

Mairie de Sinnamary

**Direction de l'Agriculture
et de la Forêt**

ORSTOM

**Institut de Recherche Scientifique
pour le Développement
en Coopération**

Centre de Cayenne

**Laboratoire d'Hydrologie
Opérationnelle**

ETUDE HYDROLOGIQUE DE LA CRIQUE TOUSSAINT

Lettre de commande n° 4-91-45 du 4 Janvier 1991

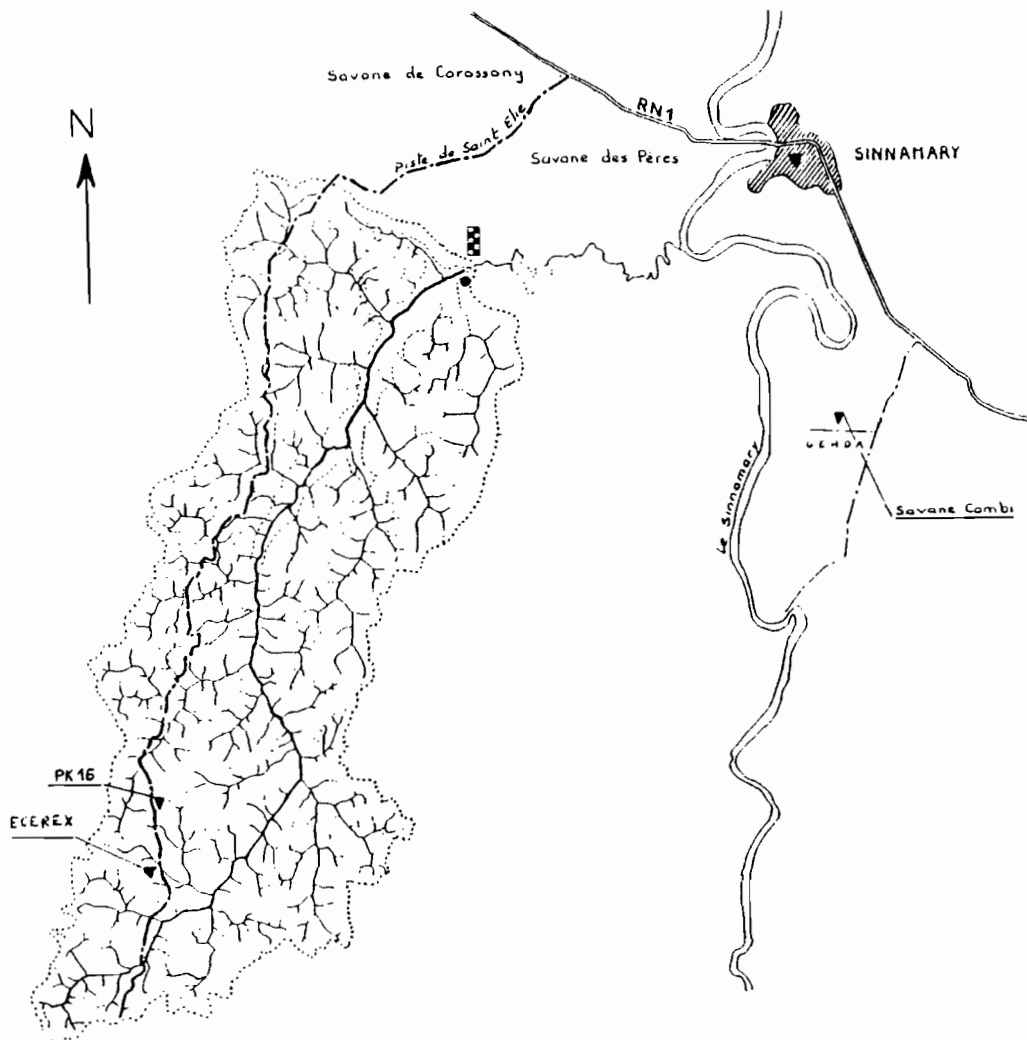
Mai 1994

P. VAUCHEL

Table des matières

INTRODUCTION	1
1 - Equipements de mesure installés	3
2 - Résultats obtenus	3
2.1 - Mesure des niveaux	4
2.2 - Jaugeages	5
2.3 - Etalonnages	6
2.4 - Débits moyens journaliers	7
2.5 - Précipitations	8
2.6 - Analyses chimiques	10
CONCLUSION	11

