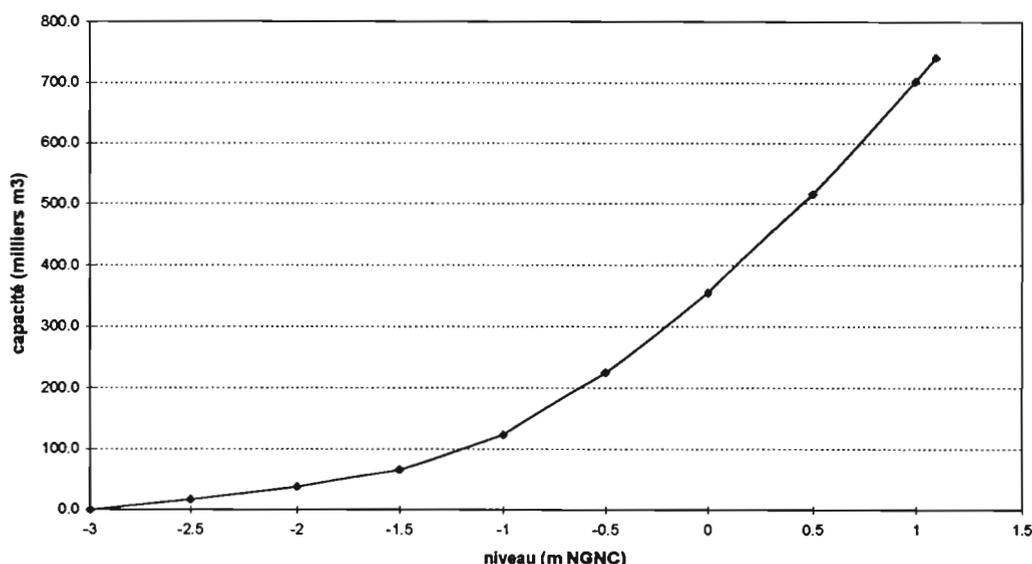


Figure 7 - Courbe de capacité du barrage anti-sel

Le débit maximum de prélèvement est fixé à 500 l/s. L'hypothèse posée est que ce débit est effectivement transférable vers Tonghoué en plus du débit des forages, au moins de manière exceptionnelle c'est à dire que le maillage avec la conduite de 1000 peut être utilisé.

L'écoulement considéré est calculé à partir des chroniques aux postes hydrométriques de *Amont-retenué Dumbéa 0107*, *Dumbéa Nord 0201*, *Haute Couvelée 0301*, *Nondoué 1002*, par la formule :

$$Q = (Q_{0101} + Q_{0201} + Q_{0301}) \cdot 1.09 + Q_{1002}$$

L'apport par pluie directe arrivant sur la retenue est estimé à 80 % des valeurs des chroniques observées ou reconstituées au poste *Dumbéa Nord 2*.

La perte par évaporation sur le plan d'eau est fixée à 120 % des valeurs des chroniques d'évaporation sur bac, observées ou reconstituées, au barrage de *Dumbéa Est*.

Les pertes par infiltration sont considérées comme négligeables.

Caractéristiques de gestion

Le niveau minimal de sollicitation est fixé à -1.5 m NGNC par la cote de pompage retenue, ce qui correspond à une tranche morte de 0.066 M.m³ qu'il nous paraît irréaliste de pouvoir solliciter.

Aucun débit réservé n'est considéré.

Pompages dans la nappe

Caractéristiques de la nappe

L'étude de la nappe alluviale réalisée par le BRGM [BRGM 1991] conduit notamment aux conclusions suivantes :

"- Les alluvions grossières (graviers, galets), avec une porosité efficace moyenne de 5%, sont uniquement présentes dans le centre de la vallée de la Dumbéa. En dehors de cette zone, les porosités décroissent rapidement jusque moins de 1%.

Cette répartition laisse présager une très faible capacité de stockage de l'aquifère, capacité pouvant être mobilisée en période d'étiage.

- les fluctuations piézométriques sont importantes, pilotées essentiellement par les niveaux de la Dumbéa et de la Couvelée. Dès la fin des épisodes pluvieux, leurs niveaux, associés aux fortes perméabilités des alluvions, entraînent un drainage rapide des formations alluviales. De ce fait les volumes d'eau stockés sont rapidement évacués et ne peuvent constituer d'importantes réserves complémentaires mobilisables en période d'étiage."

Les pompages

La nappe est sollicitée par des forages au niveau du lieu-dit du Trou des Nurses et de Val Fleuri. Dans son étude de 1991, le BRGM a étudié différents modes d'exploitation de la nappe par pompages en considérant notamment la mise en place du barrage anti-sel destiné à éviter les remontées d'eau saumâtre au niveau de Val Fleuri.

Pour notre étude nous avons retenu les capacités de pompage suivantes, fournies par la SCE :

- Trou des Nurses	F1b	= 220 m ³ /h	≅ 5 300 m ³ /j	≅ 60 l/s
	F3	= 200 m ³ /h	= 4 800 m ³ /j	≅ 55 l/s
- Val Fleuri	F4b	= 190 m ³ /h	≅ 4 600 m ³ /j	≅ 55 l/s
	F5b, F6	= 210 m ³ /h	≅ 5 000 m ³ /j	≅ 60 l/s
	F7	= 90 m ³ /h	≅ 2 200 m ³ /j	= 25 l/s
	T.D.	= 200 m ³ /h	= 4 800 m ³ /j	≅ 55 l/s
- Débit total		= 1320 m ³ /h	≅ 31 700 m ³ /j	≅ 365 l/s

Les consignes de gestion sont de solliciter d'abord les forages du Trou des Nurses et de Val Fleuri, puis la tranchée drainante (T.D.) de Val Fleuri, et en dernier recours le barrage anti-sel.

Modélisation des pompages

Un nouveau composant : "pompage dans réservoir nappe" a été introduit dans le logiciel HYDRAM (voir Modélisation des systèmes : l'abc d'HYDRAM en annexe).

Ce composant permet la définition d'une réserve souterraine qui peut être alimentée à partir d'un cours d'eau dans la limite d'un certain taux d'écoulement. L'alimentation de la réserve se fait également par les pluies. En cas d'apport supérieur à la capacité de la réserve, le drainage est assuré par le cours d'eau. La réserve peut être mobilisée dans une certaine limite de prélèvement correspondant à la capacité maximale de pompage.

On a ainsi distingué 3 prélèvements par pompages :

- Trou des Nurses, avec une limite de prélèvement de 420 m³/h = 10 080 m³/j = 117 l/s ;
- Val Fleuri, avec une limite de prélèvement de 700 m³/h = 16 800 m³/j = 194 l/s ;
- Tranchée drainante (T.D.), avec une limite de prélèvement de 200 m³/h = 4 800 m³/j = 56 l/s.

Pour chacun, on a considéré un volume de stockage correspondant à environ 10 jours de pompage.

Pour les pompages de Trou des Nurses et de Val Fleuri, on considère que 65 % de l'écoulement de la Dumbéa peuvent être utilisés pour alimenter le réservoir nappe, valeur présentée comme une marge de sécurité dans le rapport [BRGM 1991].

Trou des Nurses

Les pompages du Trou des Nurses se trouvent à l'aval de la confluence avec Dumbéa Nord. L'écoulement associé est calculé à partir des chroniques aux postes hydrométriques de *Amont-retendue Dumbéa 0107, Dumbéa Nord 0201*, par la formule : $Q = (Q_{0101} + Q_{0201}) \cdot 1.09$

L'apport de la pluie est estimé à 90 % des valeurs des chroniques de pluie observées ou reconstituées au poste *Dumbéa Nord 2*.

Val Fleuri

Les pompages de Val Fleuri sont situés à l'aval de la confluence avec la Couvelée. L'écoulement associé est calculé à partir des chroniques aux postes hydrométriques de *Amont-retendue Dumbéa 0107, Dumbéa Nord 0201, Haute Couvelée 0301*, par la formule : $Q = (Q_{0101} + Q_{0201} + Q_{0301}) \cdot 1.09$

L'apport de la pluie est estimé à 90 % des valeurs des chroniques de pluie observées ou reconstituées au poste *Dumbéa Nord 2*.

Tranchée drainante

La tranchée drainante est placée juste à l'aval des pompages de Val Fleuri. L'écoulement associé est calculé par la même formule : $Q = (Q_{0101} + Q_{0201} + Q_{0301}) \cdot 1.09$

L'apport de la pluie est également estimé à 90 % des valeurs des chroniques de pluie observées ou reconstituées au poste *Dumbéa Nord 2*.

Pour la tranchée drainante on a fixé à 100 % le taux de réalimentation à partir de l'écoulement. Les apports pourraient même être supérieurs dans la mesure où l'eau de la retenue créée par le barrage anti-sel participe à cette réalimentation.

Simulations sans barrage des Sources

Ce chapitre présente les résultats des simulations du fonctionnement du système actuel avec en plus le barrage anti-sel pour différents horizons de 1996 jusqu'en 2030.

pour la capacité du barrage Dumbéa Est on a envisagé deux alternatives :

- maintien de la cote normale actuelle de 120.5 m NGNC,
- abaissement du niveau normal à 118 m NGNC pour respecter les recommandations de COYNE & BELLIER [COYNE & BELLIER 1993b].

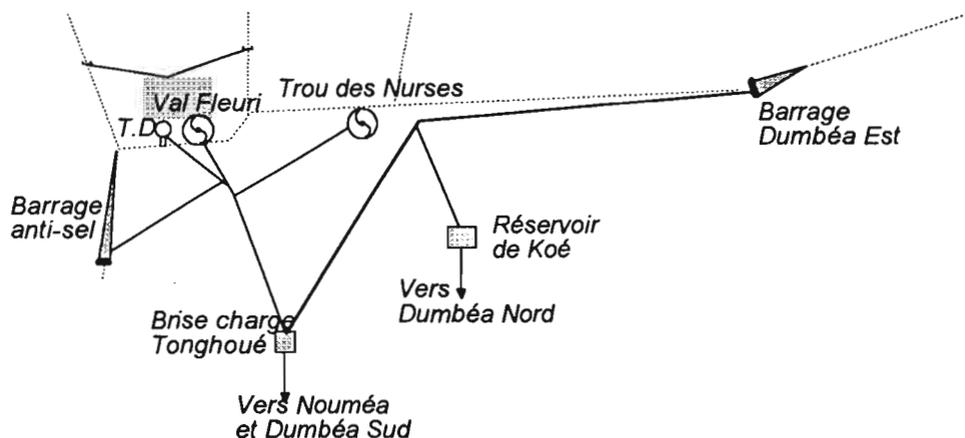


Figure 8 - Schéma du système à partir de 1996

La stratégie de gestion adoptée consiste à recourir aux ressources aval si le niveau dans la retenue de Dumbéa Est descend en dessous de 30 cm de la cote normale.

L'ordre de sollicitation des ressources aval est : forages - tranchée drainante - barrage anti-sel.

La nécessité de faire appel aux ressources aval est illustrée par la Figure 9 qui représente les chroniques de déficits qui apparaîtraient pour différents horizons si la seule retenue de Dumbéa Est était sollicitée.

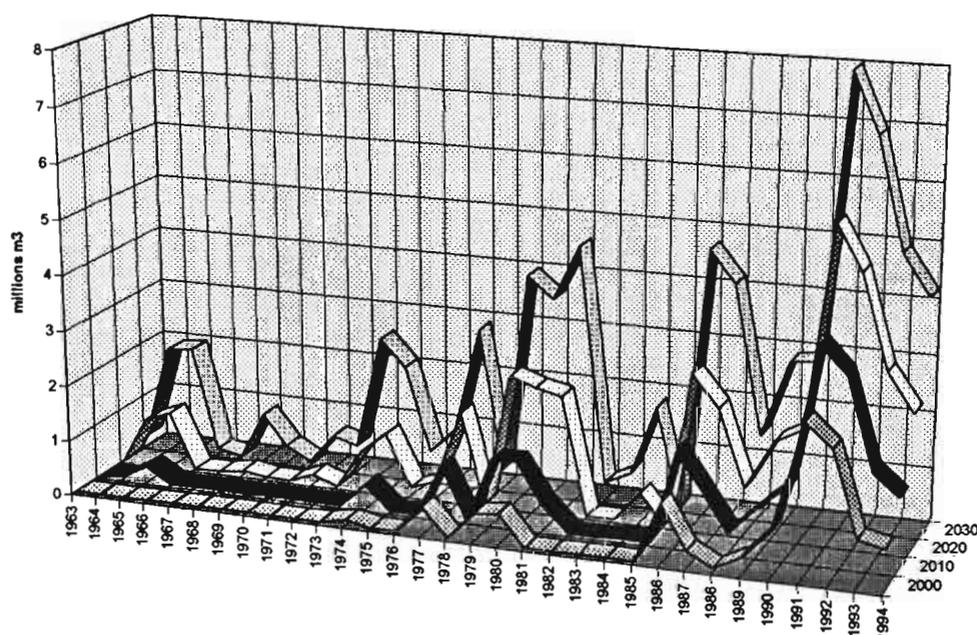


Figure 9 - Chroniques de déficits pour l'A.E.P. pour différents horizons - barrage Dumbéa seul

Maintien de la cote normale (120.5 m NGNC)

Le Tableau 18 présente sur l'ensemble de la période simulée 1963-1994 les mobilisations des différentes ressources et les déficits éventuels obtenus pour différents horizons.

	1996	2000	2010	2020	2030
Val Fleuri	5.42	6.27	10.2	17.7	27.3
Nurses	3.35	3.85	6.28	10.8	16.6
Anti-sel	.222	.395	1.80	6.52	16.6
T.D.	.368	.507	1.14	2.57	4.78
Dumbéa	518.	537.	607.	707.	819.
Déficits	0	0	0	.256	2.80
Jours de défaillance	0	0	0	22	113
Pénurie max. journalière	-	-	-	25.9 % - 21-déc-91	53.9 % - 26-nov-86
Durée max. défaillance	-	-	-	11 jours - 23-déc-92 - pénurie de 15.7 %	45 jours 29-nov-92 - pénurie de 31.8 %
années avec pénurie	0	0	0	3	5

Tableau 18 - Dumbéa cote 120.5 + aval - mobilisation des ressources et déficits pour différents horizons (volumes en M.m³)

L'horizon "de coupure", c'est à dire l'horizon à partir duquel la satisfaction des besoins n'est plus respectée, est l'horizon 2017 pour lequel on obtient une défaillance de 3 jours à compter du 9 janvier 93 avec un taux de pénurie de 14.6 % et un maximum de 18.5 % de pénurie le 11 janvier.

La Figure 10 montre la progression de mobilisation des ressources aval sur différents horizons.

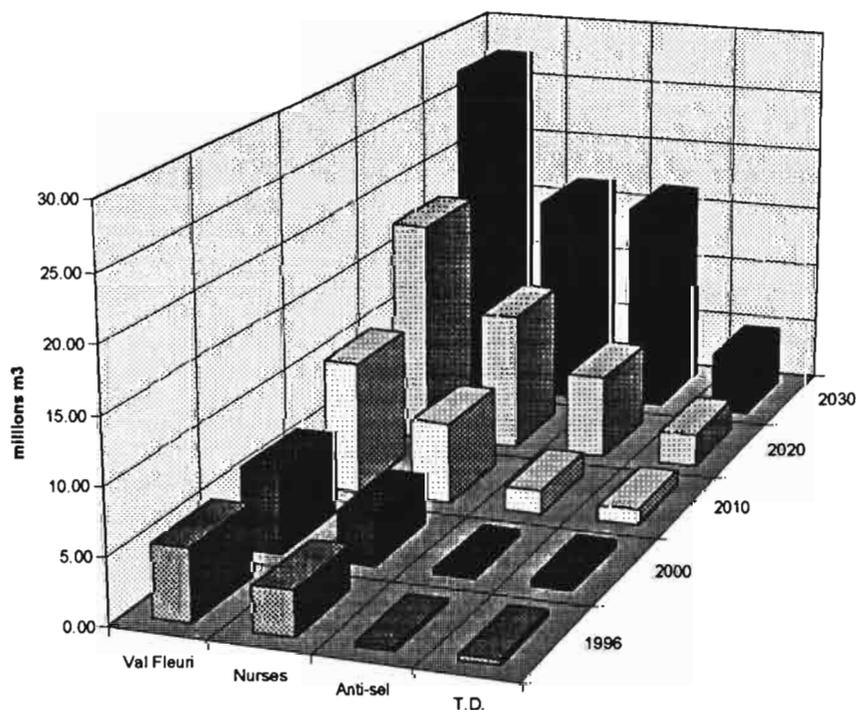


Figure 10 - Dumbéa cote 120.5 + aval - mobilisation des ressources aval pour différents horizons

Abaissement de la cote normale (118 m NGNC)

Un abaissement de la cote normale à 118 m NGNC entraîne des résultats peu différents au niveau des pénuries comme le montre le Tableau 19. L'horizon de coupure intervient aussi pour l'année 2017.

	1996	2000	2010	2020	2030
Val Fleuri	6.45	7.45	11.9	20.0	30.4
Nurses	3.97	4.57	7.29	12.1	18.5
Anti-sel	.250	.445	1.97	7.08	17.9
T.D.	.419	.574	1.32	2.96	5.43
Dumbéa	516.	535.	604.	703.	812.
Déficits	0	0	0	.256	2.81
jJours de défaillance	0	0	0	22	114
Pénurie max. journalière	-	-	-	25.9 % - 21-dec-91	53.9 % - 26-nov-86
Durée max. défaillance	-	-	-	11 jours - 23/12/92 pénurie de 15.7 %	45 jours - 29/11/92 - pénurie de 31.8 %
Années avec pénurie	0	0	0	3	6

Tableau 19 - Dumbéa cote 118 + aval - mobilisation des ressources et déficits pour différents horizons (volumes en M.m³)

La différence vient d'une mobilisation plus importante des ressources à l'aval. La Figure 11 met en évidence, sur l'ensemble de la période simulée pour l'horizon 2010, le supplément de sollicitation de chacune des ressources aval par rapport à la mobilisation avec maintien de la cote normale à 120.5 m NGNC.

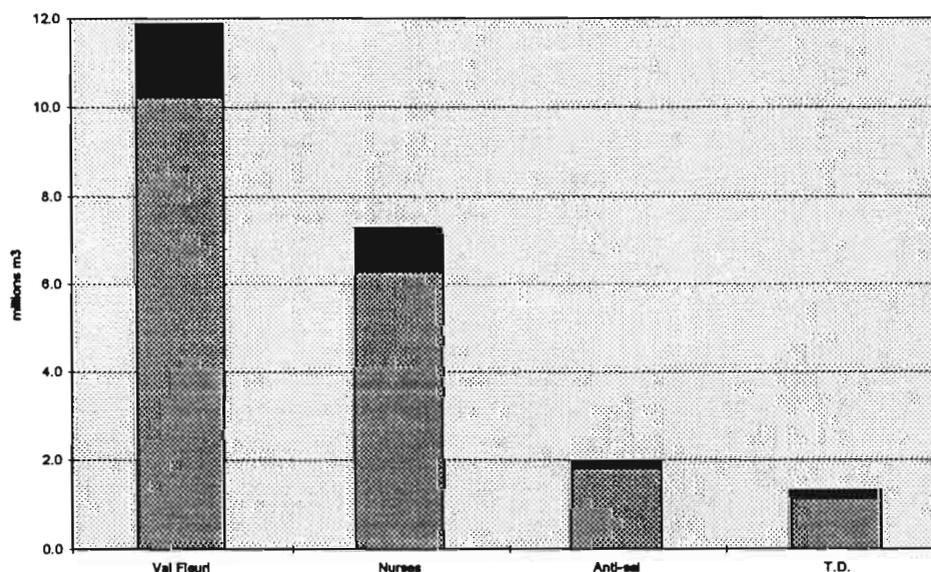


Figure 11 - Supplément de mobilisation des ressources aval induit par l'abaissement de cote de Dumbéa - 2010

Réalisées pour l'horizon 2010, les deux figures suivantes (Figure 12 et Figure 13) illustrent bien la différence de mobilisation des ressources aval. En effet nous rappelons que les forages de Nurses et Val Fleuri sont sollicités quand le niveau du barrage descend en dessous de 30 cm de la cote normale. La tranchée drainante et le barrage anti-sel sont mobilisés dans cet ordre en dernier recours.

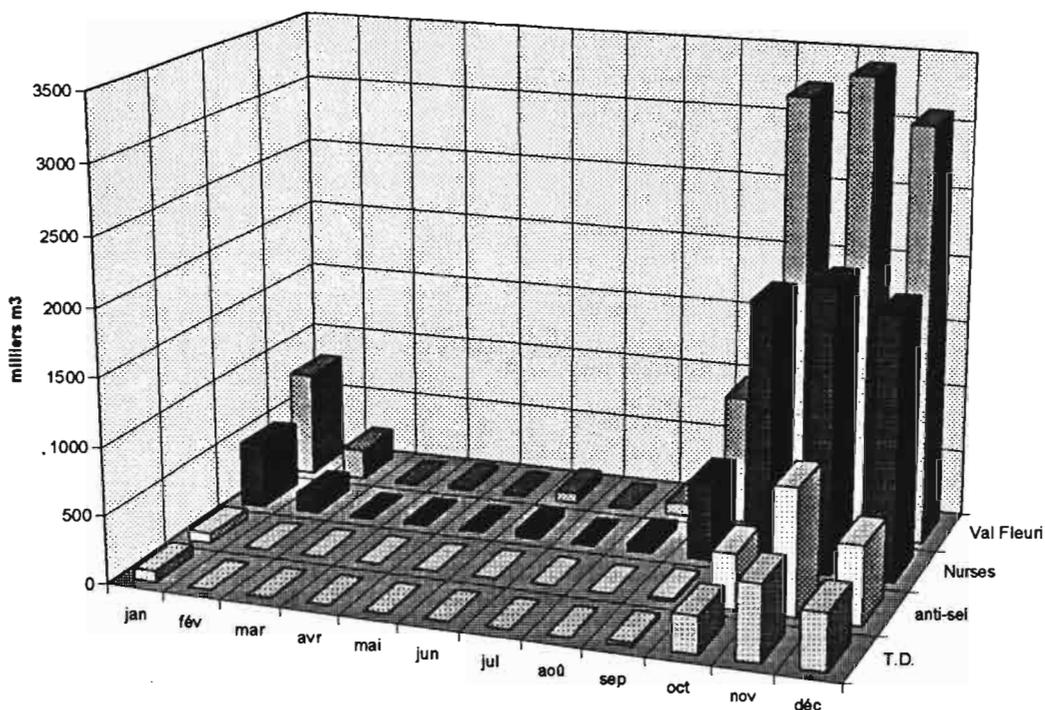


Figure 12 - Dumbéa cote 118 + aval - cumuls mensuels des mobilisations des ressources aval pour 2010

Pour l'horizon 2020, les forages des Nurses et Val Fleuri sont sollicités 29 ans sur 32, dont 18 ans pour plus de 0.1 million de m³. La tranchée drainante et le barrage anti-sel sont mobilisés 9 ans sur les 32, dont 6 pour plus de 0.1 million de m³ pour la tranchée drainante et 5 ans pour le barrage.

En comparaison, pour l'horizon 2000, les forages des Nurses et de Val Fleuri sont sollicités 26 ans, dont 12 ans pour plus de 0.1 million de m³ pour les Nurses et 15 pour Val Fleuri. La tranchée drainante est mobilisée 9 ans, le barrage anti-sel 6 ans dont 2 pour plus de 0.1 million de m³.

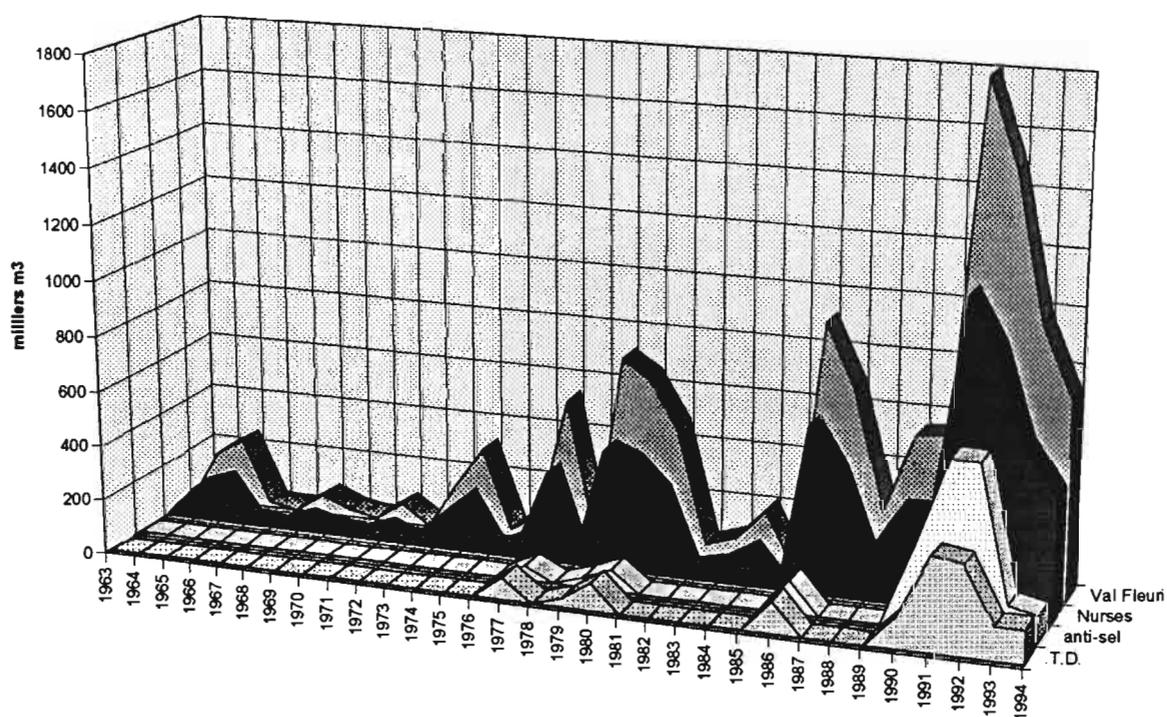


Figure 13 - Dumbéa cote 118 + aval - chroniques annuelles des mobilisations des ressources aval pour 2010

Simulations avec barrage des Sources

Nous avons étudié deux états du système avec le barrage des Sources :

1. un état du système sans l'aval, c'est à dire uniquement constitué de la retenue des Sources et de la retenue de Dumbéa Est desservant les communes de Nouméa et Dumbéa ;
2. un état du système complet, dont la version exhaustive, utilisée pour les simulations, est présentée en annexe.

Pour les premiers essais on a pris pour la retenue des Sources la capacité actuellement envisagée de 5.5 M.m³, correspondant à la cote normale 214 m NGNC. Ensuite d'autres essais ont été effectués en faisant varier cette cote normale de façon à cerner une capacité "optimale".

Pour le barrage de Dumbéa Est, on a considéré dans tous les cas l'abaissement du niveau normal à 118 m NGNC pour respecter les recommandations de COYNE & BELLIER [COYNE & BELLIER 1993b].

Sans l'aval

Le système étudié correspond à la retenue des Sources et de Dumbéa Est desservant les communes de Nouméa et Dumbéa.

Si l'on considère un volume utile de 5.5 M.m³ pour le barrage des Sources, la satisfaction des besoins n'est plus assurée à compter de l'horizon 2018, pour lequel on obtient 2 jours de défaillance avec un taux de pénurie de 45 %.

Le Tableau 20 présente les caractéristiques des pénuries pour l'horizon 2020 et 2030 avec le même volume utile de 5.5 M.m³ pour le barrage des Sources correspondant à la cote normale de 214 m NGNC.

Pour l'horizon 2030 on a considéré une surélévation de la retenue à la cote 220 m NGNC, ce qui correspondrait à un volume utile de 7.7 M.m³, soit une augmentation de plus de 2 M.m³. On note que des déficits interviennent toujours 3 années sur 32 (1991-1992-1993). On constate qu'il faudrait encore augmenter la capacité utile de plus de 0.6 M.m³, soit une cote normale théorique à 221.5 m NGNC, pour satisfaire les besoins.

Il semble donc qu'au delà d'une cote normale voisine de 214 m NGNC l'efficacité de l'aménagement n'augmente que très faiblement avec la cote normale d'exploitation.

	2020 - 214 m	2030 - 214 m	2030 - 220 m
Déficits (M.m ³)	.745	5.47	1.13
jJurs de défaillance	19	98	22
Pénurie max. journalière	75.4 % - 06-jan-92	82.8 % - 17-déc-91	79.3 % - 06-jan-92
Durée max. défaillance	10 jours - 30-déc-91 - pénurie de 60.5 %	44 jours - 26-nov-91 - pénurie de 70.1 %	13 jours - 08-fév-93 - pénurie de 63.0 %
Années avec pénurie	3	3	3

Tableau 20 - Dumbéa + Sources - Caractéristiques des pénuries à l'horizon 2020 et 2030

A titre de comparaison, la Figure 14 présente les chroniques annuelles de déficits à l'horizon 2030 dans les 3 cas suivants, alimentation par :

- alimentation par le seul barrage de Dumbéa,
- alimentation par le barrage de Dumbéa et la retenue des Sources (volume utile de 5.5 M.m³),
- alimentation par le barrage de Dumbéa et les ressources aval.

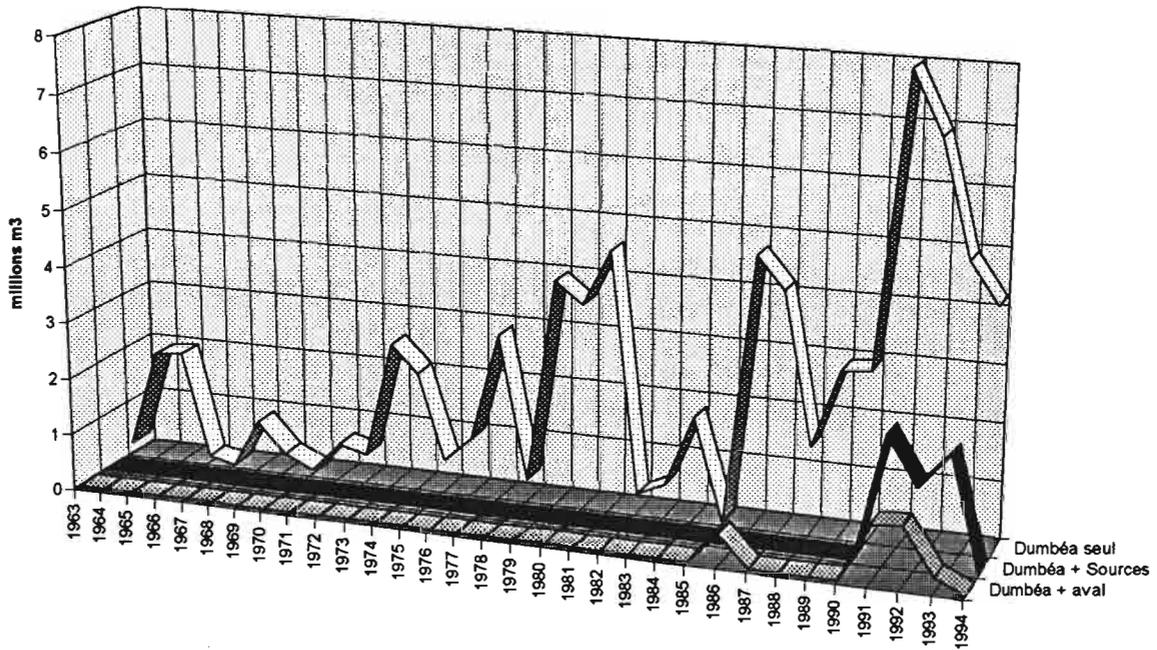


Figure 14 - Chroniques annuelles des déficits à l'horizon 2030 pour différents états du système d'eau

Système complet

Le système étudié est représenté sur la Figure 15.

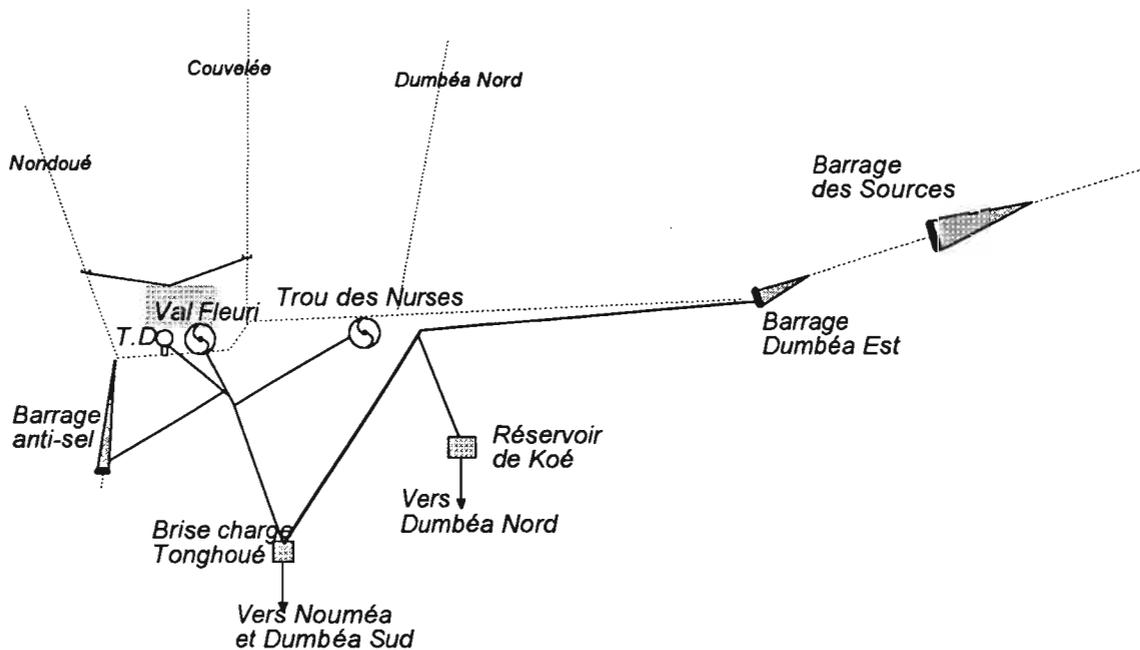


Figure 15 - Schéma du système d'eau complet

La sollicitation des ressources aval permet de remédier aux 3 années de pénurie obtenues avec les seuls barrages de Dumbéa et Sources (volume utile 5.5 M.m³) jusqu'à l'horizon 2030. On envisage deux modes de gestion de ces ressources aval :

Dans le cas 1, les ressources aval sont sollicitées uniquement en cas de défaillance de l'amont, toujours dans l'ordre : Nurses - Val Fleuri, puis tranchée drainante, puis barrage anti-sel. Le Tableau 21 présente pour les horizons 2020 et 2030 les volumes mobilisés dans ces conditions. Ce sont donc des sollicitations exceptionnelles puisqu'elles n'interviennent que 3 années sur les 32 simulées.

Dans le cas 2, les forages des Nurses et de Val Fleuri sont sollicités lorsque l'écoulement naturel disponible au niveau des barrages est inférieur à 50 % de la demande. Leur mobilisation devance donc l'apparition de défaillance en amont et leur fréquence de sollicitation est beaucoup plus élevée.

	2020	2030 - cas 1	2030 - cas 2
Anti-sel	.168	2.45	1.66
T.D.	.078	.453	.326
Val Fleuri	.307	1.61	8.16
Nurses	.191	.968	4.92
Dumbéa	744.	881.	871.

Tableau 21 - Système complet - mobilisation des ressources pour les horizons 2020 et 2030 (volumes en M.m³)

Il est important de noter que pour le cas de gestion 1, à savoir mobilisation exceptionnelle des ressources aval, une augmentation de seulement 1 % de la demande en production d'eau potable considérée à l'horizon 2030 entraînerait l'apparition de 2 jours de défaillance. Ces défaillances seraient cependant minimales puisque correspondant à des taux de pénurie inférieurs à 1 %.

Dans le cas de gestion 2, il y a apparition d'un déficit pour une augmentation de 4 % de la demande en production d'eau potable à l'horizon 2030.

Augmentation de la demande de production

Pour explorer les limites de l'aménagement, nous avons effectué une simulation à l'horizon 2030 avec une augmentation de 25 % de la demande de production en eau potable, ce qui représente un surplus de demande de 250 l/s pour le mois de pointe. Dans l'état du système complet avec une réserve utile de 5.5 M.m³ sur la retenue des Sources, on obtient 5 années défaillantes avec 123 jours de défaillances dont 53 jours consécutifs à compter du 4 novembre 1991 ayant un taux de pénurie de plus de 29 %. Une augmentation du volume utile de 4 M.m³ (correspondant à une cote théorique de près de 225 m NGNC) ne permettrait même pas de satisfaire pleinement une telle demande.

A titre indicatif, la Figure 16 présente les chroniques annuelles de déficits obtenus dans le cas d'une augmentation de 25 % de la demande de production en eau potable considérée à l'horizon 2030 pour différents cas de mobilisation des ressources :

- le barrage de Dumbéa et les ressources aval ;
- le barrage de Dumbéa et la retenue des Sources ;
- le barrage de Dumbéa, la retenue des Sources et les ressources aval.

Dans tous les cas la cote normale d'exploitation de la retenue de Dumbéa-Est est de 118 m NGNC. Dans les deux derniers cas, la retenue des Sources a une réserve utile de 5.5 M.m³.

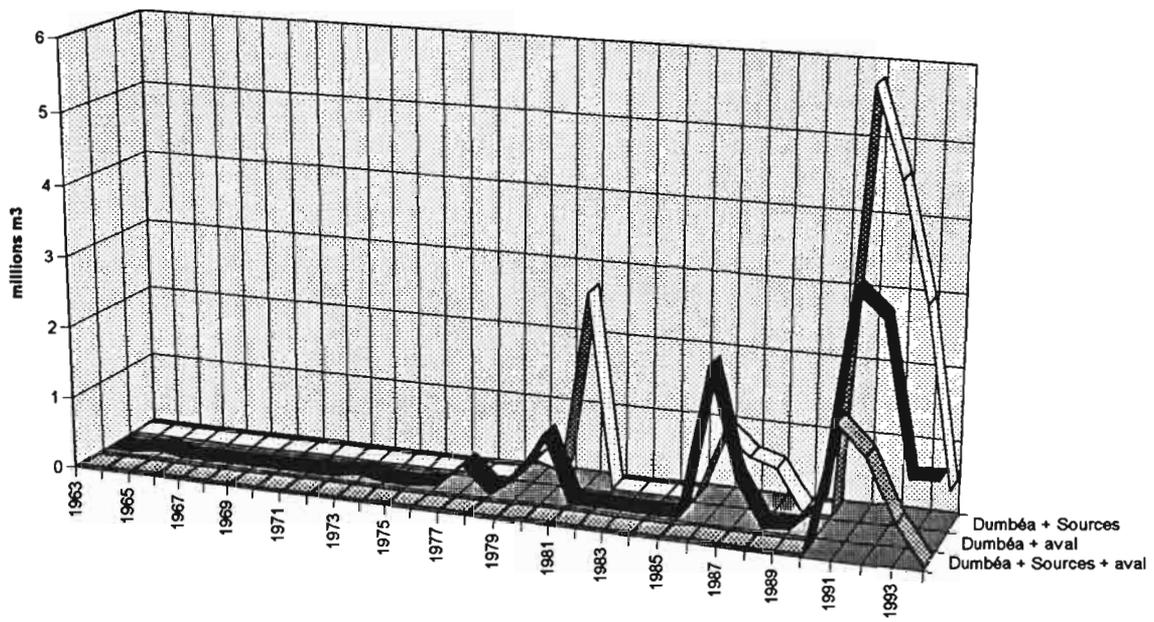


Figure 16 - Horizon 2030 avec demande accrue de 25 % - chroniques des déficits annuels

Conclusions

Les simulations du fonctionnement du système d'eau de la Dumbéa ont été effectuées en examinant différents scénarios d'aménagement et un programme évolutif de demandes en eau jusqu'à l'horizon 2030. Pour caractériser les ressources on a utilisé des chroniques historiques d'apports naturels en eau, homogénéisées sur une période de 32 années. La confrontation des ressources aux besoins conduit aux conclusions suivantes :

- L'aménagement constitué, par le barrage de Dumbéa à sa cote normale actuelle (120.5 m NGNC), les forages des Nurses et de Val Fleuri, la tranchée drainante et le barrage anti-sel, permet d'assurer une desserte complète jusqu'à l'horizon 2016. A partir de 2017, la satisfaction de la demande croissante n'est plus assurée totalement.

L'abaissement de la cote normale de la retenue de Dumbéa à 118 m ne modifie pas sensiblement ce résultat et ne conduit pas à des pénuries beaucoup plus importantes à partir de l'horizon 2017, mais par contre à une mobilisation accrue des ressources aval (barrage anti-sel et nappe).

- L'aménagement, constitué par la retenue des Sources exploitée à la cote normale actuellement prévue (214 m NGNC qui correspond à un volume utile de 5.5 M.m³) et le barrage de Dumbéa seuls, ne permet d'assurer la satisfaction totale des besoins que jusqu'à l'horizon 2017.

Pour remédier aux trois années (sur 32) de pénurie constatées à l'horizon 2030, il serait nécessaire de dimensionner la retenue des Sources pour une capacité utile de 8.3 M.m³, obtenue pour la cote 221.5m NGNC. Cette solution semble techniquement et économiquement d'autant moins intéressante que la mobilisation complémentaire des ressources aval permettrait de palier ces déficits.

- L'aménagement complet comprenant les trois barrages (Dumbéa - 118 m, Sources - 214 m, Anti-sel) et les ouvrages d'exploitation de la nappe (forages de Val Fleuri et Trou des Nurses et tranchée drainante) permet de satisfaire complètement les besoins tels qu'ils ont été estimés jusqu'à l'horizon 2030.

Il apparaît plus favorable d'anticiper l'appel aux ressources aval (nappe puis barrage anti-sel) en intervenant par exemple dès que la disponibilité en eau stockée dans les réservoirs devient inférieure à 50 % de la demande, plutôt que d'attendre l'apparition d'une défaillance amont.

Il faut toutefois remarquer que, pour cette solution d'aménagement étudiée et quel que soit le mode de gestion des ressources aval adopté, une très légère augmentation de la demande établie pour l'horizon 2030 conduirait rapidement à l'apparition de défaillances. Ainsi dans le cas d'un appel anticipé aux ressources aval, un simple accroissement de 4 % de cette demande en eau potable entraînerait déjà des déficits. En procédant à cet appel uniquement en cas de défaillance des ressources amont, il suffirait d'une augmentation de 1% pour obtenir le même résultat.

- Si on envisage un accroissement de 25 % de la demande de production en eau potable pour l'horizon 2030, aucune solution d'aménagement du système d'eau de la Dumbéa ne permet d'assurer la satisfaction complète des besoins. Ce constat reste vrai même en supposant un dimensionnement théorique du barrage des Sources à plus de 9 millions de m³ de capacité utile. Pour une telle demande, il faudrait donc envisager de faire appel à d'autres ressources que celles de la Dumbéa.

Il est prudent de relativiser ces conclusions en rappelant qu'elles sont fortement liées aux hypothèses faites (en particulier pour l'estimation des besoins futurs) et à la qualité des données sur les ressources en eau. Il conviendra éventuellement de revoir et d'ajuster l'étude en cas de changement dans les projections et d'amélioration dans la connaissance des ressources.

Bien entendu, il reste nécessaire de poursuivre le contrôle des apports en eau de surface et de la pluviométrie sur le bassin versant de la Dumbéa.

Il faut également assurer le suivi continu des écoulements aval et le fonctionnement des forages, en raison de l'importance de leur mobilisation. Il serait ainsi fortement souhaitable d'installer des appareillages de mesure en continu aux différents points d'impact du système d'eau afin de vérifier les hypothèses faites et reprendre éventuellement des simulations pour préciser davantage l'opportunité de réalisation des ouvrages projetés.

Enfin il faut dès maintenant rechercher d'autres ressources sur les bassins versants les plus proches.

Bibliographie disponible

Aménagements

BCEOM 1967.

BCEOM, COYNE & BELLIER, 'Augmentation des ressources en eau et nouvelle adduction d'eau Barrage des Sources', Avant-projet, mémoire général, Nouvelle Calédonie, Nouméa, nov. 1967, 20 p. + fig.

BRGM 1991.

COLLET, Th., VANDENBEUSCH, M., 'Etude de la nappe alluviale de la rivière Dumbéa, Détermination des capacités d'exploitation', BRGM, sep. 1991, 56 p. + fig.

COYNE & BELLIER 1993a.

COYNE & BELLIER, 'Barrage des Sources Réévaluation', Rapport pour la ville de Nouméa, oct. 1993, 34 p.

COYNE & BELLIER 1993b.

COYNE & BELLIER, 'Surélévation de la Dumbéa Analyse du comportement du barrage par calcul aux éléments finis', Rapport pour la ville de Nouméa, nov. 1993, 35 p.

Génie Rural 1995.

CHAVEROT, T., CORFDIR, 'Renforcement de l'alimentation en eau potable de l'agglomération de Nouméa - comparaison options "Tontouta" et "Barrage des Sources" ', Rapport d'étude du Service Génie Rural de la Direction du Développement Rural de Nouméa, fév. 1995, 30 p.+ annexes.

HCI 1995.

J.C.POUGET, 'Etude hydrologique pour l'alimentation en eau potable de Nouméa à partir de la rivière Dumbéa', Rapport de mission en Nouvelle Calédonie 7 au 15 mars 1995, HYDROCONSULT International - ORSTOM, 20 p.

SCE 1992.

Société Calédonienne des Eaux, 'Barrage sur la Dumbéa Est - Détermination du volume retenu', Commune de Nouméa, jan. 1992

SOGREAH 1991.

SOGREAH, 'Barrage anti-sel sur la rivière Dumbéa - Etude Hydraulique', Territoire de la Nouvelle Calédonie, Province Sud, Direction du développement rural, oct. 1991, 26 p. + ann.

Hydrologie

BRUNEL 1978.

BRUNEL, J.P., 'Mesures de débits d'étiage sur la cote ouest de Nouvelle-Calédonie, Résultats de la campagne 1977', ORSTOM, Nouméa, mai 1978, 22 p. + ann.

BRUNEL 1979.

BRUNEL, J.P., 'Mesures de débits d'étiage sur la cote ouest de Nouvelle-Calédonie, Résultats de la campagne 1978', ORSTOM, Nouméa, mai 1979, 16 p. + ann.

HCI 1993.

HYDROCONSULT International, 'Etude hydrologique pour l'alimentation en eau potable de Nouméa à partir de la Dumbéa - Equipements et mesures complémentaires', Rapport d'installation, 18 p.

HCI 1994.

HYDROCONSULT International, 'Etude hydrologique pour l'alimentation en eau potable de Nouméa à partir de la Dumbéa - Equipements et mesures complémentaires', Rapport de campagne 12/1992 - 12/1993, 45 p. + ann.

JOUARY 1972.

JOUARY, A.M., POISSONNET, J.C., MACKENZIE, A., 'Etude hydrologique de la Dumbéa - Note complémentaire 1972', ORSTOM Nouméa, BCEOM, mai 1972, 13 p. + fig.

MONIOD 1964.

MONIOD, F., CRUETTE, J., MLATAC, N., 'Alimentation en eau de la ville de Nouméa - Etude hydrologique des deux branches de la Dumbéa', ORSTOM Nouméa, BCEOM, avril 1964, 49 p. + fig. + ann.

MONIOD 1966.

MONIOD, F., MLATAC, N., BAUDRILLART, J., 'Etude hydrologique des deux branches de la Dumbéa - Note complémentaire 1965', ORSTOM Nouméa, BCEOM, jan. 1966, 14 p. + ann.

MONIOD 1967.

MONIOD, F., 'Etude hydrologique de la Dumbéa - Note complémentaire 1967', ORSTOM Nouméa, BCEOM, mar. 1967, 8 p. + fig.

MONIOD 1968.

MONIOD, F., MLATAC, N., 'Régimes hydrologiques de la Nouvelle-Calédonie', ORSTOM Nouméa, 1968, tome 1. 145 p. + fig. - tome 2. 295 p. + fig.

MONIOD 1969.

MONIOD, F., 'Etude hydrologique de la Dumbéa - Note complémentaire 1969', ORSTOM Nouméa, BCEOM, juin 1969, 13 p. + fig.

ORSTOM 1981.

ORSTOM, 'Atlas de la Nouvelle-Calédonie et dépendances', Editions ORSTOM, Paris, 1981

PIEYNS 1971.

PIEYNS, S., 'Etude hydrologique de la Dumbéa - Note complémentaire 1971', ORSTOM Nouméa, BCEOM, mar. 1971, 9 p. + fig.

