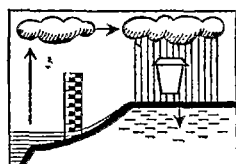


AUTORITÉ POUR L'AMÉNAGEMENT
DE LA RÉGION DU SUD-OUEST

**NOTE SUR LE RÉGIME
HYDROLOGIQUE DES RIVIÈRES
SAN PEDRO, NERO ET BRIME**

(Rapport préliminaire)



DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

D8
MOL

CENTRE O. R. S. T. O. M. D'ADIPODGOUMÉ



REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

AUTORITE POUR L'AMENAGEMENT
DE LA REGION DU SUD-OUEST

**NOTE SUR LE REGIME HYDROLOGIQUE
DES RIVIERES SAN PEDRO, NERO ET BRIME**

(Rapport préliminaire)

par

M. MOLINIER

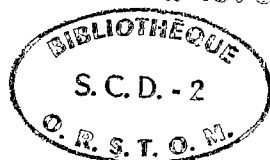
INGENIEUR HYDROLOGUE

D8
MOL

CENTRE ORSTOM D'ADIPODOUME

B. P. 20 - ABIDJAN

29 JAN. 1973



Septembre 1972

11654

Dans le cadre de l'étude d'un site d'implantation d'une usine de pâte à papier dans la région du Sud-Ouest, l'AUTORITE POUR L'AMENAGEMENT DE LA REGION DU SUD-OUEST confiait à l'OFFICE de la RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER, par conventions en dates du 25 Août et du 2 novembre 1971, l'étude hydrologique, pendant deux ans, des rivières SAN PEDRO, NERO et BRIME. Cette étude hydrologique devait être complétée par une étude de la salinité et de la composition chimique des eaux.

Conformément à l'article 3 des deux conventions (n°718 420 SAN PEDRO - d'une part et n°711 296 - NERO-BRIME - d'autre part), cette note préliminaire regroupe les résultats acquis au cours de la première campagne d'observations et de mesures.

* *
*

SOMMAIRE

	Pages
<u>Chapitre 1 - DONNEES GEOGRAPHIQUES</u>	2
11 - Situation	2
12 - Caractéristiques physiques	2
13 - Substratum, Sol, Végétation	4
<u>Chapitre 2 - REGIME PLUVIOMETRIQUE</u>	5
21 - Régime climatique	5
22 - Hauteur de précipitation annuelle	5
23 - Répartition mensuelle	7
24 - Pluviométrie 1971 et 1972	7
<u>Chapitre 3 - EQUIPEMENT HYDROMETRIQUE</u>	9
31 - Station du SAN PEDRO	9
32 - Station de la NERO	9
33 - Station de la BRIME	9
<u>Chapitre 4 - ETUDE DES DEBITS</u>	10
41 - Etalonnage des stations	10
42 - Ecoulement journalier	13
43 - Bilan hydrologique	14
44 - Etude des crues	17
45 - Etude des étiages	19
<u>Chapitre 5 - ETUDE DES TRANSPORTS SOLIDES</u>	21
51 - Principe des mesures	21
52 - Interprétation des résultats	21
<u>Chapitre 6 - ETUDES DE LA REMONTEE SALINE</u>	
61 - Influence de la marée	25
62 - Salinité des eaux	25
<u>Chapitre 7 - COMPOSITION CHIMIQUE DES EAUX</u>	27

Chapitre 1 - DONNEES GEOGRAPHIQUES

1.1. SITUATION

La NERO, le SAN PEDRO et la BRIME sont trois fleuves cotiers de l'Ouest de la Côte d'Ivoire. Leurs trois bassins versants sont adjacents et encadrés par celui du CAVALLY à l'Ouest et celui du SASSANDRA à l'Est (cf. graphique 1)

1.2 CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Le bassin versant le plus important est celui du SAN PEDRO dont la superficie est de 3310 Km². Les deux autres bassins sont des superficies très voisines : 1070 Km² pour la BRIME (dont 455 Km² pour le bassin de la MENE et 615 Km² pour le bassin de la NONOUA) et 985 Km² pour la NERO.

Les caractéristiques physiques de chacun des 3 bassins sont données dans le tableau ci-dessous :

	SAN PEDRO	BRIMAY	NERO
Superficie en Km ² : A	3310	1070	985
Périmètre en Km : P	285	142	188
Indice de Compacité : K	1,40	1,22	1,69
Longueur du rectangle équivalent : L	115	49,5	82
Longueur du cours d'eau en Km	112	65	80
Indice de pente : I _G m/Km	1,7	1,7	2,1

Rappelons que l'indice de compacité, qui caractérise la forme du bassin, est établi en comparant le périmètre du bassin à celui d'un cercle qui aurait la même surface.

La valeur est donnée par $K = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}}$

P : périmètre du bassin versant en Km

A : Superficie du bassin versant en Km²

La notion de rectangle équivalent est assez théorique. On suppose, en effet, que l'écoulement sur un bassin donné, à conditions climatologiques égales, est approximativement le même que sur un rectangle de même superficie, ayant même coefficient de compacité et même repartition hypsométrique. Cette notion permet de comparer plusieurs bassins entre eux.

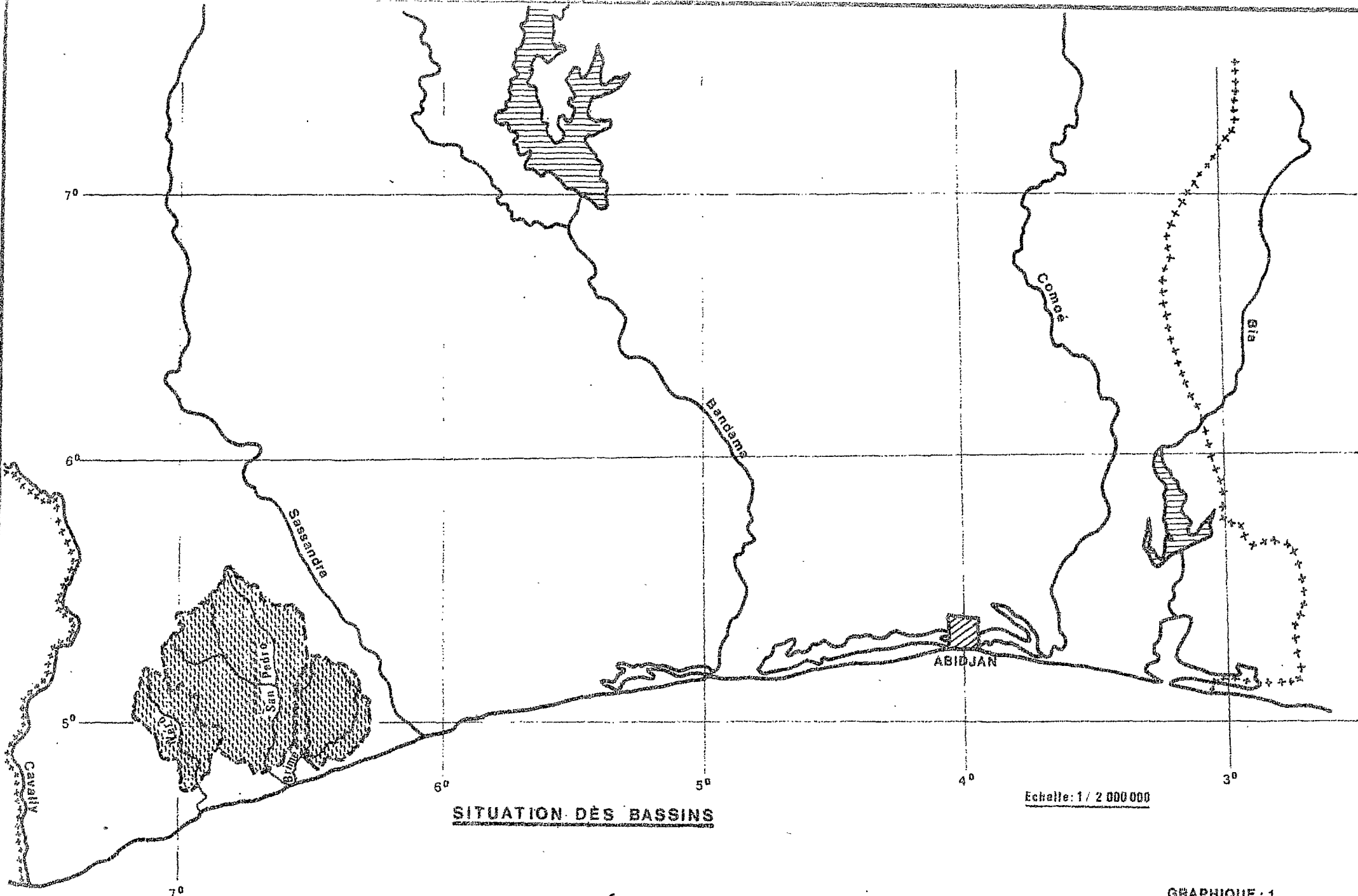
La longueur du rectangle est donnée par la relation suivante :

$$L = \frac{K \sqrt{A}}{1,12} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1,12}{K}\right)^2} \right]$$

L'indice de pente calculé ci-dessus, appelé indice de pente global, n'est pas un indice très précis. Il est cependant suffisamment représentatif du bassin.