PLAN DE SITUATION
DU BASSIN VERSANT DE LA CRIQUE TOUSSAINT



- : Limite de bassin versant
- ▼ : Pluviographes (CIRAD)
- : Pluviomètre totalisateur
- : Limnigraphe

Figure n° 1

1 - Equipements de mesure installés.

Un limnigraphe de marque OTT XX à enregistrement graphique a été installé conformément au projet de convention le 5 Octobre 1989, au pont sur la crique Toussaint (voir plan de situation à la figure n° 1). Cet appareil a fonctionné presque sans interruption depuis cette date, et fonctionne toujours à la date de rédaction de ce rapport (Avril 1994). Nous nous limiterons cependant à fournir les données recueillies sur la période prévue par la convention.

La tour servant de support au limnigraphe a été équipée d'une échelle limnimétrique permettant de mesurer les niveaux de référence servant au calage du limnigraphe.

Pour la mesure sommaire des précipitations, ont été installés :

- un pluviomètre totalisateur à proximité de la section.
- un pluviographe enregistreur sur la piste de Saint Elie à proximité du PK 18.

Les pluviographes totalisateurs supplémentaires prévus par la convention n'ont pas pu être installés, faute de pistes d'accès à l'intérieur du bassin versant. Par contre nous disposons pour la mesure de la précipitation sur la zone de la station MétéoFrance de Sinnamary, et des stations du CIRAD installées à Savanne Combi et au PK 16 sur la piste de Saint Elie. Nous disposons donc au total de 4 postes de mesure de la précipitation sur la zone.

2 - Résultats obtenus.

2.1 - Mesure des niveaux

Le limnigraphe a permis l'enregistrement presque complet des niveaux d'eau sur la période, comme on peut le constater au tableau n° 1

Tableau n° 1

Cotes moyennes journalières de la crique Toussaint (cm)
d'Octobre 1989 à Janvier 1991

Jour	Octo	Nov	Déce	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Octo	Nov	Déce	Janv
1	-	224	174	169	323	182	200	280	271	242	189	174	160	153	173	204
2	-	185	171	177	315	188	220	239	355	-	203	172	160	154	166	199
3	-	172	168	179	294	193	273	234	387	-	191	170	159	155	160	213
4	-	169	167	180	295	217	328	238	359	-	203	169	160	156	158	207
5	-	169	170	181	271	281	346	286	338	-	208	169	158	154	156	211
6	183	168	233	208	242	340	286	299	280	-	224	167	158	154	154	217
7	177	176	223	212	247	349	223	285	253	230	195	167	158	157	156	181
8	169	177	244	236	247	334	206	291	310	254	186	168	157	159	161	176
9	167	173	286	275	216	308	235	295	278	244	189	167	156	155	164	180
10	166	175	304	238	202	344	321	329	246	218	192	167	156	154	166	-
11	171	172	336	252	194	318	301	334	250	204	225	166	156	153	170	-
12	170	185	279	247	190	242	323	321	252	209	204	167	156	151	201	-
13	167	175	212	274	186	208	287	350	262	211	190	167	154	150	174	-
14	165	169	246	256	184	200	286	319	257	202	209	166	160	150	168	-
15	163	166	256	227	182	196	262	274	242	196	194	166	169	150	178	-
16	162	181	251	199	181	192	267	262	232	192	182	165	163	150	198	-
17	161	258	200	199	180	193	380	256	223	190	184	165	159	150	173	-
18	162	202	186	227	179	184	314	242	225	188	188	198	157	149	172	-
19	163	178	181	325	180	181	265	250	220	194	184	175	157	147	185	-
20	163	172	181	288	183	180	-	277	230	195	178	168	155	149	171	-
21	165	169	180	257	180	205	-	274	259	208	176	165	155	150	177	-
22	218	166	176	237	178	223	-	363	266	194	174	165	158	164	172	-
23	182	164	174	224	177	190	-	302	230	212	178	164	176	175	184	-
24	172	165	172	219	176	182	-	296	228	199	178	162	164	180	172	-
25	170	163	172	218	176	180	245	315	213	186	192	161	160	179	167	-
26	166	164	170	194	177	179	256	262	211	183	203	162	164	168	164	-
27	164	170	171	187	179	180	345	261	232	184	181	161	163	168	162	-
28	163	190	174	186	178	183	315	248	221	201	176	169	159	169	161	-
29	162	199	171	278		202	274	231	220	192	174	165	157	162	160	-
30	164	185	169	305		222	336	232	268	193	172	162	156	163	178	-
31	180		168	294		238		232		193	174		155		240	-
Moye	-	179	205	231	211	226	-	280	261	-	190	168	159	158	172	-