COMMUNE DE NOUMEA
(Nouvelle Calédonie)

ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE
NOUMEA A PARTIR DE LA DUMBEA

**SIMULATION DU FONCTIONNEMENT
DES AMENAGEMENTS**

ANNEXES

Septembre 1995

HYDROCONSULT INTERNATIONAL

Sommaire

ANNEXE 1 : MODELISATION DE SYSTEMES D'EAU - L'ABC D'HYDRAM	1
CONCEPTION	1
LES BASES	1
DES BESOINS	2
DES RESSOURCES	3
DES LIENS	4
SIMULATION	4
SIMULATION SUR UN PAS DE TEMPS	4
LA SIMULATION DANS HYDRAM	4
LES MODALITES DE SIMULATION	5
ANALYSE	6
RESULTATS GLOBAUX	6
EXPERTISE	6
ANALYSE DETAILLEE	6
ANNEXE 2 : DESCRIPTION DE L'AMENAGEMENT COMPLET	7
ANNEXE 3 : CHRONIQUES MENSUELLES UTILISEES	15
DUMBEA NORD - 0201	15
COUVELEE - 0301	16
BARRAGE DUMBEA EST	17
SITE BARRAGE SOURCES 0106	18
NONDOUE	19
ANNEXE 4 : VARIATION DES VOLUMES STOCKES DANS LES RESERVOIRS	21
HORIZON 2000 - AMENAGEMENT : DUMBEA + NAPPE + ANTI-SEL	21
HORIZON 2010 - AMENAGEMENT : DUMBEA + NAPPE + ANTI-SEL	25
HORIZON 2020 - AMENAGEMENT COMPLET	29
HORIZON 2030 - AMENAGEMENT COMPLET	35
HORIZON 2030 - AMENAGEMENT COMPLET - DEMANDE MAJOREE DE 25 %	41

Liste des figures

FIGURE 1 - L'ABC DE L'OUTIL.....	1
FIGURE 2 - DEFINITION DE LA SATISFACTION ATTENDUE	3
FIGURE 3 - CONCEPTUALISATION D'UN RESERVOIR	3

Liste des tableaux

TABLEAU 1 - CHRONIQUE DES DEBITS MENSUELS (M ³ /s) - DUMBEA NORD.....	15
TABLEAU 2 - CHRONIQUE DES DEBITS MENSUELS (M ³ /s) - COUVELEE	16
TABLEAU 3 - CHRONIQUE DES DEBITS MENSUELS (M ³ /s) - AMONT BARRAGE	17
TABLEAU 4 - CHRONIQUE DES DEBITS MENSUELS (M ³ /s) - SOURCES	18
TABLEAU 5 - CHRONIQUE DES DEBITS MENSUELS (M ³ /s) - NONDOUE.....	19

Modélisation de systèmes d'eau - l'abc d'HYDRAM

L'idée de base est de rendre disponibles facilement, de manière claire et synthétique les conséquences prévisibles de scénarios de développement, d'alternatives de gestion, dans les études d'aménagement des eaux.

HYDRAM permet de :

- modéliser un système où interviennent divers types de besoins et de ressources, et envisager facilement différentes évolutions spatiales et temporelles,
- simuler le fonctionnement hydrologique du système avec des règles de gestion de satisfaction des besoins et de sollicitation des ressources, selon un mode se rapprochant des conditions réelles,
- présenter des bilans de fonctionnement de chacun des composants du système ainsi que des résultats globaux pour chaque simulation.

Ces concepts de base de l'outil sont présentés dans cette première partie.

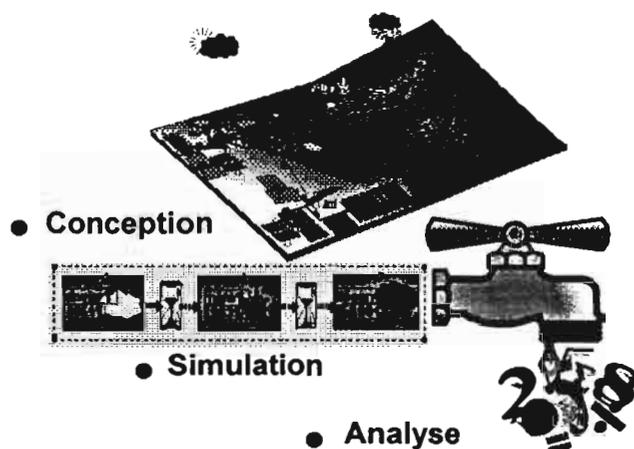


Figure 1 - L'abc de l'outil

CONCEPTION

Les bases

Hydro-aménagement ou système d'eau

Ensemble de composants physiques, avec des modalités de fonctionnement et de gestion, un hydro-aménagement constitue un système hiérarchisé destiné à atteindre un certain nombre d'objectifs. L'étude du système consiste en la confrontation de besoins et de ressources sous la contrainte des moyens mis en oeuvre pour solliciter ces dernières. De grandes classes de composants sont donc identifiables : demande en eau, ressource, organe de transfert.

Composant

Les composants disponibles dans le modèle fournissent des spécifications plus ou moins complexes des caractéristiques de ces classes, indispensables pour en assurer le fonctionnement : volume disponible, volume nécessaire, débit maximum de transit...

La construction

Au niveau le plus abstrait, un système d'eau peut ainsi être considéré comme un réseau constitué de noeuds et de liens. Construire un hydro-aménagement consiste donc à ajouter, modifier, supprimer des composants dans ce réseau.

Ainsi l'état actuel d'un hydro-aménagement existant peut être aisément modélisé avec le degré de finesse souhaité. A partir de ce système, divers aménagements correspondant à des scénarios de développement peuvent être obtenus facilement par copies puis modifications. Pour tenir compte du degré de connaissance variable des composants eux-mêmes, on dispose d'une grande flexibilité au niveau de leur description.

En pratique

De manière pratique l'ajout de nouveaux composants se fait par sélection d'éléments déjà existants dans un autre système, puis copie dans l'hydro-aménagement étudié. Le choix des éléments est effectué par sélection dans une liste, ou sur la représentation graphique du système. Les différents composants disponibles pour construire un hydro-aménagement sont de l'ordre d'une vingtaine. Le but n'est pas ici de détailler chacun. Nous nous contenterons de souligner les traits essentiels des grandes classes : besoins, ressources, liens.

Des besoins

La spécification de la demande en eau est plus ou moins complexe suivant les besoins. Une prise de débit dérivé est le type de composant le plus simple : le besoin est exprimé par la variation saisonnière de demande de débit. Les périmètres d'irrigation sont les plus complexes, le calcul de leur besoin devant notamment tenir compte de plusieurs facteurs dont la réserve en eau du sol.

De nombreux types peuvent être identifiés : demande en eau potable, station de traitement... Dans tous ces composants, on distingue des caractéristiques fixes (nom, localisation, ...) et des caractéristiques propres à une simulation (règles de gestion). On verra l'intérêt pratique de cette distinction dans le paragraphe SIMULATION.

La politique de distribution

La possibilité de reproduire une politique de distribution est essentielle. On a donc introduit la notion de disponibilité globale du système, définie par le rapport entre la somme des volumes disponibles au niveau des ressources et la somme des volumes des demandes à satisfaire, sur une période donnée. Cet état varie donc en fonction du temps. Il y a pénurie lorsque l'état de disponibilité globale est inférieur à 1.

En cas de déficit, deux solutions sont possibles :

- tous les besoins sont également prioritaires : donc théoriquement tous les besoins seront desservis avec un même coefficient de réduction, égal au coefficient de disponibilité globale.
- il existe une hiérarchie dans les besoins : le pourcentage de satisfaction obtenu pour les besoins les plus prioritaires est supérieur au pourcentage de disponibilité globale.

La satisfaction attendue se définit pour un besoin donné et pour un état de disponibilité globale donné, comme le rapport du volume distribuable (consenti compte tenu des priorités) au volume de la demande.

La politique de distribution est introduite en définissant les satisfactions attendues pour 0 % et 100 % de disponibilité globale. Ces coefficients induisent bien une hiérarchie dans les besoins : les besoins assurés à 100 % pour l'état de disponibilité le plus faible étant les plus prioritaires (Figure 2).

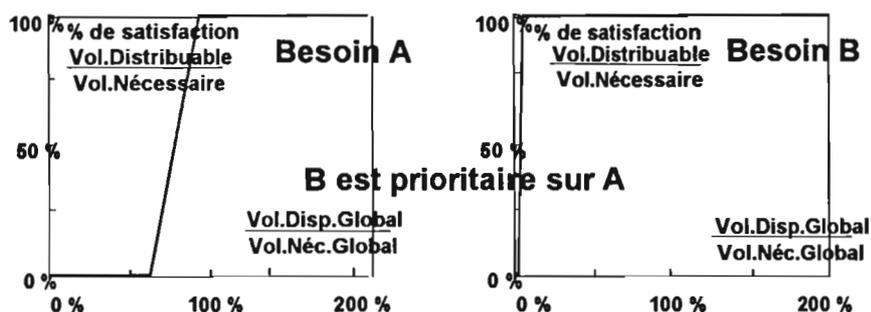


Figure 2 - Définition de la satisfaction attendue

Des ressources

L'expression du volume mobilisable constitue la caractéristique de base d'une ressource en eau.

Ce volume est simple à exprimer pour les composants captage d'eau et usine de dessalement. Par contre, pour une prise en rivière, les volumes disponibles sont obtenus à partir de chroniques de débits. Ces chroniques dépendent bien sûr du pas de temps de simulation choisi (mensuel, décadaire ou journalier). La formulation d'une limite de prélèvement et d'un débit aval objectif permet de cerner le volume mobilisable.

Politique de gestion

La politique de gestion des ressources est reproduite grâce à l'introduction de coefficients de sollicitation attendue. C'est la définition en fonction d'un état de disponibilité globale (rapport du volume disponible sur le volume nécessaire pour tout le système) du pourcentage de sollicitation, exprimé ici par le rapport de la ressource sollicitée à la ressource disponible. Ces coefficients induisent une hiérarchie dans les ressources.

Cas particulier des retenues

Le composant réservoir est un des éléments du système les plus complexes à spécifier de manière externe. En effet la notion de volume disponible est difficile à cerner dans un système où les réservoirs doivent permettre d'échelonner les déficits d'eau : une politique de gestion doit introduire des restrictions d'eau avant que tout le volume de stockage des retenues ait été consommé.

L'introduction d'une hauteur minimale variable (voir Figure 3) permet de définir une zone tampon, elle correspond au volume qu'on se fixe de conserver pour faire face aux pénuries sur les prochains pas de temps. Le volume disponible au niveau des retenues est le seul volume de stockage utile.

$$\text{vol_stockage_utile} = \text{stock}(t) - \text{stock_mini}(t) \quad (1)$$

où : $\text{stock}(t)$ volume stocké au temps t

$\text{stock_mini}(t)$ volume minimum stocké au temps t

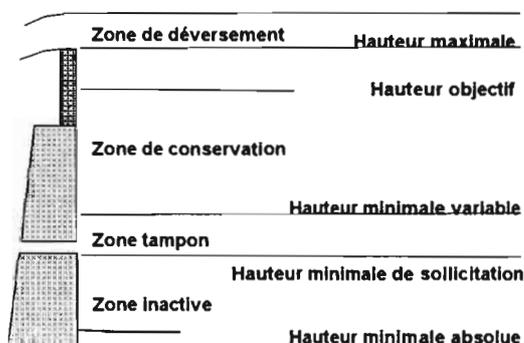


Figure 3 - Conceptualisation d'un réservoir

Conformément à une ressource classique, la politique de gestion des retenues est établie en considérant des coefficients de sollicitation attendue. Mais la définition du pourcentage de sollicitation devient alors :

$$\%_{\text{sollicitation}} = 100 \frac{\text{stock_object}(t) - \text{stock}(t)}{\text{stock_object}(t) - \text{stock_mini}(t)} \quad (2)$$

ou

$$\%_{\text{sollicitation}} = 100 - \%_{\text{stockage_utile}} \quad (3)$$

$$\text{avec } \%_{\text{stockage_utile}} = 100 \frac{\text{stock}(t) - \text{stock_mini}(t)}{\text{stock_object}(t) - \text{stock_mini}(t)} \quad (4)$$

où : $\text{stock_object}(t)$ volume objectif à stocker au temps t

Il faut noter que dans le cas des réservoirs avec apport artificiel, cette définition de coefficients de sollicitation permet de traiter le caractère ambivalent de ces composants à la fois ressource et demande.

Des liens

Le propre d'un lien est d'assurer le transfert d'eau d'un point à un autre. Dans les aménagements, un organe de transfert est caractérisé par le débit maximal à transiter. Les canaux peuvent ainsi être spécifiés, avec la précision éventuelle d'une efficacité de transport. Au niveau des conduites, la donnée de la longueur et du diamètre sont nécessaires pour le calcul des pertes de charge. Différentes formulations sont disponibles : Colebrook, Darcy, William et Hazen.

SIMULATION

Simulation sur un pas de temps

La simulation du fonctionnement sur un pas de temps consiste schématiquement à :

- calculer l'état de disponibilité global sur le pas de temps courant : disp_glob ;

$$\text{où } \text{disp_glob}(t) = \frac{\sum_{\text{noeuds}} \text{vol_disponible}(t)}{\sum_{\text{noeuds}} \text{vol_nécessaire}(t)}$$

- évaluer la "pression" de la demande sur les ressources, ajuster les transferts d'eau par l'application de la politique de distribution définie par les coefficients de satisfaction attendue et déduire la mobilisation effective des ressources déterminée par les coefficients de sollicitation attendue ;
- respecter les contraintes du réseau et éventuellement simuler le fonctionnement hydraulique du réseau. Ceci permet d'avoir une image de la répartition des pressions moyennes dans le système, indispensable pour le calcul de production électrique ou l'étude des organes de surpression.

La simulation dans HYDRAM

Définition

Une simulation est propre à un hydro-aménagement. Elle comprend outre les modalités globales de simulation, définies par la suite, le type de pas de temps et les données hydro-météorologiques associées, les caractéristiques pour une simulation de tous les composants et les résultats globaux sur tout le système. Une simulation est repérée par un numéro d'ordre, une description peut y être adjointe.

Un hydro-aménagement est donc traité comme un système de composants physiques, associé aux caractéristiques d'une simulation, à savoir des règles de gestion, des modalités de simulation et les résultats correspondants.

Différents essais

On peut ainsi réaliser de nombreux essais de simulation sur un même système d'eau en modifiant les règles de gestion, le pas de temps d'étude... Les résultats sont donc toujours consultables avec toutes les caractéristiques retenues pour la simulation : il ne peut y avoir ambiguïté.

Les modalités de simulation

la période de simulation

Cette période est définie par le mois et l'année de début, et le mois et l'année de fin de la simulation. Elle dépend des choix de données hydro-météorologiques.

Processus de simulation

Dans la version actuelle, il existe trois processus de simulation :

- desserte simple ;
- desserte améliorée, la mobilisation des ressources est "optimisée" ;
- desserte avec calcul des charges - Ce processus effectue le calcul des charges piézométriques dans le réseau d'adduction -.

Conditions initiales de simulation

Il s'agit de définir l'état du système en début de simulation. Cet état est caractérisé par le taux de remplissage des réservoirs et de la réserve en eau du sol pour les périmètres d'irrigation.

Il est possible de définir :

- le pourcentage de stockage utile des réservoirs ;
- le pourcentage de remplissage de la Réserve Utile des périmètres d'irrigation ;
- la période sur laquelle on veut présimuler le système, c'est à dire simuler sans prendre en compte les résultats de manière à obtenir des taux de remplissage des réserves plus vraisemblable.

Horizon prévisionnel

La simulation doit offrir un moyen de discerner entre les défaillances du système dues à des limites de l'aménagement - limites structurales - et celles qui résultent des règles de gestion adoptées, notamment au niveau des réservoirs. Il a donc été introduit la notion d'horizon prévisionnel.

Définition

C'est la période prise en compte à partir du pas de temps courant à simuler pour décider du plan de gestion à adopter pour la satisfaction des besoins et la sollicitation des ressources.

$$\text{Horizon (t)} = t + \text{Futur (t)}$$

où t : pas de temps courant

$$\text{Futur (t)} = t+1 \text{ à } t+N,$$

avec N = nombre de pas de temps de l'horizon prévisionnel.

En effet, nous pouvons calculer un état de disponibilité globale, rapport du volume d'eau disponible au volume nécessaire, sur l'horizon, en intégrant les résultats de ce calcul pour chacun des noeuds du système.

Théoriquement, si l'horizon est suffisamment long pour englober la fonction de régulation des retenues, on peut s'affranchir de la définition d'une zone tampon.

Simulation sur un pas de temps

La première phase de simulation consiste donc en fait à :

- calculer les états de disponibilité sur l'horizon prévisionnel et sur le pas de temps courant et en déduire l'état de disponibilité global à considérer : disp_glob .

On a : $\text{disp_glob} = \min(\text{disp_glob}(t), \text{disp_glob}(t \text{ à } t+N))$

$$\text{avec : } \text{disp_glob}(t) = \frac{\sum_{\text{noeuds}} \text{vol_disponible}(t)}{\sum_{\text{noeuds}} \text{vol_nécessaire}(t)}$$

Les autres étapes restent identiques.

En pratique

L'horizon prévisionnel est donc défini par une durée - un nombre de pas de temps - et, si cette durée est supérieure à un, par le type de prévision prise en compte pour le futur.

En effet, l'horizon considéré peut faire l'objet :

- d'une prévision certaine : pour le futur, il sera fait référence aux données hydro-météorologiques historiques. Son utilisation devrait permettre de préciser les limites structurales des systèmes d'eau ;
- ou d'une prévision moyenne : les moyennes glissantes des variables référencées sont alors employées.

ANALYSE

Résultats globaux

Les résultats globaux du fonctionnement d'un système sont essentiellement basés sur la confrontation entre les quantités d'eau demandées et réellement fournies. On étudie la fiabilité par le nombre et la répartition saisonnière des défaillances obtenues, à savoir les pas de temps pendant lesquels la demande n'est pas satisfaite. La vulnérabilité est mesurée par l'ampleur des déficits, qui définit le taux de pénurie.

Expertise

Une fonction "expertise" offre une analyse interprétée des résultats de simulation présentée sous forme de textes établis grâce aux liens entre le quantitatif et le qualitatif, en utilisant des notions telles que faible, moyenne, forte. Ces notions sont employées pour la classification de la pénurie et la hiérarchisation des besoins.

Analyse détaillée

Pour une analyse plus détaillée, on peut consulter des résultats caractéristiques au niveau de chacun des composants, fournis sous forme de tableaux multicritères.

Une autre fonction permet de comparer directement les résultats globaux de deux simulations. Cette option est utile en particulier pour dégager rapidement le gain apporté par de petites variantes sur un hydro-aménagement.

Comme pour toutes les fonctions du modèle, des outils à plusieurs niveaux de spécification permettent des approches plus ou moins poussées suivant les buts recherchés ou la connaissance requise.

Description de l'aménagement complet

Cette section présente la description du système d'eau le plus complet (Barrage des Sources - barrage Dumbéa Est - forages Nurses, Val Fleuri, tranchée drainante, barrage anti-sel, etc) utilisée pour la simulation.

soud2030 - systeme d'eau

caracteristiques de simulation

numero 1

description antisel 0.5 m3/s bareme -1.5 m - nurses - valfleu mobilises 2 2 - taux 65 % - valtd mobilise 1 1 - taux 100 % - avec reserves 10 jours - hauteur 0.5 - nurses debits aval 150 l/s - niveau objectif 0.1 - valfleu debits aval 250 l/s - niveau objectif 0.1 - valtd debits aval 100 l/s - niveau objectif 0.1 - Dumbea niveau obj. 117.7 - Sources 214

@ pas de temps jour - jour

* periode de simulation

mois debut jan-63

mois fin dec-94

+ mode de simulation - desserte amelioree

conditions initiales de simulation

remplissage reservoirs 100.0 %

remplissage reserves du sol 100.0 %

* periode de presimulation

mois debut nov-89

mois fin jan-90

* definition de l'horizon previsionnel

duree en pas de temps 0

@ Type prevision Prevision certaine - jours historiques

* limites classification des penuries pour analyse

limite de penurie faible 10.0 %

limite de penurie forte 25.0 %

* limites classification des besoins pour analyse

limite besoins de faible priorite 40.0 %

limite besoins de forte priorite 10.0 %

* donnees climatiques

+ dumbea - chroniques ecolement

nom dumbea

repertoire c:\simul\noumea\

+ traitement des lacunes - non effectue

+ moyennes de reference

+ dumbea - chroniques pluie

nom dumbea

repertoire c:\simul\noumea\

+ traitement des lacunes - avec station la plus proche

+ moyennes de reference

+ dumbea - chroniques evaporation

nom dumbea

repertoire c:\simul\noumea\

+ traitement des lacunes - non effectue

+ moyennes de reference

prise en riviere

caracteristiques fixes

nom couvelee

description prise en riviere

x 5.21 km longitude 166°28'2"

y 10.55 km latitude -22°7'19"

z 40 m

-ecoulement - chronique(s) associee(s)

station coef. participation

%

COUVELEE 100.00

limite de prelevement 0.400 m3/s

caracteristiques de simulation

* sollicitation attendue - mobilisation des ressources

mobilisation 100 % - disponibilite 150.0 %

mobilisation 0 % - disponibilite 200.0 %

-debit aval objectif - variation interannuelle

jour debit

m3/s

01-jan 0.080

* satisfaction attendue - respect du debit objectif

satisfaction 0 % - disponibilite 0.0 %

satisfaction 100 % - disponibilite 0.0 %

prise en riviere

caracteristiques fixes

nom nondoue

description prise en riviere

x 2.93 km longitude 166°26'42"

y 7.89 km latitude -22°8'45"

z 20 m

-ecoulement - chronique(s) associee(s)

station coef. participation

%

NONDOUE 100.00

limite de prelevement 0.400 m3/s

caracteristiques de simulation

* sollicitation attendue - mobilisation des ressources

mobilisation 100 % - disponibilite 150.0 %

mobilisation 0 % - disponibilite 200.0 %

-debit aval objectif - variation interannuelle

jour debit

m3/s

01-jan 0.050

* satisfaction attendue - respect du debit objectif

satisfaction 0 % - disponibilite 0.0 %

satisfaction 100 % - disponibilite 0.0 %

pompage dans reservoir nappe

caracteristiques fixes

nom nurses
 description pompage dans reservoir nappe
 x 6.30 km longitude 166°28'40"
 y 9.06 km latitude -22°8'7"
 cote de reference 20 m
 niveau minimal absolu 0.00 m
 niveau minimal de sollicitation 0.00 m
 niveau maximal absolu 0.50 m
 + stockage en fonction niveau - Stock = a.(Z-Zmin)^b
 a 200000.00
 b 1.01
 limite de prelevement 0.117 m3/s
 taux du debit alimentant reserve 65.0 %
 -ecoulement - chronique(s) associee(s)
 station coef. participation
 %
 AMONTBAR 109.00
 DUMBNORD 109.00
 + pluie - chronique(s) associee(s)
 station coef. participation
 %
 DumNord2 90.00
 + evaporation - chronique(s) associee(s)
 station coef. participation
 %
 BARRAGE 10.00
 + infiltration en fonction niveau - a.(x-xo)^b
 a 0.00
 b 2.00
 xo 0.00

caracteristiques de simulation

* sollicitation attendue - mobilisation des ressources
 mobilisation 100 % - disponibilite 2.0 %
 mobilisation 0 % - disponibilite 2.0 %
 -debit aval objectif - variation interannuelle
 jour debit
 m3/s
 01-jan 0.150
 * satisfaction attendue - respect du debit objectif
 satisfaction 0 % - disponibilite 0.0 %
 satisfaction 100 % - disponibilite 0.0 %
 -niveau mini - variation interannuelle
 jour niveau
 m
 01-jan 0.00
 -niveau objectif - variation interannuelle
 jour niveau
 m
 01-jan 0.10
 -niveau maxi - variation interannuelle
 jour niveau
 m
 01-jan 0.50

pompage dans reservoir nappe
 caracteristiques fixes
 nom valfleur

description pompage dans reservoir nappe
 x 4.01 km longitude 166°27'20"
 y 7.11 km latitude -22°9'10"
 cote de reference 1 m
 niveau minimal absolu 0.00 m
 niveau minimal de sollicitation 0.00 m
 niveau maximal absolu 0.50 m
 + stockage en fonction niveau - Stock = a.(Z-Zmin)^b
 a 340000.00
 b 1.01
 limite de prelevement 0.194 m3/s
 taux du debit alimentant reserve 65.0 %
 -ecoulement - chronique(s) associee(s)
 station coef. participation
 %
 AMONTBAR 109.00
 DUMBNORD 109.00
 COUVELEE 109.00
 + pluie - chronique(s) associee(s)
 station coef. participation
 %
 DumNord2 90.00
 + evaporation - chronique(s) associee(s)
 station coef. participation
 %
 BARRAGE 10.00
 + infiltration en fonction niveau - a.(x-xo)^b
 a 0.00
 b 2.00
 xo 0.00

caracteristiques de simulation

* sollicitation attendue - mobilisation des ressources
 mobilisation 100 % - disponibilite 2.0 %
 mobilisation 0 % - disponibilite 2.0 %
 -debit aval objectif - variation interannuelle
 jour debit
 m3/s
 01-jan 0.250
 * satisfaction attendue - respect du debit objectif
 satisfaction 0 % - disponibilite 0.0 %
 satisfaction 100 % - disponibilite 0.0 %
 -niveau mini - variation interannuelle
 jour niveau
 m
 01-jan 0.00
 -niveau objectif - variation interannuelle
 jour niveau
 m
 01-jan 0.10
 -niveau maxi - variation interannuelle
 jour niveau
 m
 01-jan 0.50

pompage dans reservoir nappe
 caracteristiques fixes
 nom valtd

description pompage dans reservoir nappe
 x 3.70 km longitude 166°27'9"
 y 7.11 km latitude -22°9'10"
 cote de reference 1 m
 niveau minimal absolu 0.00 m
 niveau minimal de sollicitation 0.00 m
 niveau maximal absolu 0.50 m
 + stockage en fonction niveau - Stock = a.(Z-Zmin)^b
 a 100000.00
 b 1.01
 limite de prelevement 0.056 m3/s
 taux du debit alimentant reserve 100.0 %
 -ecoulement - chronique(s) associee(s)
 station coef. participation
 %
 AMONTBAR 109.00
 DUMBORD 109.00
 COUVELEE 109.00
 + pluie - chronique(s) associee(s)
 station coef. participation
 %
 DumNord2 90.00
 + evaporation - chronique(s) associee(s)
 station coef. participation
 %
 BARRAGE 10.00
 + infiltration en fonction niveau - a.(x-xo)^b
 a 0.00
 b 2.00
 xo 0.00

caracteristiques de simulation

* sollicitation attendue - mobilisation des ressources
 mobilisation 100 % - disponibilite 1.0 %
 mobilisation 0 % - disponibilite 1.0 %
 -debit aval objectif - variation interannuelle
 jour debit
 m3/s
 01-jan 0.100
 * satisfaction attendue - respect du debit objectif
 satisfaction 0 % - disponibilite 0.0 %
 satisfaction 100 % - disponibilite 0.0 %
 -niveau mini - variation interannuelle
 jour niveau
 m
 01-jan 0.00
 -niveau objectif - variation interannuelle
 jour niveau
 m
 01-jan 0.10
 -niveau maxi - variation interannuelle
 jour niveau
 m
 01-jan 0.50

pompage dans reservoir nappe

caracteristiques fixes

nom antisel

description pompage dans reservoir nappe
 x 2.49 km longitude 166°26'27"
 y 4.55 km latitude -22°10'33"
 cote de reference 0 m
 niveau minimal absolu -3.00 m
 niveau minimal de sollicitation -1.50 m
 niveau maximal absolu 1.10 m
 + stockage en fonction niveau - bareme niveau-surface
 niveau surface
 m ha
 -3.00 0.00
 -2.50 4.00
 -2.00 6.00
 -1.50 8.00
 -1.00 13.60
 -0.50 26.40
 0.00 26.50
 0.50 37.30
 1.00 37.60
 1.10 40.50
 limite de prelevement 0.500 m3/s
 taux du debit alimentant reserve 100.0 %
 -ecoulement - chronique(s) associee(s)
 station coef. participation
 %
 AMONTBAR 109.00
 DUMBORD 109.00
 COUVELEE 109.00
 NONDOUE 100.00
 + pluie - chronique(s) associee(s)
 station coef. participation
 %
 DumNord2 80.00
 + evaporation - chronique(s) associee(s)
 station coef. participation
 %
 BARRAGE 120.00
 + infiltration en fonction niveau - a.(x-xo)^b
 a 0.00
 b 2.00
 xo 0.00

caracteristiques de simulation

* sollicitation attendue - mobilisation des ressources
 mobilisation 100 % - disponibilite 0.0 %
 mobilisation 0 % - disponibilite 0.0 %
 -debit aval objectif - variation interannuelle
 jour debit
 m3/s
 01-jan 0.000
 * satisfaction attendue - respect du debit objectif
 satisfaction 0 % - disponibilite 0.0 %
 satisfaction 100 % - disponibilite 0.0 %
 -niveau mini - variation interannuelle
 jour niveau
 m
 01-jan -1.50
 -niveau objectif - variation interannuelle
 jour niveau

```

    m
    01-jan 1.10
    -niveau maxi - variation interannuelle
    jour niveau
    m
    01-jan 1.10

# reservoir sans apport artificiel
caracteristiques fixes
nom sources
description reservoir sans apport artificiel
x 14.08 km longitude 166°31'12"
y 9.09 km latitude -22°8'6"
cote de reference 0 m
niveau minimal absolu 165.00 m
niveau minimal de sollicitation 183.50 m
niveau maximal absolu 225.00 m
+ stockage en fonction niveau - Stock = a.(Z-Zmin)^b
a 132.00
b 2.75
limite de prelevement 4.000 m3/s
-ecoulement - chronique(s) associee(s)
station coef. participation
%
SOURCES 100.00
+ pluie - chronique(s) associee(s)
station coef. participation
%
DumbeaP1 100.00
+ evaporation - chronique(s) associee(s)
station coef. participation
%
BARRAGE 100.00
+ infiltration en fonction niveau - a.(x-xo)^b
a 0.00
b 2.00
xo 165.00

caracteristiques de simulation
* sollicitation attendue - mobilisation des ressources
mobilisation 100 % - disponibilite 1000.0 %
mobilisation 0 % - disponibilite 1000.0 %
-debit aval objectif - variation interannuelle
jour debit
m3/s
01-jan 0.005
* satisfaction attendue - respect du debit objectif
satisfaction 0 % - disponibilite 0.0 %
satisfaction 100 % - disponibilite 0.0 %
-niveau mini - variation interannuelle
jour niveau
m
01-jan 183.50
-niveau objectif - variation interannuelle
jour niveau
m
01-jan 214.00
-niveau maxi - variation interannuelle

    jour niveau
    m
    01-jan 214.00

# reservoir avec apport artificiel
caracteristiques fixes
nom dumbea
description reservoir sans apport artificiel
x 10.85 km longitude 166°31'19"
y 8.13 km latitude -22°8'37"
cote de reference 0 m
niveau minimal absolu 98.00 m
niveau minimal de sollicitation 106.00 m
niveau maximal absolu 121.50 m
+ stockage en fonction niveau - Stock = a.(Z-Zmin)^b
a 195.00
b 2.61
limite de prelevement 4.000 m3/s
+ ecoulement - chronique(s) associee(s)
station coef. participation
%
AMONTBAR 100.00
+ pluie - chronique(s) associee(s)
station coef. participation
%
DumbeaP1 100.00
+ evaporation - chronique(s) associee(s)
station coef. participation
%
BARRAGE 100.00
+ infiltration en fonction niveau - a.(x-xo)^b
a 0.00
b 2.00
xo 98.00
taux du temps de fonctionnement 100 %

caracteristiques de simulation
* sollicitation attendue - mobilisation des ressources
mobilisation 100 % - disponibilite 1000.0 %
mobilisation 0 % - disponibilite 1000.0 %
-debit aval objectif - variation interannuelle
jour debit
m3/s
01-jan 0.005
* satisfaction attendue - respect du debit objectif
satisfaction 0 % - disponibilite 0.0 %
satisfaction 100 % - disponibilite 0.0 %
-niveau mini - variation interannuelle
jour niveau
m
01-jan 106.00
-niveau objectif - variation interannuelle
jour niveau
m
01-jan 117.70
-niveau maxi - variation interannuelle
jour niveau
m

```

01-jan 118.00
pression requise 0.0 m_H2O

perimetre d'irrigation
caracteristiques fixes
nom dumbea
description perimetre d'irrigation
x 5.00 km longitude 166°27'55"
y 10.00 km latitude -22°7'37"
z 0 m
taux du temps de fonctionnement 100 %
surface irriguee 100.0 ha
+ surface geographique - rectangle
coordonnees du centre
x 5.00 km longitude 166°27'55"
y 10.00 km latitude -22°7'37"
z 0 m
hauteur 1.0 km
largeur 1.5 km
orientation 0.00 degres
+ pluie - chronique(s) associee(s)
station coef. participation
%
DumNord2 90.00
-evaporation - chronique(s) associee(s)
station coef. participation
%
BARRAGE 110.00
+ variation interannuelle - profondeur racinaire
ru pour 1 m de sol 110.0 mm
rfu pour 1m de sol 50.0 mm
jour PR
m
01-jan 1.0
-coefficient cultural - variation interannuelle
jour Kc
-
01-jan 1.00

caracteristiques de simulation
* satisfaction attendue - distribution des besoins
satisfaction 0 % - disponibilite 0.0 %
satisfaction 100 % - disponibilite 1.0 %
efficience d'apport 100.0 %
pression requise 0.0 m_H2O
-seuil d'irrigation - variation interannuelle
jour % RFU
%
01-jan 100.0
decision d'irrigation sur horizon non
limite d'apport 3 mm/j

demande chronique
caracteristiques fixes
nom koe
description demande chronique
x 4.09 km longitude 166°27'23"

y 6.18 km latitude -22°9'40"
z 50 m
taux du temps de fonctionnement 100 %
-ecoulement - chronique(s) associee(s)
station coef. participation
%
DEMREFER 9.11

caracteristiques de simulation
* satisfaction attendue - distribution des besoins
satisfaction 0 % - disponibilite 0.0 %
satisfaction 100 % - disponibilite 0.0 %
efficience d'apport 100.0 %
pression requise 0.0 m_H2O

demande chronique
caracteristiques fixes
nom tonghoue
description demande chronique
x 6.27 km longitude 166°28'39"
y 2.84 km latitude -22°11'28"
z 100 m
taux du temps de fonctionnement 100 %
-ecoulement - chronique(s) associee(s)
station coef. participation
%
DEMREFER 164.34

caracteristiques de simulation
* satisfaction attendue - distribution des besoins
satisfaction 0 % - disponibilite 0.0 %
satisfaction 100 % - disponibilite 0.0 %
efficience d'apport 100.0 %
pression requise 0.0 m_H2O

jonction avec 2 liens aval
caracteristiques fixes
nom koe
description jonction avec 2 liens aval
x 4.09 km longitude 166°27'23"
y 7.42 km latitude -22°9'0"
z 40 m

jonction avec 2 liens amont
caracteristiques fixes
nom tonghoue
description jonction avec 2 liens aval
x 3.50 km longitude 166°27'2"
y 7.00 km latitude -22°9'14"
z 40 m

jonction avec 2 liens amont
caracteristiques fixes
nom nursval
description jonction avec 2 liens aval

x 4.00 km longitude 166°27'20"
 y 7.00 km latitude -22°9'14"
 z 40 m

jonction avec 2 liens amont

caracteristiques fixes

nom valval
 description jonction avec 2 liens aval
 x 3.70 km longitude 166°27'9"
 y 7.00 km latitude -22°9'14"
 z 10 m

jonction avec 2 liens amont

caracteristiques fixes

nom antival
 description jonction avec 2 liens aval
 x 3.70 km longitude 166°27'9"
 y 6.50 km latitude -22°9'30"
 z 10 m

jonction avec 2 liens amont

caracteristiques fixes

nom irriga
 description jonction avec 2 liens aval
 x 3.50 km longitude 166°27'2"
 y 8.00 km latitude -22°8'41"
 z 10 m

confluence

caracteristiques fixes

nom nordoue
 description confluence
 x 4.00 km longitude 166°27'20"
 y 6.83 km latitude -22°9'19"
 z 1 m

confluence

caracteristiques fixes

nom couvelee
 description confluence
 x 4.20 km longitude 166°27'27"
 y 7.30 km latitude -22°9'4"
 z 2 m

lien simple

caracteristiques fixes

nom dumbea
 description lien simple
 @ noeud amont dumbea - reservoir avec apport
 artificiel
 @ noeud aval koe - jonction avec 2 liens aval

lien simple

caracteristiques fixes

nom koe
 description lien simple
 @ noeud amont koe - jonction avec 2 liens aval
 @ noeud aval koe - demande chronique

lien simple

caracteristiques fixes

nom koetong
 description lien simple
 @ noeud amont koe - jonction avec 2 liens aval
 @ noeud aval tonghoue - jonction avec 2 liens amont

lien simple

caracteristiques fixes

nom nurses
 description lien simple
 @ noeud amont nurses - pompage dans reservoir
 nappe
 @ noeud aval nursval - jonction avec 2 liens amont

lien simple

caracteristiques fixes

nom valleur
 description lien simple
 @ noeud amont valleur - pompage dans reservoir
 nappe
 @ noeud aval valval - jonction avec 2 liens amont

lien simple

caracteristiques fixes

nom valtd
 description lien simple
 @ noeud amont valtd - pompage dans reservoir
 nappe
 @ noeud aval antival - jonction avec 2 liens amont

lien simple

caracteristiques fixes

nom valval
 description lien simple
 @ noeud amont valval - jonction avec 2 liens amont
 @ noeud aval nursval - jonction avec 2 liens amont

lien simple

caracteristiques fixes

nom antival
 description lien simple
 @ noeud amont antival - jonction avec 2 liens amont
 @ noeud aval valval - jonction avec 2 liens amont

lien simple

caracteristiques fixes

nom antisel

description lien simple

② noeud amont antisel - pompage dans reservoir nappe

② noeud aval antival - jonction avec 2 liens amont

lien simple

caracteristiques fixes

nom nursval

description lien simple

② noeud amont nursval - jonction avec 2 liens amont

② noeud aval tonghoue - jonction avec 2 liens amont

lien simple

caracteristiques fixes

nom tonghoue

description lien simple

② noeud amont tonghoue - jonction avec 2 liens amont

② noeud aval tonghoue - demande chronique

lien simple

caracteristiques fixes

nom nondoue

description lien simple

② noeud amont nondoue - prise en riviere

② noeud aval irriga - jonction avec 2 liens amont

lien simple

caracteristiques fixes

nom couvelee

description lien simple

② noeud amont couvelee - prise en riviere

② noeud aval irriga - jonction avec 2 liens amont

lien simple

caracteristiques fixes

nom irriga

description lien simple

② noeud amont irriga - jonction avec 2 liens amont

② noeud aval dumbea - perimetre d'irrigation

lien simple

caracteristiques fixes

nom sources

description lien simple

② noeud amont sources - reservoir sans apport artificiel

② noeud aval dumbea - reservoir avec apport artificiel

bief naturel

caracteristiques fixes

nom dumbea

description bief naturel

② noeud amont dumbea - reservoir avec apport artificiel

② noeud aval nurses - pompage dans reservoir nappe

bief naturel

caracteristiques fixes

nom nurses

description bief naturel

② noeud amont nurses - pompage dans reservoir nappe

② noeud aval couvelee - confluence

bief naturel

caracteristiques fixes

nom couvelee

description bief naturel

② noeud amont couvelee - prise en riviere

② noeud aval couvelee - confluence

bief naturel

caracteristiques fixes

nom confcouv

description bief naturel

② noeud amont couvelee - confluence

② noeud aval valleur - pompage dans reservoir nappe

bief naturel

caracteristiques fixes

nom valleur

description bief naturel

② noeud amont valleur - pompage dans reservoir nappe

② noeud aval valtd - pompage dans reservoir nappe

bief naturel

caracteristiques fixes

nom valtd

description bief naturel

② noeud amont valtd - pompage dans reservoir nappe

② noeud aval nondoue - confluence

bief naturel

caracteristiques fixes

nom nondoue

description bief naturel

② noeud amont nondoue - prise en riviere

② noeud aval nondoue - confluence

bief naturel

caracteristiques fixes

nom confnond

description bief naturel

② noeud amont nondoue - confluence

② noeud aval antisel - pompage dans reservoir nappe

bief naturel

caracteristiques fixes

nom sources

description bief naturel

② noeud amont sources - reservoir sans apport
artificiel

② noeud aval dumbea - reservoir avec apport artificiel

Chroniques mensuelles utilisées

Des chroniques complètes de janvier 1963 à décembre 1994 ont été constituées. Leur élaboration fait l'objet d'un rapport d'apports en eau.

Dumbéa Nord - 0201

La chronique a été complétée à partir de la station de la *Couvelée 0301* avec deux corrélations mensuelles : une en basses eaux et une en moyennes et hautes eaux et à partir des données au barrage pour quelques mois.

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	jul	aoû	sep	oct	nov	déc	moy.
1963	1.61	1.50	4.24	4.81	3.39	1.09	.694	1.62	1.26	.485	.680	.323	1.81
1964	.332	4.47	1.37	8.55	.788	2.49	.550	.423	.350	.207	1.96	.434	1.80
1965	.444	3.45	2.74	1.89	.850	1.32	.969	.573	1.27	.354	.215	.721	1.22
1966	.528	2.02	1.66	1.10	.688	1.61	1.79	.666	.388	.383	.595	1.04	1.03
1967	2.59	2.41	6.62	8.34	4.30	3.09	3.70	1.66	2.55	.731	1.04	2.32	3.28
1968	6.05	2.54	1.17	2.20	.605	1.58	.399	.501	.254	.303	.412	.451	1.37
1969	.212	13.8	5.19	.900	1.33	.889	.788	.784	.473	.385	.517	.334	2.05
1970	.454	1.12	.541	1.40	.886	1.48	.734	1.99	.531	1.39	1.44	1.66	1.13
1971	11.2	2.97	6.20	3.24	1.05	3.59	2.87	.700	.967	.463	1.19	.807	2.95
1972	8.07	13.3	3.46	.461	.276	6.47	.664	.767	1.20	.509	.405	.322	2.94
1973	.285	.438	.963	.458	.899	.646	3.85	.816	.735	.554	.368	.797	.908
1974	2.79	19.7	1.96	1.43	.732	1.08	1.05	.488	.287	.878	2.97	.440	2.69
1975	2.64	4.25	11.8	9.60	3.56	2.59	.979	1.68	.549	.538	1.65	5.42	3.77
1976	16.4	3.45	8.25	1.24	.896	1.32	1.19	.692	.542	1.44	.557	.467	3.06
1977	6.88	3.07	1.12	.485	.335	.717	1.62	.926	.598	.334	.386	1.06	1.46
1978	8.96	.771	3.27	.787	.656	.657	2.37	2.81	.427	.521	1.12	1.20	1.99
1979	4.36	4.98	.986	2.55	1.76	1.27	1.55	1.05	.350	.290	.534	.344	1.65
1980	1.11	3.69	4.23	1.47	2.68	.423	.518	.795	.336	.504	.298	.389	1.37
1981	2.12	13.2	4.47	.646	.428	.294	.234	.231	.192	.243	.570	12.1	2.84
1982	1.15	3.65	5.13	3.89	.639	1.03	.468	1.47	.497	.561	1.04	1.09	1.70
1983	.562	1.01	1.24	.518	.470	.442	.374	.851	.405	1.13	.724	.809	.710
1984	.464	4.34	.657	.521	1.98	6.09	1.28	1.24	.375	3.64	4.16	1.10	2.13
1985	.991	1.56	2.55	2.30	1.08	.762	1.91	.669	1.13	.785	2.17	1.43	1.44
1986	1.08	1.69	5.19	2.68	3.63	.986	.600	.716	.327	.209	.190	2.91	1.69
1987	.540	1.55	.797	.396	.861	.972	1.10	1.35	.379	.267	.307	.304	.731
1988	12.7	3.25	3.79	2.68	1.67	3.44	1.79	1.01	.597	.407	3.88	5.22	3.38
1989	10.9	12.7	4.53	11.5	2.11	2.87	.724	1.03	1.36	.525	.628	1.62	4.14
1990	15.0	14.1	12.0	2.40	.450	6.03	1.77	1.72	.329	.252	5.35	.630	4.95
1991	.530	1.01	9.84	1.33	.860	1.87	.373	.278	.211	.224	.197	.222	1.42
1992	4.03	5.65	15.2	10.1	.596	2.46	.807	.418	.281	.227	.214	.162	3.33
1993	.289	.481	4.79	1.76	.967	1.07	1.31	1.05	.520	.280	.249	.333	1.10
1994	8.49	4.14	5.18	1.21	.740	.390	.416	2.60	.384	.208	.414	.224	2.03

Tableau 1 - Chronique des débits mensuels (m³/s) - Dumbéa Nord

Couvelée - 0301

La chronique a été complétée à partir de la station *Dumbéa nord 0201* avec les corrélations mensuelles évoquées précédemment, essentiellement pour les périodes 1963-1968 et mai 1990 à fin 1994 (car les mesures étaient pratiquement inexploitable).

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	juil	aoû	sep	oct	nov	déc	moy
1963	1.13	1.06	2.86	3.22	2.31	.776	.500	1.13	.885	.378	.512	.278	1.25
1964	.290	3.00	.970	5.66	.570	1.70	.414	.338	.296	.208	1.35	.345	1.24
1965	.356	2.33	1.88	1.31	.613	.928	.695	.437	.894	.297	.213	.545	.863
1966	.403	1.41	1.16	.785	.503	1.13	1.24	.492	.317	.315	.452	.752	.742
1967	1.77	1.66	4.39	5.53	2.90	2.09	2.47	1.16	1.74	.533	.740	3.53	2.38
1968	6.89	2.11	1.07	2.47	.487	2.64	.642	.509	.263	.252	.301	.317	1.49
1969	.192	7.72	4.35	.763	1.08	.720	.712	.634	.344	.237	.362	.176	1.40
1970	.293	.860	.357	1.12	.685	1.21	.584	1.60	.408	1.09	1.25	1.37	.902
1971	9.71	2.54	5.28	2.63	.889	2.96	2.31	.573	.802	.332	1.01	.661	2.48
1972	5.99	11.4	2.90	.272	.106	5.57	.543	.548	.988	.386	.261	.162	2.38
1973	.117	.285	.721	.326	.662	.509	3.20	.720	.597	.438	.214	.617	.707
1974	2.32	17.2	1.51	1.15	.616	.909	.868	.362	.233	1.36	2.85	.655	2.40
1975	3.52	5.97	12.0	5.82	2.43	2.16	.949	1.03	.443	.554	.517	1.62	3.07
1976	9.22	2.35	4.47	1.15	.662	.730	.879	.684	.509	1.26	.528	.305	1.90
1977	4.97	1.85	.656	.363	.236	.497	.846	.872	.687	.336	.198	.370	.989
1978	7.86	.841	2.12	.615	.388	.407	2.61	2.41	.404	.322	.365	.504	1.59
1979	1.60	5.17	.692	1.54	.876	1.07	1.30	1.01	.336	.246	.253	.167	1.16
1980	.252	1.23	2.71	1.35	1.51	.391	.459	.585	.253	.256	.188	.212	.782
1981	1.54	10.4	4.52	.610	.421	.328	.260	.288	.206	.195	.336	7.84	2.20
1982	1.16	2.21	3.45	2.63	.487	.830	.364	.684	.330	.299	.388	.800	1.13
1983	.482	.432	.488	.290	.185	.208	.173	.419	.208	.628	.442	.652	.385
1984	.286	3.01	.487	.400	1.38	4.06	.856	1.14	.340	2.00	2.44	.742	1.42
1985	.553	2.09	1.28	1.84	.674	.498	1.34	.470	.805	.501	1.02	1.10	1.00
1986	.847	1.04	3.69	1.78	4.89	.715	.474	.646	.334	.187	.142	2.35	1.43
1987	.389	.665	.339	.189	.222	.269	.388	.532	.248	.185	.192	.139	.311
1988	10.9	2.67	3.11	2.13	1.24	2.80	1.34	.836	.489	.264	3.23	4.20	2.78
1989	7.45	6.63	3.87	5.03	1.18	1.89	1.30	1.21	.607	.385	.488	1.01	2.56
1990	8.19	5.68	4.36	.869	.371	4.01	1.23	1.19	.281	.235	3.56	.474	2.51
1991	.411	.728	6.50	.939	.623	1.29	.308	.251	.211	.219	.203	.217	.997
1992	2.69	3.76	10.00	6.65	.449	1.67	.585	.335	.253	.221	.212	.181	2.24
1993	.259	.387	3.20	1.22	.694	.762	.917	.749	.398	.252	.235	.288	.785
1994	5.61	2.76	3.45	.865	.552	.320	.334	1.77	.314	.208	.341	.218	1.39

Tableau 2 - Chronique des débits mensuels (m³/s) - Couvelée

Barrage Dumbéa Est

Trois stations sont utilisées dans la reconstitution : *Barrage 0101 - Ancienne Prise 0105 - Amont retenue 0107*. Le problème consistait notamment à évaluer les prélèvements. Il a été tenu compte des variations de capacité de la retenue (les capacités ont été mesurées en 1972 et 1992) pour établir des bilans.

