



Parc de la Providence

97489 Saint-Denis Cédex

Tél : 0 262 30 84 84 - Fax : 0 262 30 84 85

INTERNET : <http://www.runtel.fr/ore>



BILAN HYDROMETRIQUE DES RESSOURCES EN EAU HAUTES DE LA COMMUNE DU TAMPON



*Carte des points d'eau principaux des
gorges du Bras Saint-Suzanne*

ORE

BILAN HYDROMETRIQUE DES RESSOURCES EN EAU HAUTES DE LA COMMUNE DU TAMPON

SOMMAIRE

A - PRESENTATION

B - LES RESULTATS DES CAMPAGNES DE MESURE

B-1 - Le bassin hydrographique du Bras de Ste-Suzanne et du Bras Noir

B-2 - Les grands axes de drainage autour de Grand Bassin

B-3 - Samary, Argamasse et Reilhac

B-4 - Les sources intermédiaires en rive gauche du Bras de la Plaine

C - APPROCHE DU CONTEXTE HYDROLOGIQUE DES MISSIONS DE 97 ET ESTIMATION DE L'ETIAGE MOYEN INTERANNUEL

C-1 - La sévérité de l'étiage 1997

C-2 - Estimation de l'étiage moyen interannuel

ANNEXES



Le griffon de la Source Citrons

A - PRESENTATION

Dans le cadre du diagnostic et du schéma directeur de l'alimentation en eau potable de la Commune du Tampon, en cours de réalisation sous conduite d'opération de la DAF, le bureau d'études BRL/SCP/SECMO a confié à l'ORE la réalisation d'un bilan hydrométrique des ressources en eau communales

Deux missions ont ainsi été conduites pendant l'étiage 1997, alors que le contexte hydrologique sur les hautes plaines du Tampon était simultanément déficitaire

Ce rapport terminal fait état des résultats des mesures de débit entreprises par 3 équipes de l'ORE en présence des représentants de BRL, de la CISE et de M CHEMIN, géologue, après reconnaissance hélicoptérée des lieux en présence du maître d'ouvrage et du conducteur de l'opération

Les points d'eau reconnus, regroupés par domaine hydrologique, sont au nombre de

- α 11 sources et affluents constitutifs des Bras de Ste-Suzanne et des Roches Noirs,
- α 6 cours intermédiaire du Bras de la Plaine jusqu'au puits du téléphérique SAPHIR,
- α 2 sources externes au bassin du Bras de la Plaine

Entreprises les 24/25 juillet et les 27/28 novembre 1997, ces missions ont donné lieu à un bilan de résultats qui sont reportés en globalité sur le fond cartographique ci-après

Enfin, une approche du contexte hydrologique dans lequel se sont inscrites ces missions sera proposée à partir des chroniques de débit disponibles dans la base de données de l'ORE sur les stations locales de référence à plus longue période d'observation

- α le Bras de la Plaine à la prise SAPHIR,
- α le Pont du Diable et la Source des Hirondelles au captage d'AEP



Bilan hydrométrique du BRAS DE LA PLAINE

27/28 NOVEMBRE 1997
(24/25 JUILLET 1997)

Sce Pont du Diable au captage
Q = 230 l/s (220 l/s)

Sce des Hirondelles au captage
Q = 160 l/s (170 l/s)

Source Citrons Q = 73 l/s (77 l/s)
Source Ilet Cannes Q = 78 l/s (80 l/s)
Source Piton Flip Q = 22 l/s (24 l/s)
Source Leonard Q = 31 l/s (38 l/s)
Source Edgar Avril Q = 210 l/s (212 l/s)
(dont 68 l/s captés vers Grand Bassin)
(dont 73 l/s captés vers Grand Bassin)

Sources Samary
Q = 1,90 l/s (2,80 l/s)

Bras Ste Suzanne alt 680 m
Q = 0,60 m³/s (0,70 m³/s)

Bras Sec alt 600 m
Q = 1,00 m³/s

Bras des Roches Noires alt 590 m
Q = 0 25 m³/s

Sources Léonce (Ilet Boulon)
30 m amont conf Bras de la Plaine
Q = 70 l/s (60 l/s)