Les quelques lacunes d'observation sont dues à des pannes de l'appareil enregistreur, qui ont été réparées en général rapidement grâce aux visites bi-mensuelles.

2.2 - Jaugeages

Aucune influence de la marée ne s'est faite sentir sur toute la durée d'observation de la station. Il a donc été possible de réaliser des jaugeages ponctuels, et non sur des cycles complets de marée comme cela avait été envisagé au départ. Lors de la réalisation de ces mesures, les niveaux bas et moyens ont été privilégiés, afin d'obtenir une courbe d'étalonnage précise en basses et moyennes eaux. Aucun jaugeage de hautes eaux n'a malheureusement pu être réalisé sur la période. La liste des 28 jaugeages effectués est donnée au tableau n° 2 ci-après.

Tableau n° 2

Liste des jaugeages de la crique Toussaint de 1989 à 1991

N°	Date	Heure	Cote (cm)	Débit (m ³ /s)
1	28/09/1989	10H50	163	0.383
2	23/10/1989	13H15	178	1.320
3	24/10/1989	11H20	171	0.938
4	08/11/1989	09H50	176	1.050
5	13/11/1989	11H12	173	1.010
6	22/11/1989	12H30	165	0.461
7	28/11/1989	09H58	192	2.360
8	07/02/1990	10H40	248	4.810
9	14/02/1990	15H25	183	1.760
10	02/03/1990	11H45	190	2.140
11	14/03/1990	10H29	200	2.580
12	17/09/1990	09H45	165	0.699
13	04/10/1990	14H00	160	0.406
14	16/10/1990	11H43	163	0.587
15	09/11/1990	10H15	155	0.237
16	21/11/1990	14H25	151	0.162
17	06/12/1990	08H52	150	0.259
18	15/01/1991	13H21	182	1.630
19	02/05/1991	09H50	171	1.020
20	04/06/1991	14H40	248	5.250
21	02/07/1991	11H55	243	4.540
22	05/08/1991	13H20	203	2.600
23	03/09/1991	12H18	174	1.180
24	12/09/1991	12H15	168	0.925
25	01/10/1991	15H10	163	0.636
26	08/10/1991	12H20	158	0.435
27	05/11/1991	11H50	153	0.264
28	04/12/1991	11H37	168	0.968

2.4 - Débits moyens journaliers

L'obtention de l'étalonnage a permis de calculer des séries continues de débits à la crique Toussaint. Ces débits sont donnés au tableau n° 3 présenté ci-après. Il est intéressant de noter les valeurs des débits d'étiage 89 et 90, présentées au tableau ci-dessous.