Un échantillon complet est donc obtenu pour *Amont retenue* de 1963 à 1994.

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	juil	août	sep	oct	nov	déc	moy
1963	3.51	3.75	8.04	10.8	6.85	2.51	1.44	4.01	2.41	1.14	2.21	.765	3.95
1964	.836	9.15	2.90	14.3	1.82	4.71	1.17	.901	.806	.513	3.78	1.09	3.44
1965	1.23	7.50	5.61	4.43	2.19	2.74	2.05	1.40	3.35	.856	.537	1.77	2.77
1966	1.69	4.26	3.54	2.56	1.72	2.92	3.50	1.59	.854	.987	1.20	3.05	2.31
1967	5.15	4.74	11.5	15.4	7.60	5.44	7.75	4.36	5.70	2.24	1.92	4.30	6.36
1968	13.1	6.50	2.67	3.88	1.46	3.81	1.13	1.32	.764	.664	2.19	1.60	3.24
1969	.907	22.7	13.5	1.84	3.36	1.73	3.24	2.60	1.66	.951	2.68	.720	4.54
1970	1.07	3.65	1.87	6.44	2.11	3.71	2.47	4.65	1.84	2.40	2.83	3.04	2.99
1971	13.4	4.83	8.94	2.86	1.20	3.24	3.41	1.08	1.48	.601	1.47	1.50	3.67
1972	12.5	23.4	8.29	2.43	.707	10.7	1.32	1.59	2.37	1.06	.906	.776	5.42
1973	.720	1.83	4.44	2.66	5.38	1.85	9.81	.851	.645	1.67	.605	1.43	2.68
1974	4.71	20.8	6.53	2.02	2.15	3.40	1.64	.659	.397	1.81	5.97	.896	4.12
1975	3.87	8.38	19.1	17.4	8.03	4.76	1.62	3.95	1.13	1.27	3.27	7.24	6.65
1976	21.5	9.02	10.4	4.58	2.23	3.07	2.74	1.53	1.46	3.12	.930	.915	5.13
1977	11.6	7.50	3.31	1.30	.696	1.32	4.22	2.06	1.22	.545	.772	2.56	3.08
1978	13.3	1.76	6.82	1.48	1.72	1.29	4.54	5.50	.824	.950	2.77	2.67	3.68
1979	11.0	11.3	1.97	6.45	2.96	2.37	2.73	1.76	.544	.387	1.39	.442	3.55
1980	3.72	6.73	6.30	3.16	5.95	1.06	1.19	1.58	.625	1.23	.588	1.01	2.76
1981	5.93	22.3	8.34	1.74	.658	.502	.643	.464	.473	.659	1.29	15.7	4.79
1982	2.24	6.36	8.73	6.77	1.29	2.08	.997	4.43	.968	.998	1.41	1.73	3.14
1983	1.23	1.92	1.95	1.12	1.03	1.27	1.70	1.85	.682	1.41	1.68	1.59	1.45
1984	.891	7.34	1.15	1.17	5.12	10.6	1.83	2.08	.597	5.51	5.62	1.59	3.60
1985	1.33	3.43	6.02	4.83	2.78	1.96	4.51	.817	1.79	1.28	4.73	1.91	2.94
1986	.810	3.11	11.1	3.91	3.65	1.79	1.28	1.02	.672	.350	.452	5.47	2.81
1987	.735	2.04	1.64	.994	1.85	2.01	1.91	2.20	.798	.504	.589	.491	1.31
1988	19.8	6.85	9.42	9.48	4.61	8.27	2.88	1.64	1.57	.542	6.52	16.6	7.36
1989	21.1	23.4	13.8	13.3	3.69	5.92	3.07	2.36	1.34	.471	.579	1.63	7.45
1990	16.5	18.5	11.7	2.90	.884	7.13	2.17	1.99	.518	.264	8.33	1.13	5.91
1991	.752	1.82	17.5	2.78	1.77	3.59	.738	.502	.336	.369	.234	.290	2.57
1992	2.49	5.96	19.0	17.3	1.55	4.88	1.65	.690	.510	.397	.268	.261	4.55
1993	.587	1.18	7.88	3.40	2.47	2.16	1.84	1.81	1.17	.538	.435	.883	2.04
1994	13.1	7.08	7.33	2.53	1.73	.744	.683	4.51	.718	.346	.889	.486	3.34

Tableau 3 - Chronique des débits mensuels (m³/s) - Amont Barrage

Site barrage Sources 0106

Les écoulements observés sont disponibles pour 1993 et 1994. Pour compléter la chronique de 1963 à 1992, deux séries ont été reconstituées à partir de :

- *Amont retenue 0107* avec une corrélation mensuelle, cette série a été retenue ;
- *Dumbéa Nord 0201* avec 1 corrélation mensuelle en basses eaux et 1 en moyennes, hautes eaux.

Il faut noter que cette série a également fait l'objet d'un travail de reconstitution par modélisation pluie-débit au pas de temps journalier.

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	juil	août	sep	oct	nov	déc	moy.
1963	2.12	2.26	4.78	6.40	4.09	1.53	.893	2.41	1.47	.716	1.35	.497	2.37
1964	.539	5.44	1.76	8.48	1.12	2.83	.735	.577	.522	.349	2.28	.688	2.08
1965	.769	4.47	3.36	2.66	1.34	1.66	1.26	.874	2.02	.551	.362	1.09	1.68
1966	1.05	2.56	2.13	1.55	1.06	1.77	2.11	.983	.550	.628	.756	1.85	1.41
1967	3.09	2.84	6.86	9.16	4.53	3.26	4.61	2.62	3.41	1.37	1.18	2.58	3.80
1968	7.78	3.88	1.62	2.33	.906	2.30	.712	.826	.497	.438	1.34	.987	1.96
1969	.581	13.4	8.03	1.13	2.03	1.06	1.96	1.58	1.03	.607	1.63	.470	2.72
1970	.675	2.20	1.15	3.85	1.29	2.23	1.50	2.79	1.13	1.46	1.71	1.84	1.81
1971	7.96	2.90	5.32	1.73	.751	1.96	2.06	.685	.918	.401	.912	.931	2.21
1972	7.43	13.8	4.94	1.48	.463	6.38	.824	.982	1.45	.671	.581	.504	3.24
1973	.470	1.12	2.67	1.62	3.23	1.14	5.83	.547	.427	1.03	.403	.891	1.63
1974	2.82	12.3	3.89	1.24	1.32	2.05	1.01	.435	.280	1.11	3.57	.574	2.48
1975	2.33	4.99	11.3	10.3	4.79	2.86	1.00	2.37	.712	.795	1.97	4.32	3.97
1976	12.7	5.37	6.17	2.75	1.36	1.86	1.66	.950	.910	1.89	.596	.585	3.07
1977	6.88	4.47	2.00	.810	.457	.824	2.54	1.26	.762	.367	.502	1.56	1.86
1978	7.92	1.09	4.07	.918	1.06	.805	2.73	3.29	.532	.606	1.68	1.62	2.22
1979	6.54	6.70	1.20	3.85	1.79	1.44	1.66	1.09	.367	.274	.866	.307	2.14
1980	2.24	4.02	3.77	1.91	3.56	.671	.747	.979	.415	.769	.393	.643	1.67
1981	3.55	13.2	4.97	1.07	.434	.342	.425	.319	.325	.434	.809	9.28	2.87
1982	1.36	3.80	5.20	4.04	.809	1.27	.634	2.66	.617	.635	.879	1.07	1.90
1983	.770	1.18	1.20	.709	.654	.795	1.05	1.13	.449	.878	1.04	.982	.902
1984	.572	4.38	.722	.738	3.07	6.31	1.13	1.27	.398	3.29	3.36	.986	2.17
1985	.831	2.07	3.60	2.90	1.69	1.20	2.71	.528	1.10	.801	2.83	1.17	1.78
1986	.524	1.88	6.57	2.36	2.20	1.11	.804	.650	.442	.252	.313	3.28	1.70
1987	.480	1.25	1.01	.633	1.14	1.24	1.18	1.35	.517	.343	.393	.336	.819
1988	11.7	4.09	5.61	5.65	2.77	4.93	1.74	1.02	.970	.366	3.90	9.85	4.39
1989	12.5	13.8	8.21	7.91	2.22	3.54	1.86	1.44	.834	.324	.387	1.01	4.44
1990	9.74	11.0	6.92	1.76	.567	4.25	1.33	1.22	.352	.202	4.95	.709	3.53
1991	.490	1.12	10.4	1.69	1.09	2.16	.481	.342	.244	.264	.184	.217	1.56
1992	1.51	3.57	11.3	9.00	.960	2.92	1.02	.453	.347	.280	.204	.138	2.63
1993	.462	1.01	6.35	1.88	1.38	1.54	1.33	1.18	.761	.311	.261	.639	1.43
1994	7.31	3.23	3.88	1.34	.845	.365	.347	2.44	.330	.194	.642	.310	1.77

Tableau 4 - Chronique des débits mensuels (m³/s) - Sources

Nondoué

Les écoulements ont été reconstitués avec la station de *Couvelée 0301*.

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	juil	aoû	sep	oct	nov	déc	moy
1963	.382	.362	.867	.968	.712	.283	.206	.382	.314	.170	.201	.104	.413
1964	.071	.906	.338	1.65	.226	.543	.180	.155	.120	.043	.422	.150	.394
1965	.149	.718	.592	.433	.238	.326	.261	.184	.316	.118	.048	.165	.292
1966	.166	.446	.392	.286	.207	.382	.413	.204	.121	.119	.188	.266	.264
1967	.560	.529	1.30	1.61	.878	.652	.758	.391	.554	.215	.273	1.05	.733
1968	1.99	.658	.365	.756	.202	.807	.246	.208	.104	.084	.099	.082	.466
1969	.031	2.23	1.28	.279	.369	.268	.265	.243	.157	.077	.130	.011	.433
1970	.067	.251	.093	.377	.244	.404	.225	.514	.164	.367	.415	.451	.298
1971	2.78	.776	1.54	.804	.315	.895	.713	.226	.290	.145	.340	.245	.758
1972	1.72	3.21	.863	.073	.008	1.62	.210	.195	.341	.167	.071	.006	.696
1973	.001	.077	.202	.125	.194	.209	.963	.268	.233	.177	.038	.198	.226
1974	.713	4.88	.489	.389	.238	.320	.309	.152	.064	.428	.862	.249	.728
1975	1.05	1.74	3.42	1.70	.748	.671	.332	.353	.190	.220	.201	.518	.924
1976	2.65	.722	1.32	.389	.252	.270	.312	.258	.208	.417	.214	.113	.596
1977	1.44	.582	.250	.161	.074	.150	.303	.310	.259	.142	.030	.108	.317
1978	2.27	.302	.659	.238	.171	.180	.797	.740	.179	.136	.142	.198	.506
1979	.511	1.51	.260	.497	.311	.366	.431	.348	.153	.077	.062	.004	.370
1980	.065	.410	.823	.443	.489	.175	.176	.230	.091	.070	.020	.032	.252
1981	.479	2.99	1.33	.237	.184	.132	.091	.114	.040	.025	.101	2.21	.647
1982	.392	.684	1.03	.804	.201	.298	.163	.256	.132	.083	.131	.272	.368
1983	.192	.128	.190	.104	.019	.034	.015	.147	.042	.192	.150	.249	.122
1984	.096	.900	.202	.178	.451	1.20	.305	.384	.148	.566	.750	.274	.451
1985	.221	.650	.425	.579	.255	.205	.442	.198	.291	.206	.349	.374	.347
1986	.302	.356	1.10	.564	1.43	.266	.199	.247	.136	.020	.005	.676	.444
1987	.150	.197	.119	.021	.055	.065	.143	.196	.087	.024	.030	.006	.091
1988	3.11	.814	.937	.662	.413	.850	.441	.300	.203	.092	.946	1.24	.836
1989	2.15	1.92	1.15	1.48	.397	.595	.429	.405	.236	.170	.200	.348	.782
1990	2.36	1.66	1.29	.309	.170	1.19	.411	.398	.125	.074	1.05	.195	.762
1991	.170	.269	1.88	.328	.240	.425	.141	.091	.046	.056	.043	.052	.314
1992	.803	1.12	2.86	1.93	.192	.535	.230	.155	.094	.057	.047	.012	.667
1993	.071	.114	.961	.409	.260	.279	.323	.276	.176	.091	.060	.095	.261
1994	1.63	.838	1.03	.308	.219	.137	.154	.558	.140	.043	.106	.054	.435

Tableau 5 - Chronique des débits mensuels (m³/s) - Nondoué

Variation des volumes stockés dans les réservoirs

HORIZON 2000 - Aménagement : Dumbéa + Nappe + Anti-sel

Caractéristiques des ouvrages

Barrage de Dumbéa

Cote maximale :	$Z_{\max} =$	118.0 m	$V_{\max} =$	484 979 m ³
Cote minimale :	$Z_{\min} =$	106.0 m	$V_{\min} =$	44 371 m ³
Niveau objectif :	$Z_{\text{obj}} =$	117.7 m		

Barrage Anti-sel

Cote maximale :	$Z_{\max} =$	1.10 m	$V_{\max} =$	742 100 m ³
Cote minimale :	$Z_{\min} =$	-1.50 m	$V_{\min} =$	65 900 m ³
Débit max. prélevé :		0.5 m ³ /s		

Demande totale annuelle D_{2000} :

Besoins prévus pour l'horizon 2000 :
 eau potable : 17.14 hm³
 irrigation : 0.68 hm³

Résultats globaux de la simulation

Nombre d'années simulées : 32 (période 1963-1994)

Apports totaux annuels moyens : 275 hm³

Fourniture annuelle moyenne : 18 hm³

Pertes annuelles moyennes : 257 hm³

Total des défaillances sur les 32 années simulées : 0

Déficit annuel moyen : 0 hm³

Déficit annuel maximum : 0 hm³

Taux de pénurie journalière maximum : 0 %

Durée maximum de pénurie : 0

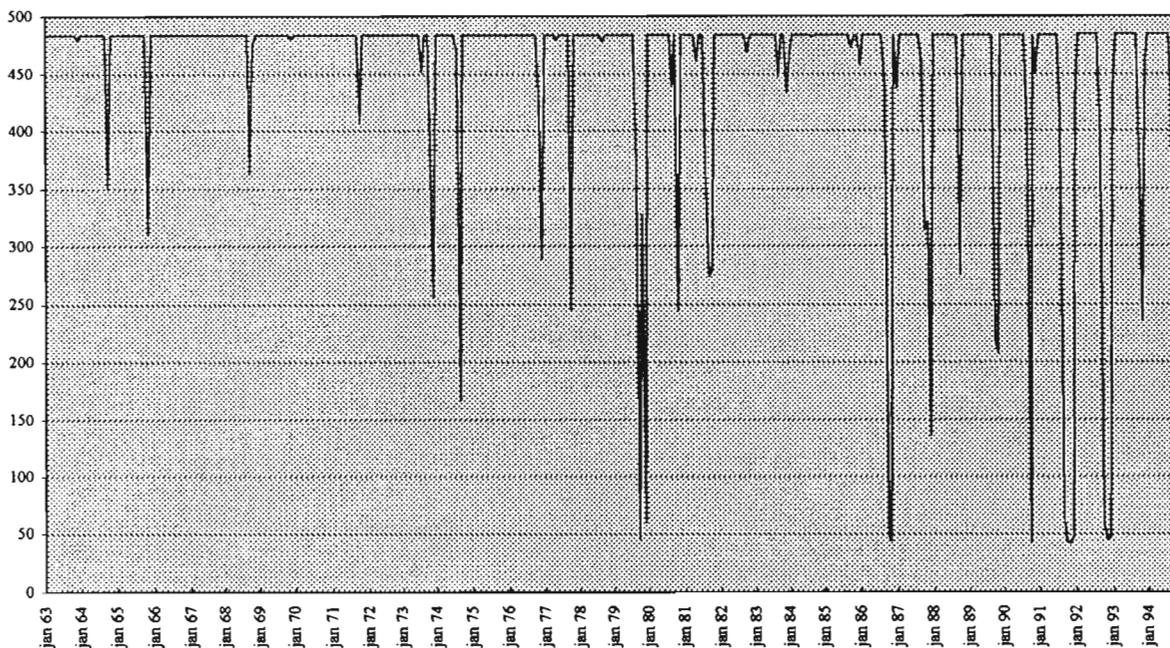
Etat des volumes stockés dans la retenue de Dumbéa (en milliers de m³)
Horizon 2000 - Demande D₂₀₀₀

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
1963	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1964	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1965	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1966	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1967	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1968	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1969	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1970	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1971	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1972	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1973	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1974	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1975	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1976	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1977	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1978	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1979	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1980	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1981	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1982	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1983	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1984	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1985	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1986	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1987	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1988	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1989	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1990	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1991	742	742	742	742	742	742	742	742	742	719	742	742
1992	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	724	742
1993	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1994	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
Max	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
Min	742	742	742	742	742	742	742	742	742	719	724	742

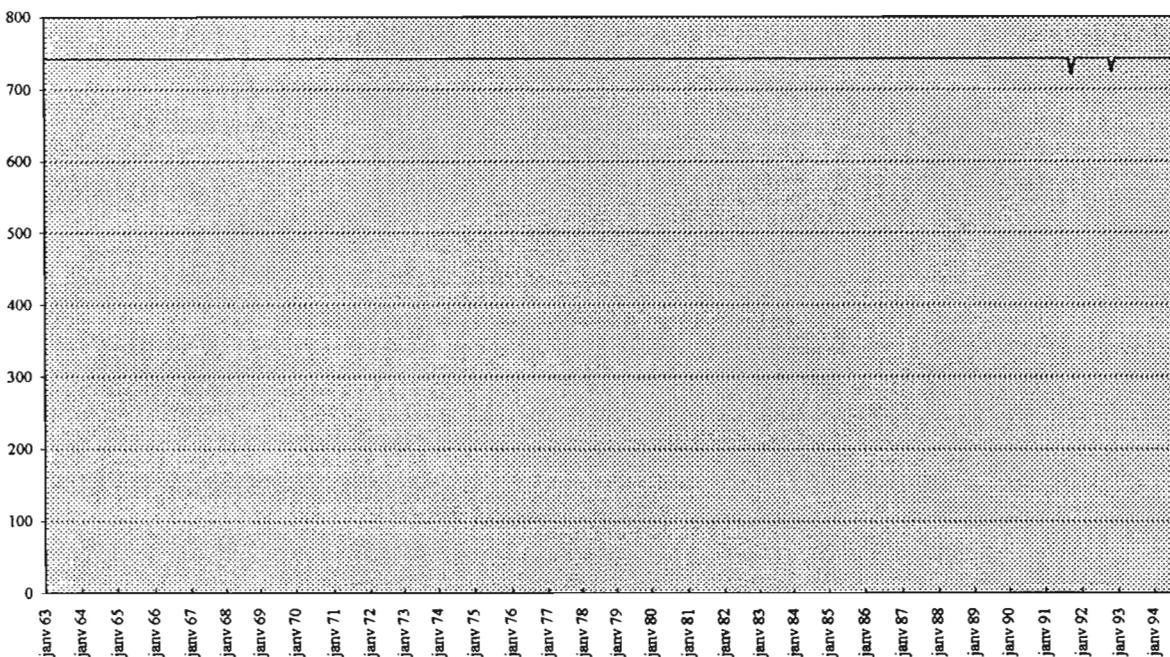
Etat des volumes stockés dans la retenue Anti-sel (en milliers de m³)
Horizon 2000 - Demande D₂₀₀₀

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	jul	aoû	sep	oct	nov	déc
1963	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	479
1964	484	484	484	484	484	484	484	484	484	351	484	484
1965	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	310	484
1966	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484
1967	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484
1968	484	484	484	484	484	484	484	484	484	363	475	484
1969	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	481
1970	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484
1971	484	484	484	484	484	484	484	484	484	407	484	484
1972	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484
1973	484	484	484	484	484	484	484	452	484	484	364	255
1974	484	484	484	484	484	484	484	470	167	484	484	484
1975	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484
1976	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	416	289
1977	484	484	484	484	479	484	484	484	484	245	484	484
1978	484	484	484	484	484	484	484	484	478	484	484	484
1979	484	484	484	484	484	484	484	484	371	46	327	60
1980	484	484	484	484	484	484	484	484	438	484	244	484
1981	484	484	484	484	461	484	484	372	274	281	483	483
1982	483	483	483	483	483	483	483	483	483	469	483	483
1983	483	483	483	483	483	483	483	483	447	483	483	433
1984	469	484	484	484	484	484	484	484	482	484	484	484
1985	484	484	484	484	484	484	484	484	484	472	484	484
1986	458	484	484	484	484	484	484	484	438	49	44	483
1987	437	483	483	483	483	483	483	483	460	314	321	136
1988	484	484	484	484	484	484	484	484	484	276	484	484
1989	484	484	484	484	484	484	484	484	484	219	207	483
1990	483	483	483	483	483	483	483	483	403	43	483	450
1991	483	483	483	483	483	483	483	415	67	43	43	47
1992	427	485	485	485	485	485	485	485	391	59	44	48
1993	435	485	485	485	485	485	485	485	485	355	235	462
1994	485	485	485	485	485	485	485	485	433	45	485	218
Max	485	485	485	485	485	485	485	485	485	484	485	484
Min	427	483	483	483	461	483	483	372	67	43	43	47

Volumes stockés dans la retenue de Dumbéa (en milliers de m³)
Horizon 2000



Volumes stockés dans la retenue Anti-sel (en milliers de m³)
Horizon 2000



HORIZON 2010 - Aménagement : Dumbéa + Nappe + Anti-sel
Caractéristiques des ouvrages**Barrage de Dumbéa**

Cote maximale :	$Z_{\max} =$	118.0 m	$V_{\max} =$	484 979 m ³
Cote minimale :	$Z_{\min} =$	106.0 m	$V_{\min} =$	44 371 m ³
Niveau objectif :	$Z_{\text{obj}} =$	117.7 m		

Barrage Anti-sel

Cote maximale :	$Z_{\max} =$	1.10 m	$V_{\max} =$	742 100 m ³
Cote minimale :	$Z_{\min} =$	-1.50 m	$V_{\min} =$	65 900 m ³
Débit max. prélevé :		0.5 m ³ /s		

Demande totale annuelle D_{2010} :

Besoins prévus pour l'horizon 2010 :
 eau potable : 19.58 hm³
 irrigation : 0.68 hm³

Résultats globaux de la simulation

Nombre d'années simulées : 32 (période 1963-1994)

Apports totaux annuels moyens : 275 hm³

Fourniture annuelle moyenne : 20 hm³

Pertes annuelles moyennes : 254 hm³

Total des défaillances sur les 32 années simulées : 0

Déficit annuel moyen : 0 hm³

Déficit annuel maximum : 0 hm³

Taux de pénurie journalière maximum : 0 %

Durée maximum de pénurie : 0

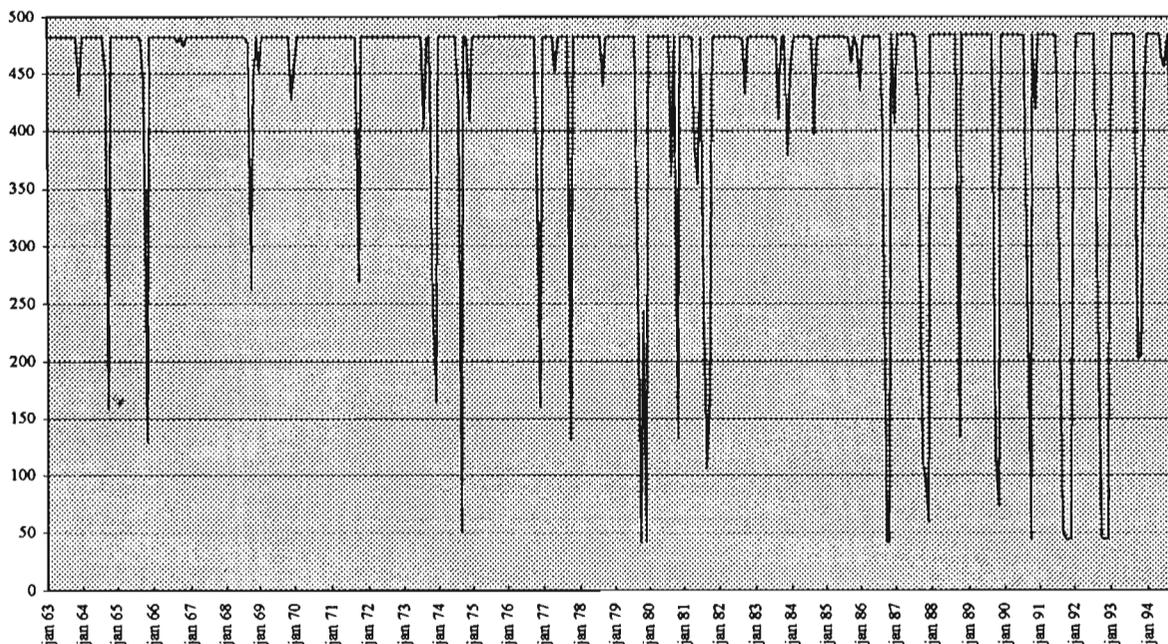
Etat des volumes stockés dans la retenue de Dumbéa (en milliers de m³)
Horizon 2010 - Demande D₂₀₁₀

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	jul	aoû	sep	oct	nov	déc
1963	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482	431
1964	482	482	482	482	482	482	482	482	453	159	482	482
1965	482	482	482	482	482	482	482	482	482	444	129	482
1966	482	482	482	482	482	482	482	482	478	482	475	482
1967	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482
1968	482	482	482	482	482	482	482	482	477	262	446	482
1969	453	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482	427
1970	452	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482
1971	482	482	482	482	482	482	482	482	482	268	482	482
1972	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482
1973	482	482	482	482	482	482	482	402	482	482	246	164
1974	482	482	482	482	482	482	482	425	51	482	482	408
1975	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482
1976	482	482	482	482	482	482	482	482	482	482	344	160
1977	482	482	482	482	450	482	482	482	482	131	482	482
1978	482	482	482	482	482	482	482	482	439	482	482	482
1979	482	482	482	482	482	482	482	482	273	42	244	42
1980	482	482	482	482	482	482	482	482	361	482	132	482
1981	482	482	482	482	387	354	482	235	106	167	482	482
1982	482	482	482	482	482	482	482	482	479	432	482	482
1983	482	482	482	482	482	482	482	482	409	482	482	378
1984	460	482	482	482	482	482	482	482	397	482	482	482
1985	482	482	482	482	482	482	482	482	482	459	482	475
1986	435	482	482	482	482	482	482	482	400	42	42	485
1987	406	484	484	484	484	484	484	484	423	116	98	58
1988	485	485	485	485	485	485	485	485	485	133	485	485
1989	485	485	485	485	485	485	485	485	485	116	73	485
1990	485	485	485	485	485	485	485	484	270	44	485	418
1991	485	485	485	485	485	485	485	332	52	44	44	44
1992	362	485	485	485	485	485	485	485	249	46	44	44
1993	320	485	485	485	485	485	485	485	485	202	205	408
1994	485	485	485	485	485	464	456	485	376	44	484	79
Max	485	485	485	485	485	485	485	485	485	482	485	485
Min	320	482	482	482	387	354	456	235	51	42	42	42

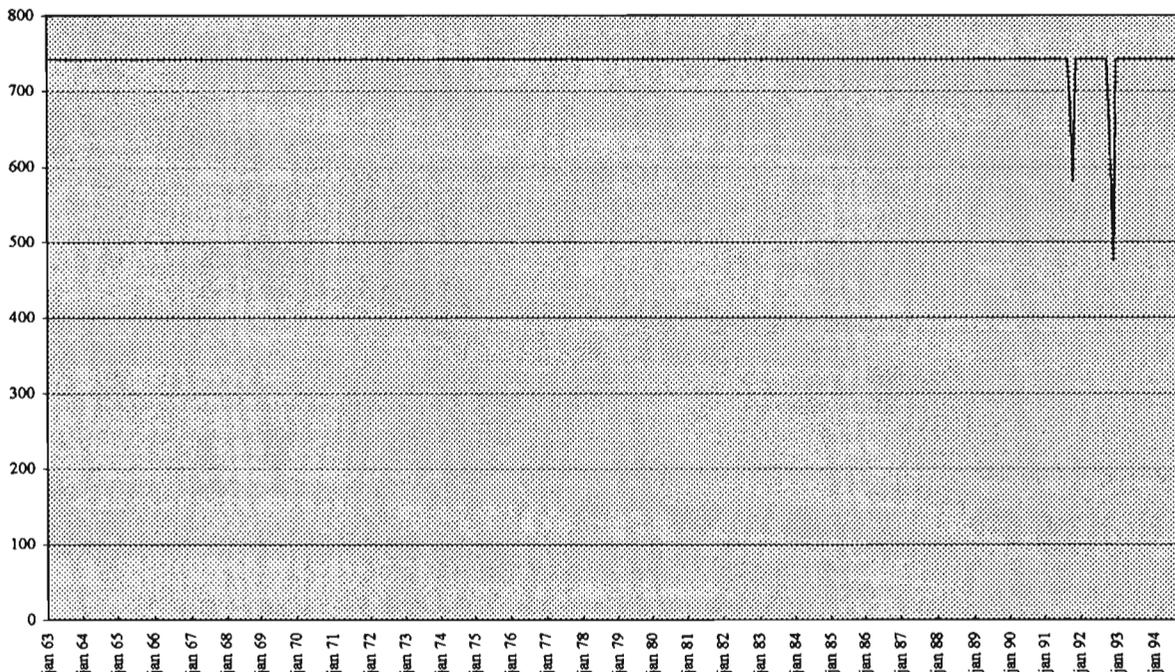
Etat des volumes stockés dans la retenue Anti-sel (en milliers de m³)
Horizon 2010 - Demande D₂₀₁₀

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	jul	aoû	sep	oct	nov	déc
1963	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1964	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1965	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1966	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1967	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1968	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1969	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1970	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1971	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1972	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1973	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1974	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1975	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1976	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1977	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1978	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1979	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1980	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1981	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1982	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1983	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1984	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1985	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1986	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1987	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1988	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1989	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1990	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1991	742	742	742	742	742	742	742	742	742	678	581	742
1992	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	632	475
1993	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1994	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
Max	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
Min	742	742	742	742	742	742	742	742	742	678	581	475

Volumes stockés dans la retenue de Dumbéa (en milliers de m³)
Horizon 2010



Volumes stockés dans la retenue Anti-sel (en milliers de m³)
Horizon 2010



HORIZON 2020 - Aménagement complet
Caractéristiques des ouvrages**Barrage des Sources**

Cote maximale :	$Z_{\max} =$	214.0 m	$V_{\max} =$	5 869 663 m ³
Cote minimale :	$Z_{\min} =$	183.5 m	$V_{\min} =$	402 992 m ³

Barrage de Dumbéa

Cote maximale :	$Z_{\max} =$	118.0 m	$V_{\max} =$	484 979 m ³
Cote minimale :	$Z_{\min} =$	106.0 m	$V_{\min} =$	44 371 m ³
Niveau objectif :	$Z_{\text{obj}} =$	117.7 m		

Barrage Anti-sel

Cote maximale :	$Z_{\max} =$	1.10 m	$V_{\max} =$	742 100 m ³
Cote minimale :	$Z_{\min} =$	-1.50 m	$V_{\min} =$	65 900 m ³
Débit max. prélevé :		0.5 m ³ /s		

Demande totale annuelle D_{2020} :

Besoins prévus pour l'horizon 2020 :

- eau potable : 23.29 hm³
- irrigation : 0.68 hm³

Résultats globaux de la simulation

Nombre d'années simulées : 32 (période 1963-1994)

Apports totaux annuels moyens : 275 hm³

Fourniture annuelle moyenne : 24 hm³

Pertes annuelles moyennes : 251 hm³

Total des défaillances sur les 32 années simulées : 0

Déficit annuel moyen : 0 hm³

Déficit annuel maximum : 0 hm³

Taux de pénurie journalière maximum : 0 %

Durée maximum de pénurie : 0

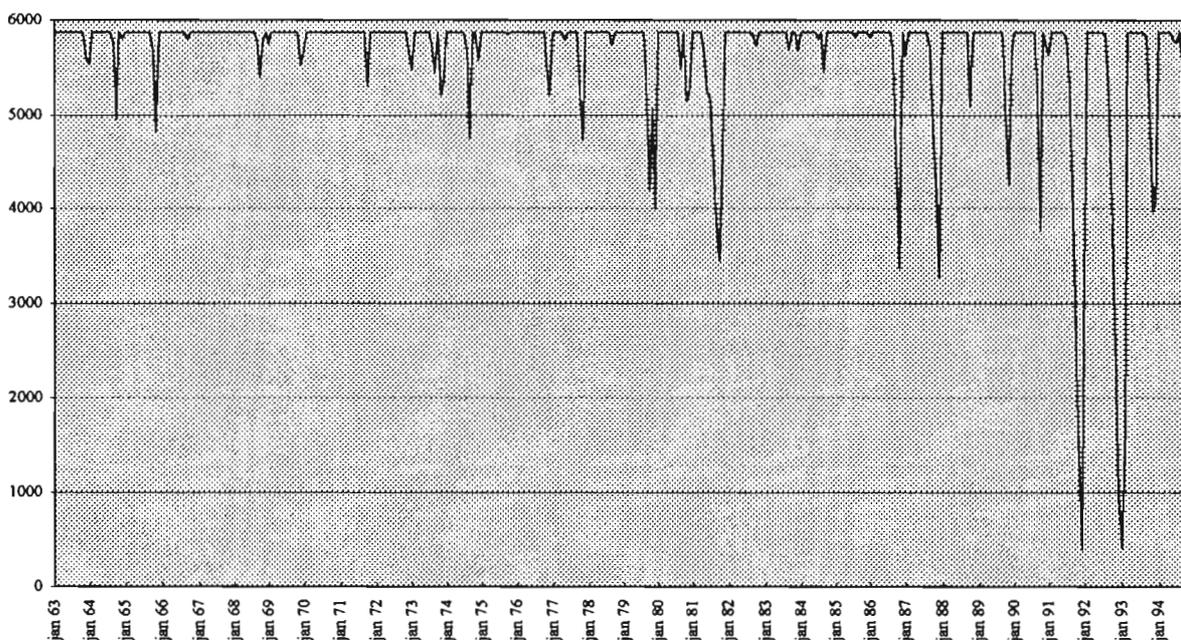
Etat des volumes stockés dans la retenue de Sources (en milliers de m³)
Horizon 2020 - Demande D₂₀₂₀

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
1963	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5592
1964	5536	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5760	4949	5870	5812
1965	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5685	4818	5870
1966	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5801	5870	5870	5870
1967	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870
1968	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5782	5390	5788	5870
1969	5753	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5529
1970	5692	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870
1971	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5302	5870	5870
1972	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5693
1973	5474	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5705	5438	5869	5207	5313
1974	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5693	4756	5869	5869	5574
1975	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5850	5869	5869
1976	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5492	5206
1977	5869	5869	5869	5869	5793	5869	5869	5869	5869	5156	4729	5870
1978	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5733	5870	5870	5870
1979	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5340	4182	5074	3998
1980	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5482	5869	5146	5223
1981	5869	5869	5869	5869	5650	5241	5177	4615	3869	3448	4330	5870
1982	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5850	5721	5869	5869
1983	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5683	5869	5869	5671
1984	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5804	5869	5442	5869	5869	5869
1985	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5825	5869	5869	5869	5869
1986	5816	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5587	4320	3373	5869
1987	5621	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5691	4851	4161	3264
1988	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5081	5869	5869
1989	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	4968	4249	5604
1990	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5262	3769	5869	5738
1991	5626	5869	5869	5869	5869	5869	5813	5333	4234	3025	1390	403
1992	3292	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5851	5198	4070	2525	958
1993	410	1676	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5832	5090	3972	4072
1994	5869	5869	5869	5869	5869	5780	5774	5869	5584	4314	4384	3441
Max	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870
Min	410	1676	5869	5869	5650	5241	5177	4615	3869	3025	1390	403

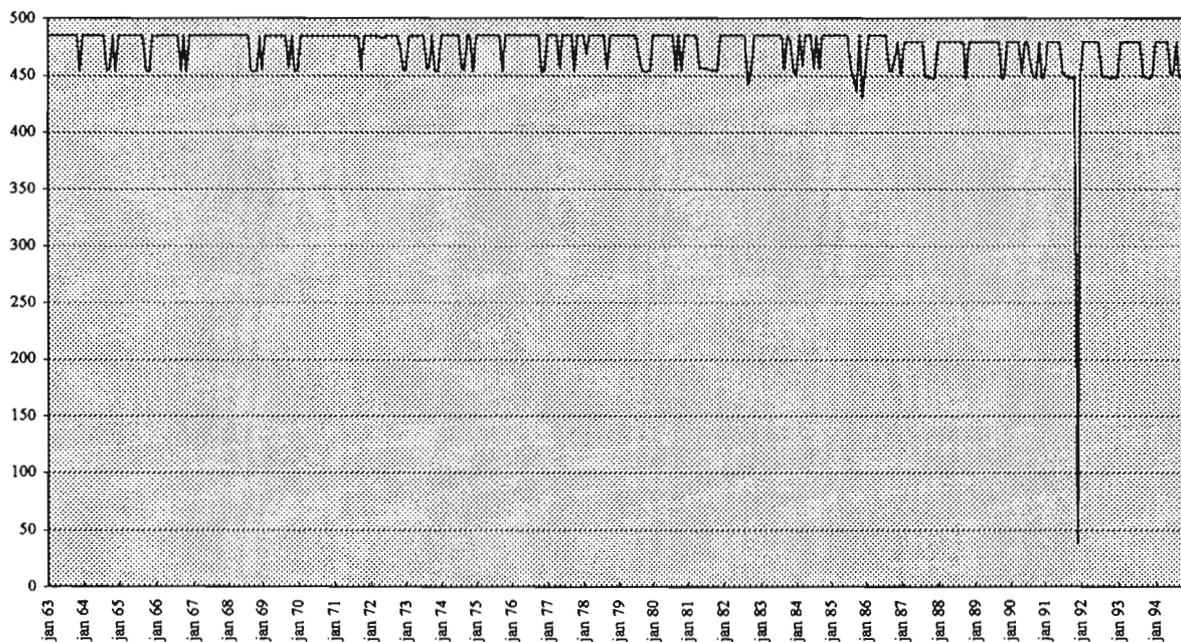
Etat des volumes stockés dans la retenue de Dumbéa (en milliers de m³)
Horizon 2020 - Demande D₂₀₂₀

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	jul	aoû	sep	oct	nov	déc
1963	485	485	485	485	485	485	485	485	485	485	485	454
1964	485	485	485	485	485	485	485	485	455	455	485	454
1965	485	485	485	485	485	485	485	485	485	455	453	485
1966	485	485	485	485	485	485	485	485	455	485	453	485
1967	485	485	485	485	485	485	485	485	485	485	485	485
1968	485	485	485	485	485	485	485	485	455	454	454	485
1969	454	485	485	485	485	485	485	485	485	457	485	454
1970	455	485	485	485	485	485	485	485	485	485	485	485
1971	485	485	485	485	485	485	485	485	485	455	485	485
1972	485	485	485	485	482	485	485	485	485	485	472	455
1973	454	485	485	485	485	485	485	456	458	485	454	454
1974	485	485	485	485	485	485	485	456	455	485	485	454
1975	485	485	485	485	485	485	485	485	484	454	485	485
1976	485	485	485	485	485	485	485	485	485	485	453	454
1977	485	485	485	485	456	485	485	485	485	454	485	485
1978	485	469	485	485	485	485	485	485	456	485	485	485
1979	485	485	485	485	485	485	485	469	456	454	454	454
1980	485	485	485	485	485	485	485	485	454	485	455	485
1981	485	485	485	485	457	456	457	456	455	455	454	485
1982	485	485	485	485	485	485	485	485	442	455	485	485
1983	485	485	485	485	485	485	485	485	455	485	481	455
1984	451	485	459	485	485	485	456	485	456	485	485	485
1985	485	485	485	485	485	485	485	457	447	437	485	430
1986	455	485	485	485	485	485	485	485	454	454	466	479
1987	450	479	479	479	479	479	479	479	449	449	448	449
1988	479	479	479	479	479	479	479	479	479	448	479	479
1989	479	479	479	479	479	479	479	479	479	448	448	479
1990	479	479	479	479	453	479	479	460	450	448	479	449
1991	449	480	480	480	480	480	451	451	449	448	449	39
1992	449	479	479	479	479	479	479	450	449	449	448	449
1993	450	479	479	479	479	479	479	479	449	449	448	449
1994	480	480	480	480	480	451	452	480	449	448	448	450
Max	1901	1901	1901	1901	1901	1901	1901	1901	1901	1901	1901	1901
Min	449	469	459	479	453	451	451	450	442	437	448	39

Volumes stockés dans la retenue des Sources (en milliers de m³)
Horizon 2020



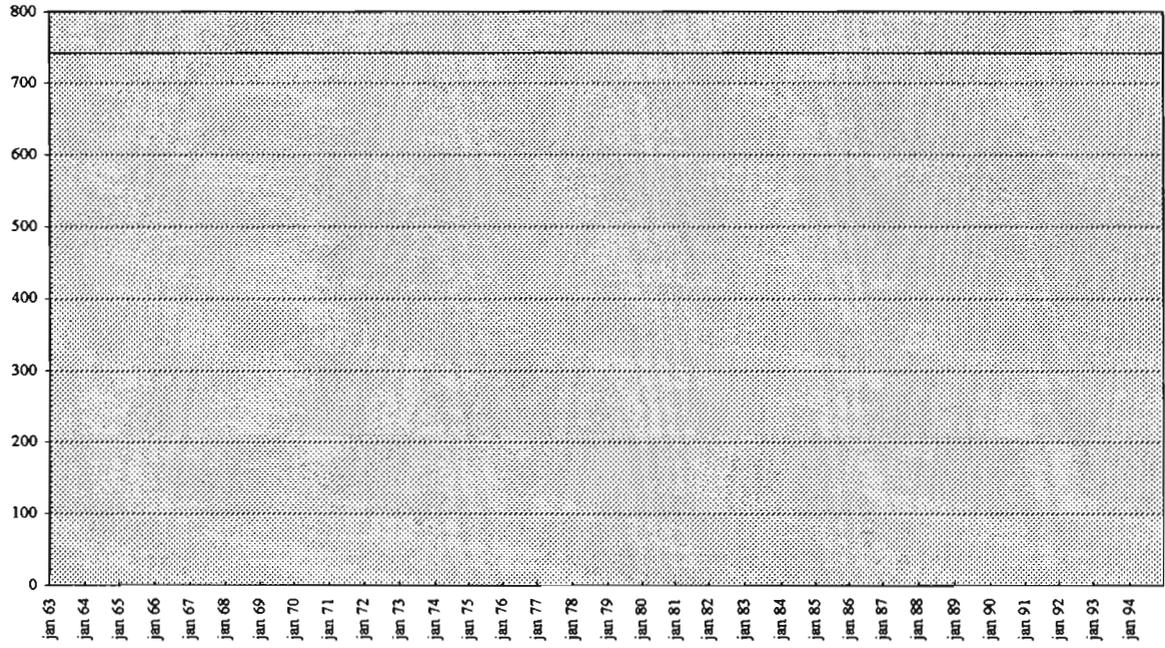
Volumes stockés dans la retenue de Dumbéa (en milliers de m³)
Horizon 2020



Etat des volumes stockés dans la retenue Anti-sel (en milliers de m³)
Horizon 2020 - Demande D₂₀₂₀

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	jul	aoû	sep	oct	nov	déc
1963	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1964	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1965	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1966	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1967	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1968	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1969	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1970	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1971	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1972	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1973	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1974	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1975	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1976	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1977	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1978	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1979	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1980	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1981	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1982	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1983	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1984	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1985	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1986	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1987	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1988	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1989	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1990	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1991	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1992	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1993	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1994	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
Max	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
Min	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742

Volumes stockés dans la retenue Anti-sel (en milliers de m3)
Horizon 2020



HORIZON 2030 - Aménagement complet

Caractéristiques des ouvrages

Barrage des Sources

Cote maximale :	$Z_{\max} = 214.0 \text{ m}$	$V_{\max} = 5\,869\,663 \text{ m}^3$
Cote minimale :	$Z_{\min} = 183.5 \text{ m}$	$V_{\min} = 402\,992 \text{ m}^3$

Barrage de Dumbéa

Cote maximale :	$Z_{\max} = 118.0 \text{ m}$	$V_{\max} = 484\,979 \text{ m}^3$
Cote minimale :	$Z_{\min} = 106.0 \text{ m}$	$V_{\min} = 44\,371 \text{ m}^3$
Niveau objectif :	$Z_{\text{obj}} = 117.7 \text{ m}$	

Barrage Anti-sel

Cote maximale :	$Z_{\max} = 1.10 \text{ m}$	$V_{\max} = 742\,100 \text{ m}^3$
Cote minimale :	$Z_{\min} = -1.50 \text{ m}$	$V_{\min} = 65\,900 \text{ m}^3$
Débit max. prélevé :	$0.5 \text{ m}^3/\text{s}$	

Demande totale annuelle : Besoins prévus pour l'horizon 2030

eau potable : 27.69 hm^3
 irrigation : 0.68 hm^3

Résultats globaux de la simulation

Nombre d'années simulées : 32

Apports totaux annuels moyens : 275 hm^3

Fourniture annuelle moyenne : 28 hm^3

Pertes annuelles moyennes : 247 hm^3

Total des défaillances sur les 32 années simulées : 0

Déficit annuel moyen : 0 hm^3

Déficit annuel maximum : 0 hm^3

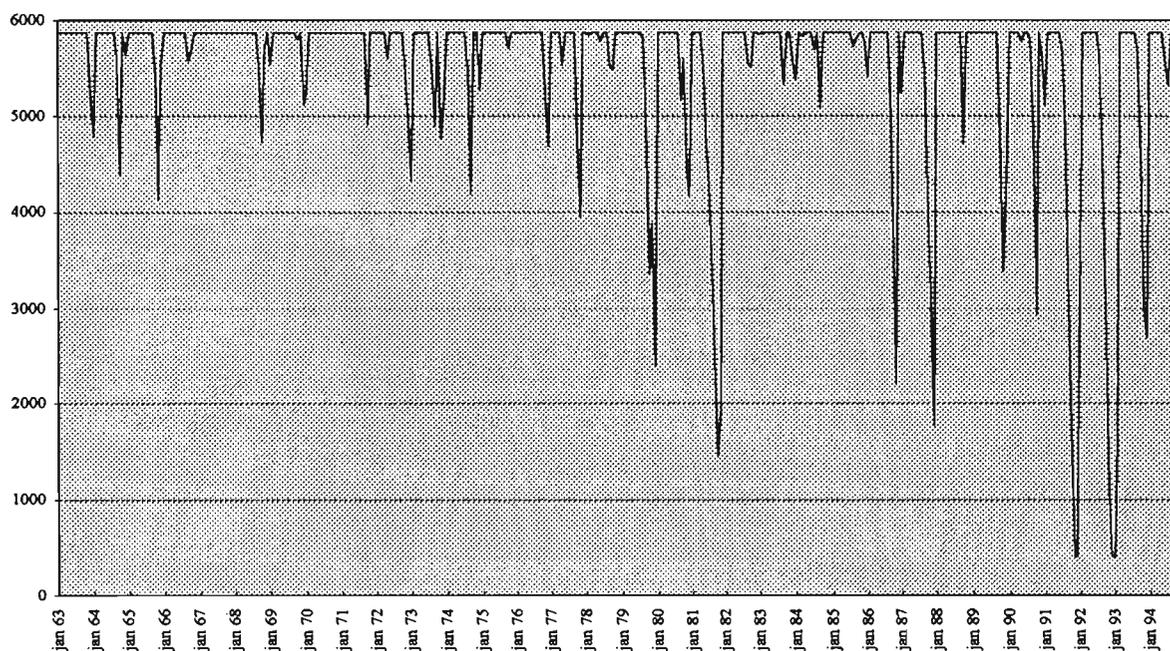
Etat des volumes stockés dans la retenue de Sources (en milliers de m³)
Horizon 2030 - Demande D₂₀₃₀