Il s'exprime par le rapport de la dénivelée ayant 5 % de la surface du bassin en-dessus et en dessous d'elle à la longueur du cours d'eau.

Le relief de ces trois bassins est peu accentué. Le point culminant (437 mètres) est situé à la limite des deux bassins du SAN PEDRO et de la NERO. La presque totalité des bassins est située en dessous de 120 mètres.

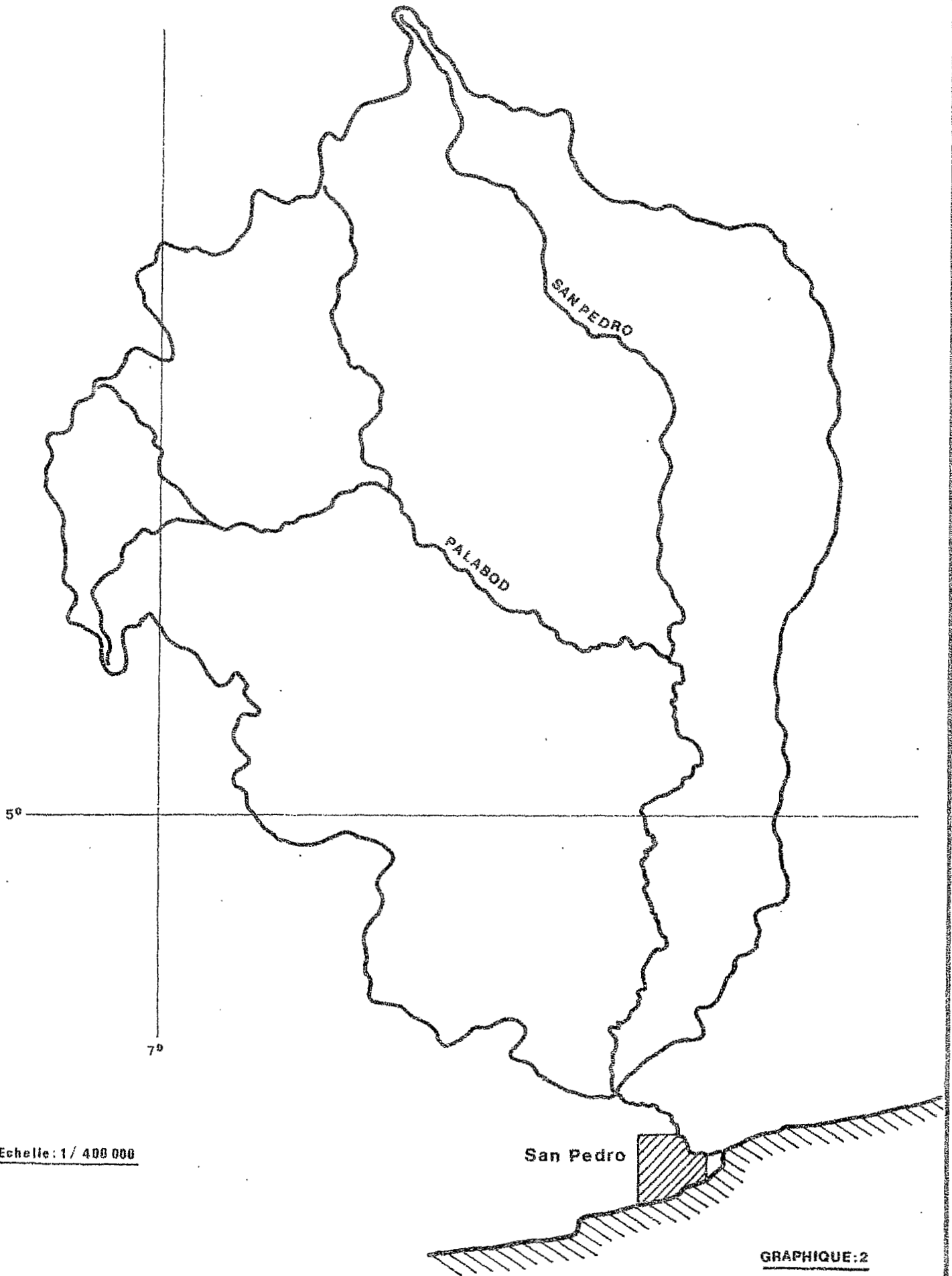


SITUATION DES BASSINS

Echelle: 1 / 2 000 000

GRAPHIQUE : 1

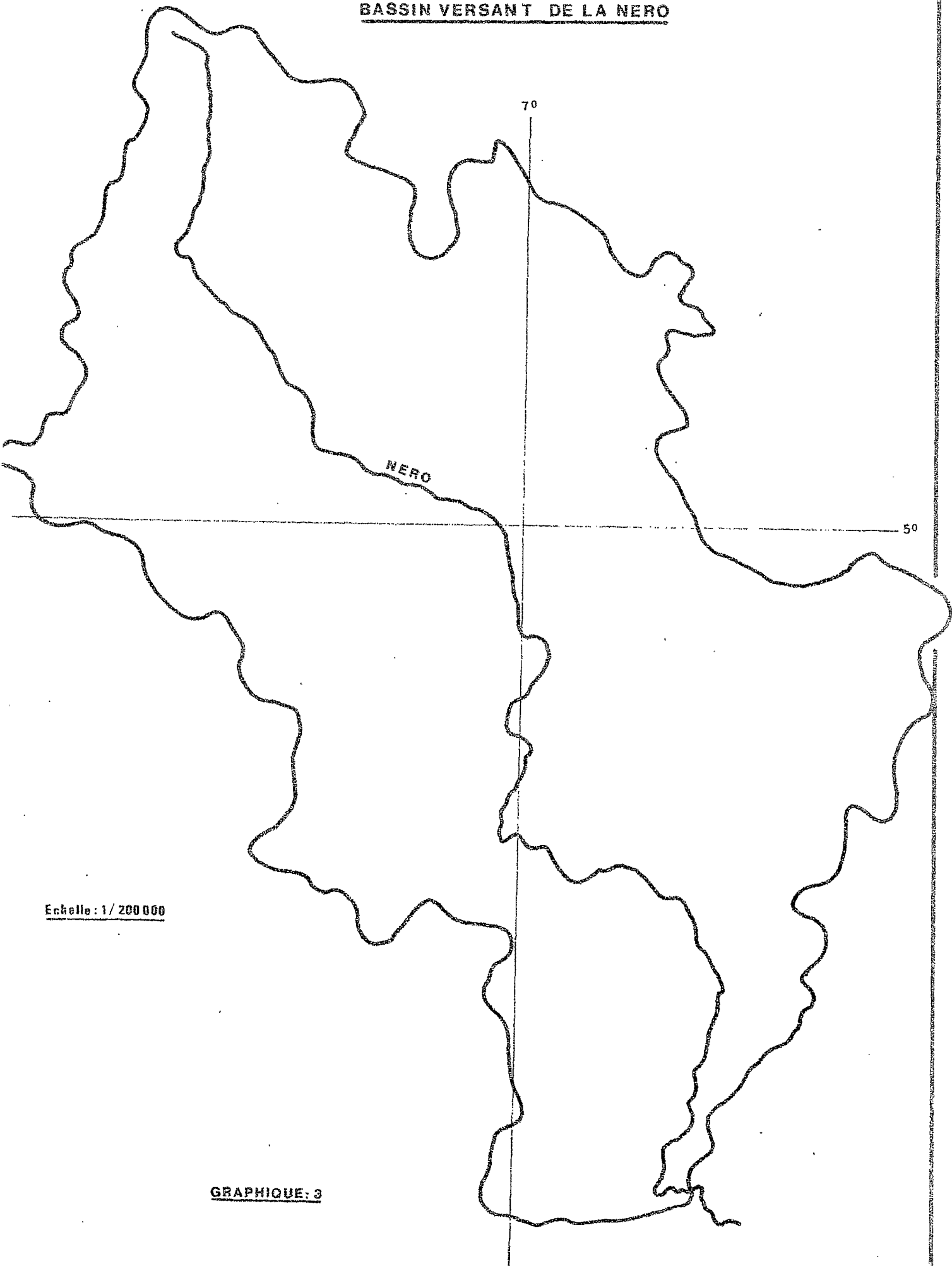
BASSIN VERSANT DU SAN PEDRO



Echelle: 1 / 400 000

GRAPHIQUE: 2

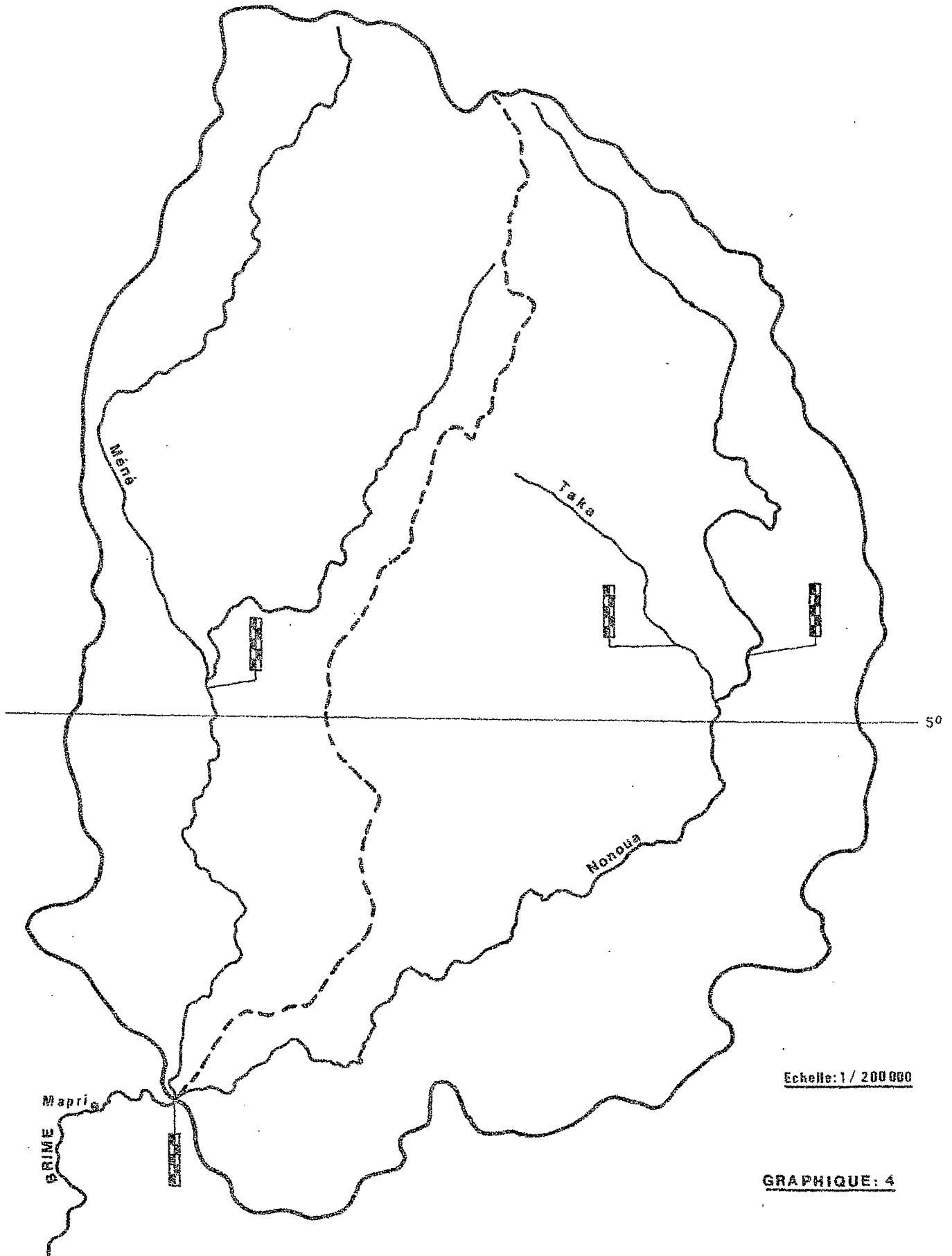
BASSIN VERSANT DE LA NERO



Echelle: 1/200 000

GRAPHIQUE: 3

BASSIN VERSANT DE LA BRIME



3 - SUBSTRATUM, SOL, VEGETATION

L'ensemble des trois bassins est constitué par le socle ancien : formations du précambrien moyen. Les migmatites sont largement représentées. On trouve, de plus, orientées du Nord-Ouest au Sud-Ouest, des larges bandes de micaschistes à biotite très métamorphisées.

Dans cette région les sols ferraletiques, fortement desaturés, sont issus de granites-migmatites ou de micachistes et gneiss.

La forêt sempervivente dense et humide du secteur ombrophile occupe la majorité des trois bassins avec quelques zones de forêts marécageuses sur sols hydromorphes.

Chapitre 2 - REGIME PLUVIOMETRIQUE

2.1 - REGIME CLIMATIQUE