Année	Débit (m3/s)	Débit (m3/jour)
1989	.322	27820
1990	.081	7000

Tableau n° 3

Débits moyens journaliers de la crique Toussaint d'Octobre 1989 à Janvier 1991

Jour	Octo	Nov	Déce	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Octo	Nov	Déce	Janv
1	-	3.73	.976	.699	11.7	1.51	2.84	7.35	6.75	4.73	2.18	1.15	.430	.195	1.14	3.06
2	-	1.69	.797	1.21	10.7	1.96	3.77	4.62	15.5	-	3.02	1.02	.404	.211	.690	2.79
3	-	.890	.660	1.31	8.28	2.20	6.58	4.43	19.9	-	2.33	.909	.387	.255	.428	3.52
4	-	.707	.569	1.42	8.39	3.46	12.2	4.57	16.0	-	3.04	.843	.397	.259	.355	3.24
5	-	.664	.739	1.46	6.19	7.91	14.3	7.80	13.3	-	3.27	.840	.353	.214	.264	3.36
6	1.60	.619	4.03	3.00	4.44	13.6	7.96	8.95	7.13	-	4.01	.763	.329	.218	.228	3.66
7	1.22	1.10	3.69	3.24	4.61	14.8	3.95	7.51	5.23	4.26	2.55	.770	.342	.329	.264	1.63
8	.705	1.16	4.62	4.27	4.65	13.0	3.20	8.08	10.1	5.24	2.00	.784	.310	.378	.451	1.32
9	.580	.935	7.43	6.36	3.42	9.84	4.70	8.48	7.02	4.81	2.20	.731	.289	.247	.614	1.60
10	.506	1.06	9.53	4.29	2.76	14.0	11.4	12.3	4.89	3.78	2.39	.735	.274	.218	.682	-
11	.824	.890	13.1	4.85	2.32	11.0	9.17	12.9	5.05	3.12	4.07	.703	.263	.203	.950	-
12	.721	1.70	7.11	4.72	2.04	4.61	11.6	11.4	5.14	3.34	3.11	.735	.274	.163	2.88	-
13	.597	1.06	3.21	6.27	1.84	3.03	7.66	14.7	5.70	3.46	2.26	.725	.227	.130	1.17	-
14	.485	.687	4.59	5.09	1.65	2.66	7.61	11.2	5.42	3.00	3.29	.703	.414	.136	.784	-
15	.410	.543	5.26	3.86	1.55	2.64	5.72	6.55	4.75	2.68	2.50	.681	.860	.122	1.48	-
16	.345	1.41	4.94	2.55	1.46	2.41	6.49	5.71	4.33	2.41	1.75	.660	.546	.127	2.76	-
17	.322	5.20	2.59	2.60	1.40	2.44	18.8	5.33	3.96	2.25	1.84	.634	.373	.130	1.14	-
18	.352	2.61	1.79	3.89	1.36	1.87	10.6	4.72	4.05	2.17	2.15	2.75	.317	.115	1.10	-
19	.415	1.23	1.47	11.8	1.37	1.65	5.92	5.07	3.83	2.50	1.85	1.27	.293	.081	1.91	-
20	.408	.859	1.48	7.97	1.64	1.58	-	6.78	4.24	2.56	1.48	.823	.243	.106	.967	-
21	.526	.666	1.43	5.09	1.43	3.03	-	6.58	5.75	3.32	1.32	.640	.240	.140	1.41	-
22	3.49	.528	1.15	4.27	1.29	3.95	-	16.6	6.09	2.55	1.19	.620	.387	.623	1.08	-
23	1.53	.460	1.00	3.74	1.22	2.29	-	9.47	4.25	3.43	1.47	.574	1.29	1.24	1.90	-
24	.867	.465	.887	3.53	1.15	1.73	-	8.94	4.18	2.79	1.45	.505	.620	1.59	1.06	-
25	.725	.418	.841	3.49	1.12	1.57	4.86	10.8	3.56	2.04	2.30	.473	.415	1.51	.774	-
26	.547	.440	.773	2.29	1.18	1.54	5.47	5.79	3.42	1.81	2.99	.482	.626	.790	.594	-
27	.440	.737	.794	1.87	1.33	1.55	14.3	5.64	4.36	1.83	1.62	.456	.561	.802	.491	-
28	.388	2.03	.960	1.84	1.29	1.81	10.7	4.99	3.89	2.93	1.31	.864	.382	.894	.456	-
29	.345	2.54	.830	7.36		2.87	6.62	4.31	3.83	2.43	1.16	.667	.310	.482	.419	-
30	.453	1.75	.705	9.55		3.94	13.1	4.33	6.11	2.48	1.06	.525	.276	.536	1.44	-
31	1.41		.627	8.31		4.57		4.34		2.45	1.19		.240		4.64	-
Moye	-	1.29	2.86	4.27	3.27	4.68	-	7.75	6.59	-	2.20	.801	.409	.415	1.11	-