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
1963	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5235
1964	4789	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5600	4379	5869	5636
1965	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5415	4130	5537
1966	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5584	5661	5856	5869
1967	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869
1968	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5532	4729	5699	5869
1969	5536	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5803	5869	5123
1970	5274	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869
1971	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	4917	5869	5869
1972	5869	5869	5869	5869	5604	5869	5869	5869	5869	5869	5556	4941
1973	4321	5855	5869	5869	5869	5869	5869	5523	4890	5869	4771	5081
1974	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5486	4181	5869	5869	5281
1975	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5701	5869	5869
1976	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5186	4678
1977	5869	5869	5869	5869	5528	5869	5869	5869	5869	4737	3945	5869
1978	5869	5845	5869	5869	5869	5782	5869	5869	5534	5487	5869	5869
1979	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5820	4911	3343	3880	2386
1980	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5170	5597	4456	4165
1981	5869	5869	5869	5869	5413	4683	4287	3385	2273	1444	1922	5869
1982	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5551	5509	5869	5869
1983	5855	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5326	5869	5869	5553
1984	5382	5869	5834	5869	5869	5869	5688	5869	5099	5869	5869	5869
1985	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5721	5804	5855	5869	5775
1986	5407	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5256	3580	2199	5869
1987	5239	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5465	4216	3107	1775
1988	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	4700	5869	5869
1989	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	4526	3385	4352
1990	5869	5869	5869	5869	5783	5869	5869	5820	4837	2935	5869	5628
1991	5113	5869	5869	5869	5869	5869	5656	4836	3371	1753	403	403
1992	3062	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5604	4583	3047	1087	403
1993	403	1591	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5700	4550	3013	2690
1994	5870	5870	5870	5870	5870	5593	5337	5870	5334	3657	3305	1938
Max	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5869	5869	5869	5869
Min	403	1591	5834	5869	5413	4683	4287	3385	2273	1444	403	403

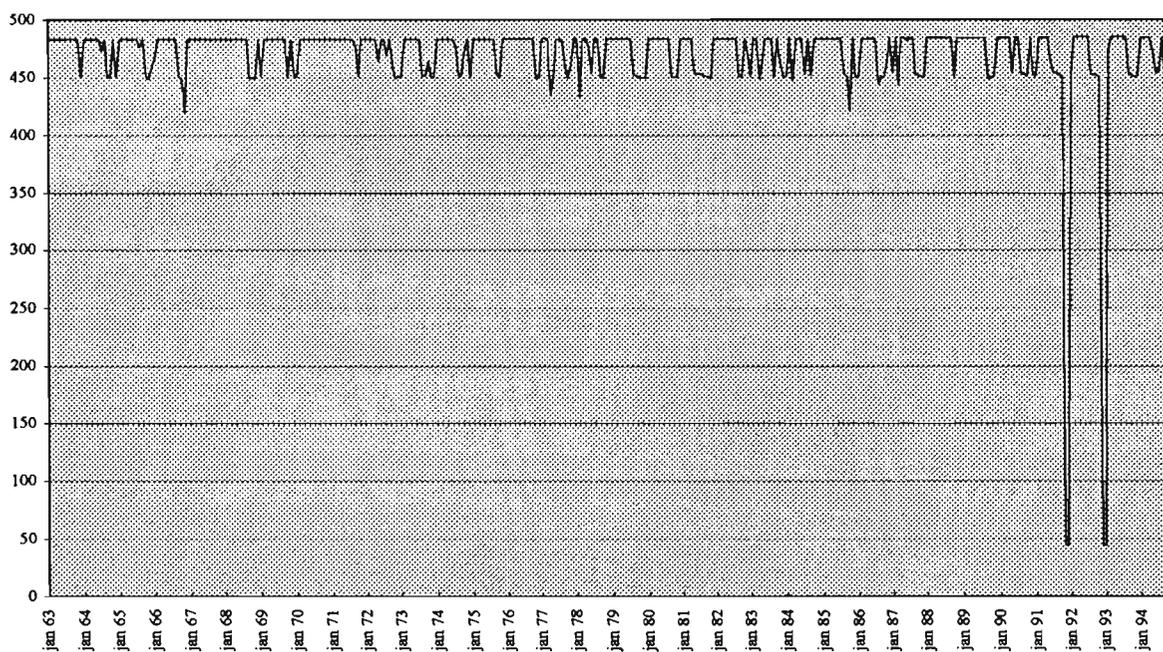
Etat des volumes stockés dans la retenue de Dumbéa (en milliers de m³)
Horizon 2030 - Demande D₂₀₃₀

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
1963	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	450
1964	483	483	483	483	483	483	474	483	450	450	483	450
1965	483	483	483	483	483	483	483	476	483	450	449	458
1966	467	483	483	483	483	483	483	483	450	449	420	483
1967	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483
1968	483	483	483	483	483	483	483	483	450	449	450	483
1969	450	483	483	483	483	483	483	483	483	450	483	450
1970	451	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483
1971	483	483	483	483	483	483	483	483	476	451	483	483
1972	483	483	483	483	464	483	483	469	483	459	449	451
1973	450	483	483	483	483	483	483	452	452	464	450	450
1974	483	483	483	483	483	483	478	453	451	473	483	450
1975	483	483	483	483	483	483	483	483	455	450	483	483
1976	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483	449	450
1977	483	483	483	435	452	483	483	483	461	450	460	483
1978	483	433	483	483	476	453	483	483	452	449	483	483
1979	483	483	483	483	483	483	483	452	452	450	450	450
1980	483	483	483	483	483	483	483	483	451	450	451	484
1981	484	484	484	484	454	453	453	452	451	451	450	484
1982	484	484	484	484	484	484	484	484	451	451	483	472
1983	451	483	483	449	463	483	483	483	451	483	465	451
1984	451	483	447	483	483	483	453	483	452	483	483	483
1985	483	483	483	483	483	483	483	453	451	421	484	450
1986	451	484	484	484	484	484	484	444	451	450	465	485
1987	453	485	444	485	485	482	485	485	452	452	451	452
1988	485	485	485	485	485	485	485	485	485	451	485	485
1989	485	485	485	485	485	485	485	485	449	451	451	485
1990	485	485	485	485	454	485	485	454	453	451	485	452
1991	452	485	485	485	485	465	454	455	452	451	44	44
1992	452	485	485	485	485	485	485	454	452	452	451	44
1993	44	471	485	485	485	485	485	485	452	453	451	452
1994	485	485	485	485	472	454	455	485	453	451	451	453
Max	485	485	485	485	485	485	485	485	485	483	485	485
Min	44	433	444	435	452	453	453	444	449	421	44	44

Volumes stockés dans la retenue de Sources (en milliers de m³)
Horizon 2030



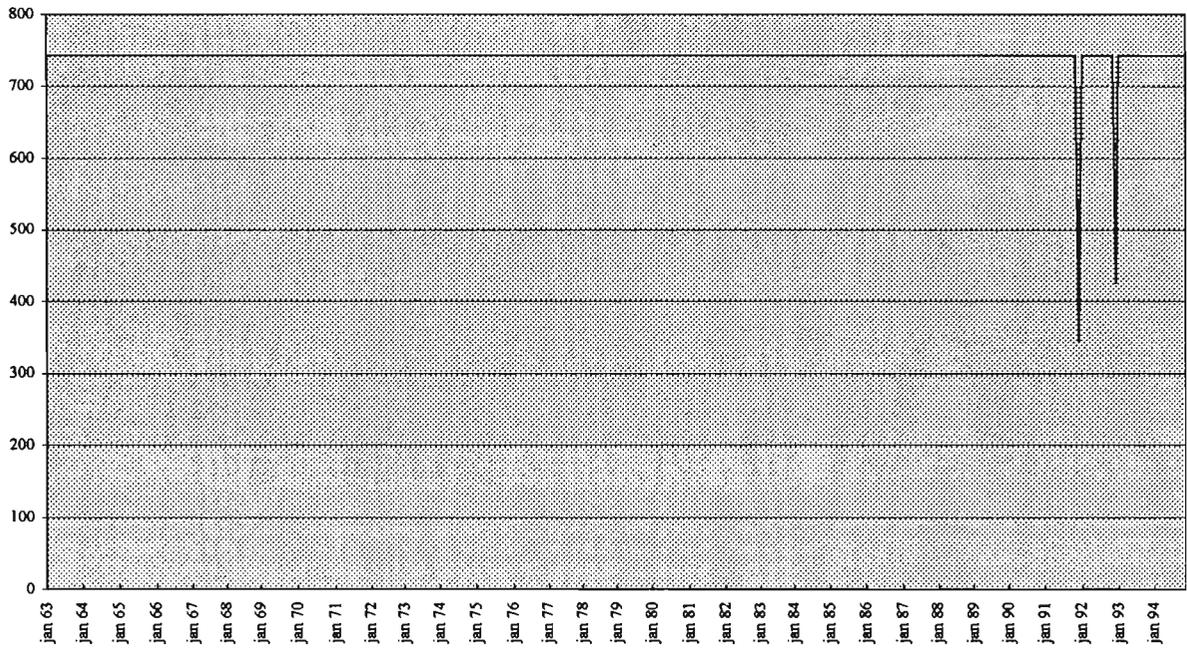
Volumes stockés dans la retenue de Dumbéa (en milliers de m³)
Horizon 2030



Etat des volumes stockés dans la retenue Anti-sel (en milliers de m³)
Horizon 2030 - Demande D₂₀₃₀

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	jul	aoû	sep	oct	nov	déc
1963	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1964	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1965	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1966	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1967	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1968	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1969	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1970	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1971	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1972	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1973	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1974	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1975	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1976	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1977	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1978	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1979	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1980	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1981	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1982	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1983	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1984	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1985	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1986	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1987	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1988	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1989	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1990	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1991	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	343
1992	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	425
1993	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1994	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
Max	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
Min	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	343

Volumes stockés dans la retenue Anti-sel (en milliers de m³)
Horizon 2030



HORIZON 2030 - Aménagement complet - Demande majorée de 25%
Caractéristiques des ouvrages**Barrage des Sources**

Cote maximale :	$Z_{\max} = 214.0$ m	$V_{\max} = 5\,869\,663$ m ³
Cote minimale :	$Z_{\min} = 183.5$ m	$V_{\min} = 402\,992$ m ³

Barrage de Dumbéa

Cote maximale :	$Z_{\max} = 118.0$ m	$V_{\max} = 484\,979$ m ³
Cote minimale :	$Z_{\min} = 106.0$ m	$V_{\min} = 44\,371$ m ³
Niveau objectif :	$Z_{\text{obj}} = 117.7$ m	

Barrage Anti-sel

Cote maximale :	$Z_{\max} = 1.10$ m	$V_{\max} = 742\,100$ m ³
Cote minimale :	$Z_{\min} = -1.50$ m	$V_{\min} = 65\,900$ m ³
Débit max. prélevé :	0.5 m ³ /s	

Demande totale annuelle : $D_{2020} + 25\%$

Besoins prévus pour l'horizon 2030 majorés de 25 % :

eau potable : 34.61 hm³
 irrigation : 0.85 hm³

Résultats globaux de la simulation

Nombre d'années simulées : 32 (période 1963-1994)

Apports totaux annuels moyens : 275 hm³

Fourniture annuelle moyenne : 35 hm³

Pertes annuelles moyennes : 240 hm³

Total des défaillances sur les 32 années simulées : 123 jours (répartis sur 5 années)

Déficit annuel moyen : 0.115 hm³

Déficit annuel maximum : 1.761 hm³ (année 1991 avec 55 jours de défaillances)

Taux de pénurie journalière maximum : 68.5 % (le 11 décembre 1991)

Durée maximum de pénurie : 53 jours (4/11 au 26/12 1991) avec un taux moyen de pénurie de 29.4%

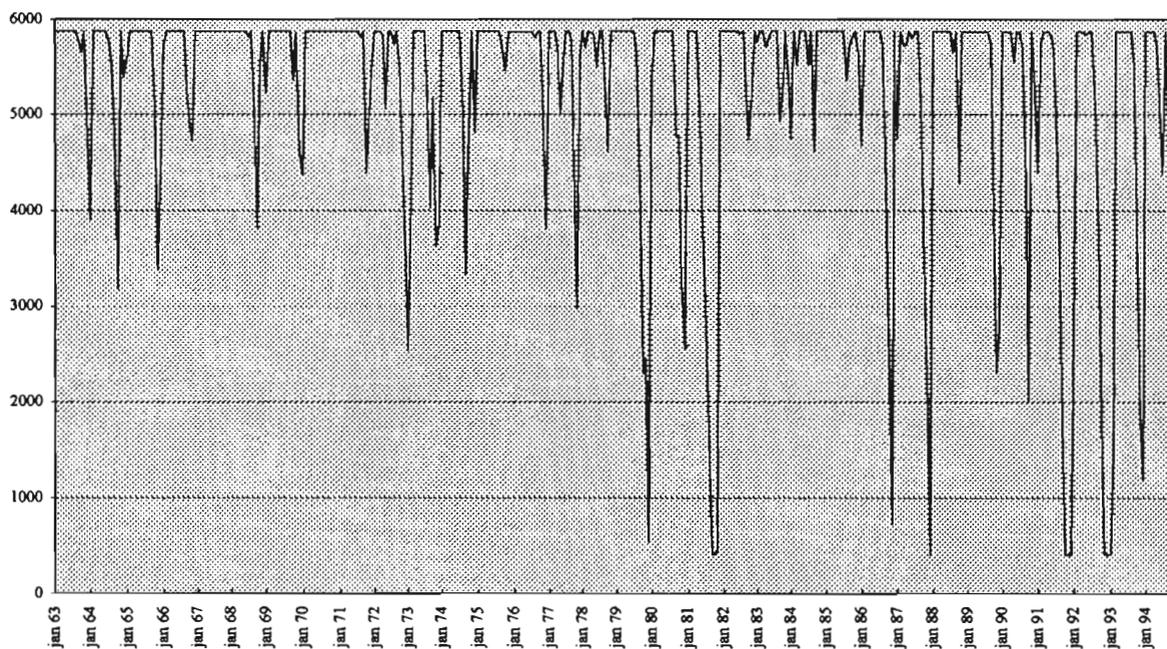
Etat des volumes stockés dans la retenue de Sources (en milliers de m³)
Horizon 2030 - Demande D₂₀₃₀ majorée de 25 %

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
1963	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5797	5644	5870	4753
1964	3901	5870	5870	5870	5870	5870	5774	5522	4807	3178	5869	5379
1965	5605	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5074	3369	4404
1966	5730	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5271	4862	4729	5869
1967	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869
1968	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5815	5869	5066	3821	5535	5869
1969	5215	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5351	5859	4619
1970	4367	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869
1971	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5816	5869	4384	4886	5550
1972	5869	5869	5869	5832	5051	5869	5869	5740	5869	5491	4718	3685
1973	2541	3704	5869	5869	5869	5869	5869	5189	4029	5159	3629	3866
1974	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5004	3325	4561	5869	4806
1975	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5717	5455	5869	5869
1976	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5809	5869	5869	4755	3802
1977	5869	5869	5869	5727	5023	5561	5869	5869	5792	4154	2966	5610
1978	5869	5695	5869	5862	5847	5503	5869	5869	5170	4617	5869	5869
1979	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5637	4288	2301	2454	535
1980	5359	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	4762	4782	3225	2552
1981	5869	5869	5869	5865	4903	3798	3015	1732	402	402	452	5869
1982	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5852	5869	5199	4730	5188	5869
1983	5763	5869	5869	5710	5786	5869	5869	5869	4922	5224	5869	5371
1984	4750	5869	5505	5869	5869	5869	5507	5869	4618	5869	5869	5869
1985	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5353	5710	5800	5869	5615
1986	4677	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5731	4635	2550	727	5869
1987	4746	5869	5719	5732	5869	5800	5869	5869	5124	3458	1921	402
1988	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5645	5869	4284	5869	5869
1989	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5749	3963	2305	2774
1990	5869	5869	5869	5869	5547	5869	5869	5689	4326	2013	5869	5415
1991	4390	5738	5869	5869	5869	5787	5184	4008	2177	402	402	402
1992	2735	5869	5869	5869	5843	5869	5869	5111	3721	1778	402	402
1993	402	1496	5869	5869	5869	5869	5869	5869	5495	3923	1950	1175
1994	5869	5869	5869	5869	5710	5144	4379	5869	4901	2817	1997	402
Max	5869	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5870	5869	5870	5869
Min	402	1496	5505	5710	4903	3798	3015	1732	402	402	402	402

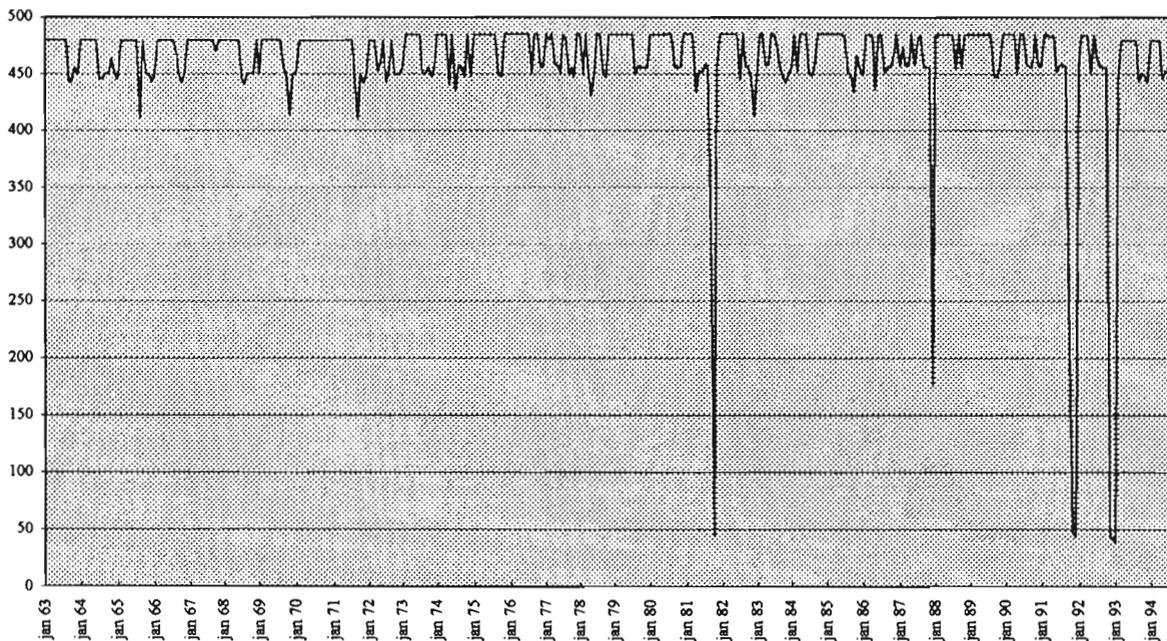
Etat des volumes stockés dans la retenue de Dumbéa (en milliers de m³)
Horizon 2030 - Demande D₂₀₃₀ majorée de 25 %

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	jul	aoû	sep	oct	nov	déc
1963	479	479	479	479	479	479	479	479	443	442	456	450
1964	479	479	479	479	479	479	446	445	451	451	463	450
1965	445	479	479	479	479	479	479	410	479	451	449	443
1966	451	479	479	479	479	479	479	469	451	442	450	479
1967	479	479	479	479	479	479	479	479	479	470	479	479
1968	479	479	479	479	479	479	446	441	451	450	450	479
1969	451	479	479	479	479	479	479	479	455	450	414	450
1970	451	479	479	479	479	479	479	479	479	479	479	479
1971	479	479	479	479	479	479	479	444	409	451	441	450
1972	479	479	479	452	460	479	443	451	479	449	449	451
1973	456	485	485	485	485	485	485	450	450	455	447	456
1974	485	485	485	485	440	485	434	458	456	447	485	448
1975	485	485	485	485	485	485	485	485	448	448	485	485
1976	485	485	485	485	485	485	485	450	485	485	455	456
1977	485	480	485	458	457	451	485	480	449	455	447	485
1978	485	449	485	452	430	452	485	485	450	447	485	485
1979	485	485	485	485	485	485	485	450	457	455	455	456
1980	485	485	485	485	485	485	485	485	456	456	456	485
1981	485	485	485	434	452	451	458	457	308	44	455	485
1982	485	485	485	485	485	485	445	485	456	456	447	412
1983	456	485	485	458	458	485	485	473	456	448	442	450
1984	456	485	452	485	485	485	451	448	457	485	485	485
1985	485	485	485	485	485	485	483	452	449	434	466	455
1986	449	485	485	485	436	485	485	452	456	455	466	485
1987	457	473	457	457	485	457	479	485	456	456	455	175
1988	485	485	485	485	485	485	485	455	485	455	485	485
1989	485	485	485	485	485	485	485	485	450	447	455	485
1990	485	485	485	485	451	485	485	457	457	455	485	456
1991	456	485	485	482	485	453	457	458	456	207	47	43
1992	455	484	484	484	452	484	464	456	455	455	43	42
1993	38	445	479	479	479	479	479	479	443	450	449	442
1994	479	479	479	479	445	452	453	479	450	450	449	247
Max	485	485	485	485	485	485	485	485	485	485	485	485
Min	38	445	452	434	430	451	434	410	308	44	43	42

Volumes stockés dans la retenue de Sources (en milliers de m³)
Horizon 2030 - Demande majorée de 25 %



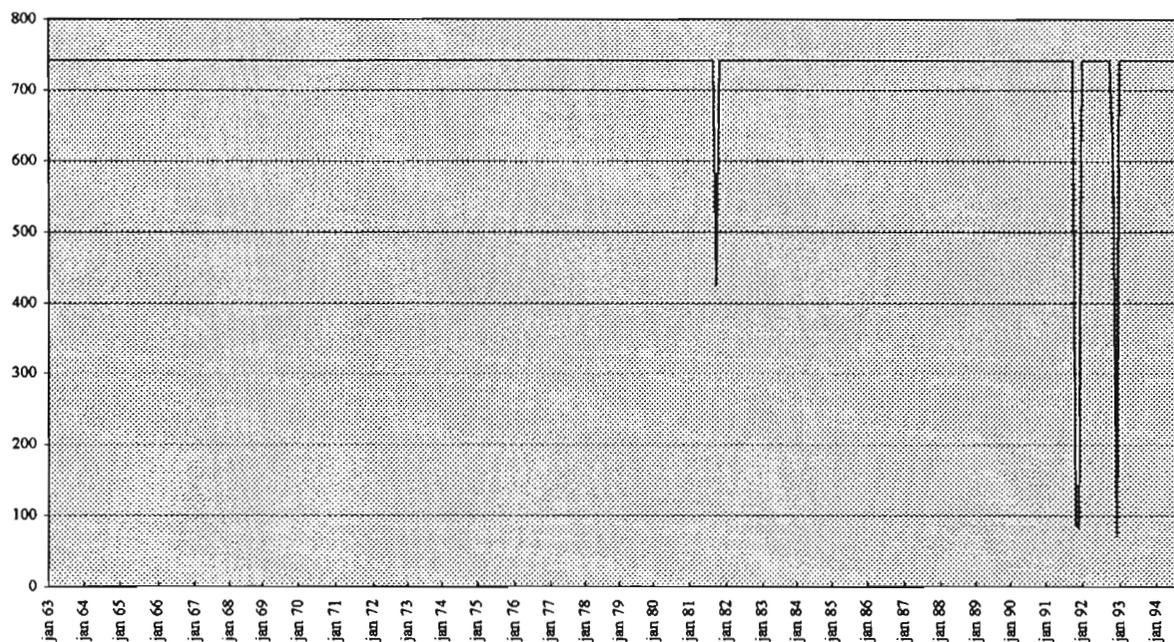
Volumes stockés dans la retenue de Dumbéa (en milliers de m³)
Horizon 2030 - Demande majorée de 25 %



Etat des volumes stockés dans la retenue Anti-sel (en milliers de m³)
Horizon 2030 - Demande D₂₀₃₀ majorée de 25 %

	jan	fév	mar	avr	mai	jun	juil	aoû	sep	oct	nov	déc
1963	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1964	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1965	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1966	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1967	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1968	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1969	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1970	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1971	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1972	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1973	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1974	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1975	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1976	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1977	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1978	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1979	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1980	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1981	742	742	742	742	742	742	742	742	742	426	742	742
1982	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1983	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1984	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1985	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1986	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1987	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1988	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1989	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1990	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1991	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	88	83
1992	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	591	70
1993	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
1994	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
Max	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742	742
Min	742	742	742	742	742	742	742	742	742	426	88	70

Volumes stockés dans la retenue Anti-sel (en milliers de m³)
Horizon 2030 - Demande majorée de 25 %



COMMUNE DE NOUMEA
(Nouvelle Calédonie)

ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE
NOUMEA A PARTIR DE LA DUMBEA

EVALUATION DES RESSOURCES
EN EAU



GIE ORSTOM - EDF

Septembre 1995

SOMMAIRE

	SYNTHESE	1
1.	GENERALITES	3
2.	DONNEES DISPONIBLES	5
	2.1. Données de débits	6
	2.2. Données de précipitations	8
3.	CLIMATOLOGIE DU BASSIN DE LA DUMBEA	11
	3.1. Régime des précipitations	11
	3.2. Variabilité spatiale des pluies	12
4.	EVALUATION DES CRUES EXTREMES AU SITE DU BARRAGE DES SOURCES ET AU BARRAGE DE LA DUMBEA	13
	4.1. Etude saisonnière des gradex journaliers	13
	4.2. Gradex horaires et pluri-horaires	15
	4.3. Estimation des volumes de crues	16
	4.4. Débits instantanés extrêmes de crue	17
	BIBLIOGRAPHIE	19

SYNTHESE

Cette étude a pour objet d'évaluer, par la méthode du Gradex, les crues extrêmes de la Dumbéa au site du barrage des Sources (25.4 km²) ainsi qu'au site du barrage existant sur la Dumbéa (57.3 km²).

On utilisera la méthode du gradex pour déterminer les débits de crue de période de retour 100 ans à 10 000 ans.

La méthode du Gradex est couramment utilisée par EDF en zone tempérée sur des bassins de 10 à 10000 km. Elle a également été appliquée avec succès dans des régions à climat plus contrasté comme la Réunion, la Nouvelle Zélande et déjà aussi la Nouvelle Calédonie pour la réévaluation des débits de crues extrêmes de la Yaté au barrage de YATE (436 km²).

Son principe est de déduire le comportement asymptotique de la loi de probabilité des volumes de crues rares de la loi de probabilité des pluies extrêmes. Un paramètre de forme déterminé à partir d'un échantillon de crues observées permet ensuite de passer de la distribution des volumes de crues à celle des débits instantanés maximaux.

Pour la Dumbéa, la loi de probabilité des pluies extrêmes a été déterminée après une étude fine de la pluviométrie mensuelle et journalière d'un ensemble de 8 stations disponibles sur les crêtes de la Montagne des Sources (SOURCES 5, 9 & 11) et sur celles qui la prolongent (DUMBEA Est 12) ainsi qu'au coeur du bassin (DUMBEA Est Rive Droite & Rive gauche, DUMBEA Est Barrage) et à sa périphérie immédiate (DUMBEA Nord).

3 saisons homogènes sont identifiées en terme de risque extrême :

- une saison à risque maximal en terme de pluies extrêmes qui ne recouvre que les 2 mois de Décembre et Janvier.
- une saison intermédiaire, de Février à Avril, pendant laquelle l'abondance pluviométrique est encore importante mais qui en terme de risques extrêmes, représentés par le Gradex, est moins dangereuse que la précédente.
- une saison à risque minimal de Mai à Octobre-Novembre qui recouvre sensiblement la saison fraîche et sèche du climat tropical océanique.

Une analyse en corrélation conduit à ne retenir que la station de SOURCES 11 comme témoin de la pluie moyenne qui tombe en amont du site des Sources et un groupement de 2 ou 3 stations pour évaluer le gradex spatial en amont du barrage de la Dumbéa.

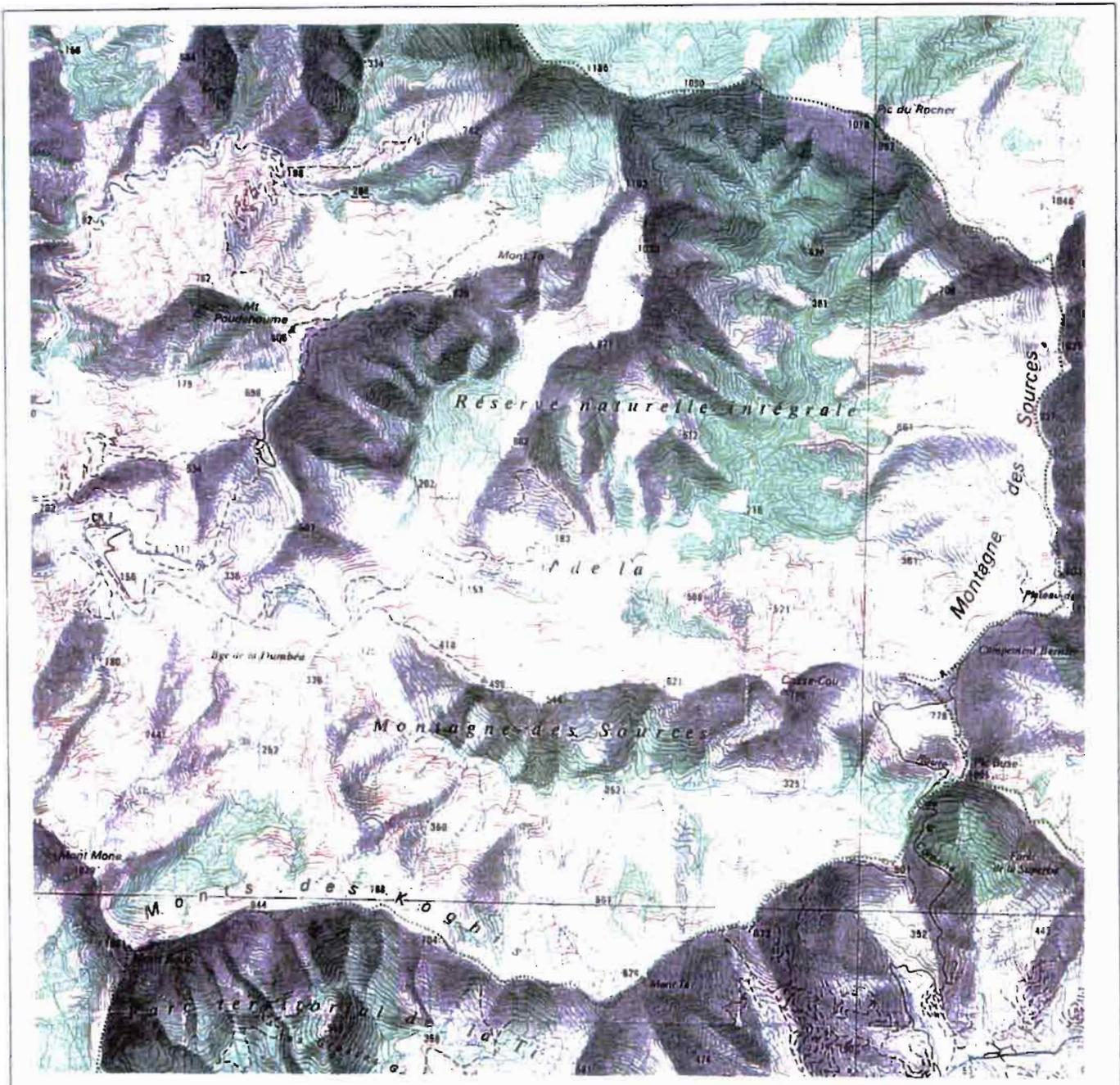
Durée de retour	Site des Sources (25.4 km ²)	Dumbéa Barrage (57.3 km ²)
10 ans	460	920
100 ans	800	1580
1000 ans	1150	2240
10000 ans	1500	2900

Débits instantanés extrêmes de crues en m³/s

1. GENERALITES

Le bassin de la Dumbéa est situé sur le flanc Ouest de la Nouvelle-Calédonie légèrement au Nord de Nouméa. Il se divise, dans sa partie supérieure, en 2 branches qui se rejoignent à l'aval de l'ancienne prise de la Dumbéa Est (Figure ci-dessous) :

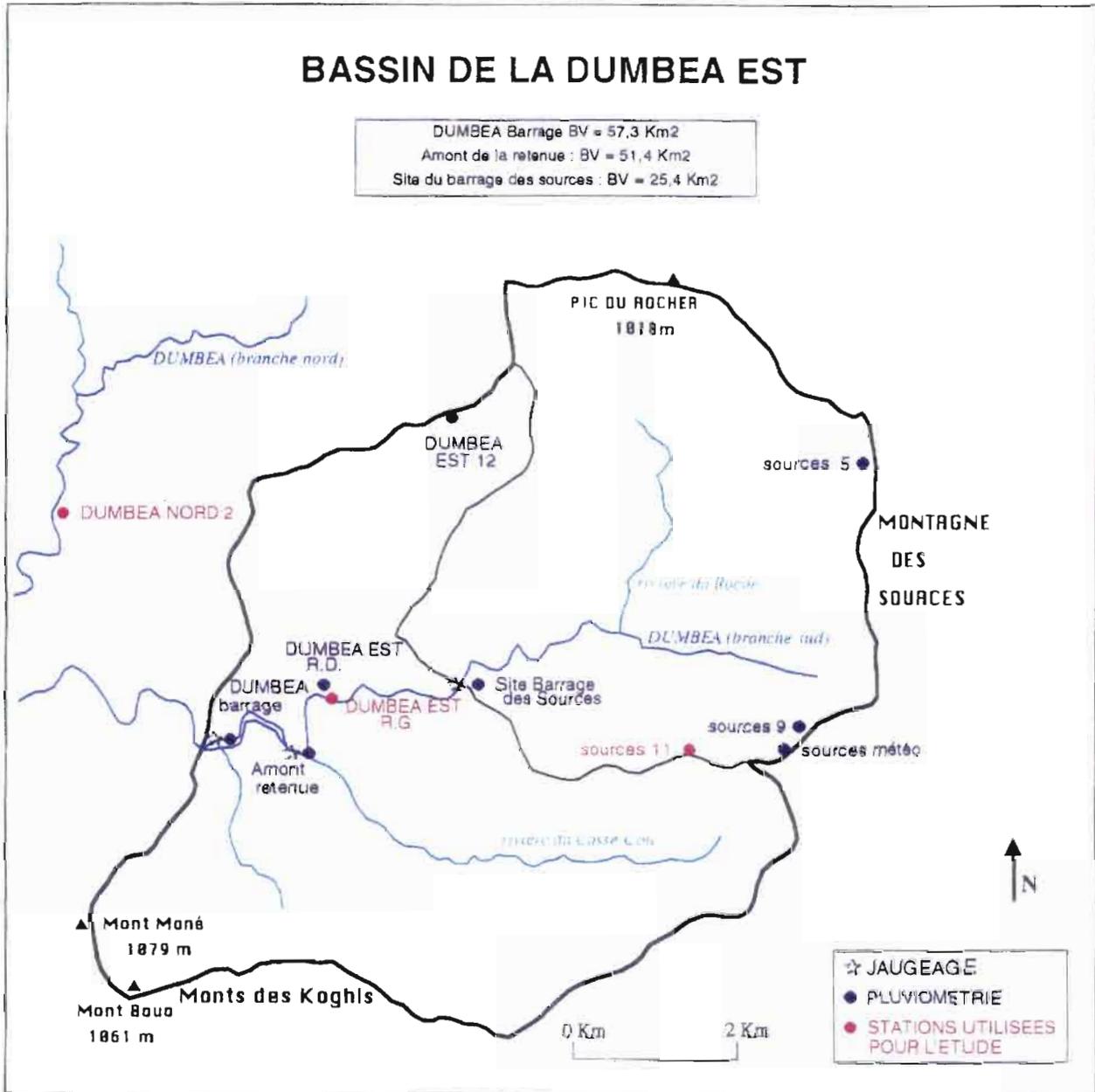
- la Branche Est — parfois aussi dénommée Branche Sud — qui draine le versant Sud du Pic du Rocher (1018 m) et tout le flanc occidental de la Montagne des Sources (1025 m) avant de récupérer, juste à l'amont du barrage de la Dumbéa, la rivière du Casse-Cou qui descend des Monts des Koghis (1061 m au Mont Bouo) ;
- la Branche Nord qui descend des reliefs élevés (1100 à 1200 m) prolongeant vers le Nord-Ouest, la Montagne des Sources et le Pic du Rocher.



Le bassin versant de la Dumbéa Est en amont du Barrage de la Dumbéa (57.3 km²).

2. DONNEES DISPONIBLES

Il existe, sur le Bassin de la Dumbéa — notamment sur sa Branche Est — un ensemble cohérent de points de mesure de débits et de précipitations (Carte ci-dessous).



Localisation des points de mesure existants sur la branche Est de la Dumbéa

2.1. Données de débits

• *La Dumbéa Est au site du barrage des Sources (25.4 km²)*

Une section de contrôle a été équipée, fin 92, à proximité immédiate du site du barrage des Sources. Elle est dotée d'une échelle limnimétrique et depuis le 2 décembre 1992 d'une centrale d'acquisition CHLOE avec sonde de pression SPI3 (1).

En dehors de quelques mesures ponctuelles, effectuées lors des premiers travaux de reconnaissance de 1963 à 1965 — pour l'essentiel des jaugeages de très basses eaux qui sont difficiles à rattacher aujourd'hui à des repères précis en cote —, les seuls jaugeages disponibles sont ceux de la campagne de mesure 1992-1993 (18 jaugeages au total en basse et moyenne eaux avec un débit maximum jaugé de 19.3 m³/s). S'y ajoute le relevé de ligne d'eau de la crue du 7 avril 1992 dont le débit maximum a été estimé à 425 m³/s et qui permet de disposer d'un barème d'étalonnage jusqu'en très hautes eaux (2).

Au final, on ne dispose cependant que de 3 ans de débits moyens journaliers au niveau du site du Barrage des Sources et de quelques enregistrements intéressants de crue.

• *La Dumbéa Est au barrage (57.3 km²)*

Le contrôle des débits de la Dumbéa Est au niveau du barrage (57.3 km²) ou à son voisinage immédiat — juste à l'aval, au niveau de l'ancienne prise (60.1 km²) ou à l'amont de la retenue (51.4 km²) — a connu bien des vicissitudes depuis la mise en service de l'ouvrage.

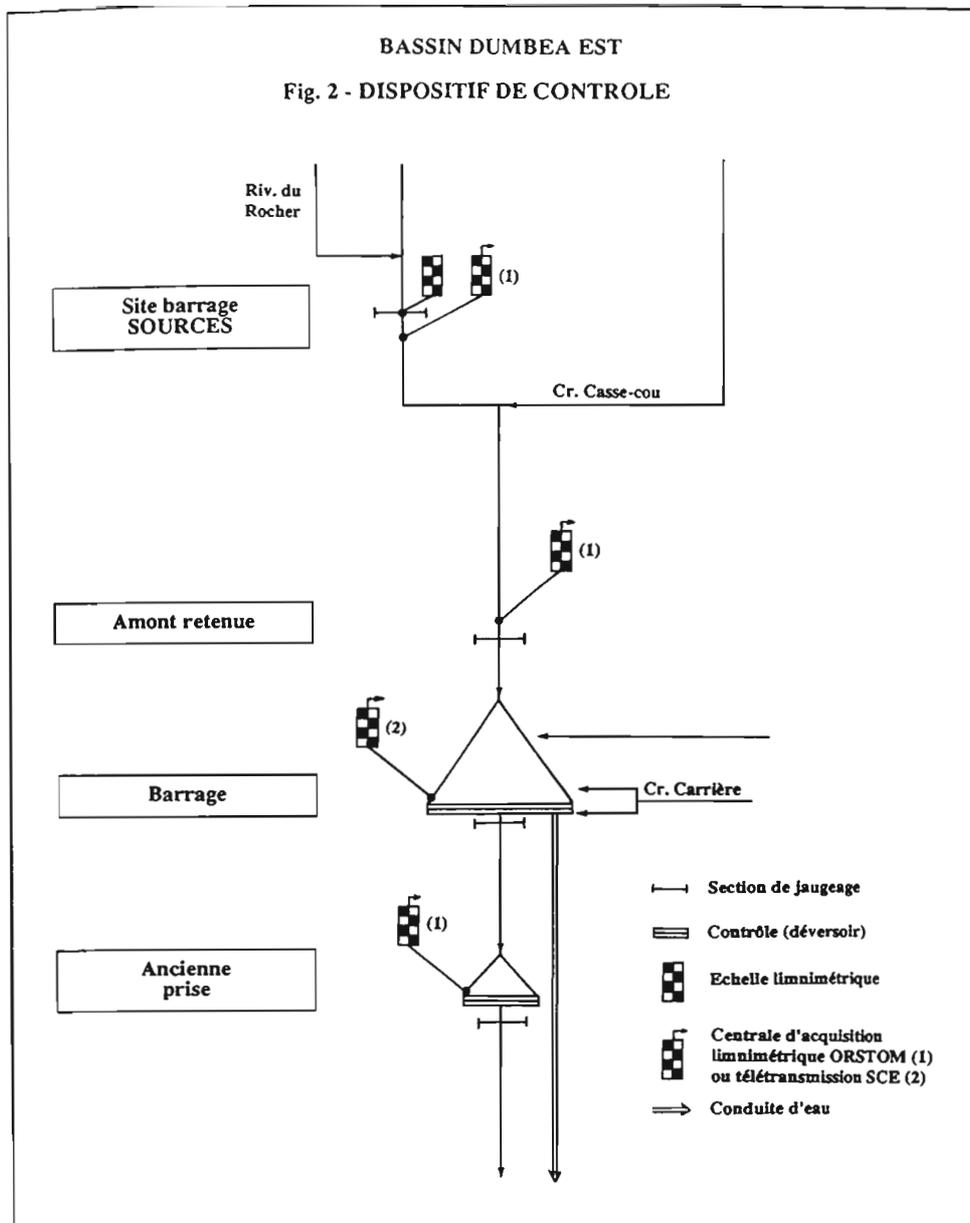
Les premiers contrôles fiables remontent apparemment à 1963 grâce à l'exploitation, par l'ORSTOM, d'un limnigraphe enregistreur à l'amont du déversoir. Cet appareil a fonctionné sans trop de difficultés pendant près de 18 ans et, mise à part une période de suivi difficile entre 1972 et 1974 — par suite des travaux de rehaussement du barrage —, on dispose d'une chronique fiable de débits déversés au barrage de 1963 à 1980.

En juin 1981, le mode de gestion du barrage (plusieurs chasses par jour) rendit inexploitable la plupart des enregistrements. Le limnigraphe ORSTOM fut déposé et seul un dispositif minimal d'observation fut maintenu.

Pour les années suivantes, les observations au barrage proviennent, soit de simples lectures d'échelles — notamment les échelles de crues installées par l'ORSTOM en rive droite —, soit des enregistrements d'un limnigraphe à flotteur réinstallé, par la suite, par la Régie des Eaux, soit enfin du télétransmetteur radio mis en service en 1993 par la SCE en remplacement des anciennes installations (1).

Parallèlement, l'ancienne prise aval (60.1 km²) a été régulièrement suivi de 1989 à 1992 avant qu'elle ne soit dotée, en décembre 1992, d'un enregistreur automatique.

Enfin, la campagne de mesures engagée, fin 92, pour compléter l'hydrologie de la branche Est de la Dumbéa a permis d'automatiser un site assez stable à l'amont de la retenue (51.4 km²) pour contrôler, avec plus de précision, les apports réels arrivant du haut bassin (voir détail ci-après).



Les étalonnages, notamment en hautes eaux, de ces différentes stations s'appuient, pour l'essentiel, sur les caractéristiques constructeur du déversoir du barrage de la Dumbéa et sur les jaugeages et relevés effectués par l'ORSTOM après 1972. Ces étalonnages sont considérés, au final, comme *très complets* (1).

L'ensemble de ces données dûment contrôlées et validées par l'ORSTOM — plus quelques reconstitutions à partir des autres branches de la Dumbéa — permet de disposer, sur la Dumbéa Est, d'une chronique continue et homogénéisée de débits moyens journaliers couvrant la période 1963 - 1994.

Concernant plus particulièrement les crues, les informations disponibles — notamment les débits instantanés maximum de crue — proviennent, soit d'enregistrements limnigraphiques — lorsque ceux-ci étaient exploitables —, soit des relevés de laisses de crues effectués à l'ancienne prise et au barrage lors du passage des principaux cyclones (835 m³/s le 24 Décembre 1981 lors du passage de GYAN; 1120 m³/s le 13 Janvier 1988 pour le cyclone ANNE).

2.2. Données de précipitations

Le bassin versant de la Dumbéa Est, surtout dans sa partie supérieure, bénéficie d'une assez bonne couverture pour la mesure des précipitations. Comme sur le bassin voisin de la Yaté, certaines stations sont équipées d'appareils enregistreurs, mais pas toujours depuis le début de leur exploitation. D'autres, de simples totalisateurs qui sont relevés par les techniciens de l'ORSTOM et dont les cumuls sont dégroupés au pas mensuel voire, dans certains cas, au pas journalier, par comparaison inter-stations.

Outre une déjà bonne connaissance de la climatologie de la moitié Sud de la Nouvelle Calédonie acquise lors de l'étude des crues extrêmes de la Yaté (3), on dispose pour cette étude et sur le bassin versant de la Dumbéa de 8 séries de précipitations de pas de temps et de longueurs inégales (Tableau ci-dessous).

Station	Période disponible	Type de données	Moyenne annuelle(mm)
Sources 5	1963 - 1981	Mensuelles	4300
Sources 9	1957 - 1993	Mensuelles	3040
Sources 11	1963 - 1994	Journalières	3180
Dumbéa Est RG (P1)	1963 - 1994	Journalières	2000
Dumbéa Nord 2	1963 - 1994	Journalières	1775
Dumbéa Est (RD)	1980 - 1994	Mensuelles	2085
Dumbéa Est Barrage	1959 - 1971	Mensuelles	1810
Dumbéa Est 12	1970 - 1985	Mensuelles	2720

Données pluviométriques disponibles sur le bassin de la Dumbéa Est.

Parmi ces séries, 3 seulement ont fait l'objet de reconstitutions au pas journalier après **dégroupage au pas mensuel** des cumuls relevés aux postes totalisateurs de l'ORSTOM puis désagrégation au pas journalier à partir des postes pluviométriques existants : Sources 11 (détail page suivante), Dumbéa Est P1 et Dumbéa Nord 2.

S'y ajoutent les deux stations automatiques qui ont été installées par l'ORSTOM en décembre 1992 dans le cadre de la campagne de mesures complémentaires 1992-1993 (2) dont les données ne sont finalement disponibles que sur une trop courte période pour pouvoir être véritablement exploitées dans le cadre de cette étude.

DONNEES PLUVIOMETRIQUES DE SOURCES 11

Installée fin 62 par l'ORSTOM sur le haut bassin de la Dumbéa, non loin des crêtes sommitales de la Montagne des Sources, la station de Sources 11 constitue un témoin essentiel du haut-bassin de la Dumbéa, car elle permet de bien appréhender les précipitations qui affectent les crêtes les plus exposées de la branche Est de la Dumbéa et de la partie supérieure de la Rivière du Casse-Cou.

D'abord équipée d'un simple totalisateur qui était relevé à pas mensuel ou trimestriel selon les époques, la station a été dotée d'un pluviographe hebdomadaire à augets à partir de Juin 1970. Elle a été équipée d'un enregistreur à mémoire statique en Mai 1988 et complétée, fin 91, par un ensemble automatique à transmission radio qui sert depuis à la surveillance et à la prévision des crues de la Yaté.

Une première série critiquée de valeurs journalières à SOURCES 11 avait été établie, en 1990, au moment de l'étude des crues extrêmes de la Yaté au barrage de YATE (3).

Cette série reconstituée n'étant pas exempte de lacunes ni de valeurs erronées, elle a été reprise plus récemment par l'ORSTOM (4), pour mieux tenir compte de tous les problèmes d'exploitation rencontrés tout au long de la vie de la station (fréquentes interruptions par suite des difficultés d'accès au site, vandalisme et renversement du totalisateur, multiplicité et changements d'appareillage, débordement du capteur, bouchage du pluviographe, panne des dispositifs électroniques, etc ...). La nouvelle série de référence 1963-1994 est issue d'un dégroupage plus fin des cumuls de la période initiale — en s'appuyant, pour cela, sur la série pluviométrique de OUENAROU et sur le poste totalisateur de SOURCES 5 — et d'une exploitation plus poussée des enregistrements pluviographiques existants.

Au final, on dispose maintenant (4) : " (...) d'une série relativement correcte aux échelles annuelles, saisonnières et probablement mensuelles (...) " pour la période 1962 - 1969; d'une série 1970 - 1987 avec " (...) des relevés journaliers relativement précis mais pouvant comporter des erreurs (...) " et d'une série 1988 - 1994 " (...) correcte dans son ensemble aux différentes échelles de temps ".