Bras de la Plaine alt 580 m
Q = 2,04 m³/s (2,20 m³/s)

apports = 0,71 m³/s

Sources Ilet Aurelien Dijoux
50 m amont conf Bras de la Plaine
Q = 175 l/s (144 l/s)

Bras de la Plaine prise SAPHIR
Q = 2,75 m³/s (debit surverse = 65 l/s)
(Q = 3,00 m³/s debit total capte)

Bras de la plaine amont puits
Q = 0 30 m³/s (0 27 m³/s)

Bras de la plaine aval puits
Q = 0 24 m³/s (0 19 m³/s)

PRISE SAPHIR

NB 2 pompes en fonctionnement
de la rivière vers les puits

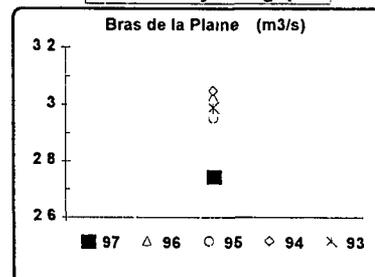
AUTRES POINTS D'EAU

Sources Reilhac Q = 1,80 l/s (2,70 l/s)
Sources Argamasse Q = 1,25 l/s (2,85 l/s)

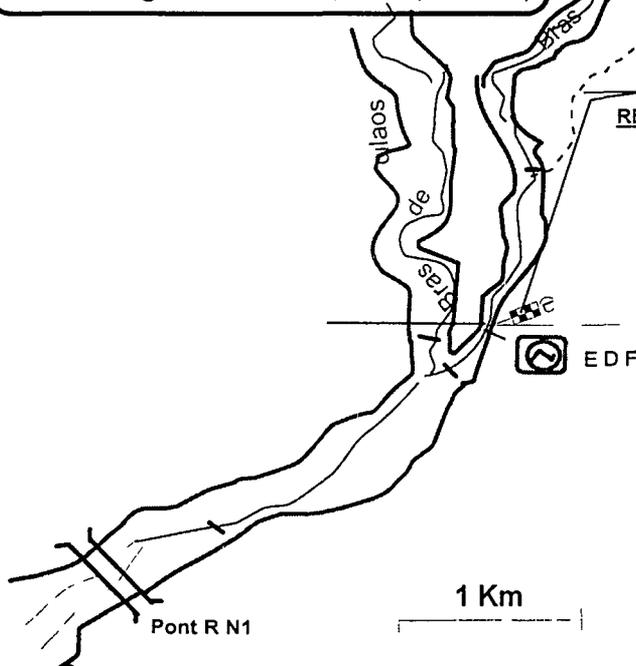
Bras de la Plaine " Dassy"
Q = 2,69 m³/s (3,00 m³/s)

RESERVOIR DASSY

Tendance hydrologique



27/11/93 Q = 2,99 m³/s
27/11/94 Q = 3,05 m³/s
17/11/95 Q = 2,95 m³/s
28/11/96 Q = 3,03 m³/s
27/11/97 Q = 2,75 m³/s



Pont R N1

1 Km

B - LES RESULTATS DES CAMPAGNES DE MESURE

NB Tous les jaugeages, sauf indication contraire, ont été réalisés au moyen d'un moulinet hydrométrique La précision des résultats varie avec la section de mesure, de ± 5 à ± 10 %

B-1 - Le bassin hydrographique du Bras de Ste-Suzanne et du Bras Noir

B-1-1 - La source du Pont du Diable

o Altitude # 1065 m

o Hydrogeologie émergences de contact entrecoupees par les laves du lit mineur du Bras Ste-Suzanne

o Lieu de mesure a l'amont immediat du captage d'AEP du Tampon, en cours de travaux de protection contre les chutes de pierres

o Mesures

	juillet 97	220 l/s
	novembre 97	230 l/s
→	<i>etiage moyen 97</i>	<i>210 l/s</i>
	etiage minimum connu	160 l/s
	etiage maximum connu	?