Le regime climatique de la région de SAN PEDRO est du type équatorial de transition. Il est caractérisé par :

- Une saison des pluies d'avril à juillet avec un maximum en juin
- Une petite saison sèche en août et Septembre
- Une seconde saison des pluies de Septembre à novembre.

Cette saison des pluies est très irrégulière et moins importante que la première.

- Une grande saison sèche de décembre à mars.

2.2 - HAUTEUR DE PRECIPITATION ANNUELLE

Sur aucun des bassins n'existe de poste pluviométrique ancien. Depuis peu de temps, pour des raisons d'intérêt local, deux postes ont été créés sur la route de SAN PEDRO à GRAND BEREBY, au pK 8 et au pK 12.

Les postes ASECNA les plus proches sont ceux de :

GRABO
SASSANDRA
SOUBRE
TABOU
TAI

Seuls les quatre premiers ont leur aire d'influence (méthode de THIESSEN) commune avec un ou deux bassins.

Les coefficients de Thiessen sont respectivement pour chacun des bassins :

SAN PEDRO	(GRABO : 19,4 %	NERO (GRABO : 90 % (TABOU : 10 %
	(SASSANDRA : 30,9 %	
	(SOUBRE : 49,3 %	BRIME (SASSANDRA : 100 %
	(TABOU : 0,4 %	

La densité des postes pluviométriques est trop faible pour calculer avec une précision valable la hauteur moyenne de précipitation annuelle par la méthode des polygones de THIESSEN. (cf. ci-dessous)

Il est plus précis, pour connaître cette moyenne de tracer les isohyètes interannuels (cf. graphique 5).