SOURCES 11 : une série reconstituée de référence sur le haut-bassin de la Dumbéa

3. CLIMATOLOGIE DU BASSIN DE LA DUMBEA

3.1. Régime des précipitations

Bien que situé sur le versant sous le vent du relief, le bassin supérieur de la Dumbéa bénéficie, par effet de débordement, d'une pluviométrie très abondante comprise entre 3000 et 4000 mm sur les crêtes de la Montagne des Sources et d'une pluviométrie moindre mais encore importante plus en aval sur le bassin. On observe ainsi en moyenne (tableau ci-après) 3180 mm par an à la station de SOURCES 11, 3040 mm à celle de SOURCES 9 et même plus de 4000 mm à la station de SOURCES 5 située à l'extrémité Nord et dans la partie la plus élevée de la Montagne des Sources. On observe aussi encore plus de 2000 mm en amont de la retenue de la Dumbéa.

Stations	Période	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov	Déc.	Année
Sources 5	1963-1981	597	606	554	488	313	348	244	210	189	163	312	277	4305
Sources 9	1957-1993	447	402	384	306	226	249	172	179	107	130	221	216	3040
Sources 11	1963-1994	437	491	414	332	225	264	145	157	103	128	238	246	3180
Dumbéa Est RG	1963-1994	316	390	285	190	122	160	96	94	63	72	136	158	2000
Dumbéa Nord 2	1963-1994	297	275	280	155	101	136	82	79	59	75	106	131	1775
Dumbéa Est RD	1980-1994	308	341	324	182	125	157	67	98	39	70	177	197	2085
Dumbéa Est Bge	1959-1971	204	243	237	221	156	168	124	125	72	61	89	107	1810
Dumbéa Est 12	1970-1985	424	359	378	188	178	193	151	132	102	186	200	230	2720

Précipitations mensuelles et annuelles en mm sur le bassin versant de la Dumbéa

Au plan saisonnier (Annexe 1) et à l'instar de ce que l'on observe sur toute la moitié Sud de l'île (3), ce sont les mois de Janvier et Février qui sont, de loin, les plus arrosés avec, sur l'ensemble de l'année, une saison plus arrosée de Novembre-Décembre à Avril et une saison plus sèche de Mai à Octobre ; cette dernière recouvrant un maximum pluvieux secondaire en Juin et un minimum assez bien marqué en Septembre ou Octobre. Le tout caractérisant bien le caractère tropical humide du régime pluvial de la Nouvelle Calédonie (5).

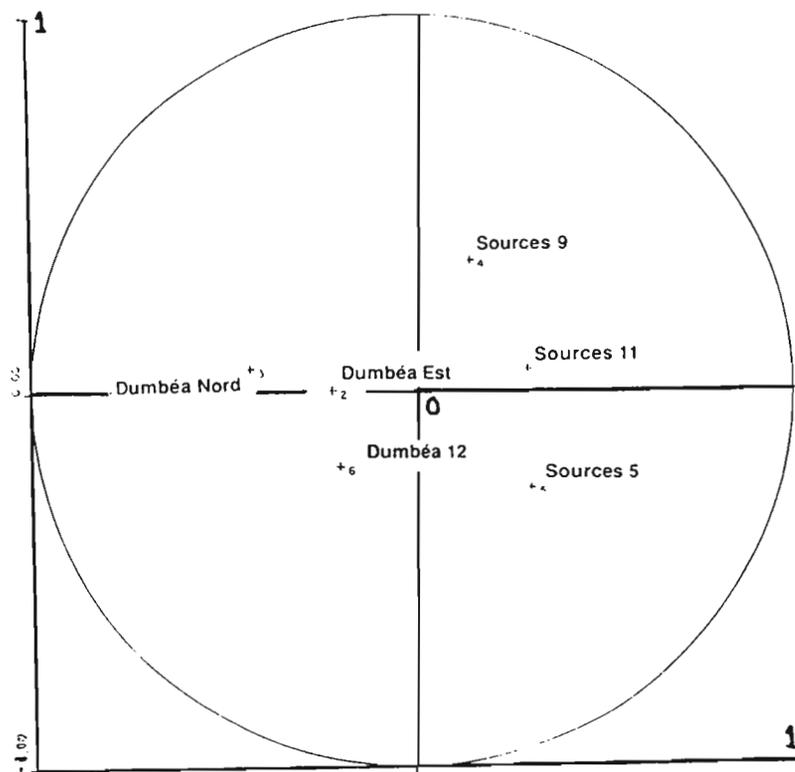
3.2. Variabilité spatiale des pluies

C'est bien évidemment sur les crêtes les plus élevées de la Montagne des Sources que la pluviométrie est maximale faisant ainsi de toute la partie supérieure de la Dumbéa Est une zone très arrosée avec sans doute plus de 3000 mm d'eau en moyenne par an à l'amont du site du Barrage des Sources.

La pluviométrie décroît ensuite lorsqu'on s'éloigne vers l'Ouest. Plus lentement lorsqu'on reste encore sur les crêtes qui séparent la branche Est de la Dumbéa de la branche Nord — il tombe encore plus de 2700 mm par an à la station de DUMBEA EST 12 —. Plus nettement lorsqu'on descend le long de la Dumbéa en s'éloignant de la crête des Sources — il ne pleut plus que 2000 mm environ aux 2 stations voisines de DUMBEA Est Rive Droite et Rive Gauche et déjà plus que 1800 mm au droit du barrage de la Dumbéa ou sur la Branche Nord à DUMBEA NORD 2.

Pour cerner ces particularités de façon plus évidente, une analyse en Composantes Principales a été conduite à partir des données mensuelles de 6 stations : SOURCES 9, SOURCES 5 & 11 ainsi que DUMBEA Nord et DUMBEA Est RG & Est 12.

Cette analyse conforte celle réalisée sur un ensemble de 15 stations du Sud de la Nouvelle-Calédonie pour l'étude des crues extrêmes de la Yaté (3). Elle montre (Figure ci-dessous) que les stations de la Montagne des Sources se différencient nettement des autres notamment sur le deuxième axe qui les oppose aux 3 stations moins arrosées de DUMBEA Est et Nord. Ces dernières sont assez bien corrélées : 0.91 entre DUMBEA Est & DUMBEA Nord ; 0.92 entre DUMBEA Est et DUMBEA 12. A l'inverse, SOURCES 9 et SOURCES 11 qui sont plus proches géographiquement, ne sont pas si fortement corrélées : 0.86 en mensuel ; 0.76 en journalier. Elles se distinguent même, sur le 3^{ème} axe, des stations du Nord notamment de SOURCES 5 qui occupe une place à part dans le plan des Composantes d'ordre 2 & 3.



Coefficients de corrélation entre stations de la Dumbéa et Composantes Principales d'ordre 2 & 3 Analyse portant sur les données mensuelles de la période commune 1970 - 1981

On retiendra que toute analyse spatiale des pluies journalières du haut-bassin de la Dumbéa devra s'appuyer sur les 3 stations de SOURCES 11, DUMBEA Est RG et DUMBEA Nord qui seules sont disponibles au pas journalier et qui représentent chacune une composante particulière de la climatologie du secteur.

4. EVALUATION DES DEBITS EXTREMES DE CRUES AU SITE DU BARRAGE DES SOURCES ET AU BARRAGE DE LA DUMBEA

Pour extrapoler la distribution des volumes de crue vers les fréquences extrêmes (centennale, millennale, décennale) et en déduire la fonction de répartition des débits de pointe, nous utilisons la méthode du GRADEX qui permet — moyennant quelques hypothèses simples (Annexe 2) — de déduire la distribution des débits extrêmes de crues de celle des précipitations extrêmes.

Cette méthode est couramment utilisée en France par EDF pour le dimensionnement de ses propres ouvrages. Elle a ainsi déjà été appliquée à plusieurs dizaines de bassins versants de toutes tailles — quelques km² pour les plus petits à plusieurs centaines ou milliers de km² pour les plus grands — et de tous types; notamment en région méditerranéenne où les précipitations extrêmes sont connues pour leur grande violence.

Elle a été aussi appliquée avec succès dans des régions à climat plus contrasté. Notamment sur l'île de la Réunion qui est soumise, comme la Nouvelle Calédonie, à un régime de cyclones et où l'on a pu vérifier que, même sous ces latitudes le comportement asymptotique de la distribution des pluies vers les fortes valeurs restait bien à décroissance exponentielle. Egalement en Nouvelle Calédonie (3) pour évaluer les crues extrêmes de la Yaté : 12500 m³/s pour le débit instantané de la crue millennale au barrage de YATE (436 km²), soit un débit spécifique de près de 30 m³/s/km².

4.1. Etude saisonnière des Gradex Journaliers

Pour déterminer les mois pendant lesquels le gradex des précipitations peut être considéré comme sensiblement stationnaire, les gradex mensuels des pluies journalières ont été calculés pour chacune des stations dont les données journalières sont disponibles sur une période suffisante : — SOURCES 11, DUMBEA Est RG et DUMBEA Nord.

	Période	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
SOURCES 11	63-94	128	107	65,4	93	41	80,8	44,7	33,3	40,4	47,6	44,8	138
DUMBEA Est RG	63-94	109	77,1	45,1	72,5	18,5	44,9	31,4	28,9	28,3	15	35,6	87,2
DUMBEA Nord	63-94	168	82,3	67,9	112,8	28,1	44,6	19,1	21,1	24,1	19,4	32	98,1

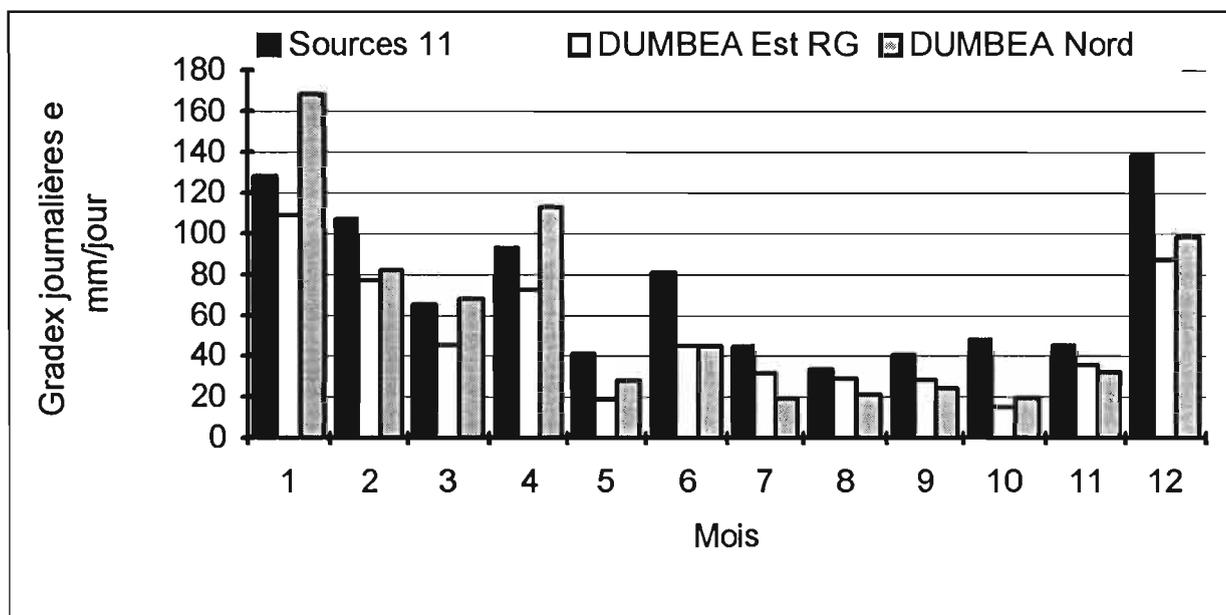
Gradex mensuels des pluies journalières en mm/jour sur le bassin de la Dumbéa

Dans l'ensemble et à l'instar de ce qui avait pu être mis en évidence lors de l'étude des crues extrêmes de la Yaté (3), les distributions mois par mois de pluies journalières ont un bon comportement et la détermination du gradex des pluies à partir de la distribution de toutes les pluies journalières - plutôt qu'à partir des seules pluies maximales saisonnières - se révèle encore justifiée.

Pour chacune des 3 stations, le Gradex est maximum et nettement dominant de Décembre à Janvier ou Février avec des valeurs maximales qui représentent, la plupart du temps, 2 à 3 fois celles des mois voisins de Novembre ou de Mars (Tableau ci-dessus & Figure ci-après). Le Gradex est encore important de Février-Mars à Avril avec des valeurs plutôt comprises entre 50 et 70 mm/jour et pouvant même encore atteindre 90 100 mm/jour. Il est enfin minimum de Mai à Octobre-Novembre — sauf un maximum secondaire en Juin — déterminant ainsi pour ces mois une saison à faible risque en terme de pluies extrêmes.

Finalement et à l'image du découpage saisonnier retenu pour l'étude des crues extrêmes de la Yaté (3), nous proposons, pour la détermination du risque annuel, de retenir 3 saisons homogènes :

- une saison à risque maximal en terme de pluies extrêmes qui ne recouvre que les 2 mois de **Décembre et Janvier**.
- une saison intermédiaire, de **Février à Avril**, pendant laquelle l'abondance pluviométrique est encore importante — les moyennes mensuelles de Février à Avril le prouvent — mais qui en terme de risques extrêmes, représentés par le Gradex, est moins dangereuse que la précédente.
- une saison à risque minimal de **Mai à Octobre-Novembre** qui recouvre sensiblement la saison fraîche et sèche du climat tropical océanique et que l'on oppose habituellement à la saison chaude et pluvieuse de Novembre à Avril. A noter cependant une reprise des Gradex en Juin qui correspond à un maximum pluviométrique secondaire pour ce mois (§ 3.1).



Gradex mensuels de pluies journalières en mm/jour

Cette analyse de la distribution en fréquence cumulée de toutes les pluies journalières de chacun des 12 mois de l'année a également été conduite pour 2 groupements de stations qui respectent les zonages géographiques déterminés par l'Analyse en Composantes Principales effectuée précédemment (§ 3.2) et qui peuvent être considérés comme représentatifs de la lame d'eau moyenne qui tombe sur le haut-bassin de la Dumbéa Est.

- Groupement G1 : Moyenne arithmétique de SOURCES 11, DUMBEA-Est Rive Gauche & DUMBEA-Nord.
- Groupement G2 : Moyenne arithmétique de SOURCES 11 & DUMBEA-Est Rive Gauche.

Stations	Période	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Groupement G1	63-94	130	82,9	53,1	90,1	26,1	54,3	23,2	24	26,5	25,2	31,8	107
Groupement G2	63-94	118	89,7	55,1	80,9	28,1	60,9	27,9	27,3	34,3	29,3	37,4	118

Gradex mensuels des pluies journalières en mm/jour sur le bassin de la Dumbéa

On retrouve évidemment au niveau de chacun des 2 groupements (Tableau ci-dessus) les mêmes termes de variabilité saisonnière du Gradex qu'au niveau ponctuel. Notamment la forte prédominance des gradex des mois de Décembre et Janvier — pour ces 2 mois les Gradex spatiaux sont, dans les 2 cas, voisins de 120 mm/jour —, la persistance de gradex significatifs de Février à Avril et une saison à risque minimum de Mai à Novembre.

Finalement, compte tenu de la nette dominance — tant au niveau ponctuel qu'au plan spatial — des gradex de Décembre et Janvier, le risque annuel peut être déterminé à partir du gradex saisonnier de ces seuls 2 mois (Tableau ci-après et graphiques en Annexe 3).

Stations	Période	Gradex saisonnier (mm/jour)
SOURCES 11	1963-1994	145
DUMBEA Est RG	1963-1994	114
DUMBEA Nord	1963-1994	150
Groupement G1	1963-1994	130
Groupement G2	1963-1994	128

Gradex saisonniers des mois de Décembre-Janvier

A noter enfin que les valeurs, obtenues pour la saison Décembre-Janvier, sont en bonne adéquation avec celles que l'on obtient lorsqu'on effectue un simple ajustement de Gumbel sur la distribution empirique des pluies maximales annuelles. En effet, les gradex des pluies maximales annuelles de chacun des 2 groupements G1 et G2 valent tous les deux 129 mm/jour, preuve d'une part de la faible sensibilité du gradex spatial au choix du groupement et d'autre part de la bonne robustesse de ce même gradex spatial journalier.

4.2. Gradex horaires et pluri-horaires

Pour étudier le comportement des lois de distributions de pluies extrêmes à des pas de temps inférieurs à la journée, nous disposons du dépouillement des pluies maximales hebdomadaires en 1h, 2h, 6h et 12 h à SOURCES 11 d'une part sur la période 1970 - 1993 et à DUMBEA Nord d'autre part sur la période 1977 - 1993.

Même si les valeurs obtenues mois par mois confirment le découpage saisonnier retenu précédemment, les gradex horaires et pluri-horaires de la période à risque Décembre-Janvier (Tableau ci-après) doivent être considérés, à notre sens, avec beaucoup de prudence, car les distributions obtenues à ces pas de temps ont, dans l'ensemble, des allures qui rendent très délicats les ajustements et sans doute peu robustes les gradex correspondants.

Stations	Période	1h	2h	6h	12h
SOURCES 11	1970-1993	28	43	106	175
DUMBEA Nord	1977-1993	18	42	100	170

Gradex horaires et pluri-horaires en mm

On peut, en effet, s'étonner de trouver des gradex en 12 h supérieurs aux gradex journaliers identifiés précédemment. Mais il faudrait tenir compte de l'effet de centrage qu'induit le découpage des données pluviographiques: les pluies maximales en n heures correspondent aux intensités maximales observées pendant ce laps de temps alors que les séries de pluies journalières disponibles correspondent à des pluies relevées à heures fixes.

Il faut également noter que les séries utilisées présentent beaucoup de valeurs manquantes ce qui réduit significativement la taille des données utilisables et accentue l'effet d'échantillonnage.

4.3. Estimation des volumes de crues

4.3.1. Choix du pas de temps

L'examen des crues enregistrées en chacune des 2 stations de Dumbéa Est Barrage et Dumbéa Sources pendant les années 1993-1994 montre (Annexe 4) que les hydrogrammes ont des formes relativement comparables en chacun des 2 points et que le doublement de la superficie du bassin versant ne s'accompagne pas d'une augmentation corrélative de la durée moyenne de l'hydrogramme de ruissellement. On peut donc admettre d'appliquer la méthode du gradex sur la même base de temps pour les 2 bassins versants.

Tant sur la base des hydrogrammes enregistrés simultanément aux 2 stations (Annexe 4) que sur la base des hydrogrammes enregistrés au barrage pour une sélection de crues particulièrement fortes (Annexe 5), on peut admettre que la durée moyenne de l'hydrogramme de ruissellement au barrage existant est voisine de 12 heures et qu'il conviendrait donc d'appliquer la méthode du gradex sur cette base de temps. On bute cependant, à ce niveau, sur la difficulté de bien estimer le gradex en 12 heures à partir des seules données pluviographiques (§ précédent).

L'estimation des crues extrêmes sera donc conduite sur une base journalière qui n'est sans doute pas optimale au sens strict de l'application de la méthode mais qui va néanmoins dans le sens de la sécurité — on a en général plutôt tendance à surestimer les résultats en opérant ainsi — et sans aucun doute aussi d'une plus grande robustesse.

4.3.2. Estimation des volumes extrêmes de crue

Nous avons admis, compte tenu de la faible superficie des bassins versants considérés — tant au niveau du barrage de la Dumbéa qu'au niveau du site du barrage des Sources — que ceux-ci atteignent leur limite supérieure de rétention moyenne dès la crue décennale, soit :

- 260 m³/s en moyen journalier à la station Amont-Retenu (51.4 km²) — valeur issue de la distribution empirique des débits maxima annuels de la période 1963 - 1994 ; (fig. 2)
- 280 m³/s au droit du barrage de la Dumbéa (57.3 km²) — valeur issue de la précédente par une proportionnalité légèrement inférieure à l'augmentation de bassin versant entre les 2 points ;
- 130 m³/s au site des Sources — valeur déduite de la station Amont-Retenu après étude en corrélation des débits de crue enregistrés aux 2 stations entre 1992 et 1994.

Concernant le gradex des précipitations moyennes qui tombent sur chacun des 2 bassins versants, nous retenons la station de SOURCES 11 comme témoin des pluies qui affectent le bassin de la Dumbéa en amont du site des Sources et l'un ou l'autre des 2 groupements G1 et G2 étudiés précédemment pour évaluer le gradex spatial en amont du barrage de la Dumbéa. Ceci revient à retenir un gradex de **145 mm/jour soit 42.6 m³/s en débit (§ 4.1) en amont du site des Sources et un gradex de 130 mm/jour pour les 57.3 km² de la Dumbéa au barrage de Dumbéa Est soit 86.2 m³/s en débit.**

Ce faisant, la loi de probabilité des débits moyens journaliers extrêmes de crues s'obtient en extrapolant, au delà de la fréquence décennale, la distribution empirique des débits moyens journaliers maxima annuels par une droite de pente 42.6 m³/s dans un cas et 86.2 m³/s dans l'autre.

On obtient ainsi (fig. 3 & 4) :

Durée de retour	Site des Sources (25.4 km ²)	Dumbéa Barrage (57.3 km ²)
10 ans	130	280
100 ans	230	480
1000 ans	330	680
10000 ans	430	880

Débits moyens journaliers extrêmes de crues en m³/s

4.4. Débits instantanés extrêmes de crue

Pour passer de la distribution des volumes de crue à celle des débits extrêmes instantanés on fait l'hypothèse que le rapport du débit de pointe au volume de la crue ne dépend pas de l'importance de la crue ; autrement dit, que ce rapport, qui n'est autre qu'un paramètre de forme, est invariant en moyenne et ne dépend pas du débit.

Dans le cas de la Dumbéa, l'estimation du rapport Pointe/Volume s'est faite à partir d'un échantillon de 26 crues — dont plusieurs crues importantes ou très importantes d'avant 1992 — au niveau du barrage de la Dumbéa et un échantillon de quelques crues seulement au niveau du site des Sources (Tableau et graphique Annexe 0). Sur l'ensemble de ces crues, le rapport Pointe/Volume au barrage de la Dumbéa est proche de 3.3. Il est assez peu différent de 3 sur l'échantillon réduit de crues faibles et moyennes enregistrées au site des Sources.

Compte tenu du faible nombre de crues disponibles au site des Sources — et surtout du fait qu'il s'agit de crues plutôt modestes — il paraît préférable de ne s'appuyer que sur les crues enregistrées au barrage pour évaluer le coefficient de passage Volume → Pointe sur les 2 sites. Les éléments à notre disposition ne permettant pas de dire que les crues sont notoirement plus raides au site des Sources qu'au barrage de la Dumbéa, nous proposons simplement de retenir, par prudence, la valeur de 3.5 comme coefficient de forme au droit du site du barrage des Sources.

Ce faisant on obtient (fig. 3 & 4) :

Durée de retour	Site des Sources (25.4 km ²)		Dumbéa Barrage (57.3 km ²)	
	m ³ /s	m ³ /s/km ²	m ³ /s	m ³ /s/km ²
10 ans	460	18	920	16
100 ans	800	32	1580	28
1000 ans	1150	45	2240	39
10000 ans	1500	59	2900	51

Débits instantanés extrêmes de crues en m³/s

Finalement, on obtient des valeurs qui sont, en débits spécifiques, supérieures à celles obtenues pour la Yaté — 45 m³/s/km² pour la crue millennale au site des Sources, 39 m³/s/km² au barrage de la Dumbéa contre 30 m³/s/km² à YATE Barrage — mais il faut tenir compte du fait qu'on considère ici des bassins beaucoup plus petits et que ceux-ci, dans leur partie supérieure, sont tout aussi arrosés que le haut-bassin de la Yaté.

Avec 2 crues supérieures à 1000 m³/s en pointe au barrage de la Dumbéa depuis sa mise en eau — celle de février 1969 (1060 m³/s) et celle de janvier 1988 (1090 m³/s) — on voit par ailleurs qu'une crue centennale au barrage de la Dumbéa évaluée à 1580 m³/s n'a, somme toute, rien de surprenant.

BIBLIOGRAPHIE

(1) HYDROCONSULT INTERNATIONAL, 1994, *Mesures hydrologiques complémentaires pour l'alimentation en eau potable de Nouméa à partir de la Dumbéa* - Rapport de campagne 1992-1993.

(2) HYDROCONSULT INTERNATIONAL, Mai 1993, *Mesures hydrologiques complémentaires pour l'alimentation en eau potable de Nouméa à partir de la Dumbéa* - Rapport d'installation.

(3) P. TOURASSE, Nov. 1990, *Evaluation des crues extrêmes au Barrage de Yate (436 km²)*. Rapport EDF-DTG, D4160/DTG-RECHA/PT/JG-11/90.

(4) J. DANLOUX, Juin 1995, *Les données de Sources 11* - Note de synthèse.

(5) F. MONIOD (1968), *Régimes hydrologiques de la Nouvelle Calédonie*, Tome 1, Doc. ORSTOM.

FIGURES

DUMBEA EST - AMONT RETENUE
PERIODE 1963 - 1994

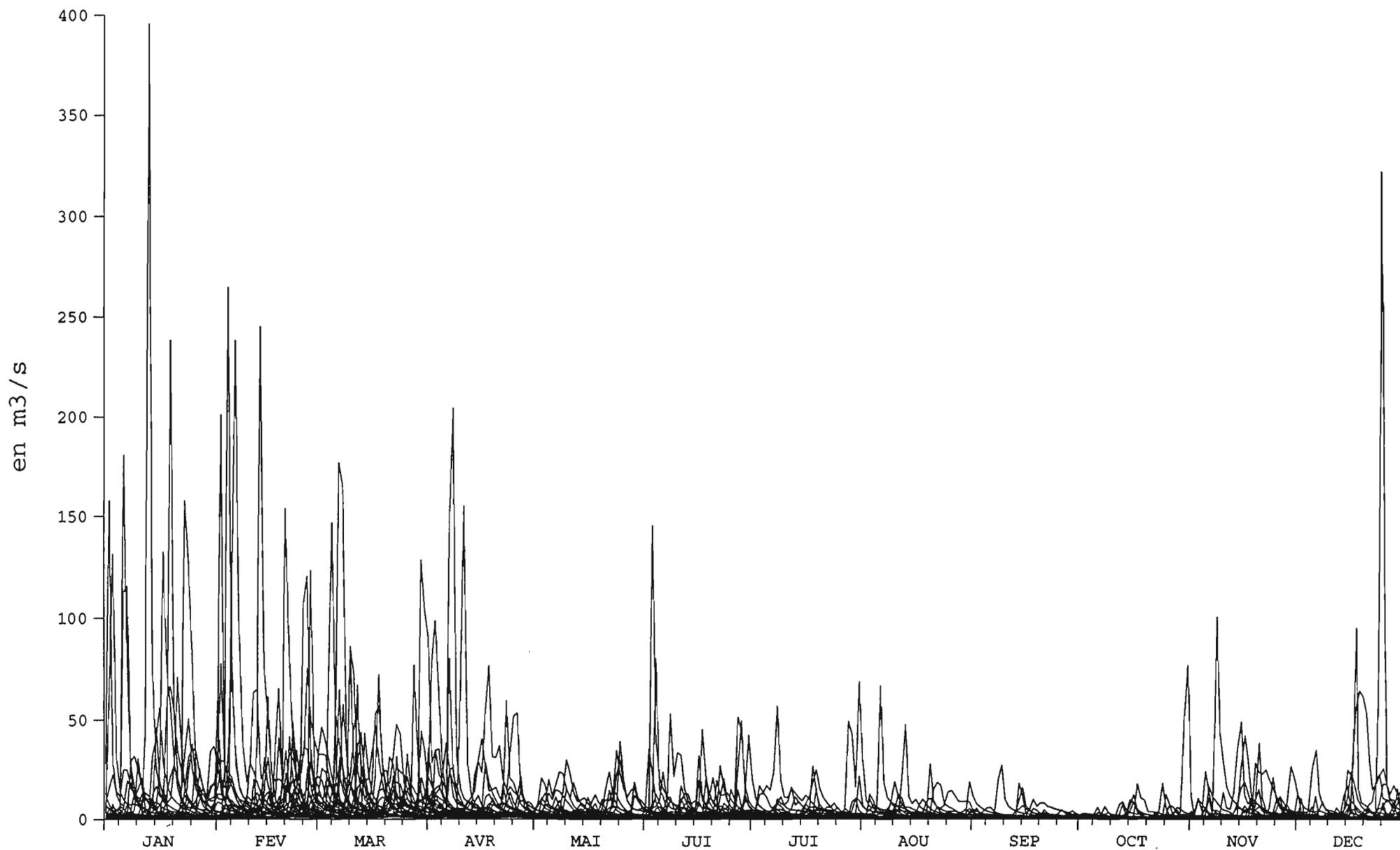


Fig. 1

**LA DUMBEA AMONT BARRAGE (51.4 km²)
distribution des débits maxima annuels
1963-1994**

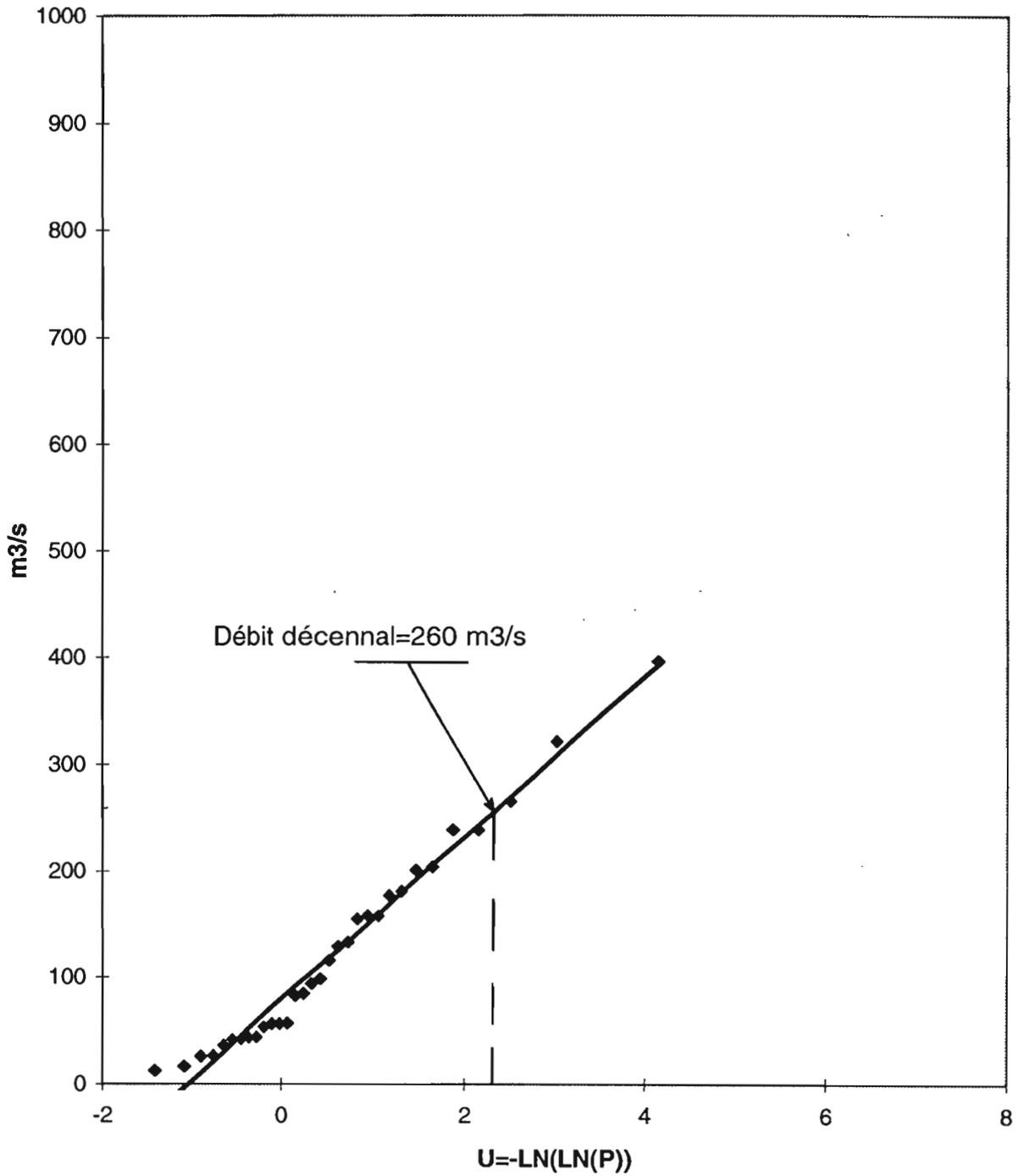


Fig. 2

LA DUMBEA AU SITE DES SOURCES
B.V=25.4km²

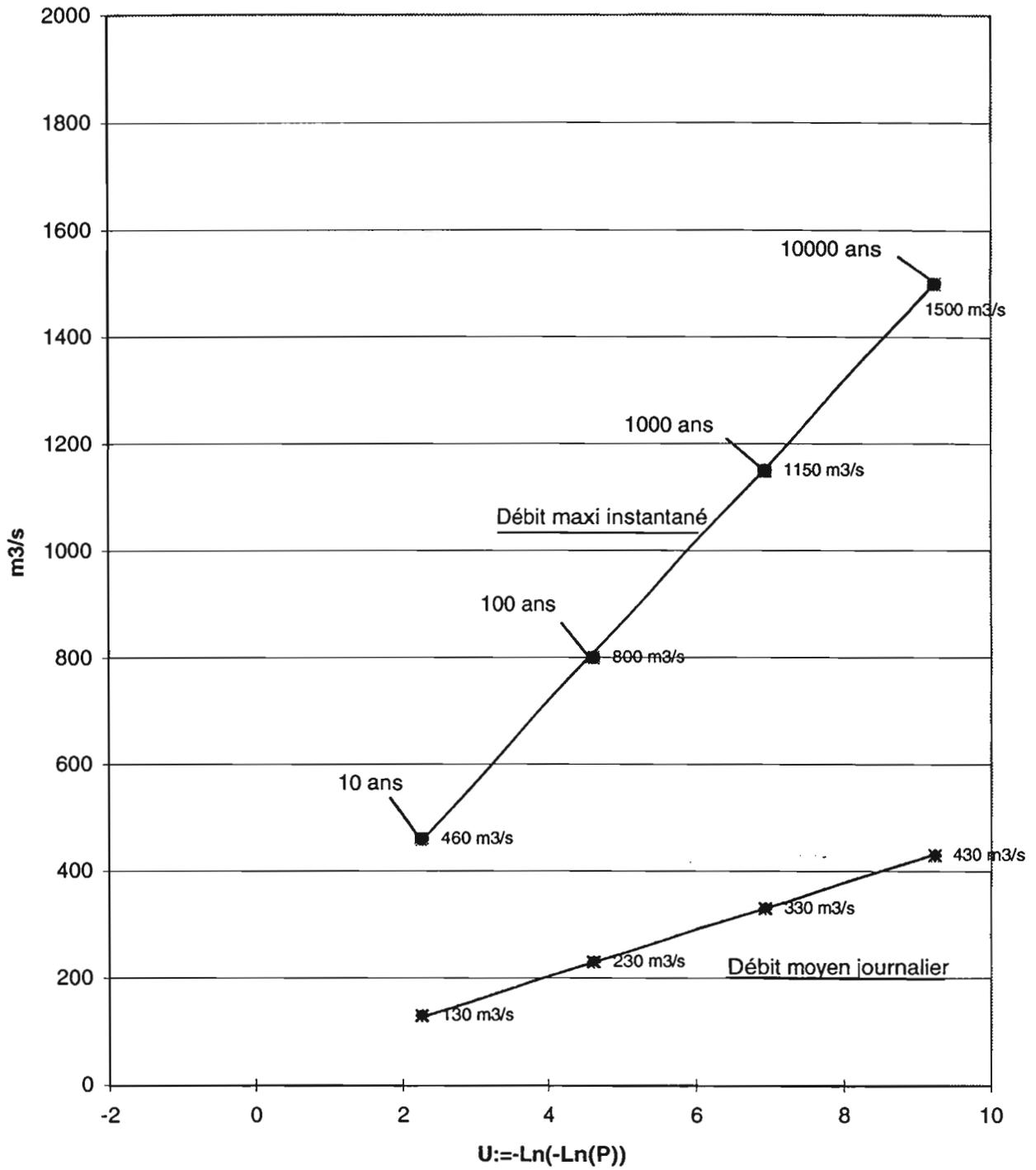


Fig. 3

LA DUMBEA AU BARRAGE (57.3 km²)

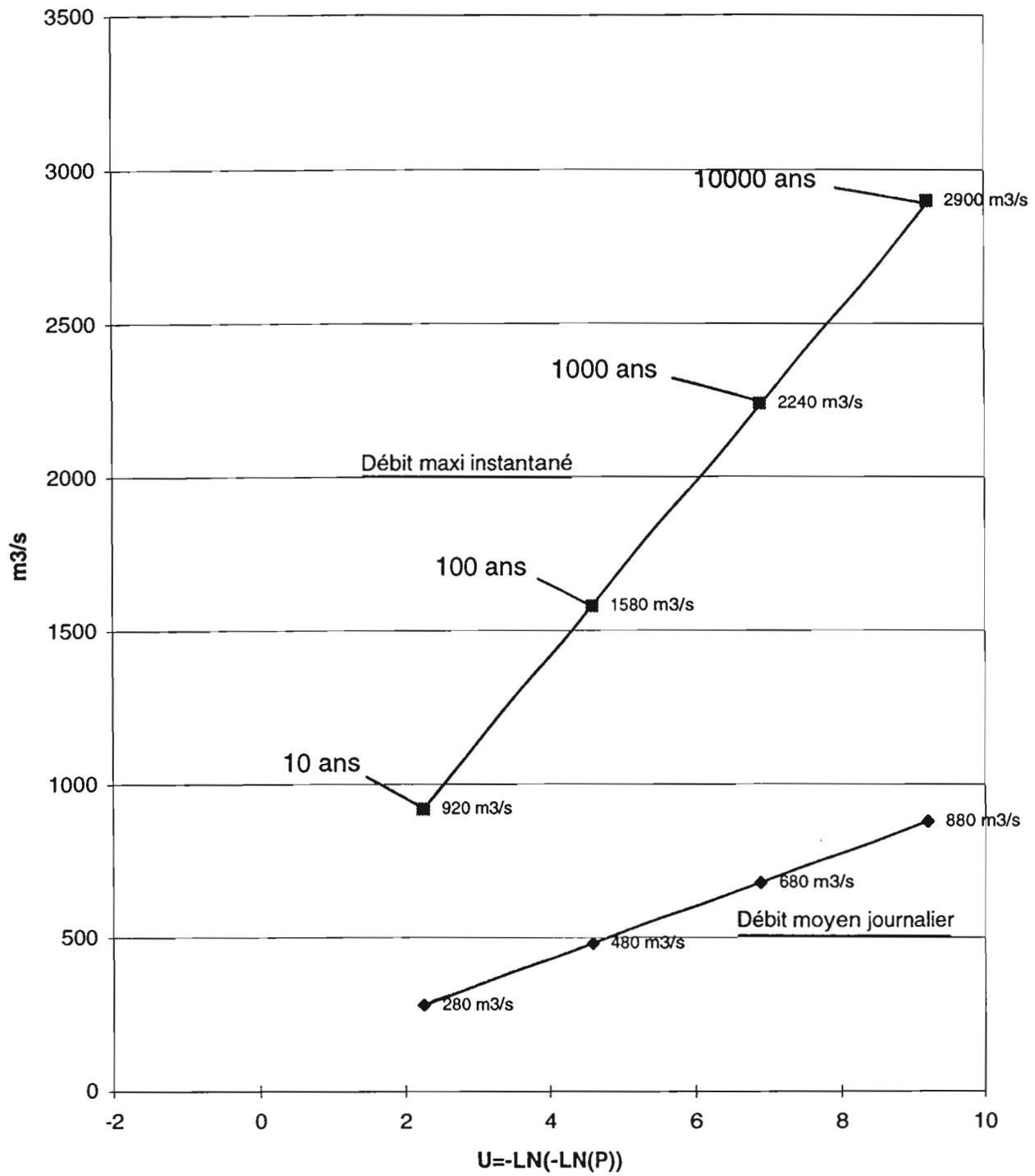


Fig. 4

ANNEXES

ANNEXE 0

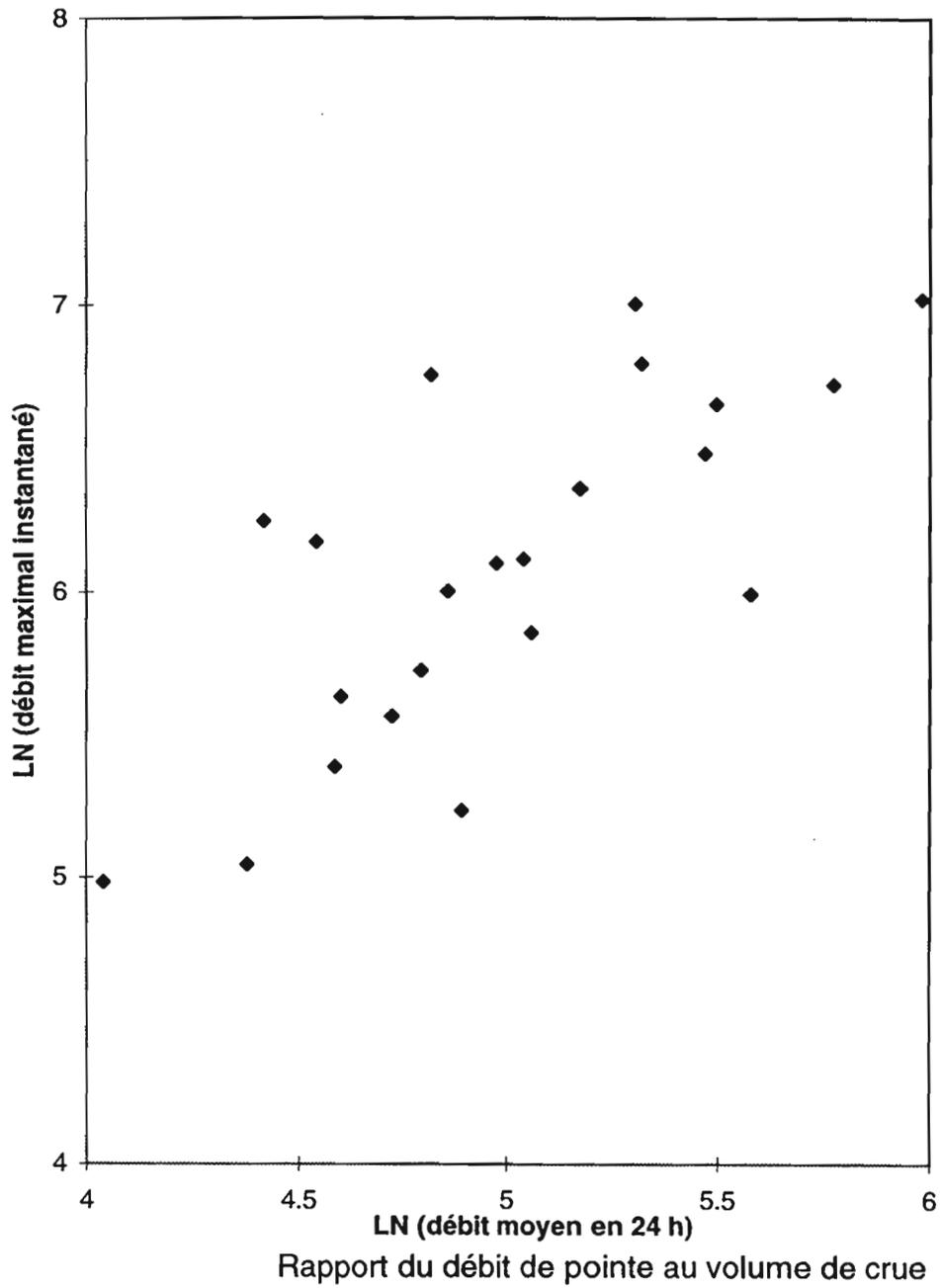
- CRUES DE LA DUMBEA AU BARRAGE (51,4 km²)
- CRUES DE LA DUMBEA AU SITE DES SOURCES (25,4 km²)
- GRAPHIQUE DU RAPPORT DU DEBIT DE POINTE AU VOLUME DE CRUE DE LA DUMBEA AU BARRAGE (51.4 km²)

CRUES DE LA DUMBEA AU BARRAGE (51,4 km²)

Dates	Q 24h Débit moyen en 24 h (m ³ /s)	QI Débit maxi Instantané (m ³ /s)	Rapport K QI/Q24h
25/04/1963	51,8	253	4,88
03/04/1964	98,5	218	2,21
20/11/1964	37,9	159	4,06
30/03/1967	129	404	3,10
19/01/1968	238	653	2,74
02/02/1969	201	1100	5,5
02/01/1971	158	349	2,2
03/06/1972	145	445	3,0
08/07/1973	56,9	146	2,56
04/02/1974	265	400	1,51
07/03/1975	177	578	3,3
17/01/1976	133	187	1,40
06/01/1978	113	261	2,31
05/02/1979	82,9	516	6,20
13/03/1980	43,8	97	2,21
13/02/1981	245	776	3,2
24/12/1981 (GYAN)	321	830	2,58
04/06/1984	79,7	155	1,94
17/12/1986	94,3	480	5,1
13/1/1988 (ANNE)	396	1120	2,83
11/04/1989	155	452	2,92
26/02/1990	121	306	2,53
08/11/1990	100	279	2,79
07/04/1992	204	894	4,40
14/03/1993	43,3	172	3,97
27/02/1994	124	859	6,90
Rapport moyen : 3,3			

CRUES DE LA DUMBEA AU SITE DES SOURCES (25,4 km²)

Dates	Q 24h Débit moyen en 24 h (m ³ /s)	QI Débit maxi Instantané (m ³ /s)	Rapport K QI/Q24h
13/01/1993	3,97	19,5	4,9
22/02/1993	3,7	10,6	2,9
27/02/1993	10,1	21,5	2,13
14/03/1993	26,1	72,5	2,8
22/03/1993	19,5	41,9	2,1
06/01/1994	81,6	201	2,46
27/02/1994	49,9	236	4,73
Rapport moyen : 3,1			

LA DUMBEA AU BARRAGE (51.4 km²)