o Remarques le leger excédent (+10 l/s) entre les mesures de 1997 s'explique par le ruissellement résiduel résultant des pluies observées quelques jours auparavant (le 24)

B-1-2 - La Source des Hirondelles

o Altitude # 987 m

o Hydrogeologie ensemble de resurgences de fort debit au toit d'une formation brechique alteree

o Lieu de mesure au captage

o Mesures

	juillet 97	170 l/s
	novembre 97	160 l/s
→	<i>etiage moyen 97</i>	<i>160 l/s</i>
	etiage minimum connu	160 l/s
	etiage maximum connu	180 l/s

o Remarques le point d'eau est l'archetype de la "Source de rempart" classique (avec Cazala, Cap Blanc) au debit quasi constant

B-1-3 - Les Sources du plateau de Bine

Cinq sources ont été reconnues et jaugees Il s'agit, du Nord au Sud de Citrons, Ilet Cannes, Piton Flip, Leonard et Edgar Avril, cette dernière étant la seule partiellement captée a ce jour

- o Altitude moyenne de 900 m (Source Citrons) a 865 m (Source E Avril)
- o Hydrogeologie ensemble d'emergences ponctuelles (Citrons) ou semi diffuses recoupant des axes de drainage superficiels apres cheminement complexe dans le cône d'eboulis du rempart rive gauche
- o Lieu de mesure variable mais le plus proche possible des griffons ou dans les collecteurs Au captage pour E Avril
- o Mesures

Date/Pt d'eau	Sce Citrons	Ilet Cannes	Piton Flip	Leonard	E Avril
Juillet 97	77	80	24	38	212*
Novembre 97	73	78	22	31	210*

* Il s'agit du debit naturel a l'entree du captage (cf photo en annexe) Seuls 70 l/s en moyenne sont captes et derives vers le village de Grand Bassin

Hormis la Source Edgar Avril, jaugee au prealable en 1996 (190 l/s le 16/10), les jaugeages entrepris sur les 4 autres points d'eau sont les premiers a notre connaissance

o Remarques le debit total d'etiage de ce front d'emergences est de l'ordre de 420 l/s dont la moitie pour E Avril seule Leur contexte hydrogeologique est tres probablement similaire a celui de la Source des Hirondelles, et donc favorable a la relative constance de leur debit d'etiage interannuel

B-2 - Les grands axes de drainage autour de Grand Bassin

Le Bras de Ste-Suzanne mais surtout le Bras Sec (le mal nomme dans sa partie terminale) avec au total 1,6 m³/s ainsi que le Bras des Roches Noires, a l'Ouest de la crête du coteau de cendres, (0,25 m³/s) , viennent constituer a leur confluence le Bras de la Plaine

La connaissance de leurs debits tout comme celui du Bras de la Plaine à la prise SAPHIR n'a ici d'interêt qu'en termes statistiques pour l'approche du contexte hydrologique des presentes missions sur les sources hautes

B-3 - Samary, Argamasse et Reilhac

Ces trois petites sources au debit d'etiage unitaire faible (< 2 l/s) constituent avec la Source du Nez de Boeuf dans la Riviere des Remparts (aujourd'hui abandonnee) les references historiques de l'approvisionnement en eau des hauts plateaux de la Plaine des Cafres

Elles sont toutes les trois captees en quasi totalité pendant la periode d'etiage Leur jaugeage s'est effectue a la capacite (precision +/- 5 %)

	Samary	Argamasse	Reilhac
Altitude #	1460	1830	1610
Debit (l/s)			
juillet 1997	2,80	2,85	2,70
novembre 1997	1,90	1,25	1,80
etiage moy 97	2	1,40	2,0
etiage mini connu	?	?	1,5
etiage maxi connu	?	?	2,5

Quand bien même leurs debits unitaires restent faibles et sans eventualites rationnelles de developpement, leurs captages et adductions meriteraient sans doute d'être securises !