Le tableau suivant donne les hauteurs moyennes mensuelles et annuelles pour les cinq stations citées au début de ce paragraphe :

TABLEAU 2-1

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
GRABO	94	102	170	207	284	386	97	95	241	312	228	153	2369
SASSANDRA	23	26	71	104	287	533	164	23	46	98	142	86	1603
SOUBRE	34	59	138	160	170	237	120	103	232	188	124	53	1618
TAI	20	53	162	153	216	289	153	140	322	239	124	45	1916
TABOU	53	49	89	136	406	538	162	95	222	201	206	149	2306

La méthode de Thiessen donne comme hauteurs pluviométriques moyennes interannuelles sur chacun des bassins les valeurs suivantes :

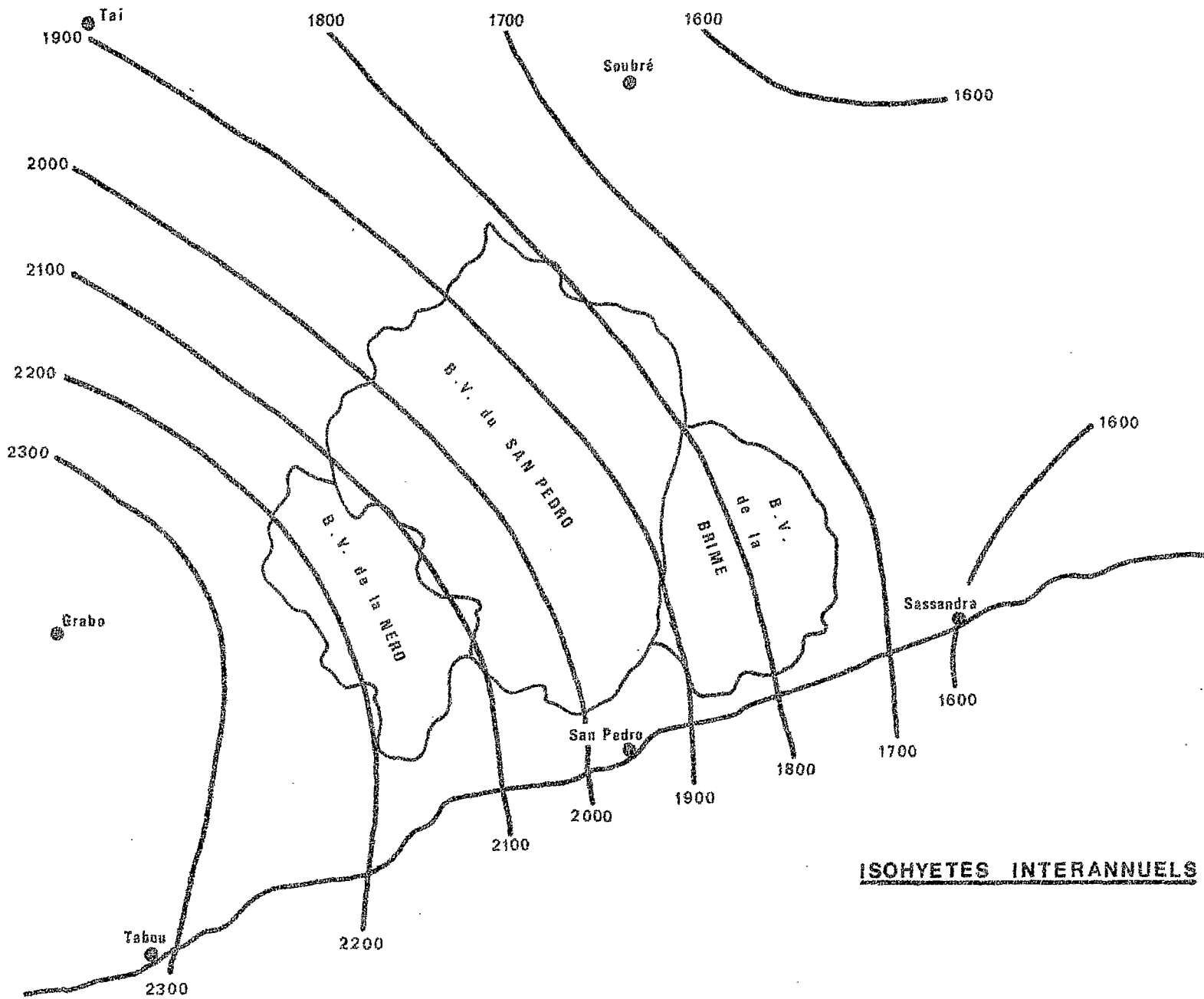
BV du SAN PEDRO	: 1762 mm
BV de la NERO	: 2363 mm
BV de la BRIME	: 1603 mm

En fait, en raison de la faible densité des postes et de leur éloignement des bassins, ces moyennes sont surement erronnées. Nous constatons, par exemple, que la pluviométrie sur le bassin de la BRIME ne dépend que du poste de SASSANDRA. Or, celui-ci, situé très à l'est, reçoit une pluviométrie bien inférieure à celle que reçoit la région de SAN PEDRO. De même le bassin de la NERO ne dépend que des postes de TABOU et GRABO, beaucoup plus arrosés que le bassin lui-même.

Il est donc préférable de calculer cette hauteur moyenne par la méthode des isohyètes (cf. graphique : 5). Les résultats sont les suivantes :

BV de SAN PEDRO	: 1950 mm
BV de la NERO	: 2160 mm
BV de la BRIME	: 1810 mm

Ce sont les valeurs que nous retiendrons.



Echelle : 1 / 1 000 000

GRAPHIQUE : 5

ISOHYETES INTERANNUELS

2.3 - REPARTITION MENSUELLE

Lors que l'on s'approche de la côte, le maximum mensuel de la première saison des pluies est beaucoup plus marqué : 538 mm à Tabou et 533 mm à Sassandra (cf. Tableau 2-1), alors qu'il ne tombe plus que 386 mm à Grabo et 289 mm à TAI.

Le tableau ci-dessous donne la pluviométrie mensuelle moyenne sur chacun des bassins versants :

TABLEAU 2-2

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
NERO	57	68	148	162	355	402	150	63	190	245	188	132	2 160
SAN PEDRO	48	67	146	159	315	407	143	62	176	162	151	114	1 950
BRIME	39	53	131	147	223	425	160	53	156	174	144	105	1 810

Le bassin le plus arrosé est celui de la NERO, situé le plus à l'Ouest, ceci est du surtout aux plus fortes pluviométries de Mai et d'Octobre novembre. Le maximum de Juin est à peu près identique dans les trois cas.

2.4 - PLUVIOMETRIE 1971 et 1972

Pour l'année 1971 la pluviométrie moyenne sur chacun des bassins est la suivante :

BV de la NERO	:	2140 mm
BV du SAN PEDRO	:	1985 mm
BV de la BRIME	:	1815 mm

Pour cette année, les deux bassins est et ouest ont donc reçu une hauteur de pluie très voisine. Par contre, sur le bassin du SAN PEDRO, la pluviométrie état déficitaire. Ceci est du aux faibles précipitations enregistrées dans le nord du bassin (1392 mm à SOUBRE contre 1618 mm en année moyenne), en particulier au mois de Juin.

En 1972 jusqu'au mois de Juin inclus la pluviométrie moyenne enregistrée en tenant compte des postes PK 8 et PK 12 est :

BV de la NERO	:	871 mm
BV du SAN PEDRO	:	793 mm
BV de la BRIME	:	886 mm.

Le tableau ci-dessous récapitule les moyennes mensuelles pour les mois de Janvier à Juin en 1972, le total pour la même période de l'année 1971, ainsi que de l'année moyenne.

TABLEAU : 2-3

	J	F	M	A	M	J	1972	1971	MOY.
NERO	20	50	46	87	239	429	871	1179	1192
SAN PEDRO	25	47	80	56	250	335	793	981	1142
BRIME	30	33	74	65	206	478	886	1167	1018

Il apparaît donc que pour cette première moitié de l'année 1972, la pluviométrie a été nettement déficitaire, alors qu'en 1971 elle était normale pour le bassin de la NERO, déficitaire pour le bassin du SAN PEDRO et excédentaire pour le bassin de la BRIME.

Ce déficit est dû à la faible hauteur pluviométrique des mois de Mars, avril et mai. Nous verrons dans le chapitre 4 que cette saison sèche s'est fait particulièrement sentir dans les apports des trois cours d'eau. En effet, l'écoulement est toujours resté assez faible, entraînant un étiage sévère, surtout sur le SAN PEDRO.

Chapitre 3 - EQUIPEMENT HYDROMETRIQUE

3.1 - STATION du SAN PEDRO

La station limnimétrique est installée au droit de la prise d'eau de la ville de SAN PEDRO à 13 Km de l'embouchure. Elle comporte une échelle de crue, composée de 5 éléments métriques, située en rive droite et dont le zéro est à la côte + 0,44 m du zéro hydro (-6,35 m sous le repère SH).