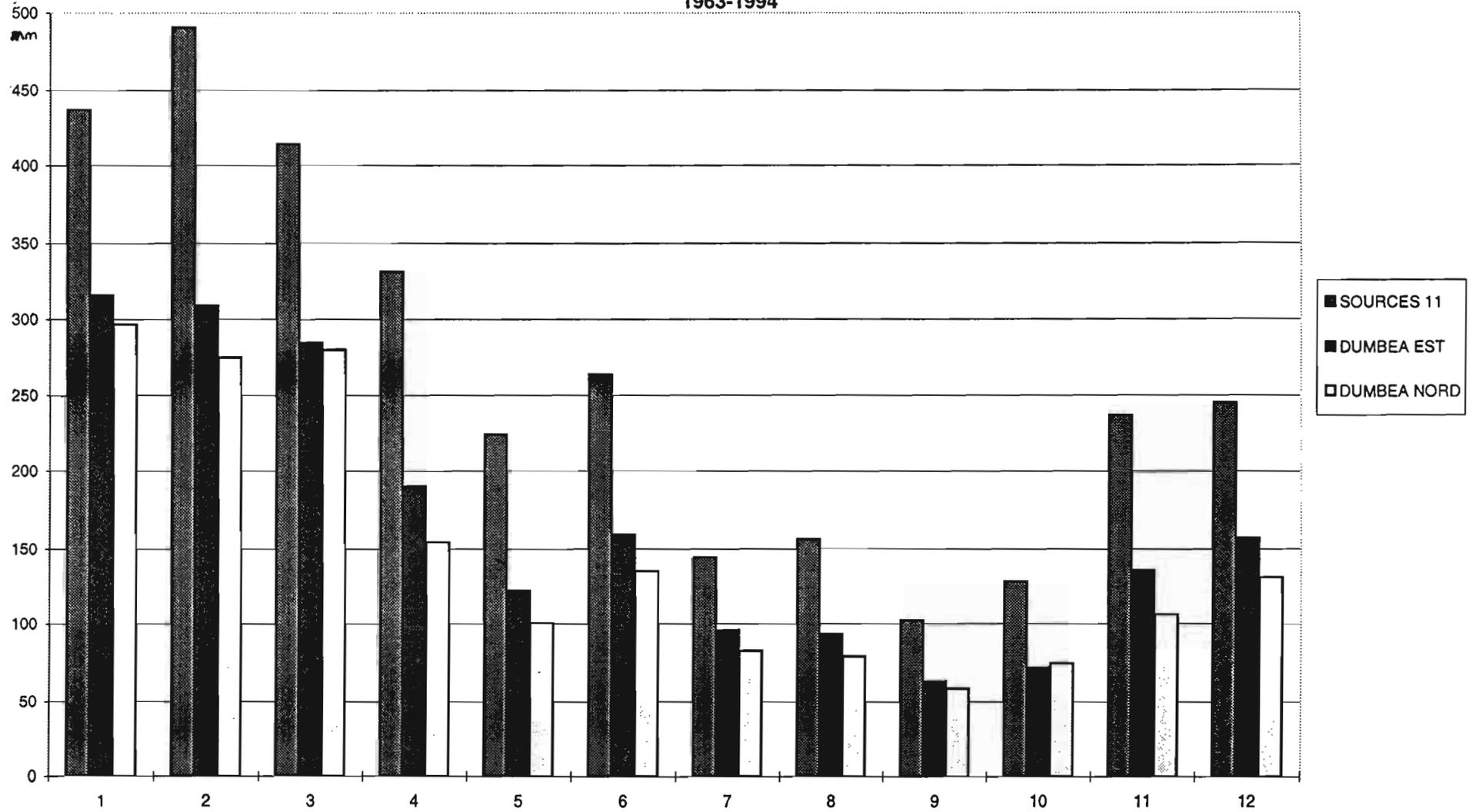
ANNEXE 1

DONNEES PLUVIOMETRIQUES MENSUELLES AUX 3 STATIONS

DE SOURCES 11, DUMBEA EST RG ET DUMBEA NORD

PERIODE 1963 - 1994

BASSIN DE LA DUMBEA
PLUIES MENSUELLES
1963-1994



Fichier : SOURCES9.DAT
 Station : SOU9
 Unités : mm

EDF-DTG
 Service Ressources en Eau

SOURCES 9

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	TOT
1957	891.2	176.9	224.1	128.9	114.9	125.7	45.9	411.0	33.4	18.8	71.1	96.6	2338.5
1958	702.8	148.8	499.6	289.0	109.2	318.7	287.2	77.7	86.7	120.2	56.7	0.6	2697.2
1959	1077.5	278.7	405.5	156.8	182.7	225.2	373.5	145.0	185.2	77.6	151.2	127.9	3386.8
1960	115.2	37.5	442.6	277.2	419.5	225.1	147.8	238.1	174.1	48.9	76.0	121.8	2323.8
1961	31.9	84.2	30.8	107.8	26.4	52.2	346.7	874.6	89.3	129.6	79.6	234.2	2087.3
1962	226.4	195.4	302.3	389.2	622.3	274.2	364.3	233.0	60.1	38.9	240.7	43.1	2989.9
1963	458.3	301.6	349.6	680.7	370.0	194.1	141.8	388.5	67.8	153.4	138.7	106.1	3350.6
1964	278.8	497.8	263.7	674.2	179.4	318.9	90.3	141.8	68.8	107.8	367.9	102.8	3092.2
1965	211.1	613.7	299.9	324.4	195.1	321.1	100.6	117.3	260.8	90.0	43.9	320.2	2898.1
1966	176.5	468.5	268.8	190.7	179.6	216.7	53.5	12.4	33.9	166.5	149.3	373.6	2290.0
1967	409.3	271.5	713.5	750.6	440.1	313.3	494.1	153.7	363.2	162.1	205.4	308.7	4585.5
1968	725.6	403.2	238.6	293.2	148.9	285.2	74.1	181.6	57.9	166.2	138.3	270.1	2982.9
1969	38.9	542.0	95.0	9.9	29.8	24.7	93.8	75.2	43.2	17.0	301.1	55.5	1326.1
1970	138.4	424.0	243.4	326.3	189.0	216.0	217.5	268.7	225.4	85.1	363.3	280.1	2977.2
1971	654.7	334.4	337.0	124.1	48.2	206.6	90.6	10.5	186.5	49.9	255.1	150.5	2448.1
1972	726.6	941.5	367.4	251.2	179.1	655.6	70.6	105.4	420.5	115.5	78.4	66.7	3978.5
1973	125.4	349.2	646.4	238.0	213.9	136.7	394.4	123.6	23.2	76.6	188.4	214.7	2730.5
1974	426.5	883.8	294.3	140.0	333.5	239.0	75.1	57.9	29.6	301.2	338.4	50.4	3169.7
1975	405.2	563.9	640.9	1252.2	237.3	346.5	141.2	275.5	94.7	227.8	339.1	306.2	4830.5
1976	779.4	435.1	414.6	298.9	451.2	313.8	158.1	109.6	168.1	236.6	44.8	102.4	3512.6
1977	801.5	183.4	168.0	133.8	69.5	195.4	225.0	179.0	80.5	12.7	193.9	225.6	2468.3
1978	1067.3	104.2	475.3	146.7	154.2	165.4	319.5	333.0	87.0	134.7	223.4	223.5	3434.2
1979	540.1	379.2	232.4	313.1	518.5	221.1	109.3	18.4	54.3	108.7	204.2	166.1	2865.4
1980	399.3	245.5	348.0	236.7	261.3	103.5	160.5	132.6	46.1	188.0	77.1	238.4	2437.0
1981	434.7	997.8	373.7	88.9	121.9	110.8	62.5	73.9	90.4	133.7	146.4	884.1	3518.8
1982	94.3	384.7	645.5	369.7	200.2	108.2	158.4	262.4	51.8	131.1	297.4	247.6	2951.3
1983	123.3	260.6	235.1	106.8	74.3	121.2	84.9	229.5	77.8	240.4	230.7	209.9	1994.5
1984	154.4	210.0	43.8	274.3	398.0	870.7	201.4	149.7	58.0	775.3	358.7	167.4	3661.7
1985	370.6	402.1	543.4	222.8	151.8	162.3	306.0	95.5	189.1	210.5	654.4	258.3	3566.8
1986	180.4	366.0	317.7	336.6	453.4	176.5	129.1	110.6	75.5	98.2	443.9	266.4	2954.3
1987	53.0	256.0	150.9	66.8	214.5	86.4	220.8	212.4	49.6	87.5	118.0	260.2	1776.1
1988	1300.4	432.4	272.6	339.5	229.5	465.5	120.3	190.9	157.3	8.7	602.8	697.5	4817.4
1989	933.7	920.7	442.6	494.9	307.3	354.4	68.0	246.8	78.5	64.7	174.9	321.9	4408.4
1990	937.6	856.3	551.9	165.6	85.1	389.2	121.3	124.4	54.9	43.5	523.8	125.7	3979.3
1991	168.1	371.1	844.3	246.1	205.9	240.8	65.2	53.1	39.1	55.3	25.0	77.9	2391.9
1992	222.0	386.1	865.8	707.5	78.8	267.3	54.9	87.2	51.0	52.9	50.6	70.2	2894.3
1993	146.3	165.1	620.8	174.0	178.1	145.2	176.0	129.3	58.3	80.4	-	-	-
MOY	446.7	402.0	384.0	306.1	226.3	248.5	171.5	179.2	107.3	130.2	220.9	215.9	3038.5

Fichier : FMENSPL.DAT
 Station : 4931
 Unités : mm

EDF-DTG
 Service Ressources en Eau

DOUMBEA NORD

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	TOT
1963	233.1	183.2	186.9	351.4	169.8	77.5	81.8	116.6	31.1	50.4	57.9	32.7	1572.4
1964	132.7	245.3	120.8	386.8	65.5	265.8	45.2	62.6	15.4	89.5	143.5	29.6	1602.7
1965	87.1	298.5	158.3	60.0	65.7	147.6	31.6	35.4	63.6	27.8	19.7	121.4	1116.7
1966	74.4	248.6	163.4	72.7	47.8	84.7	128.1	40.0	13.1	98.4	91.0	118.8	1181.0
1967	282.5	193.1	497.7	474.7	248.8	211.6	178.2	102.9	179.6	54.3	142.3	306.2	2871.9
1968	497.4	219.0	107.9	152.1	151.4	142.1	44.1	61.7	2.7	41.5	51.1	116.8	1587.8
1969	36.0	871.3	373.3	34.2	112.5	92.7	87.7	71.3	41.1	9.9	78.7	21.1	1829.8
1970	71.0	243.3	166.2	216.9	52.8	35.0	20.6	28.5	18.7	19.3	134.3	163.0	1169.6
1971	434.0	281.0	389.0	43.8	104.7	184.3	86.9	11.8	65.9	51.9	188.3	45.9	1887.5
1972	520.3	132.8	429.1	113.6	81.1	399.0	14.8	63.9	177.1	55.7	43.3	11.6	2042.3
1973	72.1	129.9	214.4	71.2	82.9	49.0	203.4	72.7	228.2	138.4	41.8	137.0	1441.0
1974	222.6	722.9	44.6	119.0	92.4	61.0	55.3	47.7	34.3	171.9	265.7	14.3	1851.7
1975	189.7	330.8	897.6	88.0	181.1	175.6	42.8	108.1	37.1	95.3	123.6	277.2	2546.9
1976	834.2	159.4	362.3	113.7	38.1	100.7	76.5	73.2	106.7	165.2	36.5	64.2	2130.7
1977	531.6	86.8	70.7	25.4	41.9	88.6	127.7	91.6	71.4	13.9	59.9	85.5	1295.0
1978	608.5	30.0	215.5	79.0	59.5	51.0	206.5	159.5	14.0	65.0	143.5	98.5	1730.5
1979	241.5	274.5	122.0	160.0	128.0	134.0	116.5	29.5	36.5	44.0	61.5	55.0	1403.0
1980	177.0	156.0	275.0	190.5	65.5	53.5	99.5	60.0	21.0	108.5	10.0	102.5	1319.0
1981	298.1	574.3	347.6	49.9	73.0	49.5	43.0	59.5	17.5	24.6	141.0	651.0	2329.0
1982	80.7	292.7	372.0	182.0	85.0	122.5	62.0	144.5	12.0	90.0	97.5	129.0	1669.9
1983	66.0	110.0	162.5	37.0	30.5	88.5	67.5	86.5	53.5	170.0	119.0	84.0	1075.0
1984	98.6	394.9	25.5	55.0	190.0	423.4	84.5	79.5	34.5	339.8	145.0	64.2	1934.9
1985	166.4	174.0	307.0	68.5	118.5	63.0	113.5	61.0	116.0	117.0	120.5	58.6	1484.0
1986	174.2	200.5	412.5	87.0	301.7	72.6	70.1	66.5	26.5	6.5	81.5	466.4	1966.0
1987	11.0	146.5	64.5	64.5	85.8	43.8	132.5	117.0	15.5	98.5	69.5	68.0	917.1
1988	1038.9	324.0	214.1	250.1	192.4	194.0	79.5	38.6	58.1	4.5	326.1	377.6	3097.9
1989	505.4	489.6	272.5	443.5	118.5	218.0	84.0	123.5	187.3	85.7	122.8	226.4	2877.2
1990	735.2	387.2	284.3	42.1	22.6	251.9	62.6	92.5	33.0	40.5	294.0	28.0	2273.9
1991	119.3	186.5	483.4	74.3	85.5	122.1	43.8	42.2	46.1	12.2	12.3	80.2	1307.9
1992	320.6	303.9	694.0	644.1	42.8	197.2	24.1	86.9	64.8	42.2	42.0	44.1	2506.7
1993	99.5	73.9	290.1	85.3	44.1	56.7	60.5	123.5	13.9	51.1	48.2	68.8	1015.6
1994	533.2	338.3	231.6	110.5	44.0	81.3	63.9	166.9	41.7	5.1	89.6	55.6	1761.7
MOY	296.7	275.1	279.9	154.6	100.7	135.6	82.5	78.9	58.7	74.6	106.3	131.4	1774.9

Fichier : FMENSPL.DAT
 Station : 4929
 Unités : mm

EDF-DTG
 Service Ressources en Eau

DOUMBEA EST

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	TOT
1963	246.9	189.0	254.2	485.4	220.5	86.0	99.0	197.0	25.0	71.0	69.5	44.0	1987.5
1964	165.0	317.5	135.0	448.5	75.5	257.5	40.5	62.0	26.5	84.5	153.0	43.5	1809.0
1965	83.0	309.0	83.5	91.0	67.9	192.2	36.1	52.1	113.6	17.1	11.4	137.5	1194.4
1966	100.5	250.3	170.6	106.7	65.5	123.5	171.0	40.0	33.5	103.0	110.4	140.1	1415.1
1967	287.1	184.3	400.4	413.5	271.1	233.5	254.3	121.4	288.2	85.0	137.6	367.0	3043.4
1968	559.0	292.5	115.5	149.0	123.0	182.0	52.5	100.0	32.0	108.5	96.0	220.0	2030.0
1969	37.0	950.5	403.1	42.5	126.0	104.5	99.5	75.2	43.2	14.0	121.0	33.5	2050.0
1970	83.5	218.5	145.0	189.0	109.5	160.8	95.0	130.5	86.0	88.5	148.5	178.9	1633.7
1971	467.8	304.8	419.3	52.5	118.1	201.5	98.5	18.5	76.0	61.5	206.0	55.0	2079.5
1972	559.0	148.0	462.4	127.5	92.6	436.4	50.0	101.0	253.5	61.5	47.0	12.5	2351.4
1973	78.5	141.5	233.5	103.5	124.0	73.5	304.7	35.5	111.5	67.5	20.5	67.0	1361.2
1974	108.6	353.0	27.5	81.5	69.5	133.5	76.0	44.0	30.5	128.5	110.0	34.0	1196.6
1975	237.6	355.7	541.3	496.5	217.0	139.0	57.0	115.0	39.5	126.5	138.0	323.5	2786.6
1976	890.0	245.0	363.0	204.1	84.0	88.5	122.0	72.0	119.5	139.0	35.5	62.5	2425.1
1977	557.0	110.5	116.5	45.5	53.0	106.5	161.4	84.5	72.5	14.0	93.0	166.2	1580.6
1978	637.4	40.0	302.5	97.5	74.5	114.5	225.5	231.0	36.5	51.0	143.5	148.0	2101.9
1979	381.4	368.5	80.0	230.5	135.0	130.0	127.0	40.5	54.5	44.1	55.5	50.5	1697.5
1980	295.5	183.8	297.5	192.5	130.0	52.1	96.9	51.9	22.0	100.5	14.0	104.3	1541.0
1981	264.8	685.6	359.0	65.7	67.3	66.5	30.4	62.1	33.8	51.0	104.8	803.3	2594.3
1982	58.3	343.9	474.4	152.9	94.4	117.8	46.3	189.6	31.2	76.0	126.3	154.4	1865.5
1983	60.6	158.9	136.9	55.2	37.8	61.3	42.0	114.5	34.2	127.0	122.6	109.4	1060.4
1984	99.0	299.5	53.3	126.6	225.7	489.9	77.3	49.4	19.3	271.3	163.7	84.2	1959.2
1985	186.4	194.2	270.9	118.2	92.2	96.6	182.1	57.0	112.4	124.6	405.4	160.3	2000.3
1986	111.8	226.8	197.2	229.4	269.8	95.4	48.0	31.1	16.0	26.7	452.3	199.8	1904.3
1987	23.6	120.5	73.3	48.5	193.0	71.3	50.1	144.5	34.0	46.0	111.5	245.6	1161.9
1988	1048.1	351.8	221.8	276.5	177.6	259.4	70.7	109.5	87.7	5.8	410.0	474.7	3493.6
1989	667.9	740.3	336.5	319.4	170.8	197.0	37.8	121.0	38.0	45.9	131.6	242.4	3048.6
1990	642.7	567.1	345.2	122.6	62.8	287.3	87.1	89.6	39.4	35.3	420.0	101.0	2800.1
1991	135.0	297.9	640.0	179.0	149.9	164.2	37.1	30.0	22.0	38.0	13.1	57.0	1763.2
1992	177.9	315.0	715.0	583.0	57.2	216.2	38.2	65.1	35.0	37.0	35.4	50.9	2325.9
1993	113.1	156.9	420.9	112.9	95.4	65.9	70.6	126.1	26.7	51.2	57.8	59.4	1356.9
1994	739.9	467.6	318.6	149.7	56.5	109.1	84.6	229.7	32.3	7.0	93.2	112.7	2400.9
MOY	315.7	309.0	284.8	190.5	122.1	159.8	95.9	93.5	63.3	72.1	136.2	157.6	2000.6

ANNEXE 2**PRINCIPE ET HYPOTHESES DE LA METHODE DU GRADEX**

PRINCIPE ET HYPOTHESES DE LA METHODE DU GRADEX (pas de temps 24 heures)

Hypothèse n° 1

Le risque associé à une quantité de précipitation donnée P est fonction de la saison et de la climatologie du bassin.

Etayée par de multiples analyses fréquentielles de hauteurs de précipitations, la fréquence $F(P)$ de la précipitation en H heures ($H = 2, 4, 6, \dots, 24, 28, 72$ h) en un lieu et pendant une saison est supposée à décroissance exponentielle simple :

$$1 - F(P) = \rho e^{-P/a} \text{ lorsque } P \text{ est grand (a est le gradex en mm/h)}$$

Cette hypothèse est également adoptée pour la précipitation moyenne étendue à un bassin versant.

- **Risque saisonnier**

Pour une saison, si $F_{24}(P)$ est la fonction de répartition empirique de toutes les précipitations en 24 h, la fonction de répartition empirique des précipitations maximales mensuelles pendant la saison $F_M(P)$ se déduit de la précédente par :

$F_M(P) = (F_{24}(P))^{30-e}$ pour un mois de 30 jours, avec $1 < e < 9$ lié au faible coefficient d'autocorrélation des pluies. e serait nul dans le cas idéal où les pluies successives seraient parfaitement indépendantes. Si la saison S comprend m mois, $F_S(P)$ fonction de répartition des précipitations maximales de la saison se déduit des précédentes par :

$$F_S(P) = (F_M(P))^m = (F_{24}(P))^{(30-e)m}$$

Si la loi de répartition de la pluie journalière décroît exponentiellement selon le gradex a , il en va de même pour F_M et F_S .

- **Calcul du gradex a**

Plutôt que d'ajuster $F_S(P) = e^{-e^{-(P-\lambda)/a}}$ sur la distribution empirique des valeurs maximales saisonnières, on préfère extraire la valeur du gradex de l'ajustement de la distribution de toutes les précipitations 24 h, ce qui confère davantage de robustesse statistique à l'estimation du gradex, réalisée sur la base d'un échantillon plus grand.

Sur le papier Gumbel arithmétique ($P, -\ln(-\ln(F(P)))$), le risque saisonnier est une droite de pente a .

Hypothèse n° 2

Si T est le temps de base moyen de ruissellement des crues (T est fonction de la morphologie du bassin et de la durée moyenne des épisodes pluvieux), le volume écoulé Q pendant T est égal au volume précipité P pendant T diminué d'une quantité aléatoire $P-Q$, la rétention, qui tend, lorsque P croît, vers une limite supérieure δ fonction de l'état de saturation initial du bassin.

Une fois la saturation atteinte (la rétention a atteint une valeur limite δ) tout accroissement de précipitation dP se traduit par un accroissement $dQ = dP$. Il en découle que les deux distributions de valeurs extrêmes de la pluie, $F_A(P)$ et du volume écoulé $G(Q)$ sont asymptotiquement parallèles sur le graphique de Gumbel.

La "distance verticale" entre $F_A(P)$ et $G(Q)$ représente la rétention moyenne du bassin δ_0 .

δ_0 n'est autre que l'espérance mathématique du bilan de l'eau retenue temporairement dans le bassin. Cette valeur dépend essentiellement de la forme de la distribution conditionnelle de δ . **L'estimation de cette "distance" δ_0 se fait à partir de la distribution empirique des débits extrêmes annuels observés $F(Q)$ en fixant le seuil d'extrapolation de $G(Q)$, de Q_{10} à Q_{50} suivant la taille du bassin et sa capacité d'absorption.**

L'erreur éventuelle sur l'origine de l'extrapolation tend à diminuer rapidement en valeur relative pour le débit de retour 1 000 ans ou 10 000 ans.

Hypothèse n° 3

Coefficient de forme de l'hydrogramme de crue de projet.

On calcule à la station de jaugeage la plus proche et pour un certain nombre de crues, le rapport entre le débit maximum instantané de la crue et le débit moyen en 24 h. Ce rapport diffère d'une crue à l'autre. Toutefois, on constate généralement que sa moyenne dépend peu de l'importance de la crue.

En représentant graphiquement $\text{LOG}(Q_I) = \text{LOG}(Q_{24}) + \text{LOG } K$ où K est le **coefficient de forme moyen**, calculé sur l'échantillon, on peut vérifier la stabilité de K .

La distribution des Valeurs Extrêmes de Débits de Pointe $G'(Q_I)$ est, selon la méthode, déduite de celle des débits moyens 24 h $G(Q)$ par une simple affinité de rapport K .

ANNEXE 3

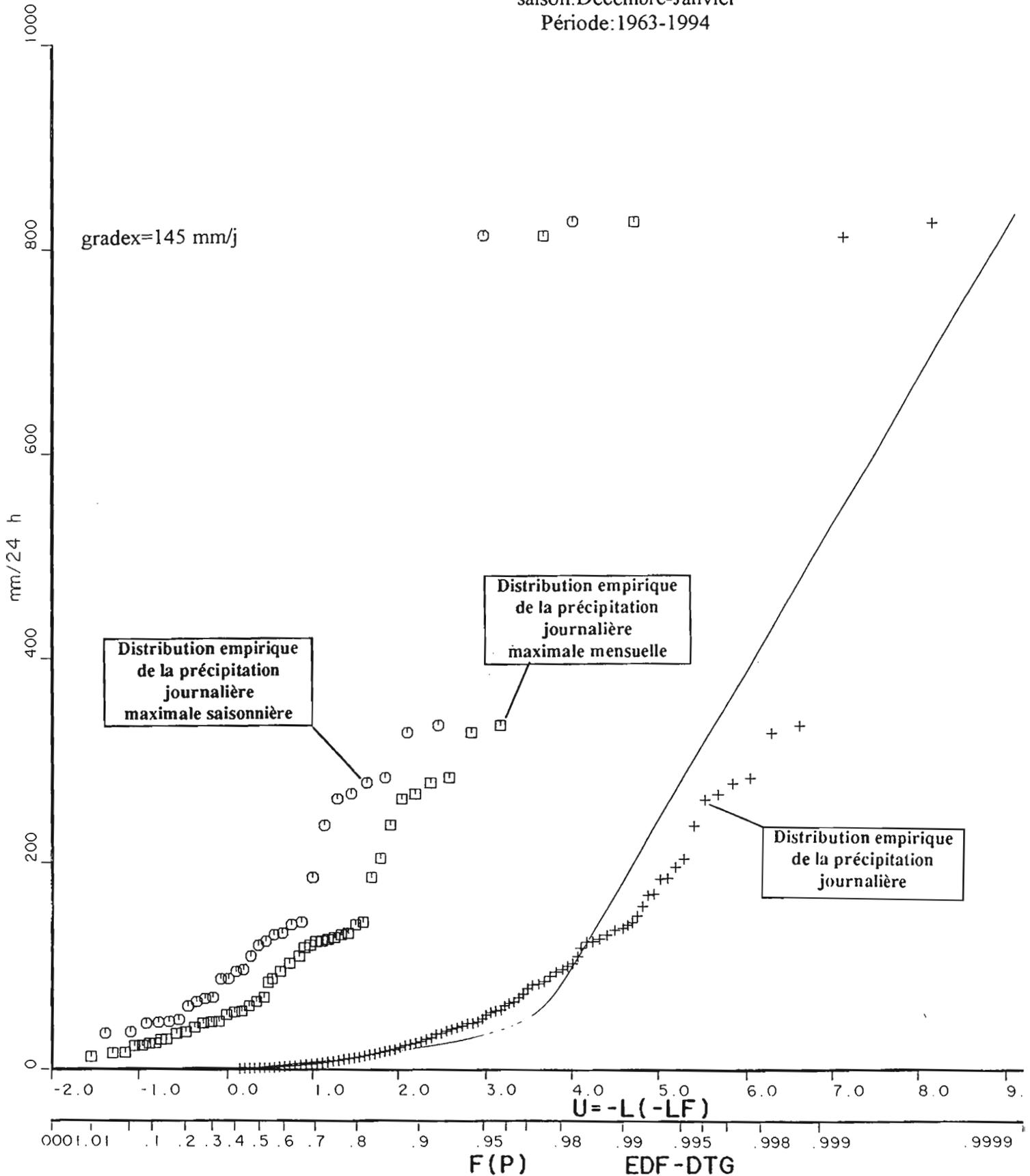
**DISTRIBUTION EMPIRIQUE DES PRECIPITATIONS JOURNALIERES DES
3 STATIONS DE SOURCES 11, DUMBEA EST RG ET DUMBEA NORD
AINSI QUE DES 2 GROUPEMENTS G1 & G2**

SOURCES 11

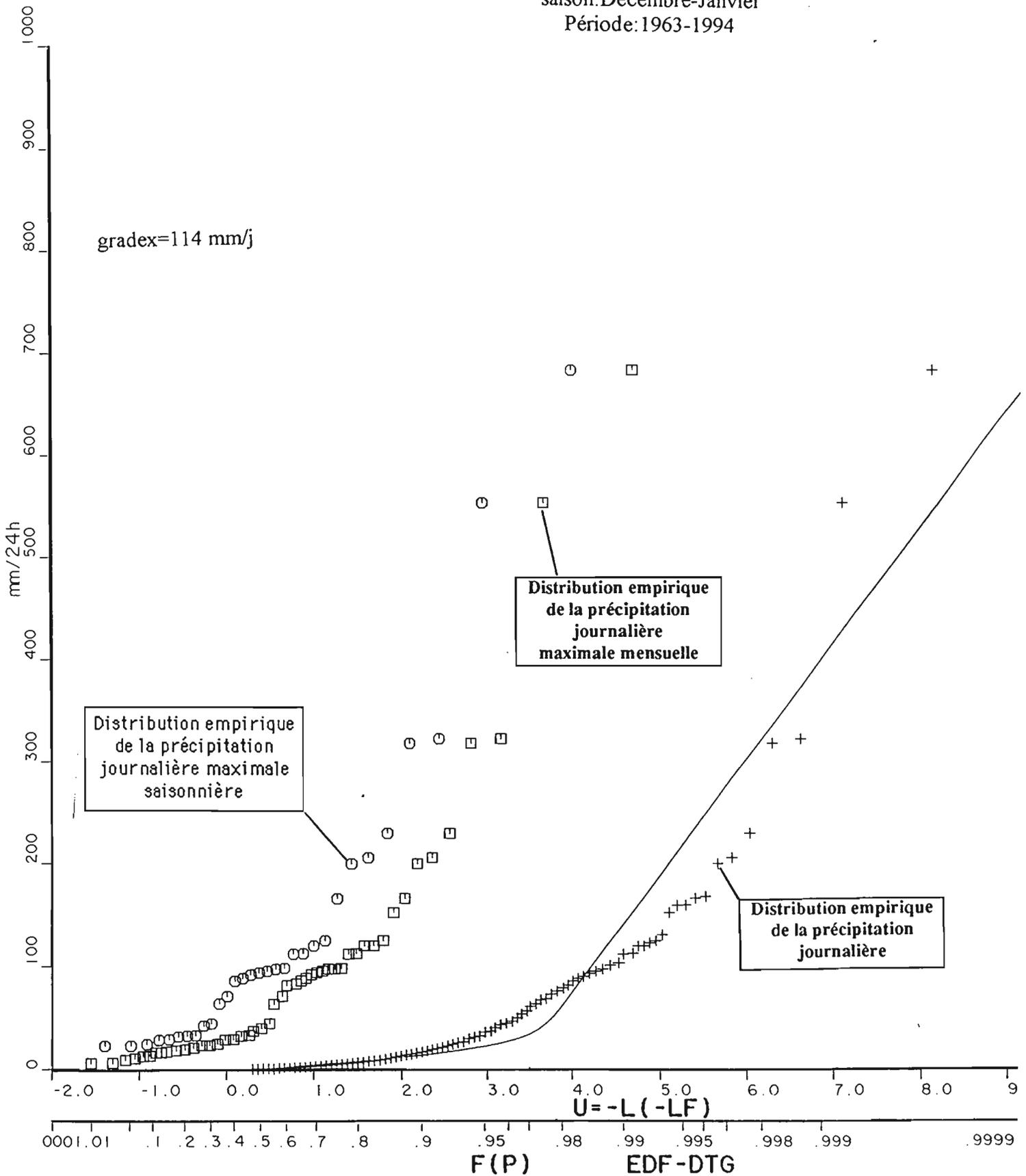
Distributions des précipitations journalières

saison: Décembre-Janvier

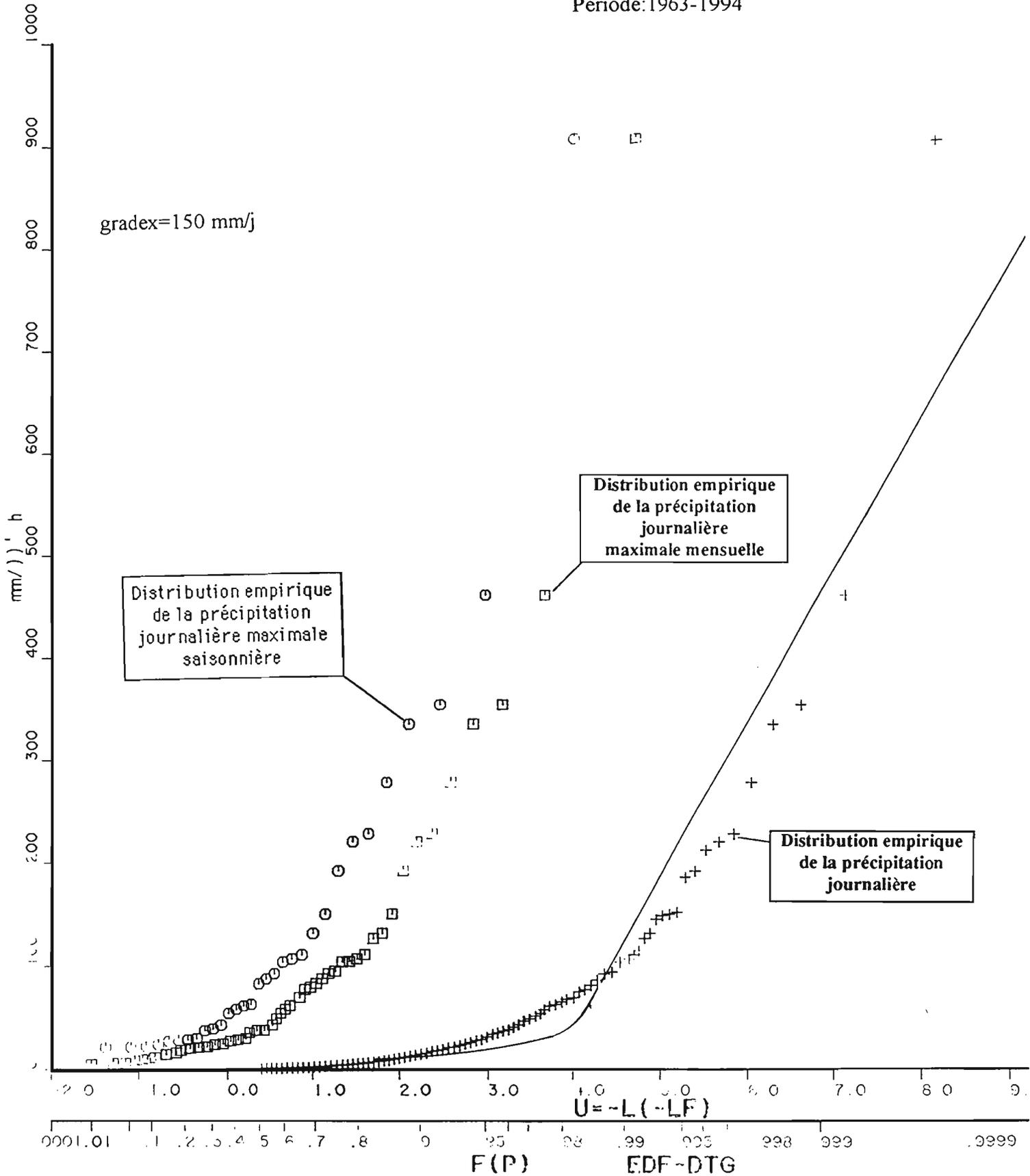
Période: 1963-1994



DUMBEA Est Rive Gauche
 Distributions des précipitations journalières
 saison: Décembre-Janvier
 Période: 1963-1994



DUMBEA Nord
 Distributions des précipitations journalières
 saison: Décembre-Janvier
 Période: 1963-1994



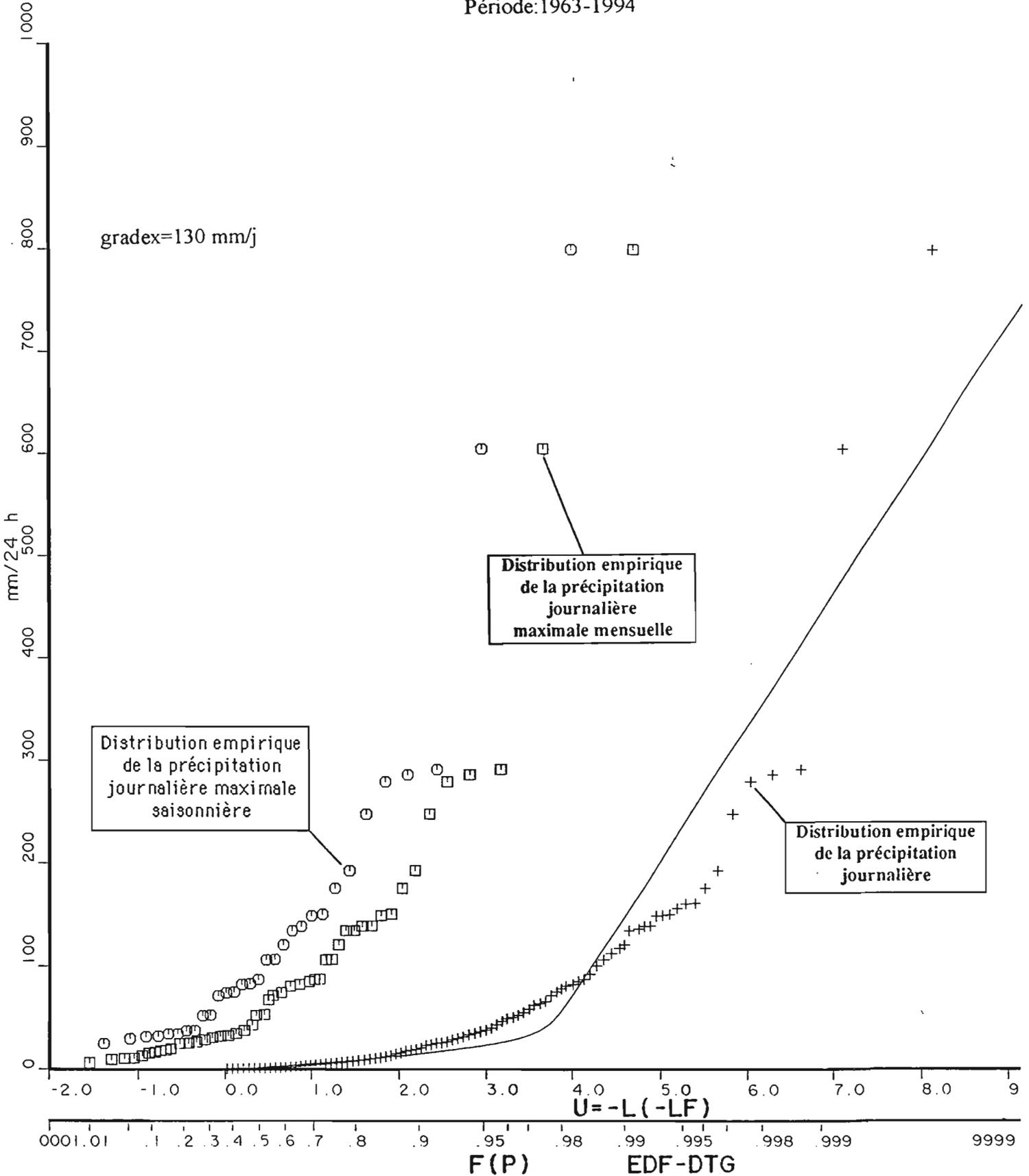
GROUPEMENT 1

(Moyenne de Sources 11-Dumbéa Nord-Dumbéa Est Rive Gauche)

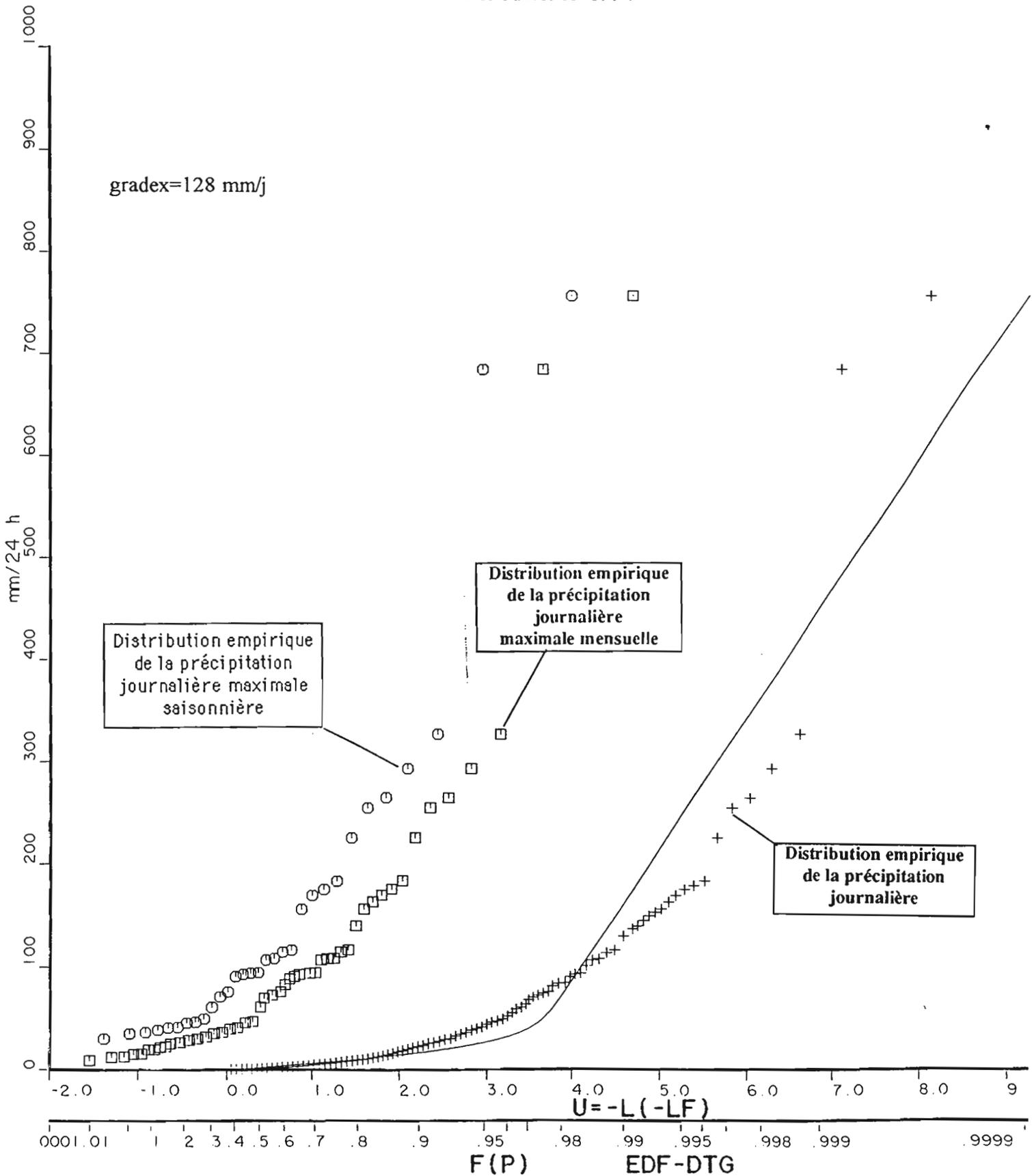
Distributions des précipitations journalières

saison: Décembre-Janvier

Période: 1963-1994



GROUPEMENT 2
(Moyenne de Sources 11- Dumbéa Est Rive Gauche)
Distributions des précipitations journalières
saison: Décembre-Janvier
Période: 1963-1994



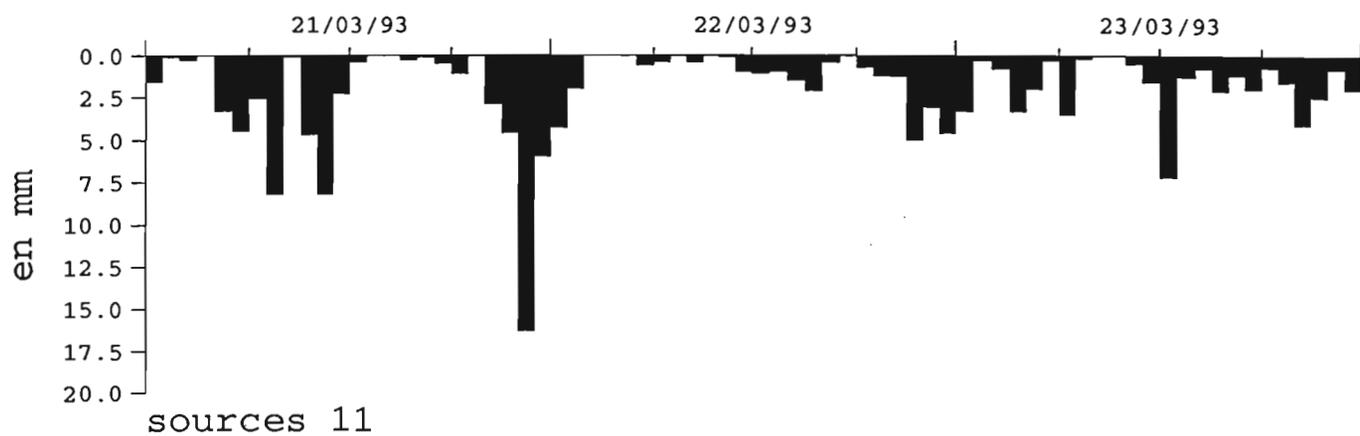
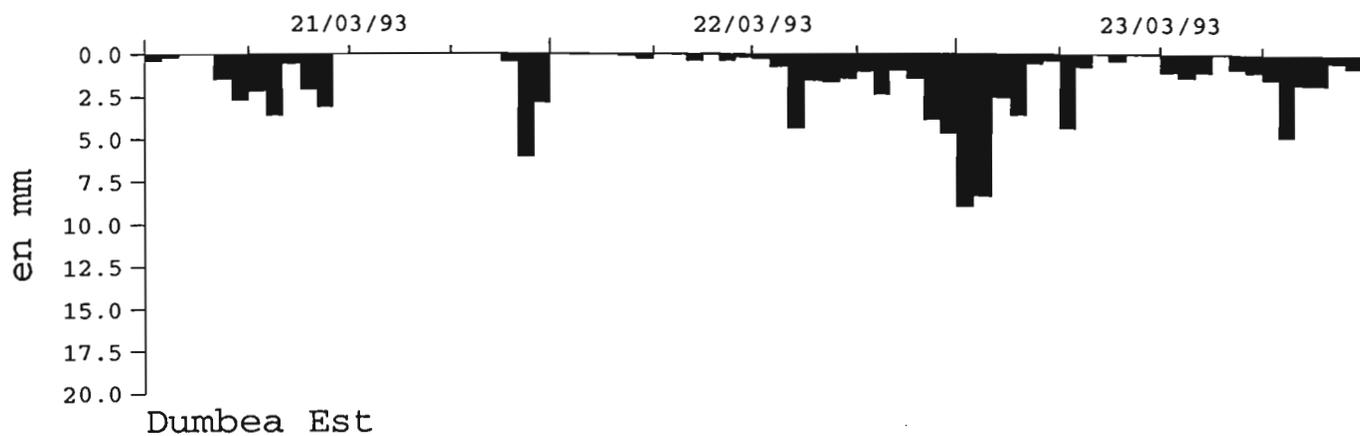
ANNEXE 4

HYDROGRAMMES DE CRUES OBSERVEES SIMULTANEMENT AU SITE

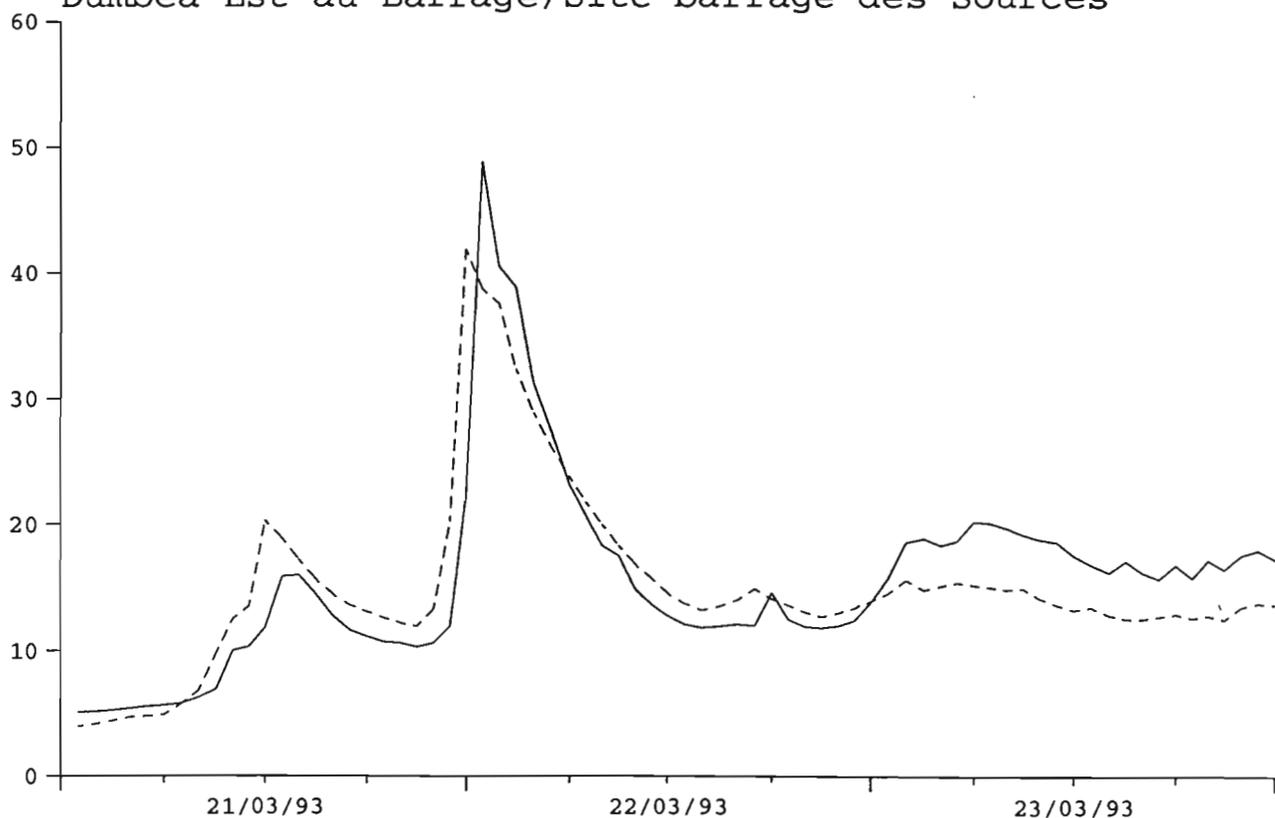
DU BARRAGE DES SOURCES (-----)

ET AU BARRAGE DE LA DUMBEA (—————)