2.5 - Précipitations

A partir des pluviographes de la piste de Saint Elie au PK 16, de Savanne Combi et de Sinnamary, nous avons estimé les précipitations moyennes journalières sur le bassin de la crique Toussaint, en accordant un poids de 40% au poste de Saint Elie et 30% aux 2 autres postes. Nous n'avons pas utilisé ici les données du totalisateur qui sont à une échelle de temps différente. Les résultats de ce calcul sont présentées au tableau n° 4.

Tableau n° 4

Pluies moyennes journalières sur le bassin de la crique Toussaint
d'Octobre 1989 à Janvier 1991

Jour	Octo	Nov	Déce	Janv	Févr	Mars	Avri	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Octo	Nov	Déce	Janv
1	0.0	10.1	2.6	9.4	30.6	5.0	23.3	5.3	55.0	4.7	14.2	0.0	0.0	0.6	0.0	10.2
2	10.6	0.9	0.6	3.1	13.1	6.3	48.6	4.2	55.9	99.9	0.4	0.0	0.5	3.1	0.0	9.9
3	0.0	3.1	2.5	9.6	21.1	18.5	56.7	8.7	53.5	0.2	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	18.9
4	2.2	2.0	3.9	5.9	11.3	27.9	31.5	39.1	17.6	6.2	11.3	0.0	0.0	0.7	8.4	16.0
5	0.6	1.0	23.4	18.7	18.1	52.1	2.9	24.3	5.1	10.5	18.2	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7
6	0.6	14.0	11.9	16.4	15.0	33.2	1.5	17.5	4.8	5.6	0.1	0.0	0.0	0.2	1.0	0.2
7	0.0	2.6	29.8	28.0	13.0	13.8	6.5	22.5	12.4	16.0	0.1	0.3	0.0	0.0	7.3	5.2
8	0.0	4.6	21.8	14.3	0.9	35.0	4.9	16.9	9.2	4.9	3.1	0.0	0.0	0.7	5.6	7.9
9	1.2	3.7	26.6	18.7	0.1	44.6	57.0	45.6	3.0	0.1	0.0	0.0	0.0	2.0	5.1	12.3
10	0.4	3.1	49.7	4.9	0.1	8.3	24.6	43.0	12.2	0.0	9.4	0.0	0.2	0.0	9.6	16.6
11	1.3	26.0	15.1	33.4	0.0	0.5	35.3	28.8	1.7	7.1	5.1	3.0	0.0	0.0	18.8	19.5
12	1.9	0.0	8.1	14.9	0.6	0.8	20.8	46.4	17.2	3.8	1.6	0.7	0.0	1.9	1.8	13.1
13	0.0	0.0	19.5	8.8	0.2	3.5	12.8	25.0	5.1	0.1	8.6	0.0	6.5	0.0	2.0	4.1
14	0.0	2.5	15.4	6.4	0.0	0.9	8.5	0.4	1.6	1.6	2.0	0.0	9.8	0.0	8.8	3.3
15	0.0	7.9	16.1	0.2	0.0	3.9	14.2	15.5	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.4	11.0
16	0.0	23.3	0.0	10.8	0.0	0.0	78.8	9.9	0.0	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
17	0.0	1.2	1.1	24.4	0.1	0.0	7.8	9.9	6.8	0.0	5.2	18.8	0.0	0.0	5.3	2.3
18	5.3	11.0	0.5	50.6	0.9	0.0	10.3	15.8	0.1	1.7	3.4	1.0	0.0	0.4	13.8	4.2
19	0.0	3.7	3.5	0.5	6.5	2.0	120.6	22.9	10.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	21.0	1.7
20	1.1	1.2	3.2	22.1	0.0	29.6	39.5	0.4	13.2	5.3	0.0	0.0	0.0	0.3	14.0	16.6
21	2.5	0.0	0.5	3.6	0.5	0.6	29.1	70.3	27.3	1.3	0.1	0.0	0.0	9.1	3.7	0.4
22	22.0	0.0	0.0	8.2	1.1	0.1	13.8	0.1	6.7	1.8	2.6	0.0	8.0	8.8	11.6	0.4
23	2.2	2.4	0.0	15.4	3.7	0.0	3.9	39.0	3.9	0.0	0.0	0.0	0.6	30.3	0.9	8.3
24	2.6	3.4	0.4	4.4	0.0	0.5	4.1	11.6	0.5	0.0	6.7	0.0	0.9	9.3	0.0	1.3
25	0.0	0.2	0.2	0.4	5.2	2.4	19.4	2.9	1.7	0.0	1.9	0.0	2.2	0.3	4.6	0.5
26	0.0	3.1	1.6	2.9	6.2	0.9	73.2	7.8	21.0	0.2	0.3	0.4	0.0	9.2	0.0	0.2
27	0.0	7.6	4.3	1.2	0.3	8.2	14.6	16.2	0.0	11.0	0.0	0.8	2.0	1.6	1.9	2.0
28	0.0	11.4	0.6	50.2	3.1	9.9	17.8	0.1	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	7.1	0.3
29	1.9	23.0	0.0	13.3		12.6	55.6	5.7	33.5	1.7	0.0	0.0	0.0	28.0	12.1	4.4
30	2.4	1.4	0.5	36.8		13.4	0.1	1.3	3.8	2.3	5.4	0.0	0.0	4.6	50.7	0.0
31	36.1		3.4	30.0		0.0		42.1		0.1	0.0		0.0	11.1		0.0
Total	95.0	174.4	266.9	467.4	151.9	334.7	837.5	599.3	386.7	186.2	111.9	25.0	30.8	114.0	244.7	201.6