B-4 - Les sources intermédiaires en rive gauche du Bras de la Plaine

Il s'agit de deux groupes de sources : les Sources Leonce et l'Ilet Boulon (altitude # 490 m) et les Sources Ilet Aurelien Dijoux (alt # 435 m)

Ces sources sont les plus localisées, donc les plus visibles, de l'ensemble des émergences diffuses qui accroissent le débit du Bras de la Plaine, de Grand Bassin à la prise SAPHIR (de 700 l/s à 1 m³/s à l'étiage)

Leur débit s'est accru de juillet à novembre 97, vraisemblablement en raison des pluies du 24 novembre qui ont provoqué une petite crue sur la partie aval du Bras de la Plaine (cf annexes)

Les sites choisis pour les jaugeages sont donc probablement sensibles au ressuyage des sols

Aussi retiendra-t-on en pratique que l'étiage moyen 97 résulte de la décroissance naturelle des débits observés en juillet et peuvent être estimés en conséquence à

- α Sources Leonce étiage 97 # 50 l/s
- α Sources Aurelien Dijoux étiage 97 # 130 l/s

C - APPROCHE DU CONTEXTE HYDROLOGIQUE DES MISSIONS DE 97 ET ESTIMATION DE L'ÉTIAGE MOYEN INTERANNUEL

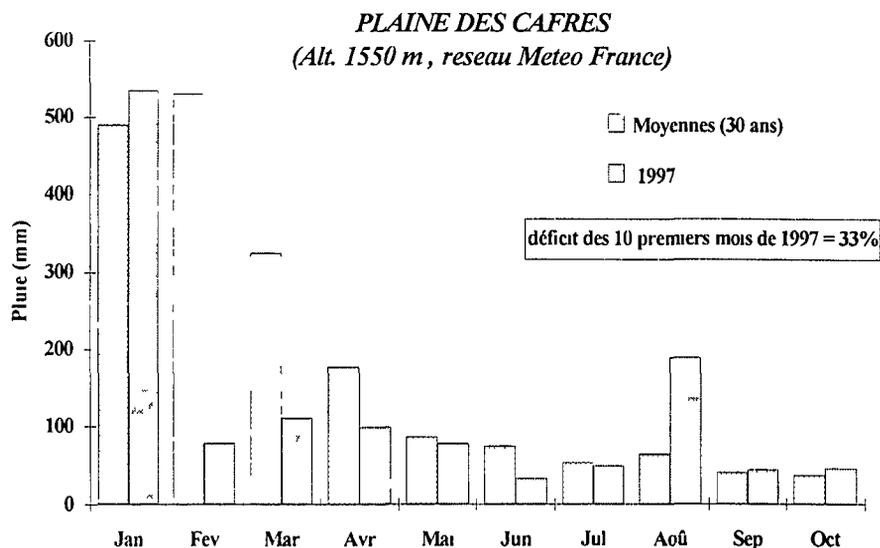
Toute mesure ponctuelle de ressources en eau qui ne font pas l'objet d'un suivi continu doit procéder, lorsque l'on veut affiner ses caractéristiques statistiques, d'une approche correlative avec un point d'eau voisin au contexte hydrologique similaire

En la matière, il s'agit ici

- α d'établir le degré de sévérité de l'étiage 1997,
- α d'estimer l'étiage moyen interannuel

C-1 - La sévérité de l'étiage 1997

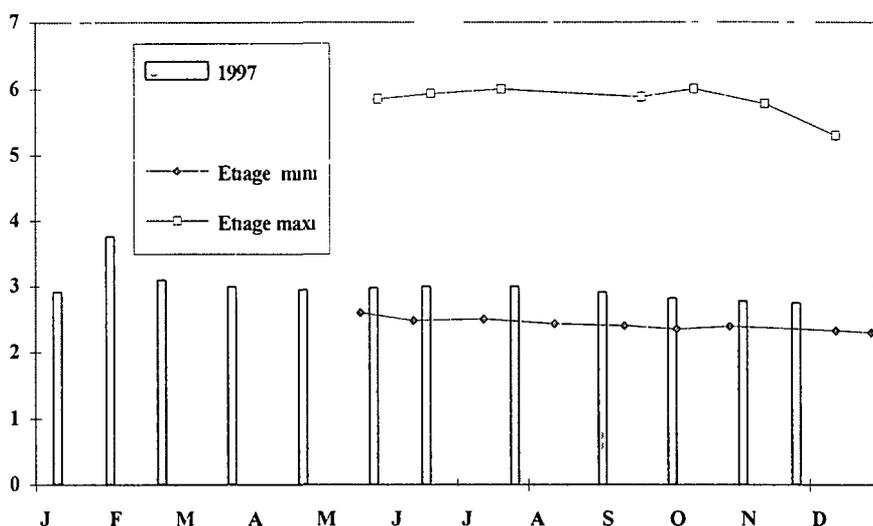
C-1-1 La genèse de cet étiage trouve explication dans le diagramme ci-après des pluies observées de janvier à octobre 1997, comparées à leur moyenne