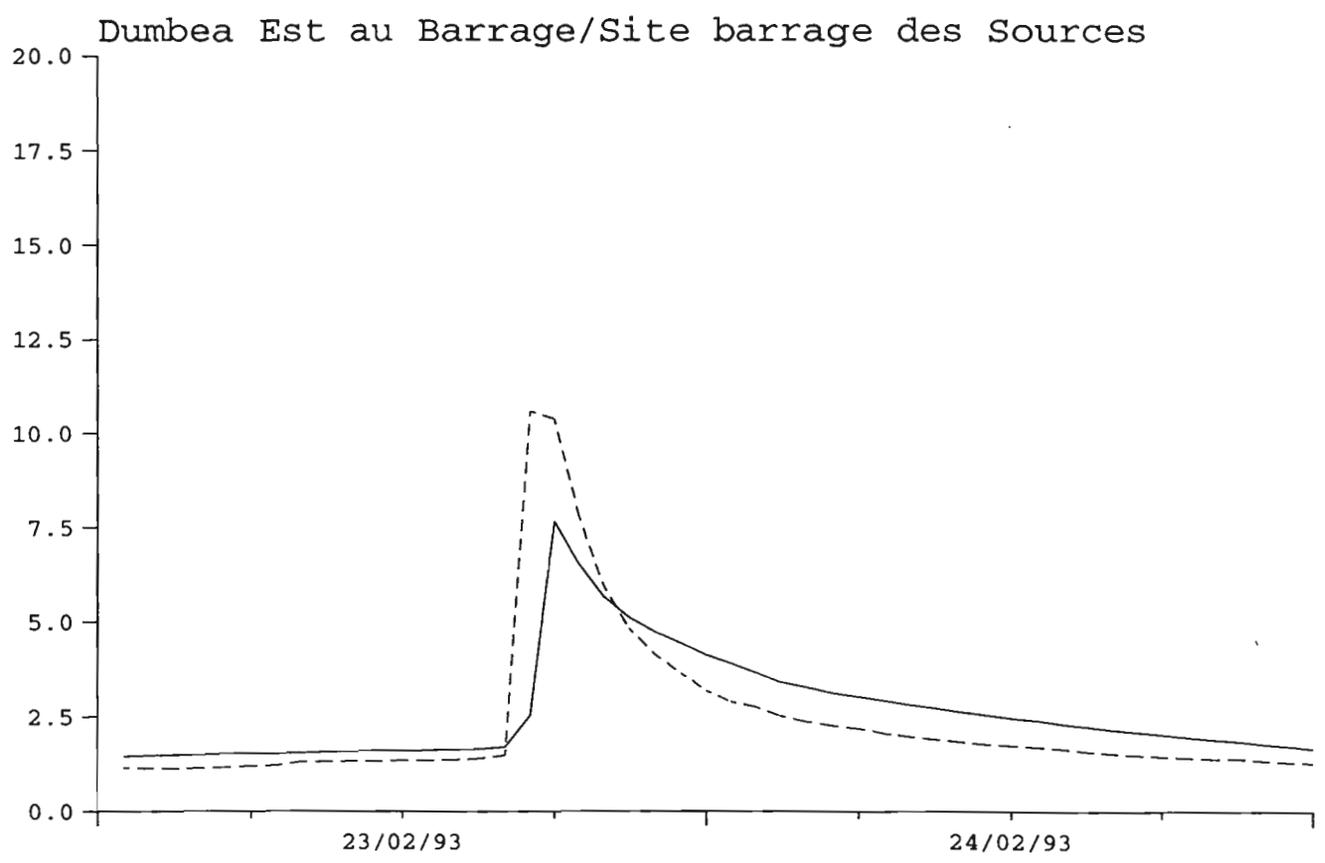
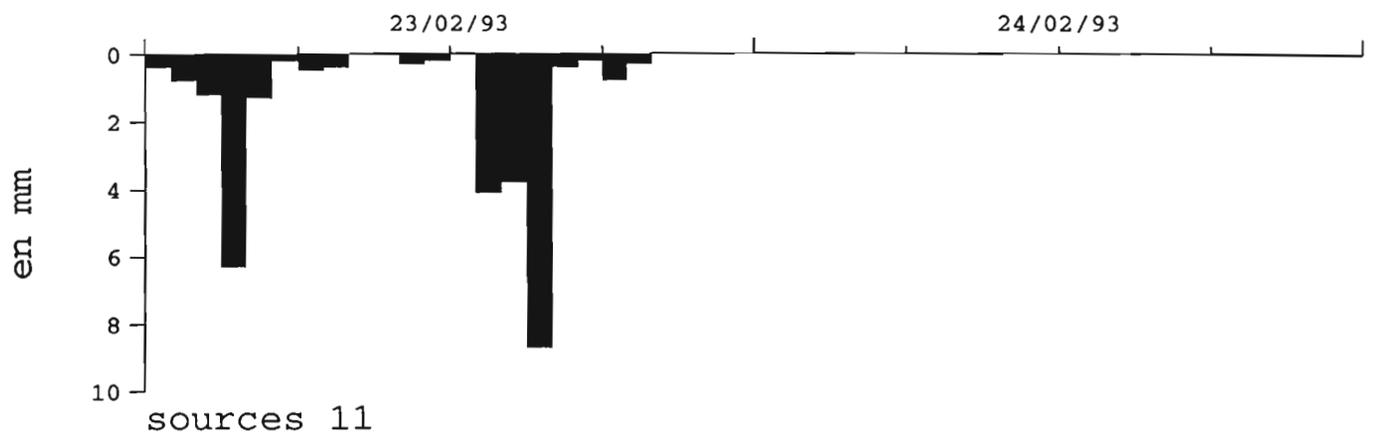
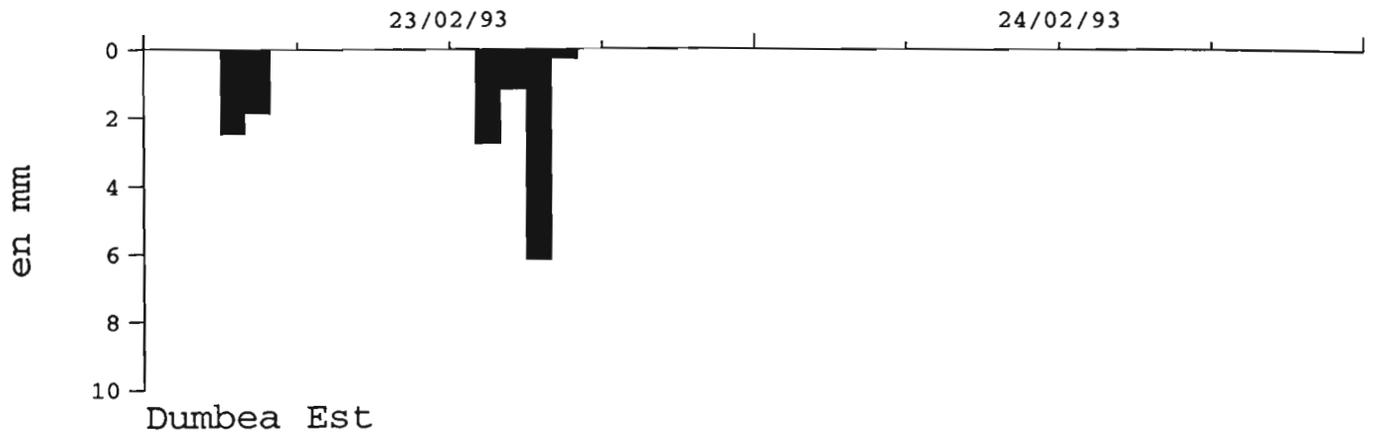
BASSIN DE LA DUMBEA



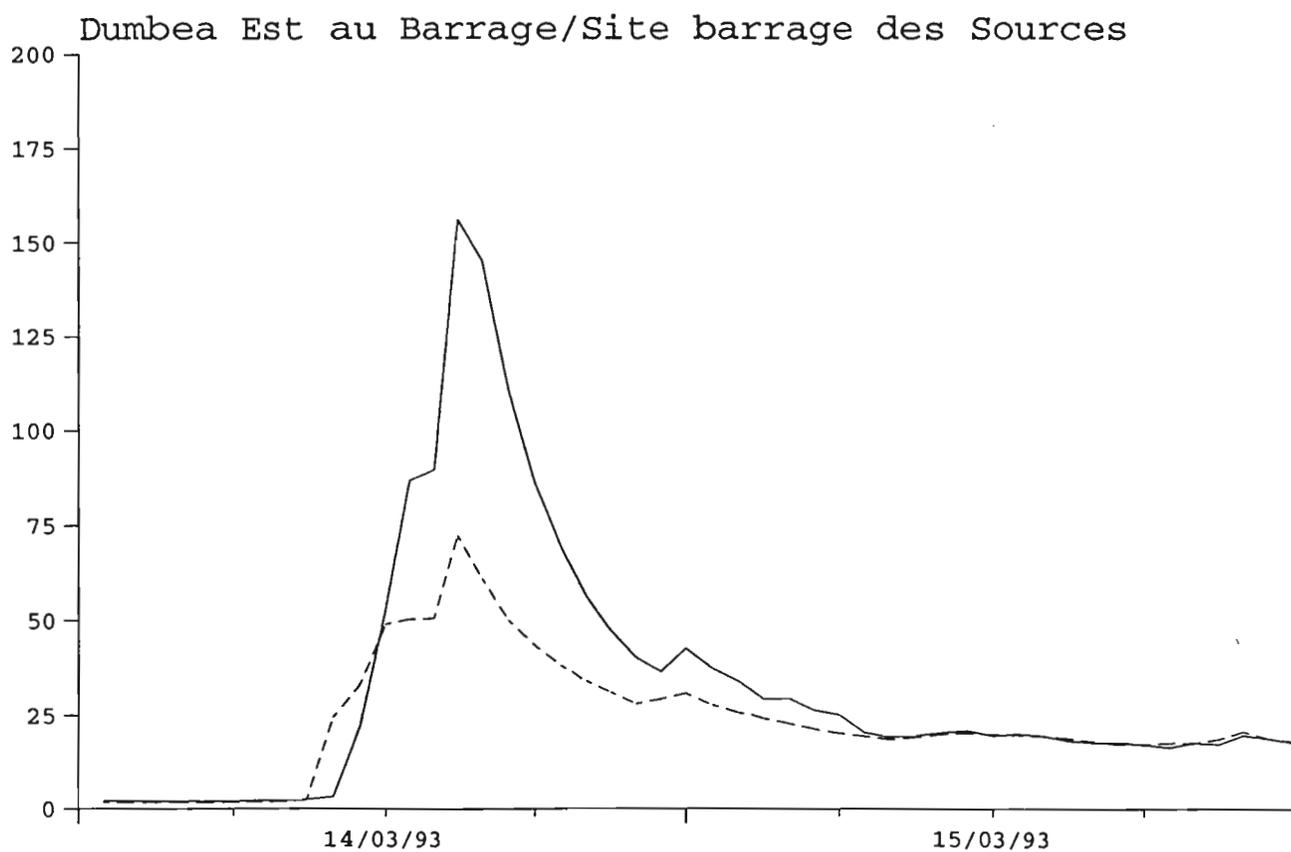
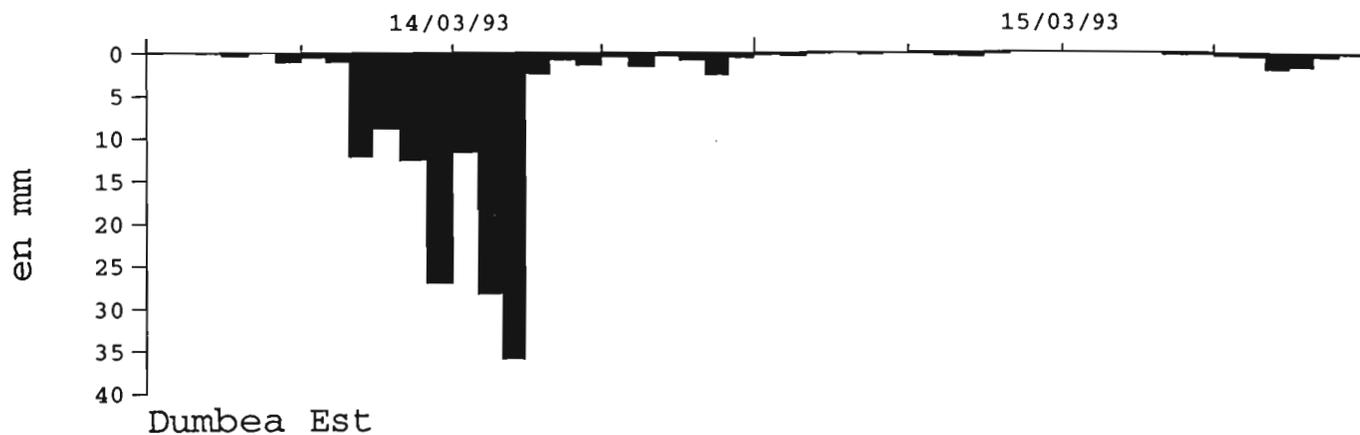
Dumbea Est au Barrage/Site barrage des Sources



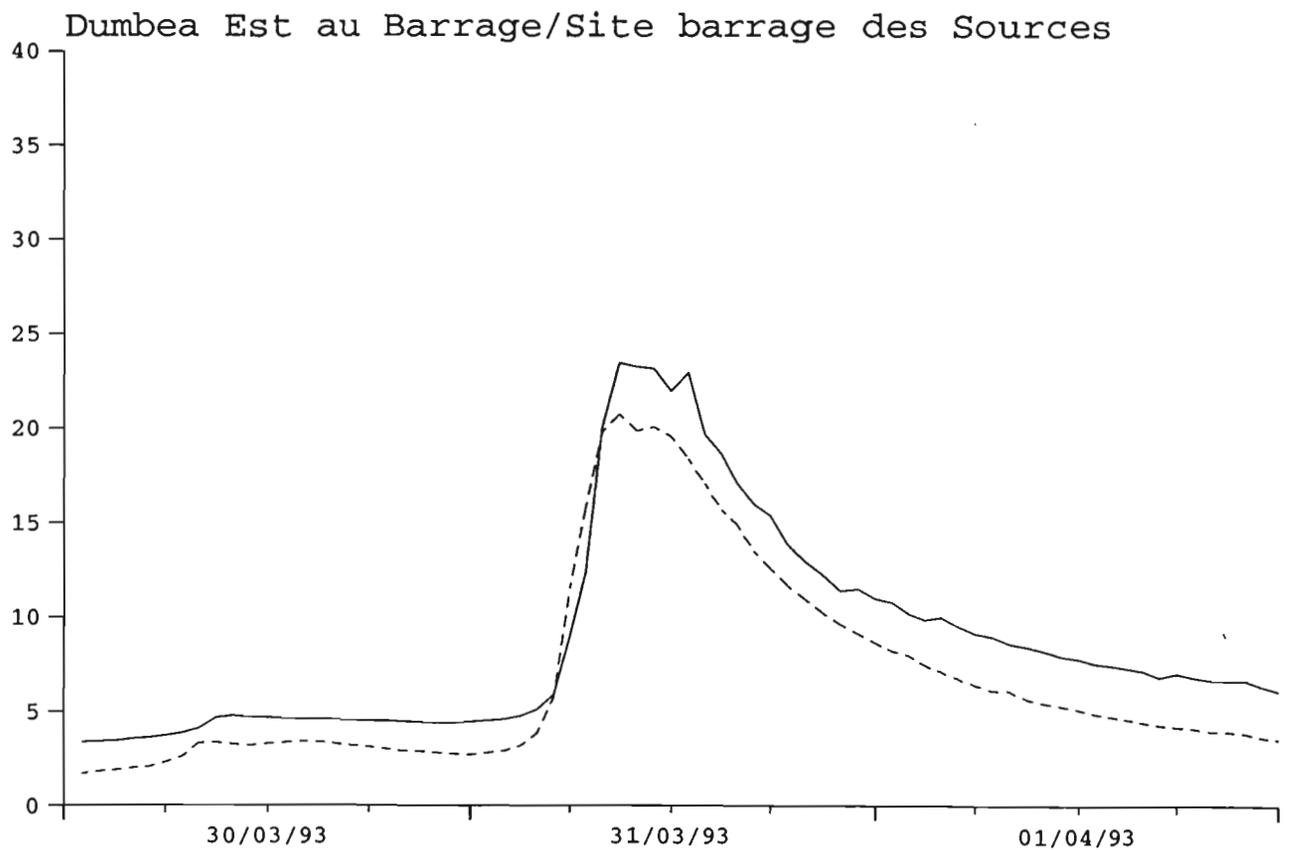
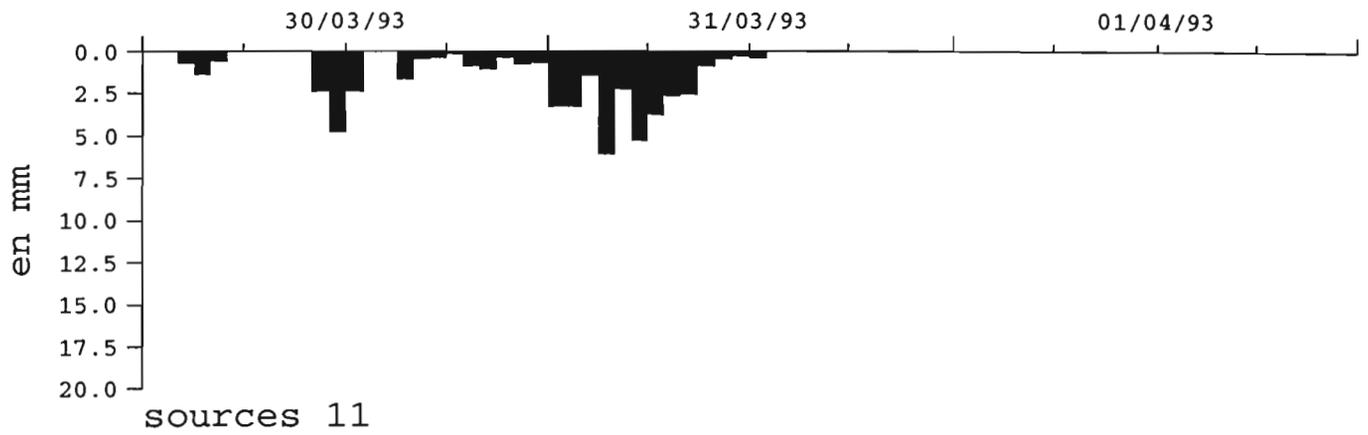
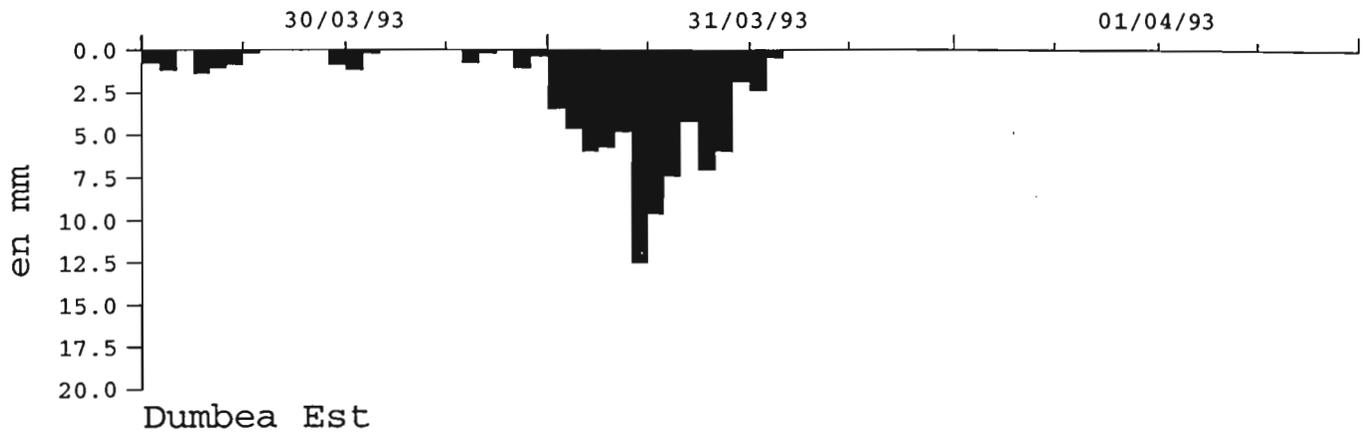
BASSIN DE LA DUMBEA



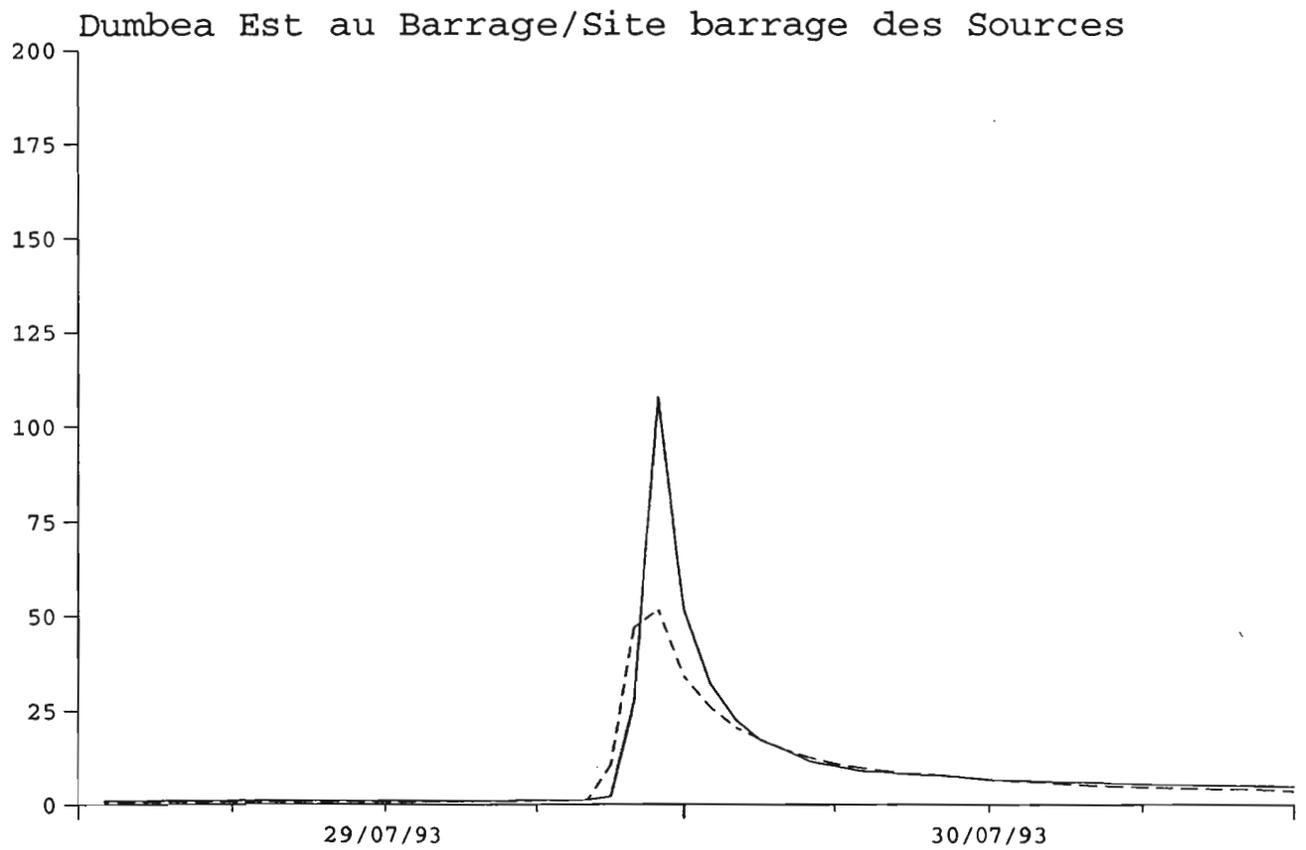
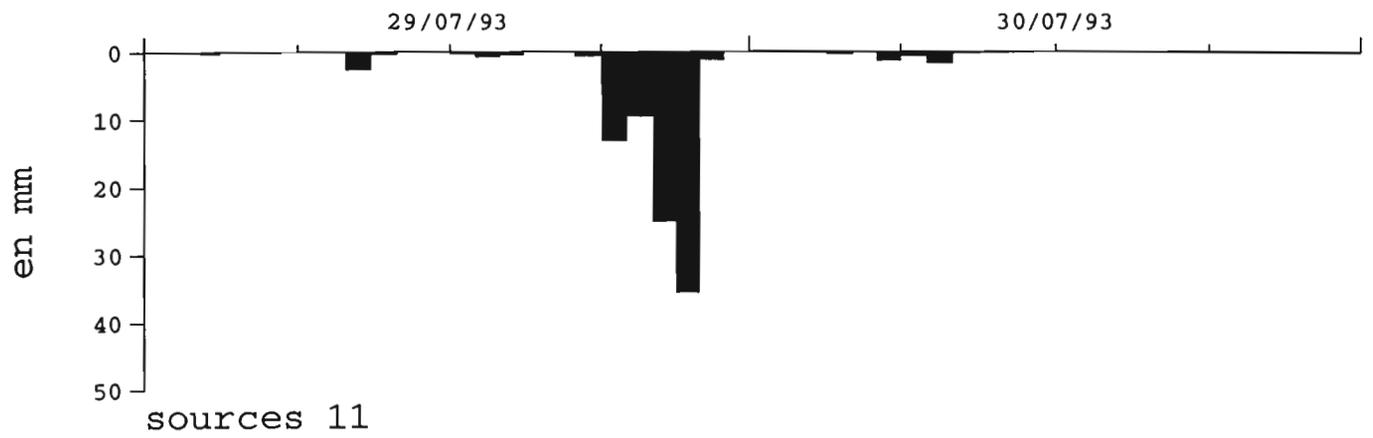
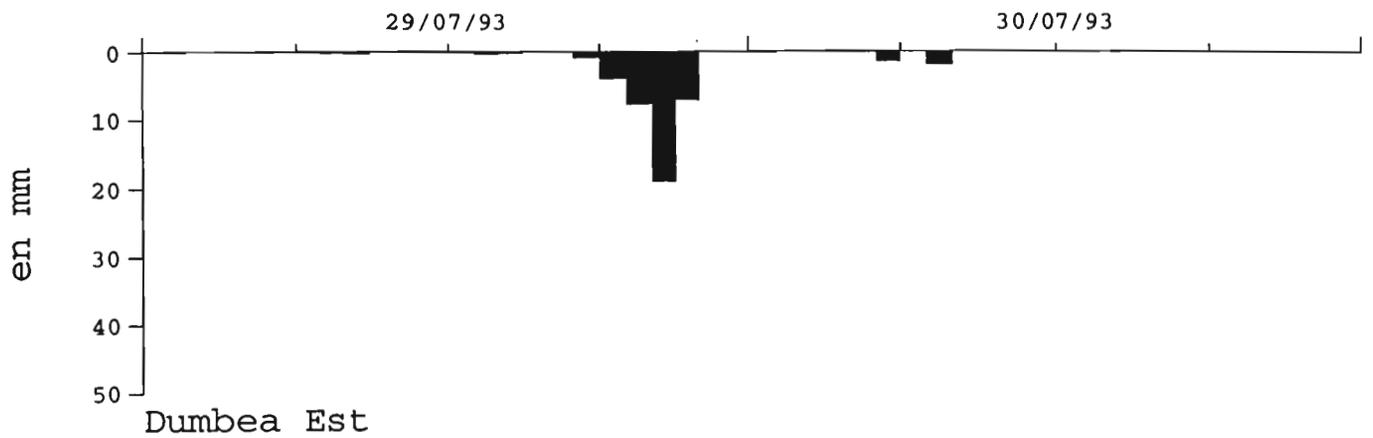
BASSIN DE LA DUMBEA



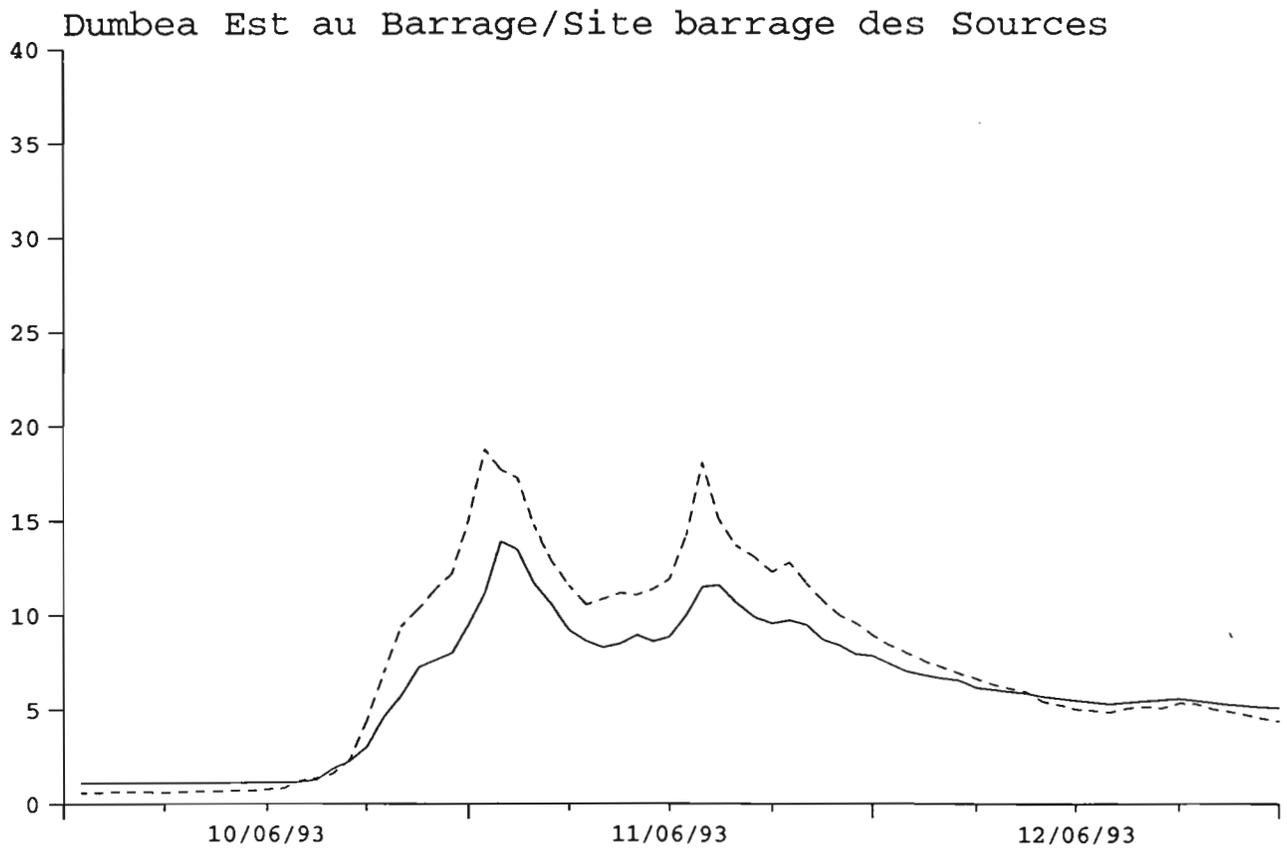
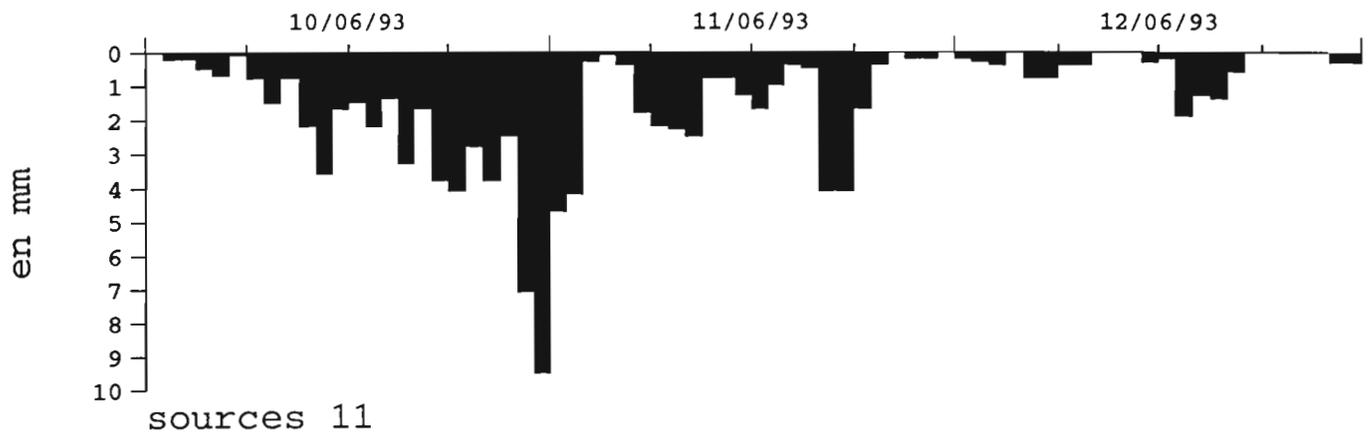
BASSIN DE LA DUMBEA



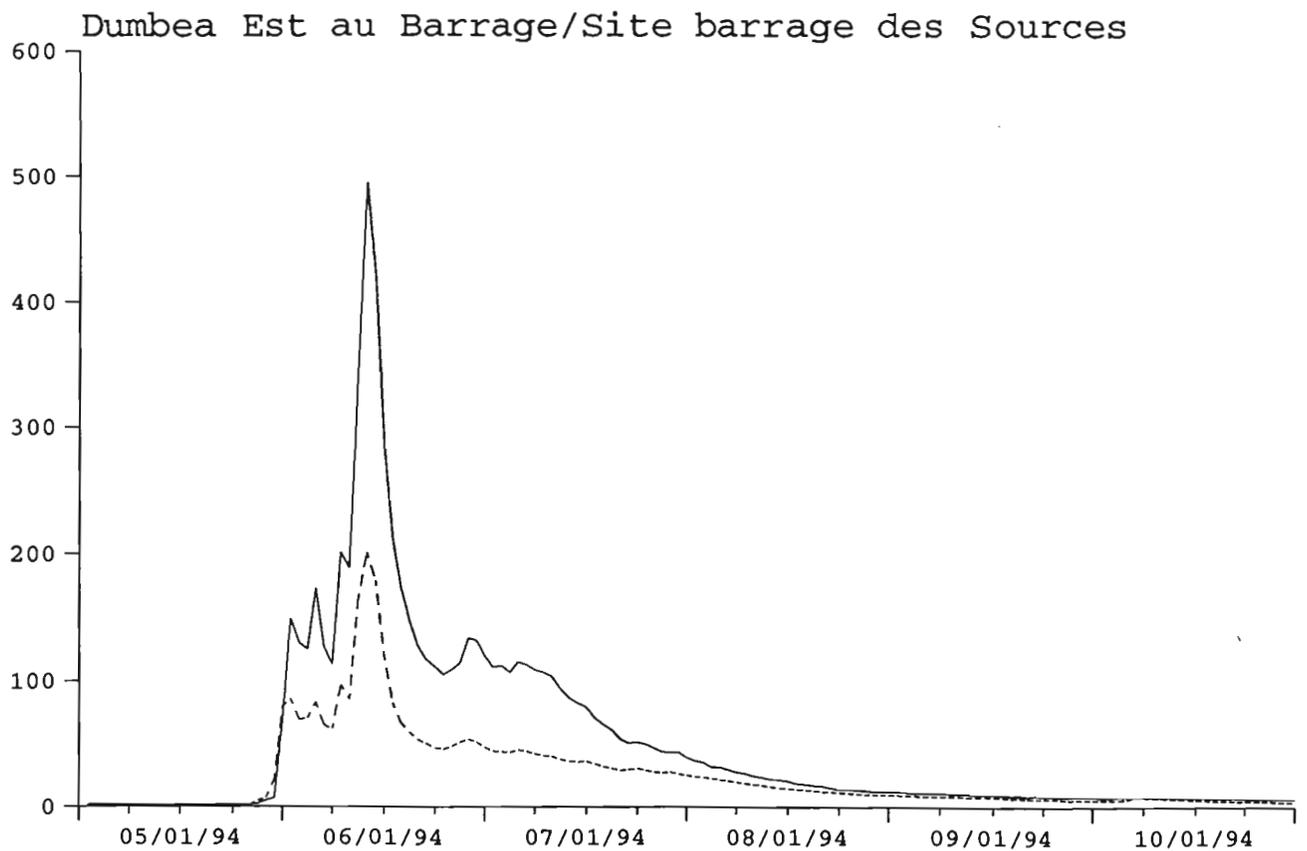
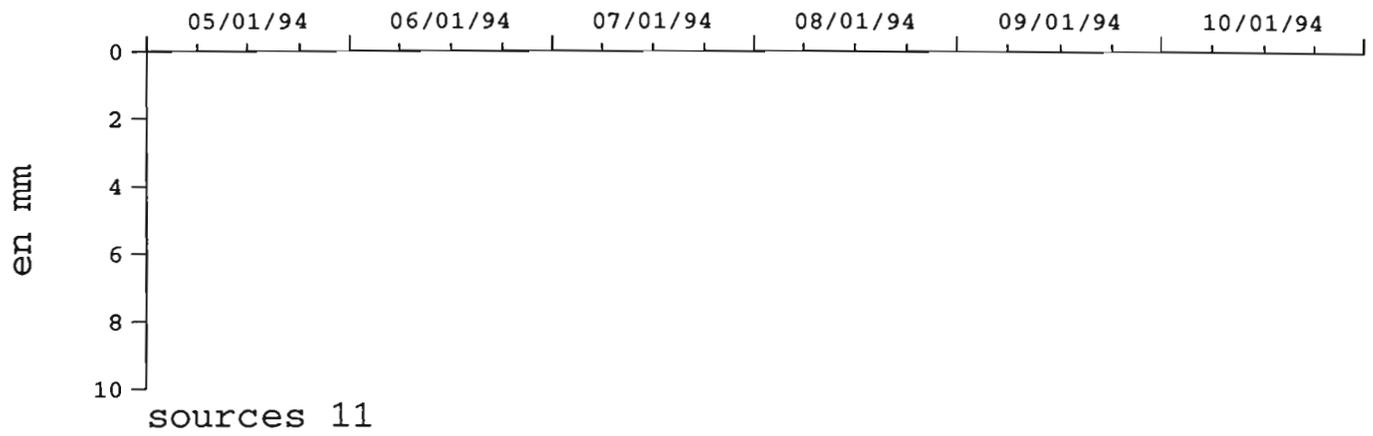
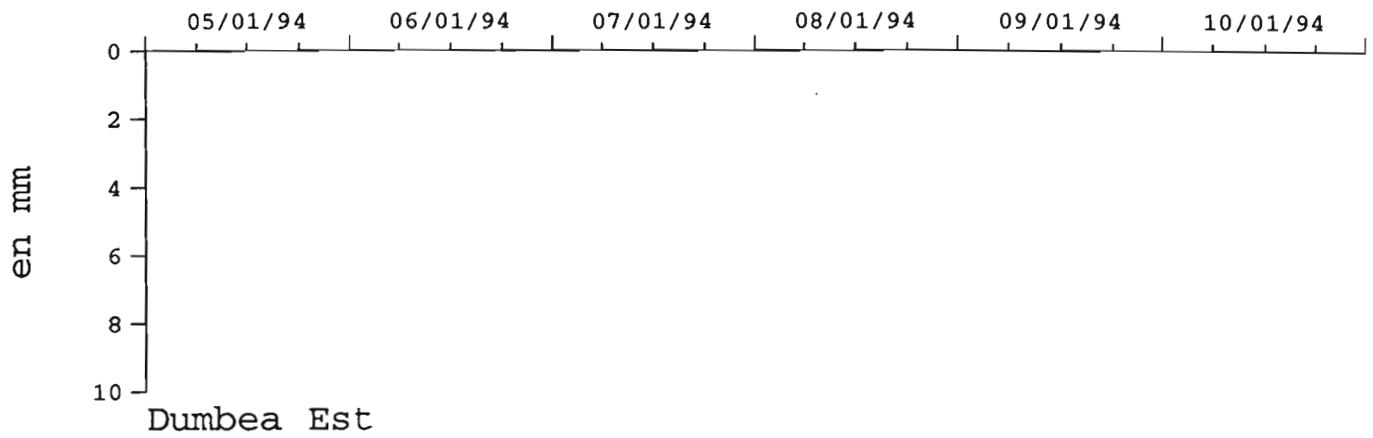
BASSIN DE LA DUMBEA



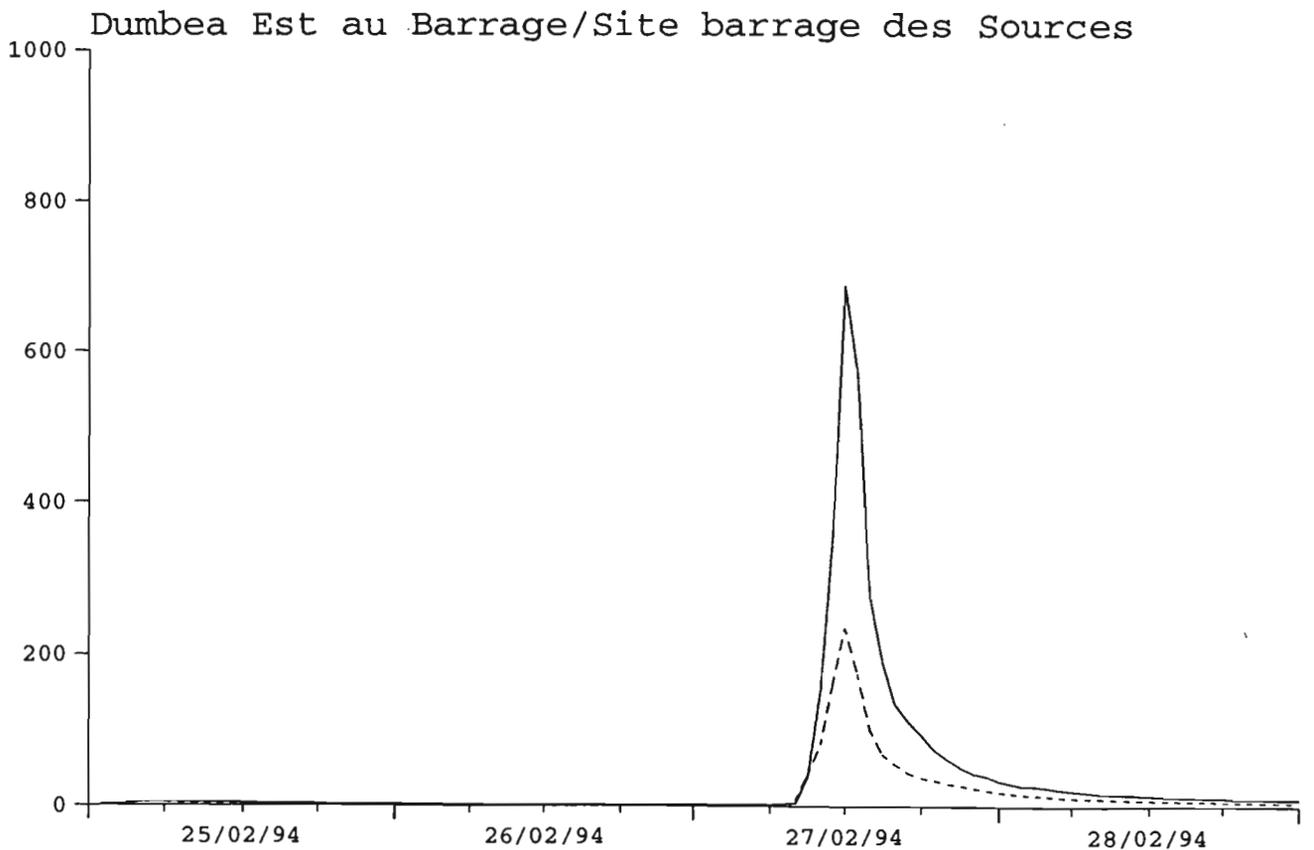
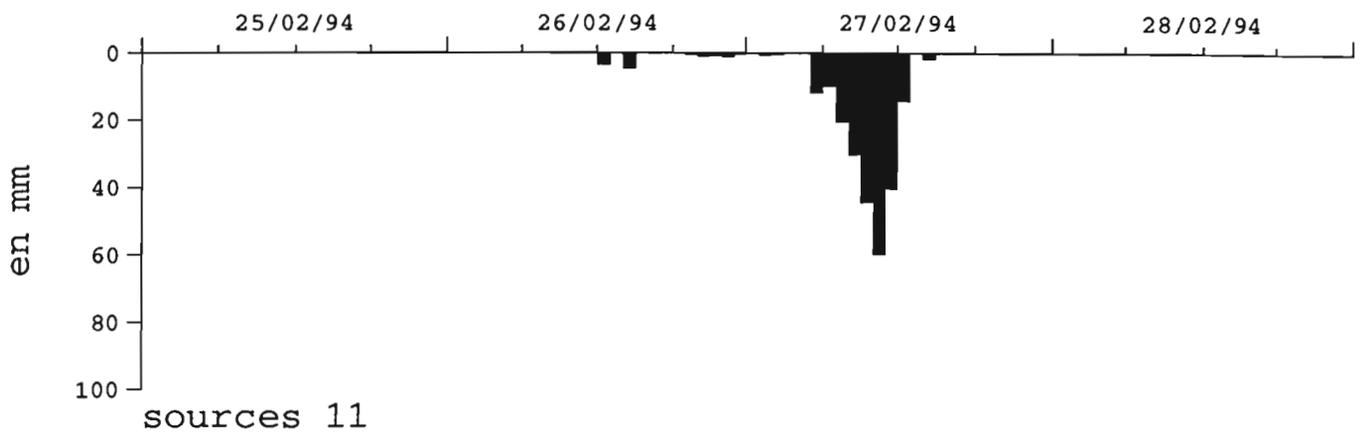
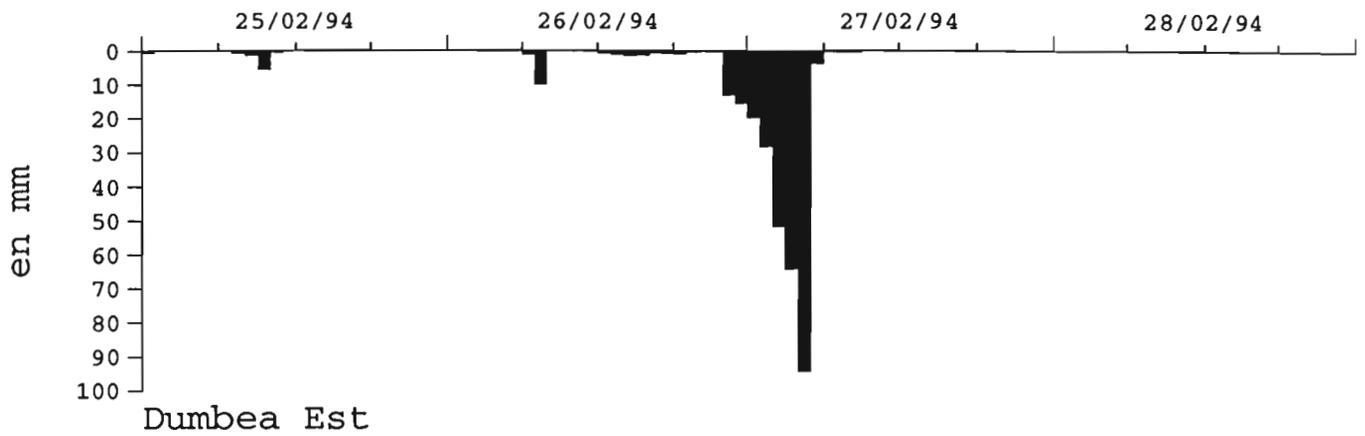
BASSIN DE LA DUMBEA