Lors d'une campagne précédente un limnigraphe OTT type X avait été installé en avril 1966. Il avait été changé au début de l'année 1971, puis retiré quelques temps après en raison de l'effondrement de la berge où il était implanté. Un nouveau limnigraphe fonctionne maintenant à l'intérieur de l'abri de la prise d'eau.

3.2 - STATION de la NERO

La station qui se compose d'une échelle de 7 éléments métriques et d'un limnigraphe OTT type X est située au droit du pont de la route SAN PEDRO - GRAND BEREBY. Les relevés du plan d'eau ont débuté en mai 1971 et les jaugeages en avril 1971.

Le zéro de l'échelle est à la côte -5,844 m. sous le repère SH situé en rive droite.

3.3 - STATION de la BRIME

En raison des difficultés d'accès (piste impraticable après une pluie) la station de mesure n'a pu être équipée que le 18 Janvier 1972.

Elle se compose d'une échelle limnimétrique de 6 éléments métriques dont le zéro est à la côte -4,72 m sous un repère SH situé en rive droite. Un limnigraphe OTT type X a été installé le 19 avril 1972.

Cette station est située en aval du confluent MENE - NONOUA.

A titre provisoire, 3 stations limnimétriques avaient été mises en place sur la MENE, la NONOUA et le TAKA, au droit de la route SAN PEDRO - SASSANDRA. Ces stations sont maintenant abandonnées.

Chapitre 4 - ETUDE des DEBITS

4.1 - ETALONNAGE des STATIONS

4.1.1 - STATION du SAN PEDRO

Depuis 1966, 71 jaugeages ont été effectués entre les côtes 0,22 m et 5,02 m pour des débits variant de 3,28 m³/s à 272 m³/s.

En 1971, l'échelle a été déplacée, ce qui a donc modifié la côte du zéro. Le zéro a été rehaussé de 44 cm. Depuis le 4 avril 1971, le Service a fait 23 mesures de débits, permettant de préciser l'ancienne courbe de tarage.

Le graphique 6 montre que quelques jaugeages semblent aberrants :

- dans le cas des basses eaux (jaugeage n°57), l'écoulement est perturbé par l'ensablement progressif de l'embouchure. La côte du plan d'eau augmente alors que le débit reste assez faible. Cet ensablement est dû au courant marin qui remblait la nouvelle embouchure du fleuve. Ce cordon de sable est ouvert périodiquement pour permettre l'écoulement normal des eaux. Ceci se traduit à la station par des variations importantes du plan d'eau (cf. graphique 9) qui rendent très imprécise la détermination des débits journaliers.

- les points figuratifs des jaugeages n°63, 64 et 65 sont eux aussi très éloignés de la courbe moyenne de tarage. Il n'a pas été possible d'expliquer encore cette anomalie. Ces trois mesures exécutées par trois opérateurs différents ne paraissent pas, a priori, erronées. Il serait donc intéressant d'effectuer d'autres jaugeages entre les côtes 3 m et 4,80 m pour voir si cette anomalie se confirme.

La correspondance hauteur-débit reste à préciser en hautes eaux.

4.12 - Station de la NERO

A cette station, située en amont du pont-route SAN PEDRO - GRAND BEREBY, 17 mesures de débit ont été effectuées depuis le 8 avril 1971. Sur la courbe de tarage (cf. graphique 7), apparaît une "bosse" entre les côtes 1,5 m et 2,5 m. Ceci est dû à la proximité immédiate du pont en aval des échelles. Pour une certaine côte, la section contractée du pont joue le rôle de section de contrôle et la perturbation s'observe lorsque l'on passe du régime dénoyé au régime noyé.

La tableau 41 donne la côte et le débit des différents jaugeages.

4.13 - Station de la BRIME

A cette station, il y a eu 16 jaugeages effectués entre les côtes 0,55 m et 4,69 m correspondant à des débits de 1,29 m³/s et 60,6 m³/s.

La courbe de tarage représentée sur le graphique 8 est assez régulière. Il est cependant nécessaire de la préciser entre les côtes 1 m et 3 m. Les résultats de ces mesures sont reportés sur le tableau 4.2.

RESULTAT DES JAUGEAGES

TABLEAU : 4.1 NERO

TABLEAU : 4.2 BRIME

N°	DATE	COTE	DEBIT
1	8-4-71	057	5,01
2	7-5-71	069	9,54
3	11-6-71	091	17,0
4	15-9-71	079/077	12,8
5	12-10-71	076/077	10,4
6	23-11-71	067/066	9,19
7	14-12-71	137/141	34,3
8	19-1-72	051	4,93
9	15-2-72	068	10,2
10	15-3-72	053	5,59
11	19-4-72	041	3,05
12	17-5-72	092/093	20,8
13	28-6-72	127/125	30,2
14	18-7-72	457/452	126
15	19-7-72	412/407	112
16	20-7-72	260/254	60,6
17	17-8-72	068	8,48

N°	DATE	COTE	DEBIT
1	18-1-72	055	1,29
2	15-2-72	059	(1,83)
3	15-3-72	066	1,98
4	19-4-72	089	3,70
5	14-5-72	077/076	2,64
6	29-6-72	422/419	47,6
7	30-6-72	398/397	41,8
8	5-7-72	450/437	56,1
9	5-7-72	425/414	47,7
10	6-7-72	364/357	34,8
11	6-7-72	348/345	33,5
12	6-7-72	340/338	30,8
13	7-7-72	300/297	25,0
14	7-7-72	285	22,6
15	20-7-72	469/464	60,6
16	17-8-72	095	3,23