Le deficit correspondant est de 33 % pour cause de saison cyclonique bien peu abondante (cf l'ecart a la moyenne des pluies de fevrier et mars)

Si l'on ajoute que les 3 dernieres annees 1996, 1995 et 1994) se sont averees deficitaires (cf annuaire hydrologique) on peu donc assurer que le cycle hydrologique explicatif de la ressource en eau regionale etait deficitaire en 1997

C-1-2 Une autre approche a partir cette fois des debits observes sur la station a (plus) longue chronique de mesure qu'est le Bras de la Plaine a la prise SAPHIR, montre conformement au diagramme ci-dessous que les debits de 97 sont proches des minima connus pendant l'annee 1992 ¹



D'apres l'analyse des chroniques de debit disponibles depuis 12 ans sur cette station et de l'ajustement statistique des debits caracteristiques d'etiage (cf annexes) il en ressort que l'etiage 1997 ($2,80 \text{ m}^3/\text{s}$) presente une periode de renouvellement deficitaire de l'ordre de 8 ans ¹

C-2 - Estimation de l'etiage moyen interannuel

A partir du postulat suivant a savoir que le debit du Bras de la Plaine procede des apports intrinseques d'un ensemble de resurgences au contexte hydrogeologique comparable, de forte inertie, et que le ruissellement ne compte que pour partie negligeable dans le debit d'etiage, il peut être fait comme suit une approche statistique de l'etiage moyen interannuel des 5 points d'eau du plateau de Bine

α Etiage moyen du Bras de la Plaine en situation actuelle (tenant compte du captage moyen de 200 l/s au Pont du Diable)

$$Q1 = 3,35 \text{ m}^3/\text{s} \text{ (cf diagramme en annexe)}$$

α Etiage de 1997

$$Q2 = 2,80 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\rightarrow \text{rapport } Q1/Q2 = 1,20$$

α Il en ressort par simple homothetie de rapport 1,20 que les etriages interannuels des 5 points d'eau en question s'etablissent comme suit

Designation	Etiage 97 observe (l/s)	Etiage moyen interannuel estime (l/s)
Source Citrons	75	90
Source Ilet Cannes	78	94
Source Piton Flip	23	28
Source Leonard	32	38
Source E Avril	210	250

Il est toutefois a noter que cette approche lineaire tend a surestimer légerement le debit d'un point d'eau tel que la Source des Hirondelles ($160 \text{ l/s} \times 1,2 = 192 \text{ l/s}$ alors que le maxi observe (cf annexes) est de 177 l/s)

Il va sans dire que l'installation eventuelle d'une station limnigraphique contrôlant sur une duree minimale d'un an les debits d'un point d'eau temoin, serait des plus justifiée si l'on veut preciser ces estimations et par ailleurs mesurer le module (ou debit moyen annuel), base de calcul du debit reserve selon les dispositions reglementaires de la loi sur l'eau de 1992

ORE/F BOCQUEE
Decembre 1997

ANNEXES

- Quelques photos de site
- Ajustement statistique de l'étiage du Bras de la Plaine
- Le débit de la Source des Hirondelles et du Pont du Diable (extraits de la BD ORE)
- Extrait limnigraphique du Bras de la Plaine (prise d'eau SAPHIR)