BASSIN DE LA DUMBEA

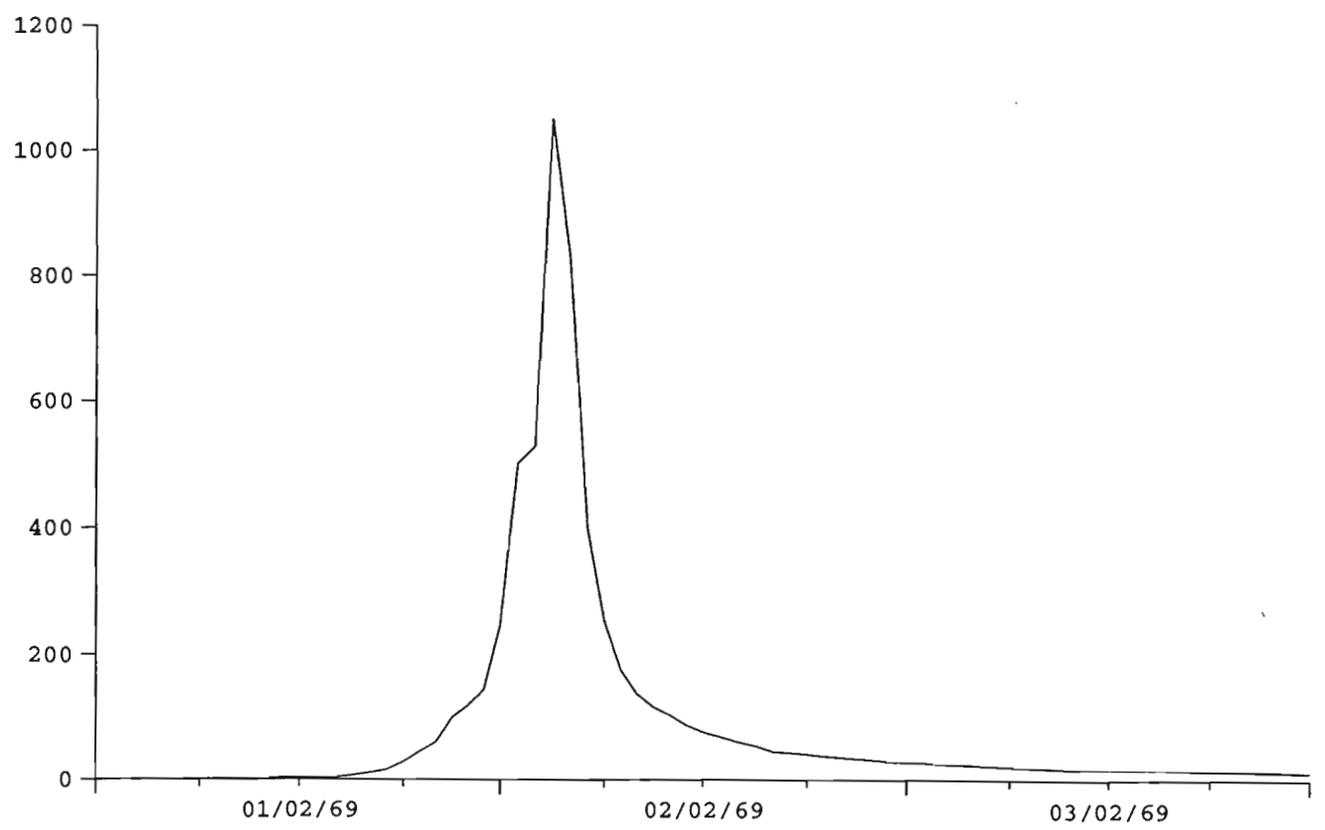
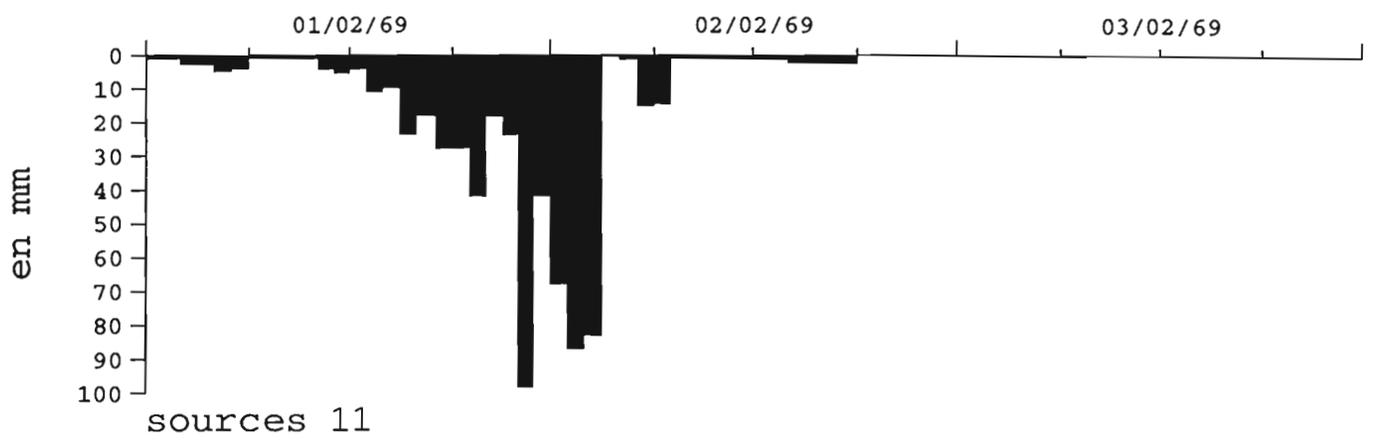
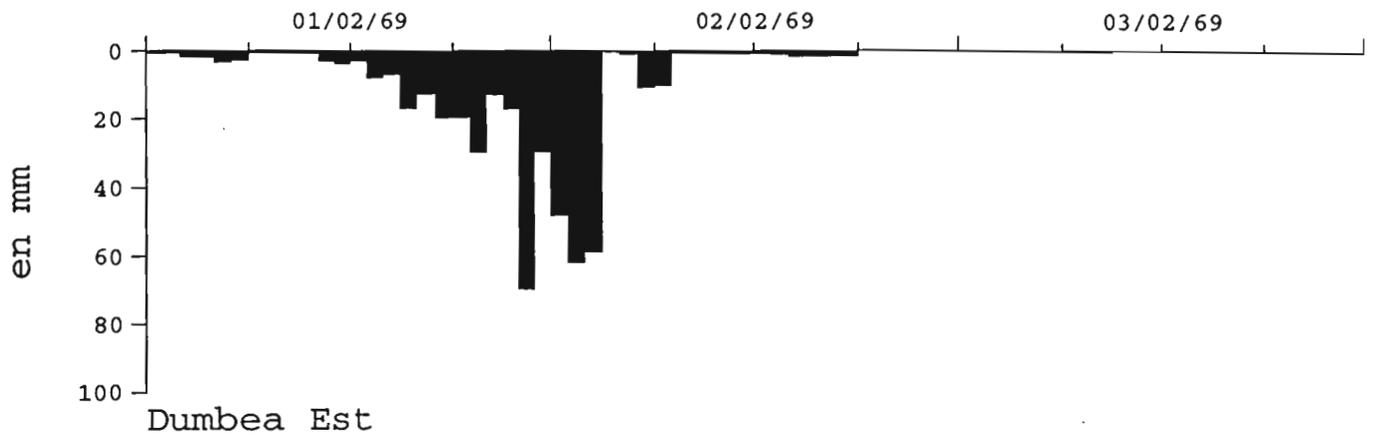


BASSIN DE LA DUMBEA

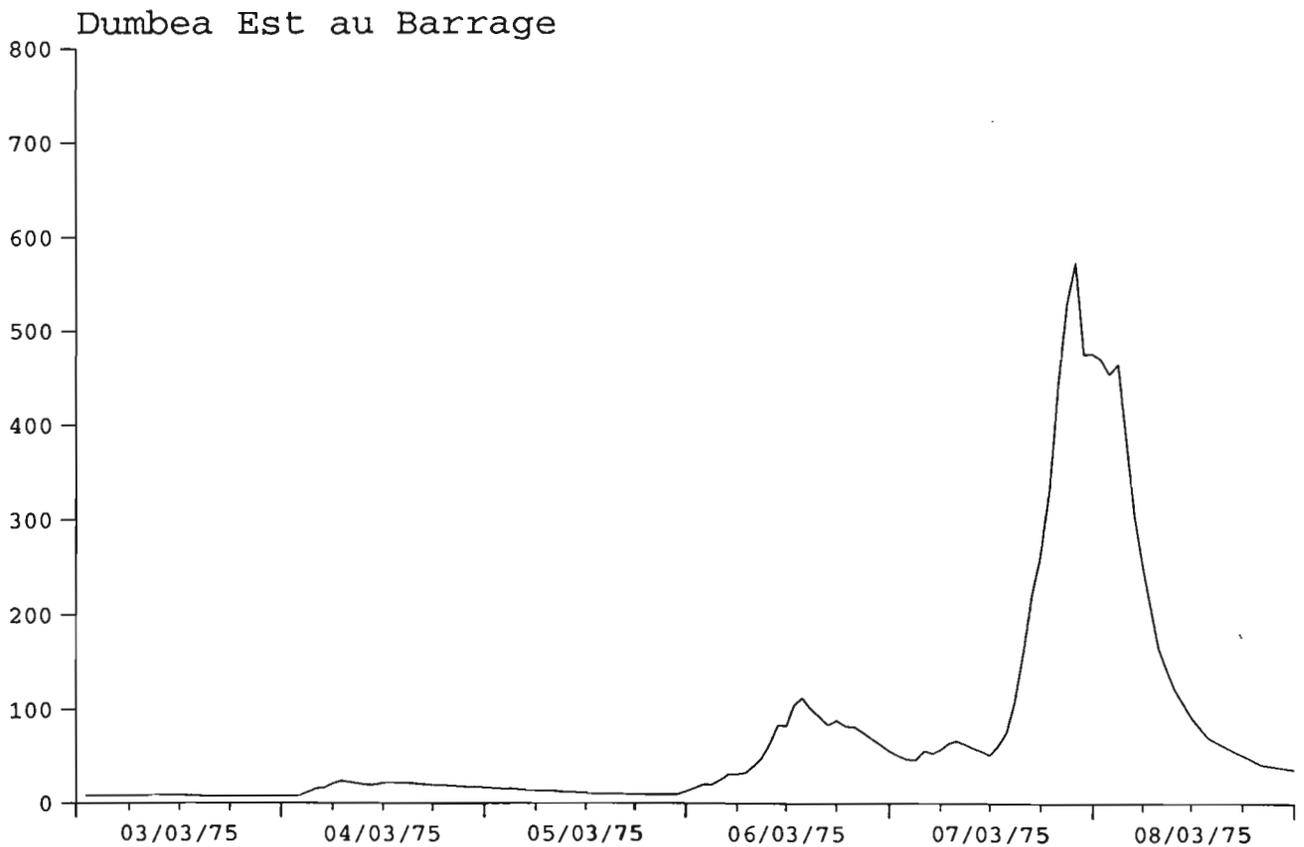
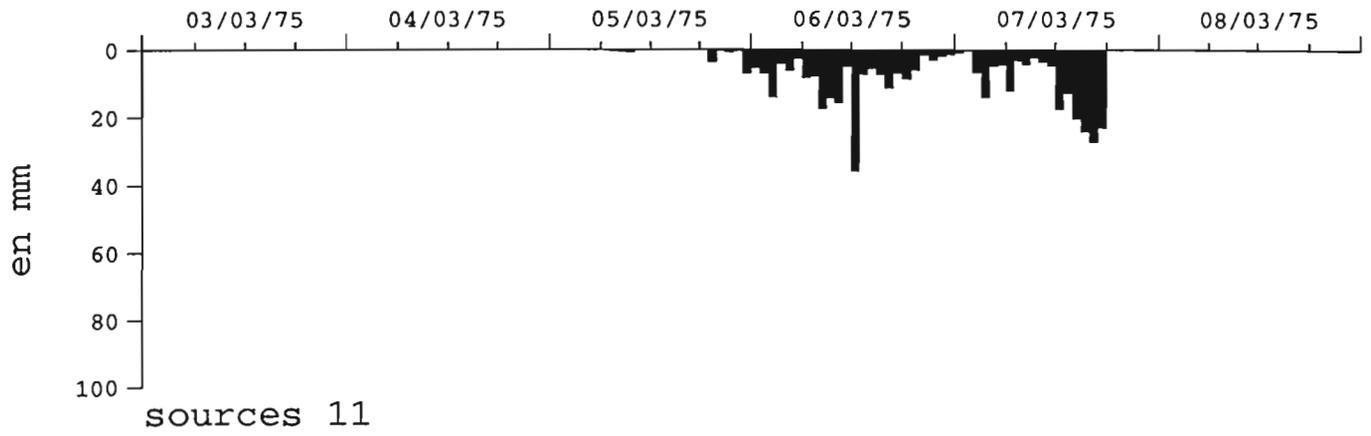
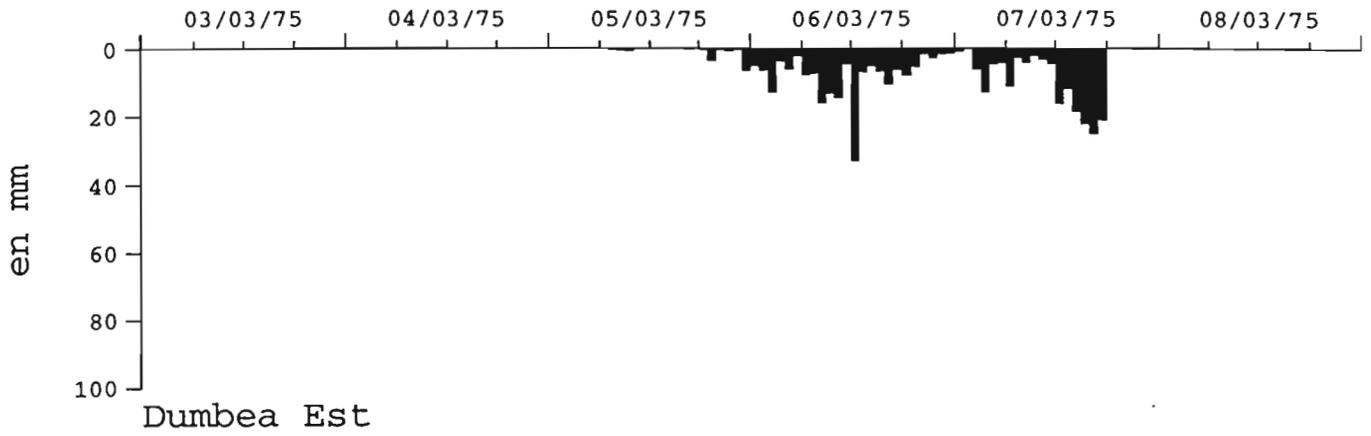


ANNEXE 5**HYDROGRAMMES DE CRUES AU BARRAGE DE LA DUMBEA****CRUES HISTORIQUES ANTERIEURES A 1992**

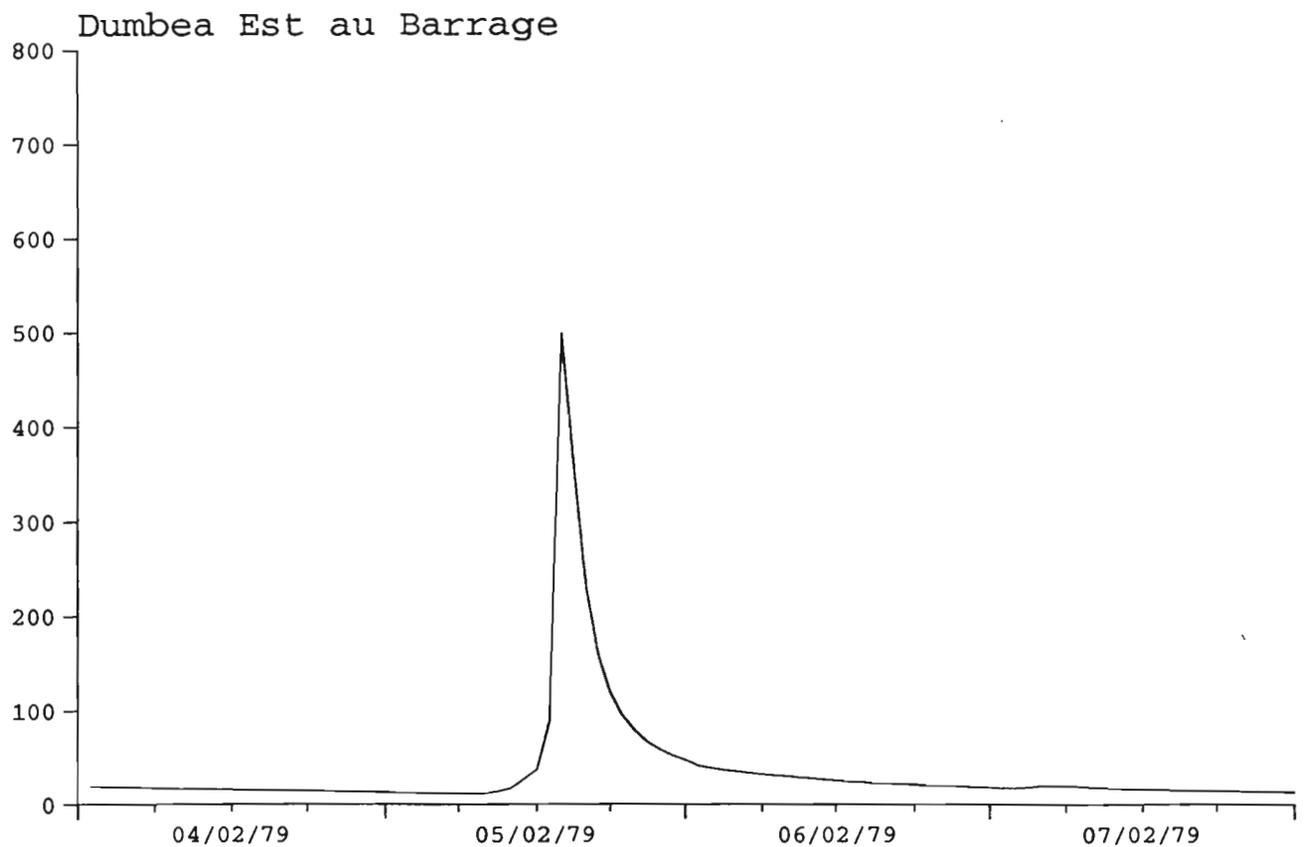
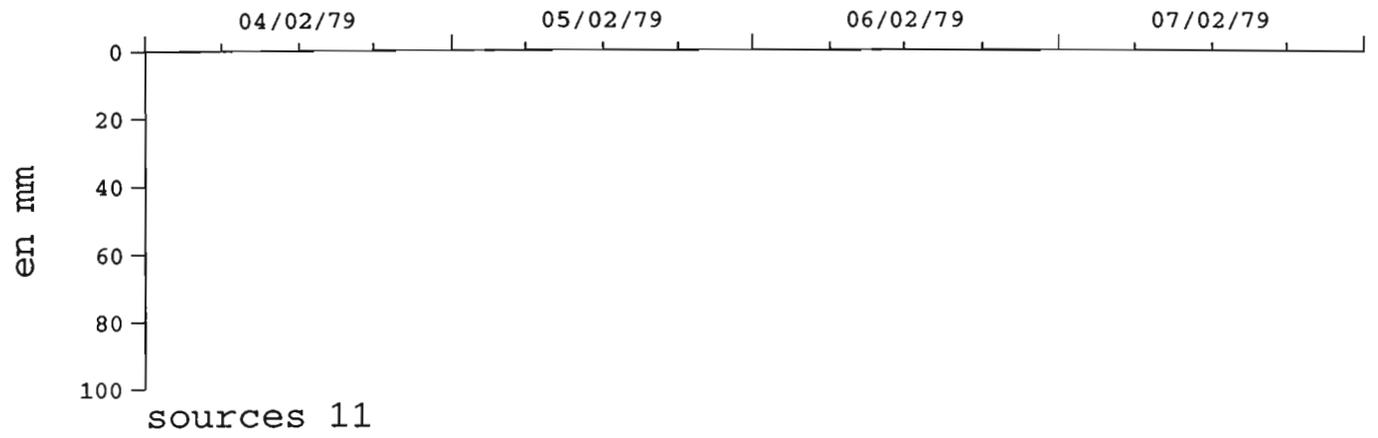
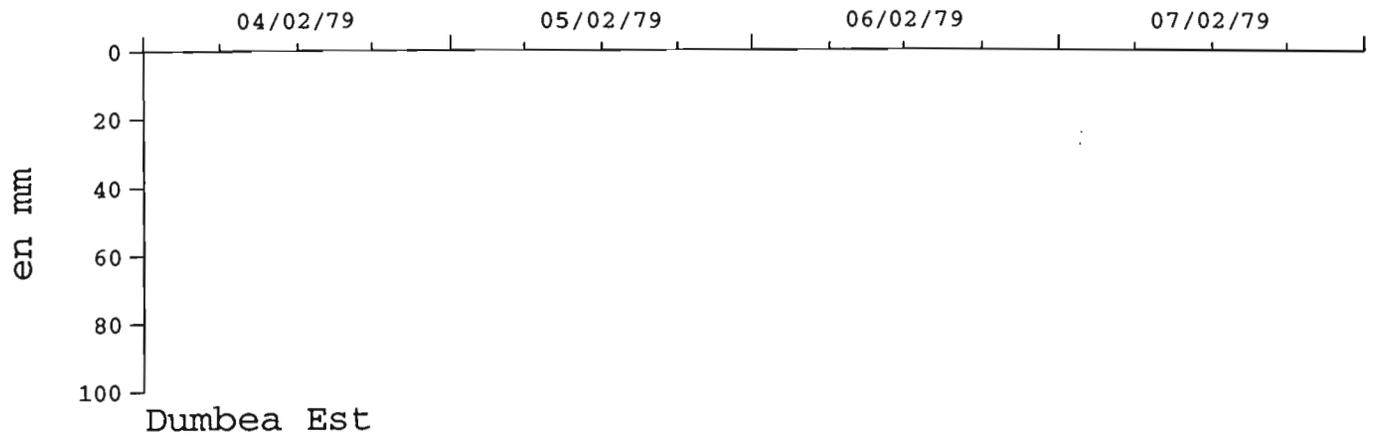
BASSIN DE LA DUMBEA



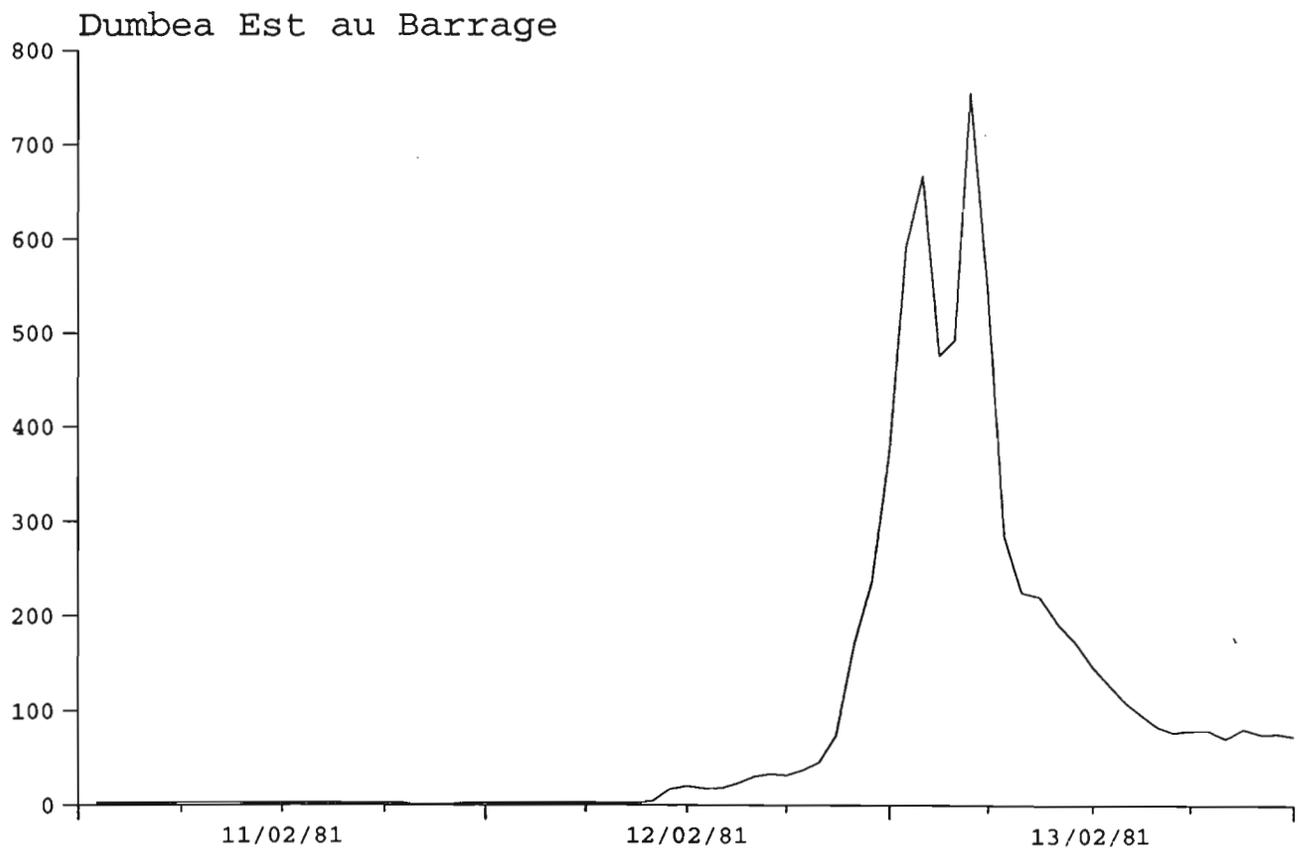
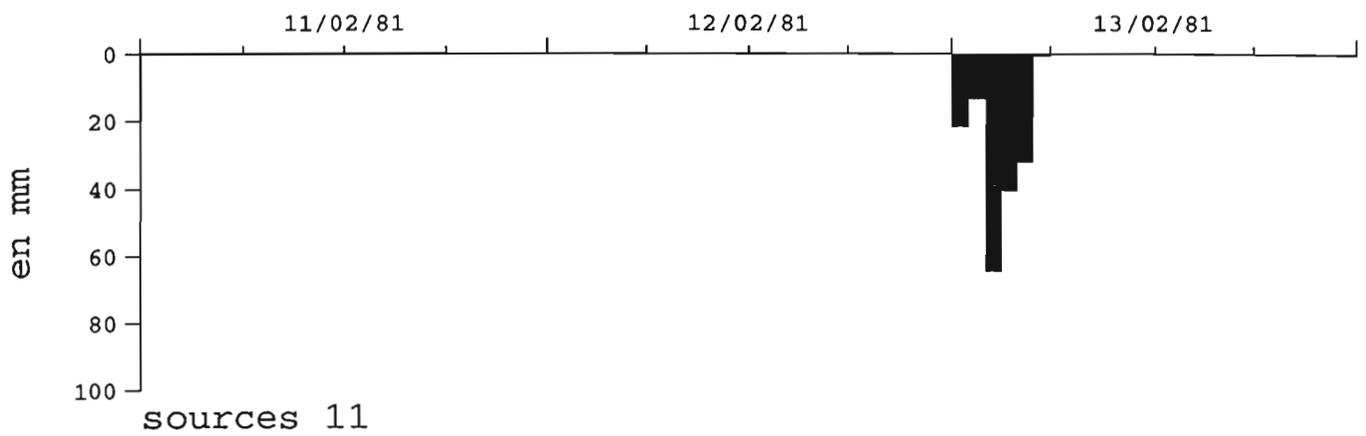
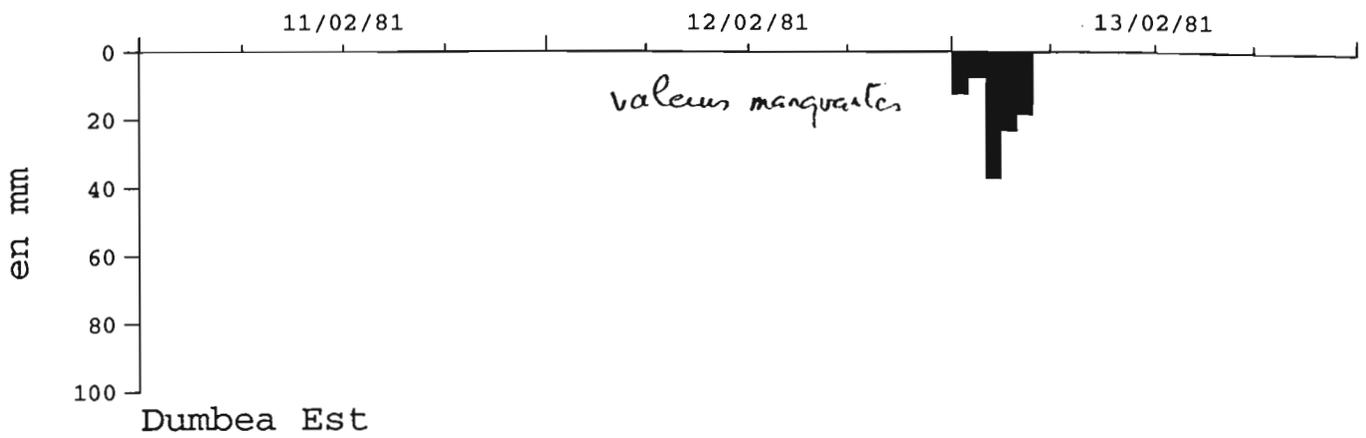
BASSIN DE LA DUMBEA



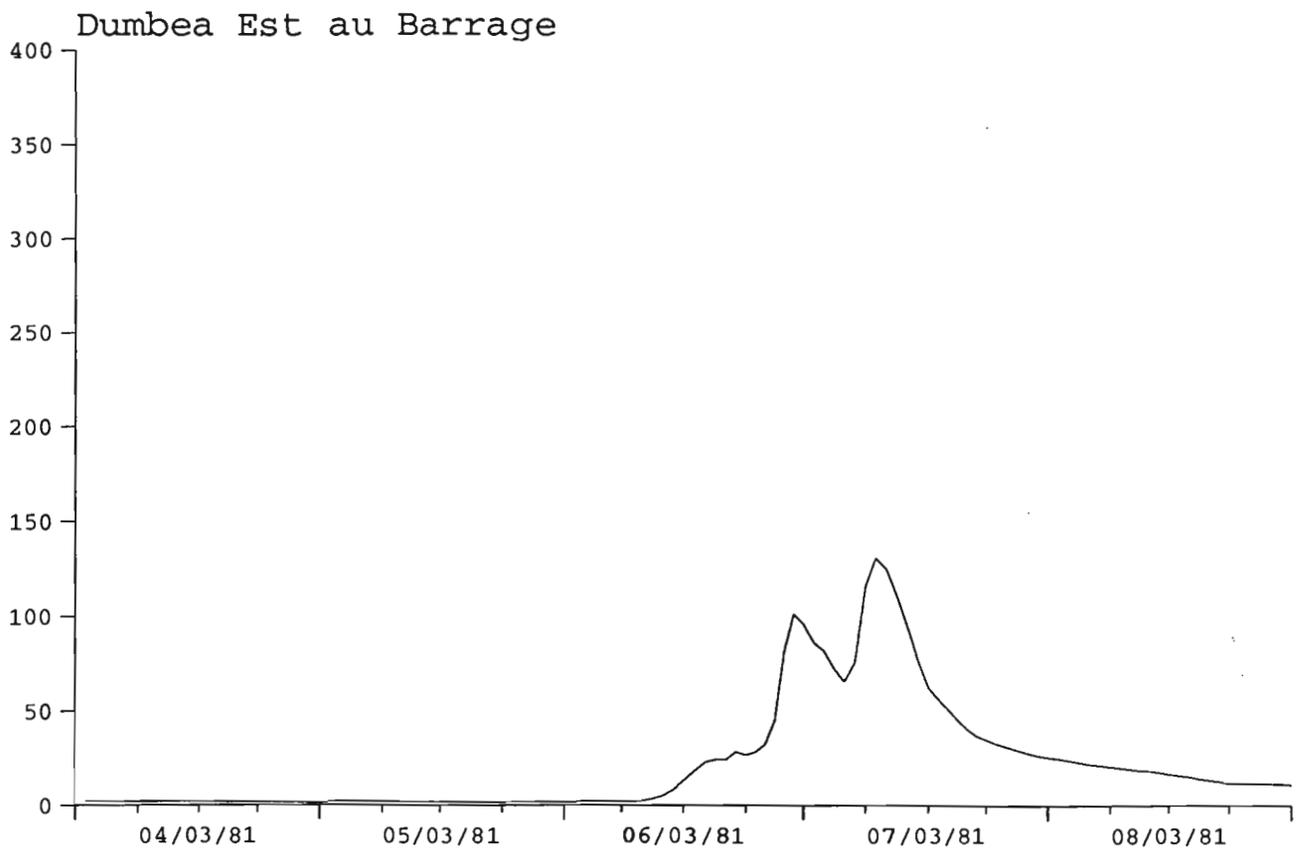
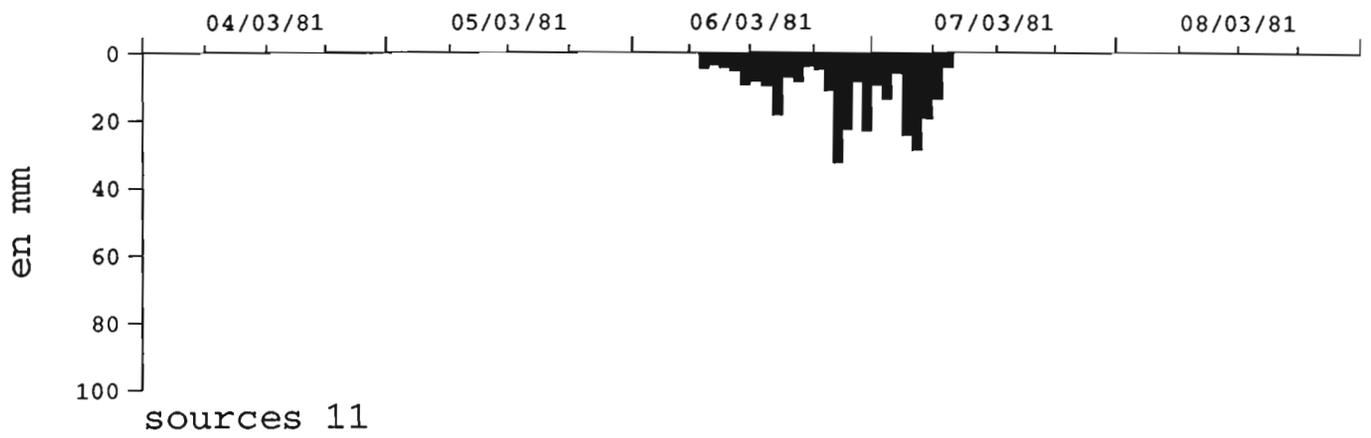
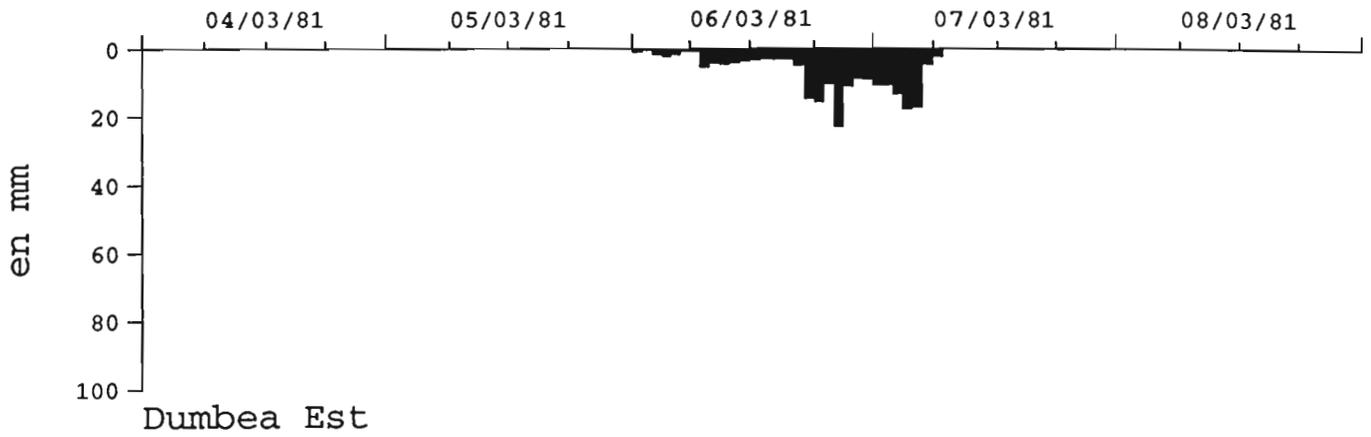
BASSIN DE LA DUMBEA



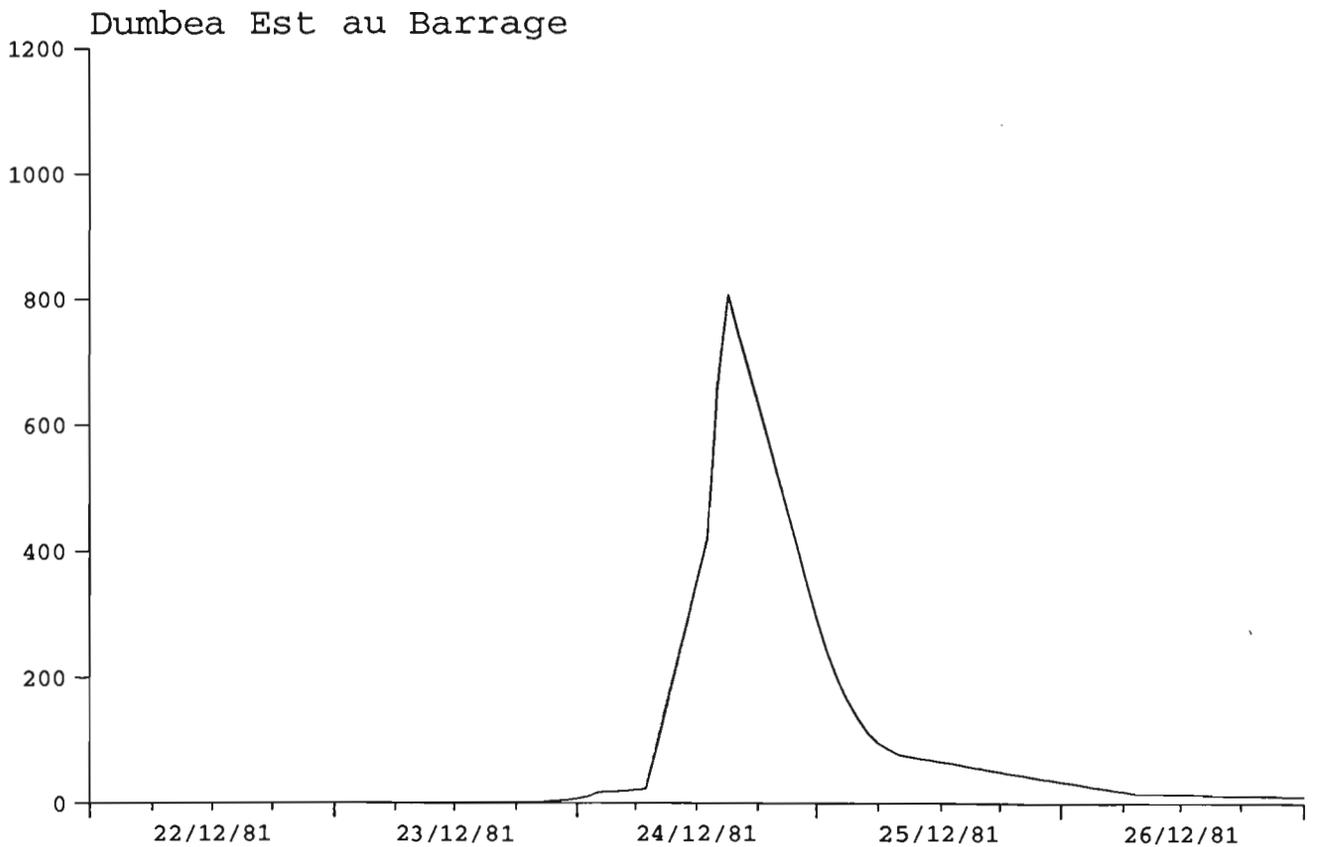
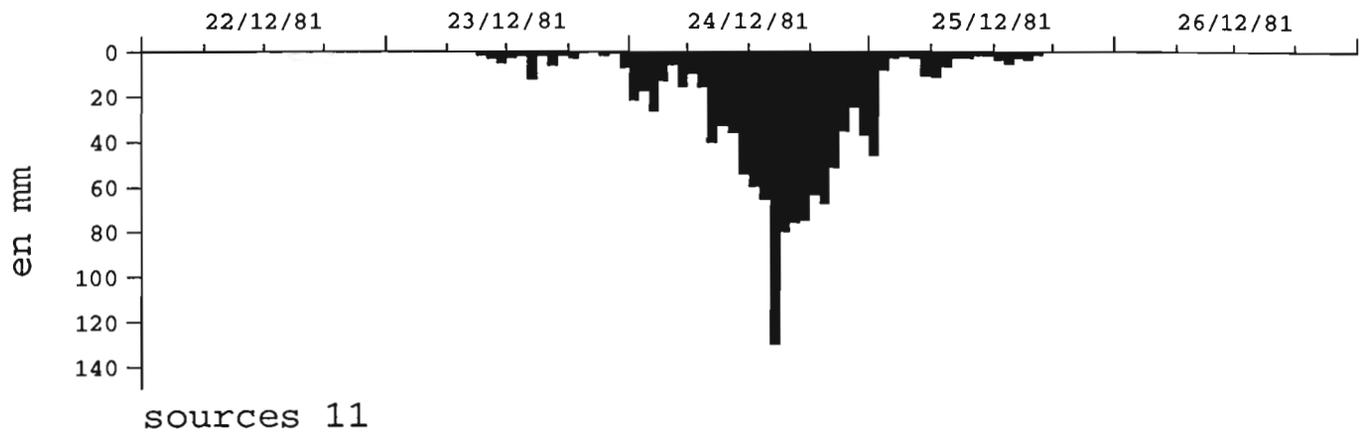
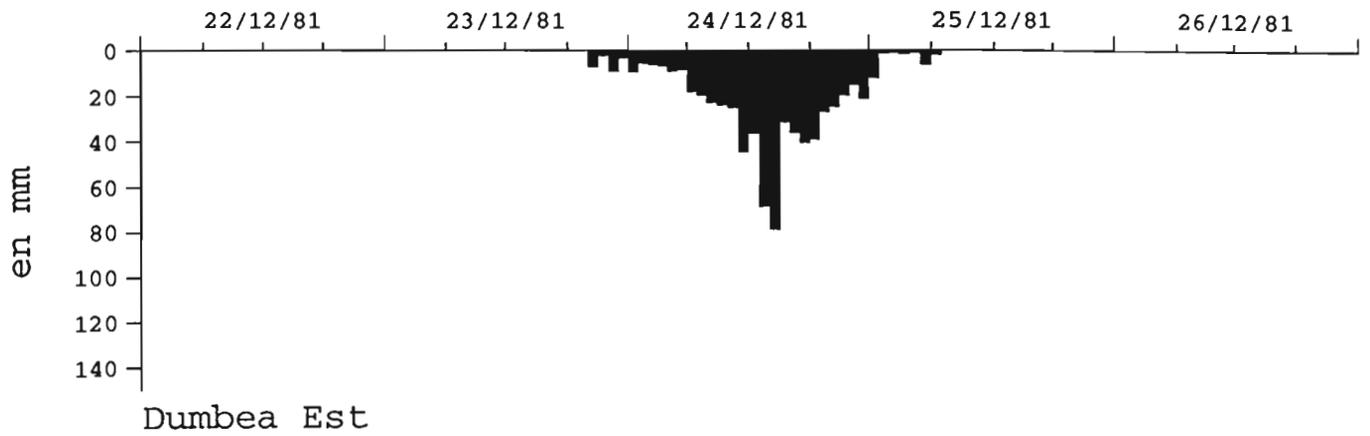
BASSIN DE LA DUMBEA



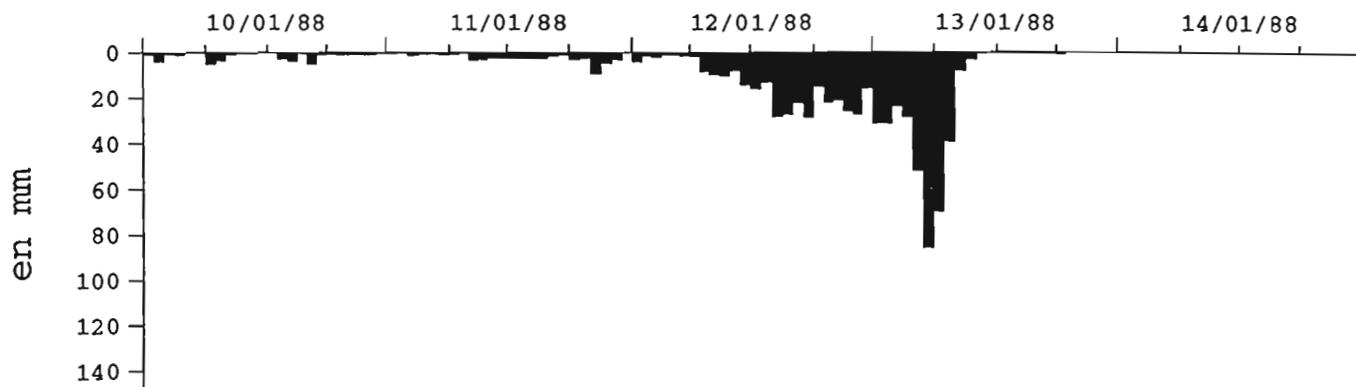
BASSIN DE LA DUMBEA



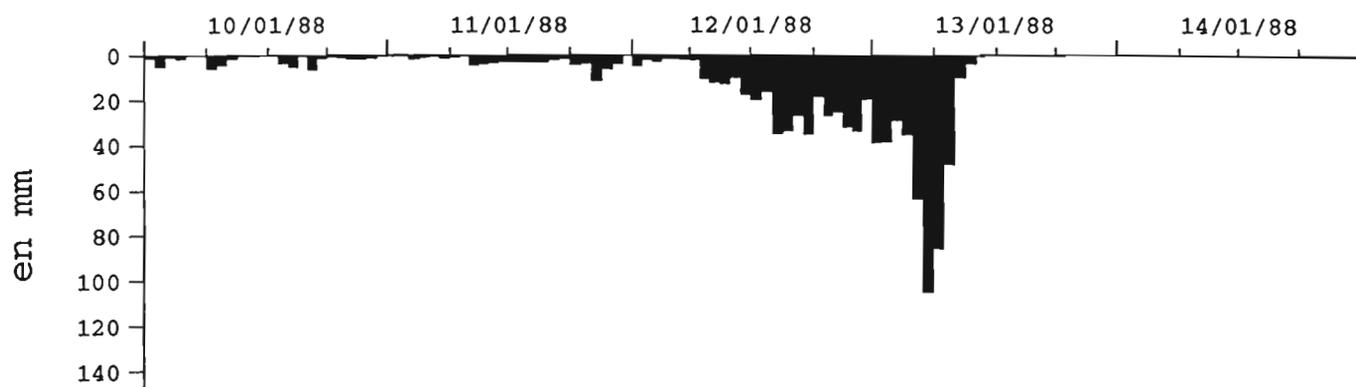
BASSIN DE LA DUMBEA



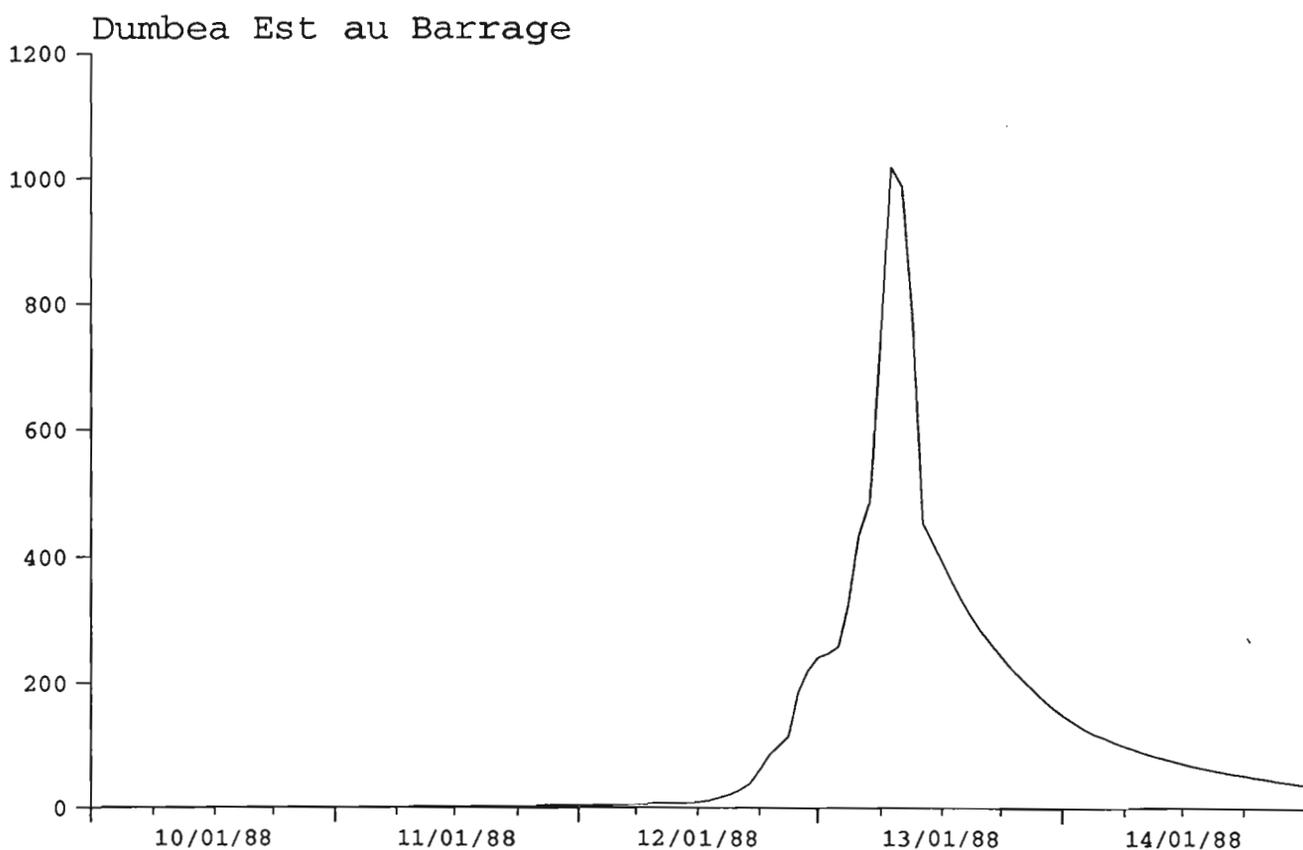
BASSIN DE LA DUMBEA



Dumbea Est



sources 11



Dumbea Est au Barrage

BASSIN DE LA DUMBEA