RESULTAT des JAUGEAGES

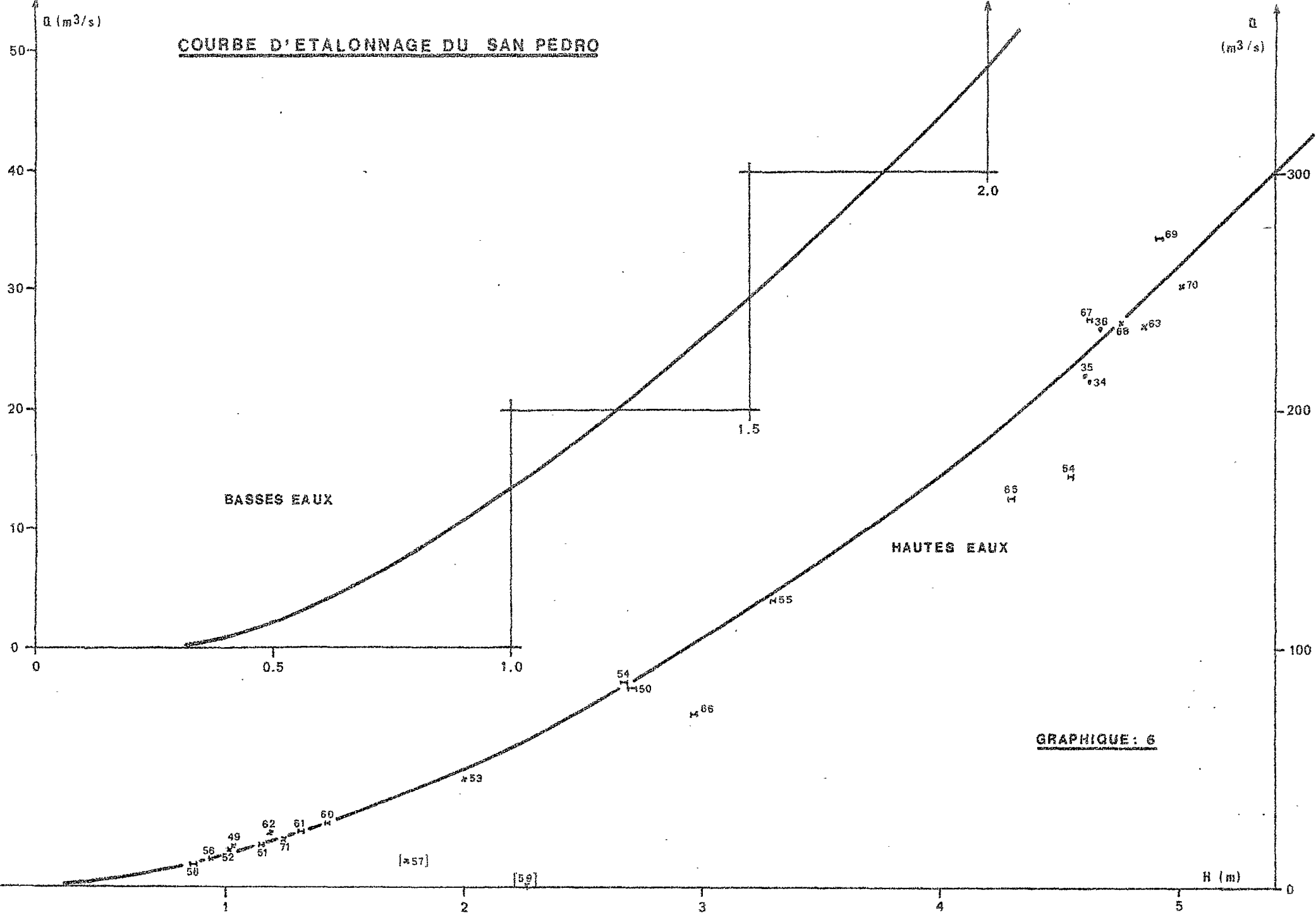
TABLEAU : 4.3

N°	DATE	COTE	DEBIT
1	2-4-66	052/050	8,90
2	8-6-66	304/308	106
3	15-7-66	245	68,6
4	11-8-66	077/076	10,1
5	19-10-66	258	86,0
6	25-1-67	045	3,28
7	22-2-67	022	3,40
8	25-3-67	128/132	31,0
9	28-4-67	086	12,9
10	31-5-67	183/188	54,6
11	29-6-67	200	46,6
12	9-7-67	137/135	26,1
13	12-7-67	109/111	18,8
14	15-7-67	084/092	11,5
15	18-7-67	067/064	10,0
16	16-9-67	097/095	17,2
17	18-10-67	122/118	24,6
18	16-12-67	154/153	37,2
19	18-1-68	095/086	16,8
20	17-2-68	025/022	3,80
21	15-3-68	069/068	16,9
22	14-4-68	138/137	37,3
23	16-5-68	086/084	11,6
24	23-5-68	146/149	19,6
25	14-6-68	219/216	66,9
26	15-6-68	231/234	70,3
27	17-6-68	223/225	67,9
28	18-6-68	263/262	89,4
29	15-8-68	222/229	63,4
30	15-9-68	229/232	63,2
31	17-9-68	348/349	128
32	20-10-68	297/298	83,8
33	3-4-69	115	23,2
34	25-6-69	462	212
35	26-6-69	461	214
36	27-6-69	467	234

SAN PEDRO

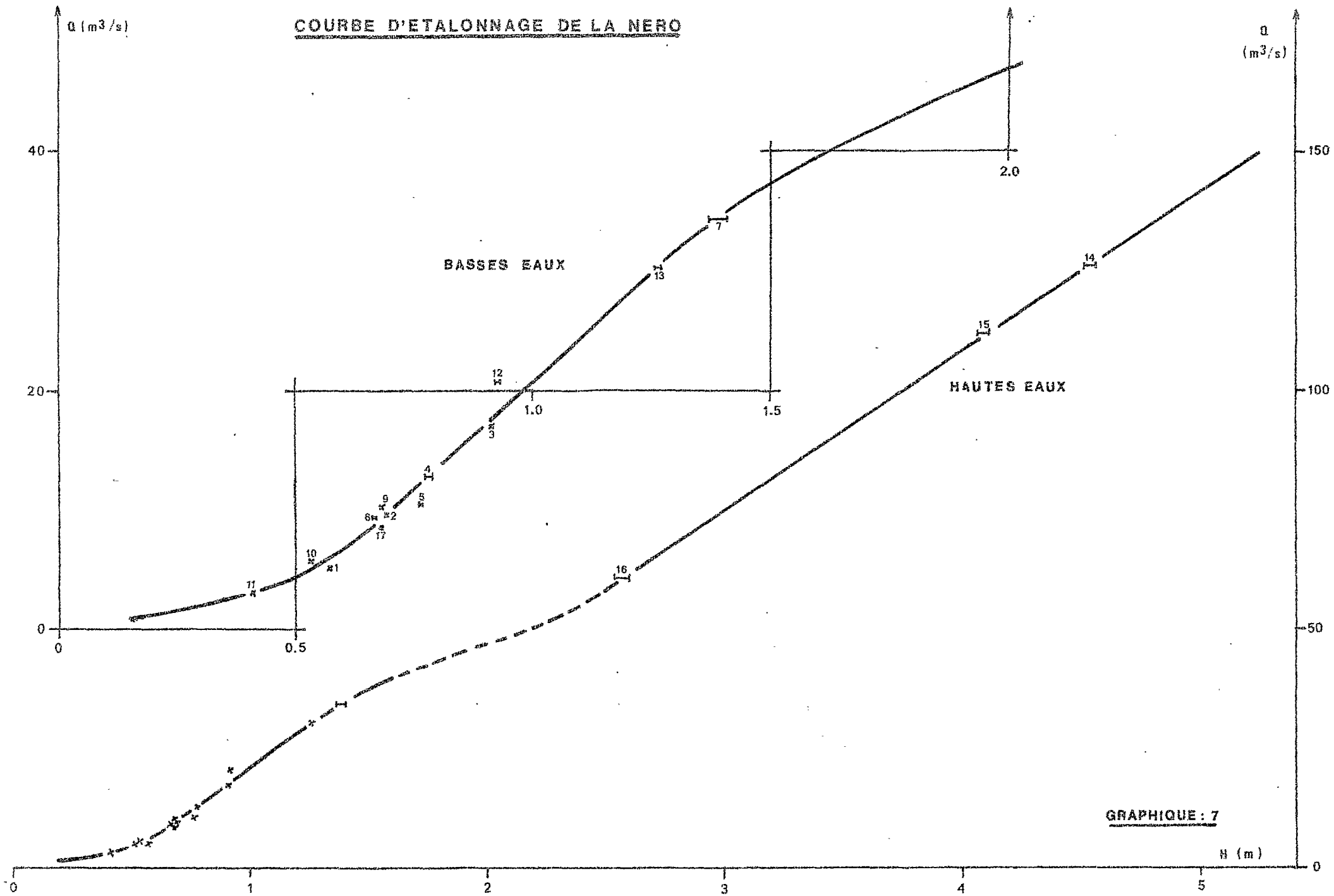
N°	DATE	COTE	DEBIT
37	23-10-69	219	39,5
38	5-11-69	372/374	138
39	8-5-70	075	4,83
40	1-6-70	329/330	131
41	16-6-70	206/203	55,1
42	17-6-70	190/189	48,4
43	18-6-70	300/304	113
44	18-6-70	307/308	107
45	19-6-70	270/267	83,9
46	19-6-70	253/249	77,0
47	20-6-70	216/214	59,2
48	3-9-70	092	10,9
49	7-4-71	102	17,3
50	10-6-71	272/269	83,8
51	16-9-71	115/113	17,4
52	13-10-71	111	15,5
53	23-11-71	200	45,0
54	14-12-71	266/269	85,6
55	15-12-71	329/331	120
56	19-1-72	093/091	11,5
57	16-2-72	175	10,5
58	16-3-72	087/084	9,56
59	20-4-72	226	0
60	15-5-72	143/141	26,4
61	16-5-72	130/132	23,8
62	16-5-72	119/118	22,3
63	28-6-72	485	235
64	29-6-72	456/454	272
65	30-6-72	429/431	163
66	8-7-72	298/296	72,7
67	18-7-72	461/463	238
68	19-7-72	475/476	236
69	20-7-72	490/493	272
70	21-7-72	502/501	252
71	17-8-72	124	19,5