*Jaugeage dans le "canal" d'amenée
de la Source E. Avril*



Le captage E. Avril

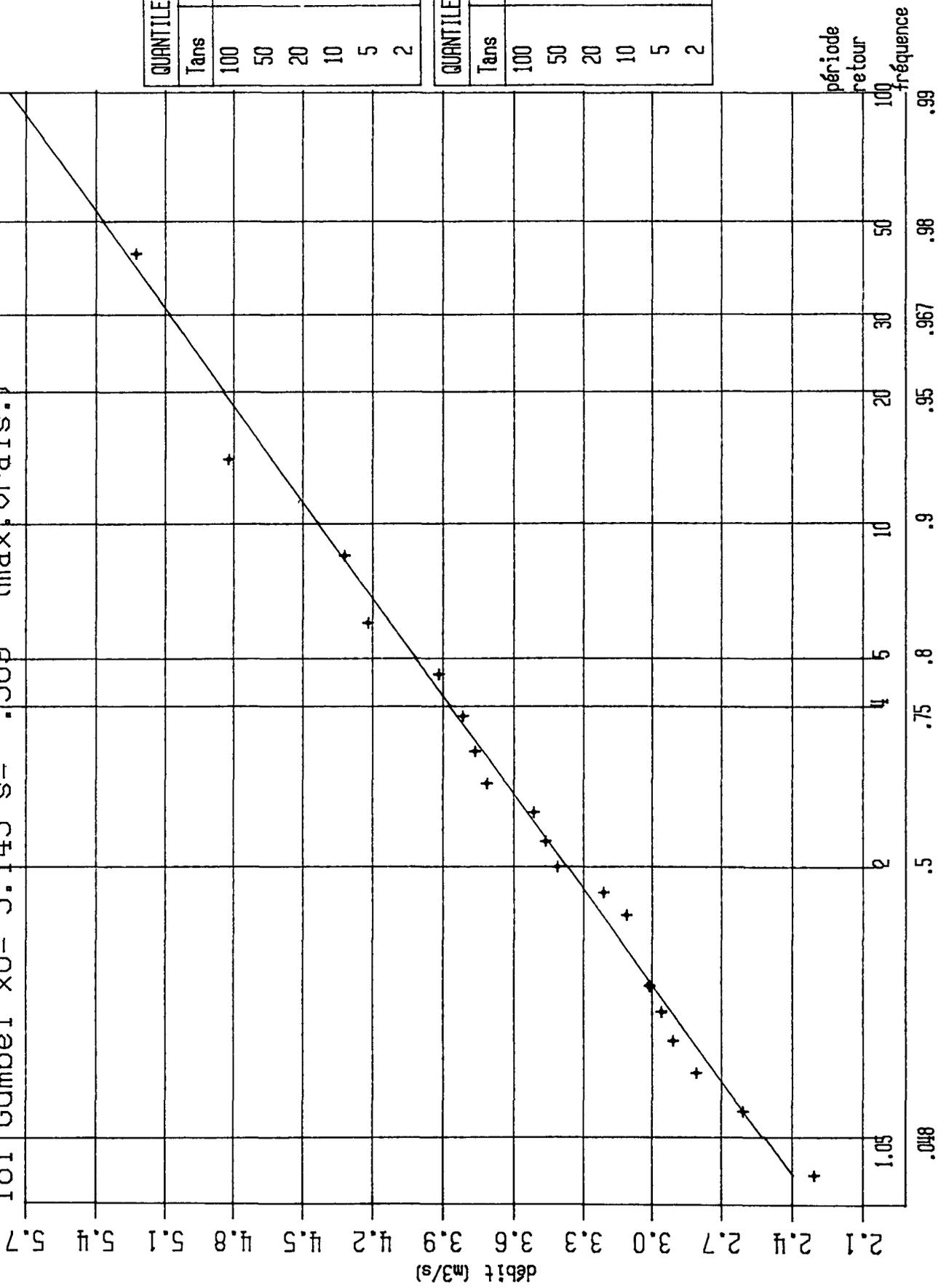


Captage de la Source Samary



Bâche de la Source Samary

DCE Bras Plaine corrigé m³/s période: 1976-1996
 Débits caract. d'étiage en situation captage Pont Diabie
 loi Gumbel x0= 3.143 s= .569 (max. vrais.)