L'obtention de précipitations moyennes journalières sur le bassin permet de mettre en relation graphique la pluie et les débits au pas de temps de la journée. Ce graphique présenté à la figure n° 3 nous indique que :

- le temps de réponse du bassin à la pluie est de l'ordre de la journée.
- le débit maximum d'étiage dépend surtout de la durée plus ou moins longue d'une période sans pluie survenant en saison sèche. Il suffit en effet en saison sèche de quelques pluies isolées pour maintenir le débit d'étiage, le bassin répondant même aux faibles pluies.

2.6 - Analyses chimiques

De nombreux prélèvements pour analyses chimiques ont été réalisés lors des tournées de visite ou de jaugeage sur la durée de la convention. Bien qu'il n'était prévu par les textes qu'une simple mesure de conductivité, il nous a paru intéressant de réaliser des analyses chimiques plus complexes étant donné qu'il s'agissait d'une étude en vue d'une alimentation en eau. L'ensemble des analyses chimiques effectuées est regroupé dans le tableau n° 5 présenté ci-après.

Tableau n° 5

Analyses chimiques de la Crique Toussaint

Date	Heure	H	pH	Cond	NaCl	Na	Cl	K	Ca	Mg	HCO3	SO4
		(cm)		(μ S)	(g/l)	(g/l)	(g/l)	(g/l)	(g/l)	(g/l)	(g/l)	(g/l)
22/11/89	12H48	165	5.85	29	9.87	3.49	6.38	0.45	0.37	0.18	1.83	0.60
14/02/90	15H25	183	5.50	29	7.24	3.37	3.87	0.34	0.52	0.29	3.00	0.48
02/03/90	11H40	190	5.50	29	7.32	3.37	3.95	0.37	0.44	0.34	3.05	0.33
14/03/90	11H10	199	5.40	22	6.00	2.33	3.67	0.34	0.39	0.34	1.22	0.37
02/04/90	12H50	237	5.30	28	8.78	3.07	5.71	0.54	0.33	0.38	1.10	0.49
24/04/90	14H17	264	5.20	24	6.91	2.59	4.32	0.36	0.34	0.37	0.73	0.57
03/05/90	10H44	345	5.30	26	7.89	2.88	5.01	0.46	0.36	0.25	1.22	0.77
07/06/90	12H42	249	6.00	24	6.83	2.58	4.25	0.36	0.35	0.27	0.61	0.59
06/07/90	11H15	248	6.10	22	5.93	1.60	4.33	0.91	1.08	0.33	0.61	0.65
08/08/90	11H49	185	5.85	27	8.72	2.98	5.74	0.44	0.38	0.24	1.49	1.10
10/09/90	14H00	167	6.07	28	9.17	3.36	5.81	0.66	0.36	0.31	2.37	0.69
04/10/90	14H00	160	6.10	28	9.17	3.19	5.98	0.57	0.40	0.38	3.09	0.93
16/10/90	11H54	163		29	9.65	3.36	6.29					
06/12/90	8H47	150	6.20	26	9.37	3.35	6.02	0.40	0.42	0.44	1.83	1.06
06/02/91	15H00	175	5.80	27	10.90	3.98	6.92	0.45	0.44	0.44	0.92	1.00
21/02/91	9H09	237	5.50	29	7.69	4.13	3.56	0.72	0.46	0.56	0.92	0.99
01/03/91	10H28	170	5.90	28	10.69	3.77	6.92	0.46	0.47	0.44	4.27	0.88