COURBE D'ETALONNAGE DU SAN PEDRO



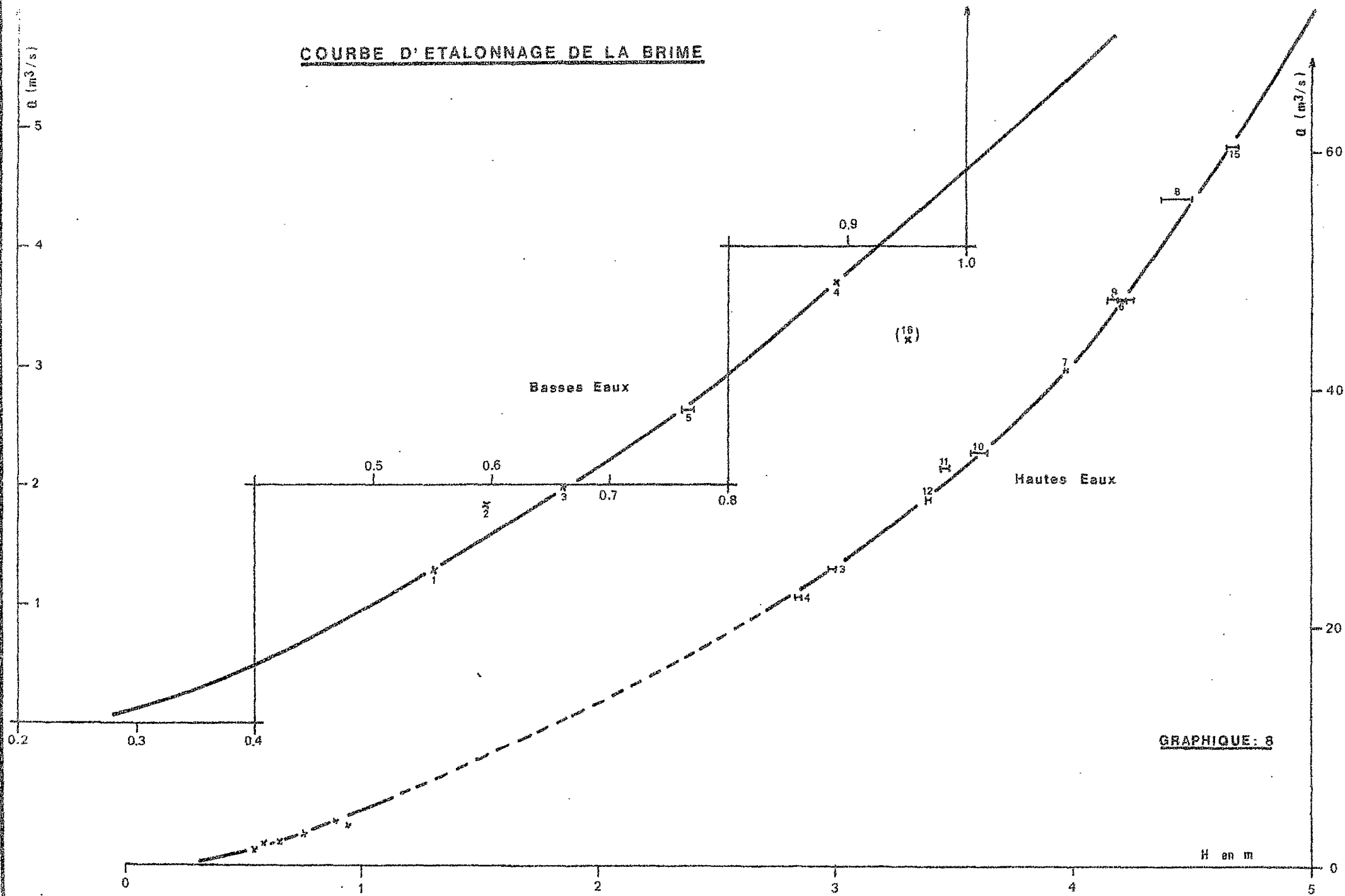
GRAPHIQUE : 6

COURBE D'ETALONNAGE DE LA NERO



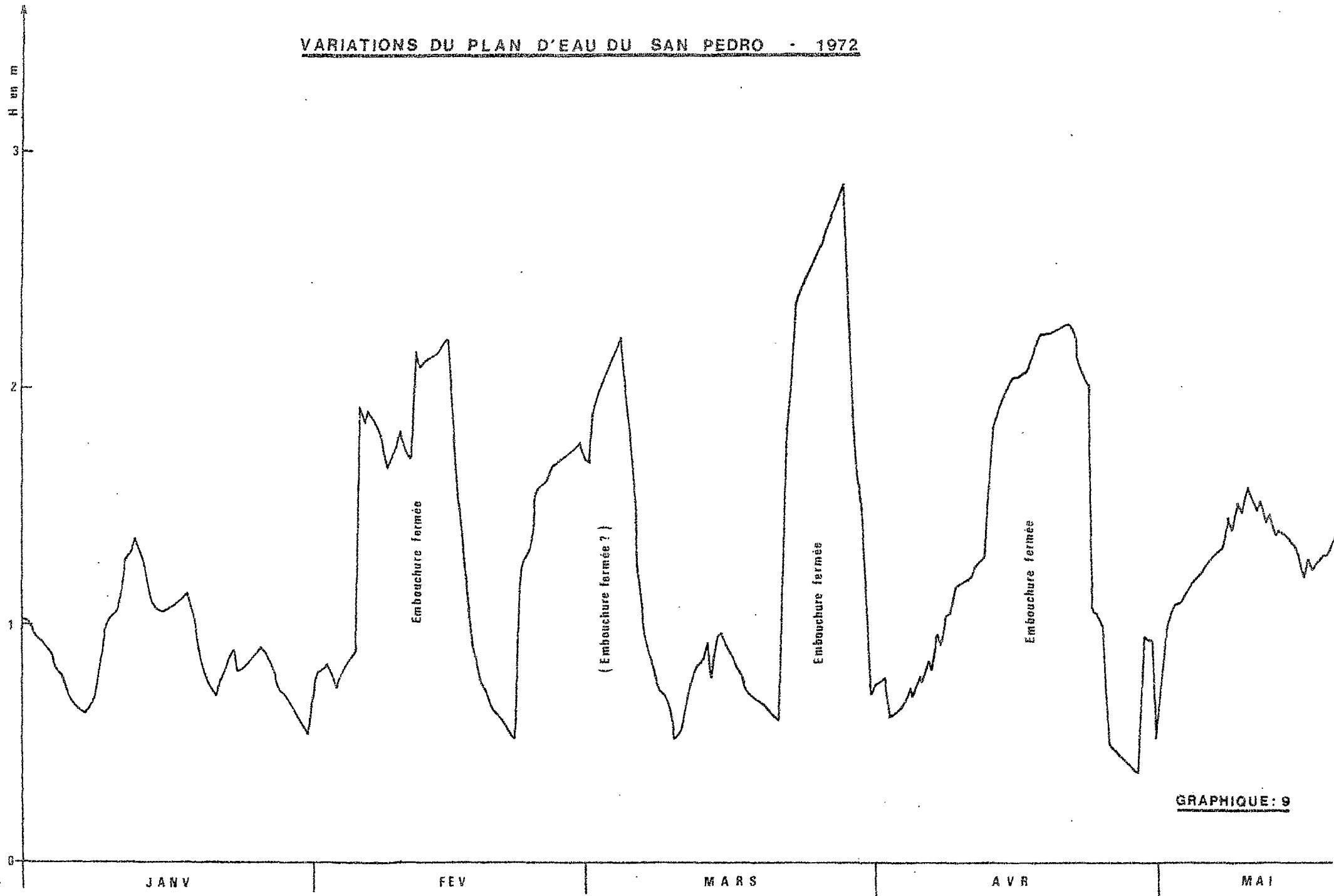
GRAPHIQUE : 7

COURBE D'ETALONAGE DE LA BRIME



GRAPHIQUE: 8

VARIATIONS DU PLAN D'EAU DU SAN PEDRO - 1972



GRAPHIQUE: 9

4.2 - ECOULEMENT JOURNALIER

4.21 - Observations limnimétriques

Sur le SAN PEDRO et la NERO un observateur relève la hauteur du plan d'eau deux fois par jour (7 H et 19 H). Afin de mieux connaître la forme des crues, un limnigraphe a été installé à chacune de ces deux stations.

Sur la BRIME, il n'a pas été possible de recruter un observateur capable d'assurer les lectures d'échelle. Un limnigraphe a commencé à fonctionner le 19 avril 1972. Malheureusement, de nombreuses difficultés (déficiência du système d'horlogerie, submersion de l'appareil) ont entravé la marche de l'enregistrement. Si bien que les observations du plan d'eau sont fragmentaires. Dans ces conditions, il est, pour le moment, très difficile de connaître le régime de ce fleuve.