QUANTILES	
Tans	humide
100	5.760
50	5.360
20	4.830
10	4.420
5	4.000
2	3.350

QUANTILES	
Tans	sec
100	2.270
50	2.370
20	2.520
10	2.670
5	2.870
2	3.350

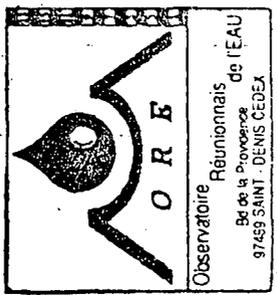
Département	974			
Station N°	41007			
Désignation	Source des Hirondelles au captage AEP			
Altitude (m)	987			
Coordonnées Gauss Laborde (m)	X		161180	Commune
	Y		46667	Le Tampon
Année				1984
Date	Valeur	Unité	Observations	
12/11/1984	177.00	l/s		
Année				1985
Date	Valeur	Unité	Observations	
09/12/1985	160.00	l/s		
Année				1986
Date	Valeur	Unité	Observations	
29/12/1986	170.00	l/s		
Année				1992
Date	Valeur	Unité	Observations	
15/03/1992	156.00	l/s	origine C.G.E	
05/07/1992	157.00	l/s	origine C.G.E	
12/09/1992	157.00	l/s	origine C.G.E	
29/10/1992	160.00	l/s	jaugeage O.R.E	
Année				1993
Date	Valeur	Unité	Observations	
07/10/1993	170.00	l/s		
20/10/1993	160.00	l/s	Jaugé au captage	
Année				1994
Date	Valeur	Unité	Observations	
27/10/1994	160.00	l/s	Débit total capté	
Année				1995
Date	Valeur	Unité	Observations	
16/11/1995	170.00	l/s	Débit total capté	
Année				1996
Date	Valeur	Unité	Observations	
16/10/1996	170.00	l/s	Débit capté # 160 l/s	
Année				1997
Date	Valeur	Unité	Observations	
24/07/1997	170.00	l/s		
27/11/1997	160.00	l/s		

Departement	974			
Station N°	41014			
Designation	Bras Ste Suzanne au Pont du Diable			
Altitude (m)	1065			
Coordonnees Gauss Laborde (m)			Commune	Le Tampon
X	160725			
Y	47970			
Annee				1986
Date	Valeur	Unite	Observations	
30/07/1986	0 24	m3/s	Petite baisse de niveau # Etage absolu 1986	
29/08/1986	0 24	m3/s		
25/09/1986	0 22	m3/s		
29/10/1986	0 22	m3/s		
03/12/1986	0 21	m3/s		
29/12/1986	0 22	m3/s		
Annee				1992
Date	Valeur	Unite	Observations	
29/10/1992	0 16	l/s	debit total capte	
Annee				1993
Date	Valeur	Unite	Observations	
20/10/1993	170 00	l/s	debit total capte	
Annee				1994
Date	Valeur	Unite	Observations	
27/10/1994	210 00	l/s	Debit total capte	
Annee				1995
Date	Valeur	Unite	Observations	
16/11/1995	210 00	l/s	Debit total capte	
Annee				1996
Date	Valeur	Unite	Observations	
04/12/1996	210 00	l/s	Debit capte = 200 l/s	
Annee				1997
Date	Valeur	Unite	Observations	
24/07/1997	220 00	l/s		

$Q_1 = 0,060 \text{ m}^3/\text{s}$
 $= 2,72 \text{ m}^3/\text{s}$
 $= 2,78 \text{ m}^3/\text{s}$

Débit standard non capté = 0,06
 Débit capté = 2,72
 Débit naturel = 2,78

Le Bras de la Plaine (galerie SAPHIR)



petite crue
 le 24/11/97 à 19h23
 hauteur = 0,40 m
 Q pointe = 3,55 m³/s

petite crue le 20/11/97



- le 28 Nov 97 13:05
 H Ech: 2+1
 Q₃ = 2,69 m³/s

12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28