12/03/91	11H18	188	5.25	29	10.61	3.73	6.88	0.53	0.48	0.48	1.40	0.67
08/04/91	15H00	236	5.40	30		3.95	5.94	0.87	0.47	0.58	1.22	2.01
02/05/91	10H05	171	5.30	30		3.87	6.64	0.90	0.49	0.58	1.40	
04/06/91	15H15	248	5.45	24		2.80	5.01	0.42	0.42	0.43	3.05	1.25
02/07/91	12H15	243	5.90	23		2.86	5.16	0.37	0.39	0.41	1.22	1.01
05/08/91	14H00	203	6.15	23		3.08	5.51	0.36	0.37	0.37	1.83	1.01
12/09/91	12H12	168	5.80	26	6.30	3.36	2.94	0.28	0.31	0.39	2.26	0.93
08/10/91	12H39	158	5.90	28	6.32	3.38	2.94	0.34	0.36	0.43	2.62	1.04

L'analyse des données de ce tableau montre que l'eau de la crique Toussaint est similaire en qualité à celle des fleuves continentaux de Guyane. Ces résultats ne montrent aucune contamination par de l'eau salée marine, comme on pouvait s'y attendre du fait de l'absence d'influence de la marée au site de la station.

CONCLUSION

L'étude hydrologique de la Crique Toussaint a permis de mieux estimer les possibilités de cette rivière à fournir de l'eau potable pour la ville de Sinnamary. Depuis 1991, l'ORSTOM a continué les observations sur cette station sur ses fonds propres, étant donné l'intérêt que présente ce petit bassin situé en zone cotière mais non soumis à l'influence de la marée. Les débits d'étiages (débit moyen journalier minimum de chaque année) obtenus sur la totalité de la période d'observation sont les suivants :

Année	Débit (m ³ /s)	Débit (m ³ /jour)
1989	.322	27820
1990	.081	7000
1991	0.110	9500
1992	0.032	2760
1993	0.180	15500

Ces débits d'étiages laissent planer un doute sur la capacité de la crique Toussaint à assurer l'alimentation de la ville de Sinnamary sans défaillance en cas de période sèche. C'est pourquoi l'ORSTOM avait dès 1991 conseillé d'orienter les recherches vers le bassin de la crique Yiyi dont la superficie plus importante devrait garantir une ressource plus abondante.

Si la réalisation d'un captage sur la crique Toussaint restait ou redevenait d'actualité, il conviendrait alors de mieux valoriser l'ensemble des données disponibles sur la crique Toussaint en réalisant une véritable modélisation pluie-débit de ce bassin. Seule une telle modélisation (non prévue dans le cadre de cette convention) permettrait en effet d'obtenir, par simulation du fonctionnement du bassin sur une longue période, une étude fréquentielle des risques de défaillance en fonction de la quantité d'eau prélevée.