4.22 - Débits journaliers

Nous donnons en annexe, pour les trois fleuves, les hauteurs et les débits journaliers qui ont été effectivement observés au cours de la campagne 1971-1972.

Nous avons vu (cf graphique 4.11) que, en saison sèche, les observations sur le SAN PEDRO sont faussées par l'ensablement de l'embouchure. Les valeurs du débit moyen journalier ne sont donc pas toujours très exactes. Cependant, celles-ci sont certainement assez proches de la réalité. Les valeurs reportées étant obtenues grâce à l'étude de la pluviométrie journalière (poste PK 8 et PK 12) et à l'observation de la durée de l'ensablement de l'embouchure.

Sur la NERO, le manque de points sur la courbe d'étalonnage rend délicate la transformation des hauteurs en débits. Comme pour les autres stations, une autre année de mesures et d'observation est indispensable pour mieux connaître le régime du fleuve.

NOTA : Un observateur des échelles de crue de la BRIME a été recruté le 18-8-72.

4-3 - BILAN HYDROLOGIQUE

Ces trois bassins étant soumis au climat équatorial de transition caractérisé par deux saisons des pluies (maximum en juin) séparées par une petite saison sèche. Le régime des trois fleuves sera identique. Il présentera une période de hautes eaux de mai à juillet, une période de basses eaux en août, une seconde période de hautes eaux jusqu'en novembre et une période d'étiage jusqu'en avril.

Les crues les plus fortes apparaîtront le plus souvent en juin, cependant, le SAN PEDRO, dont le bassin est plus étendu vers le nord, pourra présenter un débit maximal en juillet ce qui est le cas en 1972.

Il est, pour le moment, très difficile de comparer les caractéristiques hydrologiques des trois fleuves. En effet, la période d'observation est trop faible, tout au moins pour la NERO et la BRIME. Sur le SAN PEDRO, les relevés du plan d'eau ont commencé en avril 1966, pour être malheureusement, interrompus en novembre 1968. Ceux-ci n'ont repris qu'à la fin de l'année 1970.

Les deux tableaux suivants donnent les débits moyens mensuels du SAN PEDRO et de la NERO.

TABLEAU - 4.4 SAN PEDRO

Année	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	TOTAL
1966					(20,0)		(75,0)	33,0	34,4	60,2	(54,1)	30,6	
1967	(8,0)	6,2	9,7	7,8	17,8	(114)	18,3	4,6	14,7	30,2	20,5	21,3	(22,8)
1968		(8,3)	12,3	16,2	20,9	49,5			(27,8)	36,0			
1971	12,3	11,7	21,0	26,6	32,4	136	43,2	29,3	46,7	28,1	52,0	44,4	40,3
1972	10,9	(7,95)	(9,86)	(9,24)	(42,9)	147	148						

TABLEAU : 4-5 NERO

Année	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	TOTAL
1971						54,9	17,2	11,3	19,2	11,9	18,8	15,4	
1972	6,31	7,69	9,49	5,58	21,7	66,5	38,4						

Le tableau 4-6 permet de comparer les caractéristiques hydrologiques de la NERO et du SAN PEDRO pour douze mois consécutifs : d'une part, de Juin 1971 à Mai 1972 et d'autre part, de Août 1971 à Juillet 1972.

Les caractéristiques données sont les suivantes :

- Q : débit moyen en m³/s
- V : Volume écoulé en millions de m³
- H : Lamé écoulée en mm
- Q : Débit spécifique en l/s.Km²

TABLEAU : 4-6

		NERO				SAN PEDRO			
		Q	V	H	Q	Q	V	H	Q
1971	J	54,9	142,3	144	55,7	136	351,5	106	41,1
	J	17,2	46,1	46,8	17,5	43,2	115,8	35,0	13,1
	A	11,3	30,2	30,7	11,5	29,3	78,6	23,7	8,85
	S	19,2	49,9	50,6	19,5	46,7	121,1	36,6	14,1
	O	11,9	32,0	32,5	12,1	28,1	75,2	22,7	8,49
	N	18,8	48,7	49,5	19,1	52,8	136,9	41,4	16,0
	D	15,4	41,2	41,9	15,6	44,4	118,9	35,9	13,4
1972	J	6,31	16,9	17,1	6,41	10,9	29,3	8,86	3,29
	F	7,69	19,3	19,5	7,81	7,85	19,7	5,95	2,37
	M	9,49	25,4	25,8	9,64	9,86	26,4	7,98	2,98
	A	5,48	14,5	14,7	5,56	9,24	24,0	7,24	2,79
	M	21,7	58,2	59,0	22,0	42,9	115,0	34,7	13,0
	J	66,5	172,3	175	67,5	147	381,9	115	44,4
	J	38,4	102,8	104	39,0	148	392,6	120	44,7
TOTAL Juin 71 à Mai 72		16,5	524,6	532	16,8	38,3	1212,4	366	11,6
TOTAL Août 71 à Juil 72		19,3	611,3	620	19,6	48,2	1523,1	460	14,6

Au cours de la période Juin 1971 à Mai 1972, la hauteur pluviométrique moyenne tombée sur les deux bassins est respectivement de :

2090 mm pour le bassin de la NERO
2010 mm pour le bassin du SAN PEDRO

Moyennes déterminées à l'aide des isohyètes mensuels.

Ceci donne donc un déficit hydrologique de 1558 mm pour la NERO (coefficient d'écoulement $K = 25,5 \%$) et de 1524 mm pour le SAN PEDRO ($K = 19,4 \%$)

Nous avons vu (paragraphe 2.2) que la pluviométrie moyenne inter-annuelle était de 2160 mm sur le bassin de la NERO et de 1950 mm sur le bassin du SAN PEDRO. Ceci montre que la période s'étendant de Juin 1971 à Mai 1972 a été légèrement déficitaire quant à la pluviométrie.

A partir de ces données et de celles déjà obtenues, au cours des années précédentes, sur le SAN PEDRO, il est possible d'estimer les apports moyens en année normale de la NERO et du SAN PEDRO.

Il est évident que le peu de données que nous possédons ne permet pas d'évaluer ces apports avec une très bonne précision. Les valeurs portées dans le tableau 4-7 ne sont estimées qu'à 10 % ou 15 % près.

Pour la BRIME, les valeurs ne sont que très approximatives et ne sont données qu'à titre indicatif.

TABLEAU : 4-7 Année moyenne

	P	V	Q	Q	H	D	K
NERO	2160	600	19	19,3	610	1550	28,2
SAN PEDRO	1950	1325	42	12,7	400	1550	20,5
BRIME	1810	320	10	9,3	300	1510	16,6

- P : pluviométrie en mm
- V : Volume en millions de m³
- Q : Débit moyen en m³/s
- H : Lane ruisselée en mm
- D : Déficit d'écoulement (P-H) en mm
- K : Coefficient d'écoulement (H/P) en %
- q : Débit spécifique en l/s.Km²

En année moyenne, le coefficient d'écoulement décroît l'Ouest en Est avec la pluviométrie, alors que le déficit d'écoulement reste pratiquement constant. Celui-ci est sensiblement égal à l'évapotranspiration potentielle.

De plus, il apparait que le bassin de la NERO est beaucoup plus favorable au ruissellement que les deux autres bassins.

Ceci s'explique difficilement par la différence de couverture végétale qui est pratiquement la même sur les trois bassins.

Cette différence de comportement dans l'alimentation des cours d'eau peut avoir pour origine les trois facteurs suivants :

- Tout d'abord la pluviométrie qui est beaucoup plus abondante sur le bassin de la NERO.
- La différence de relief semble aussi jouer un rôle assez important. Nous avons vu en effet que le relief du bassin ouest est plus accentué que celui des deux autres.
- Enfin la présence de marécages dans la partie aval du SAN PEDRO est surtout dans le Sud-Est du bassin de la BRIME défavorise fortement l'écoulement.

4-4 ETUDE des CRUES

Sur le SAN PEDRO, en 1972, trois pointes de crues importantes ont été enregistrées, au cours des mois de Juin et Juillet ; et une moins importante au début du mois de Juin. Les débits correspondants avaient les valeurs suivantes :

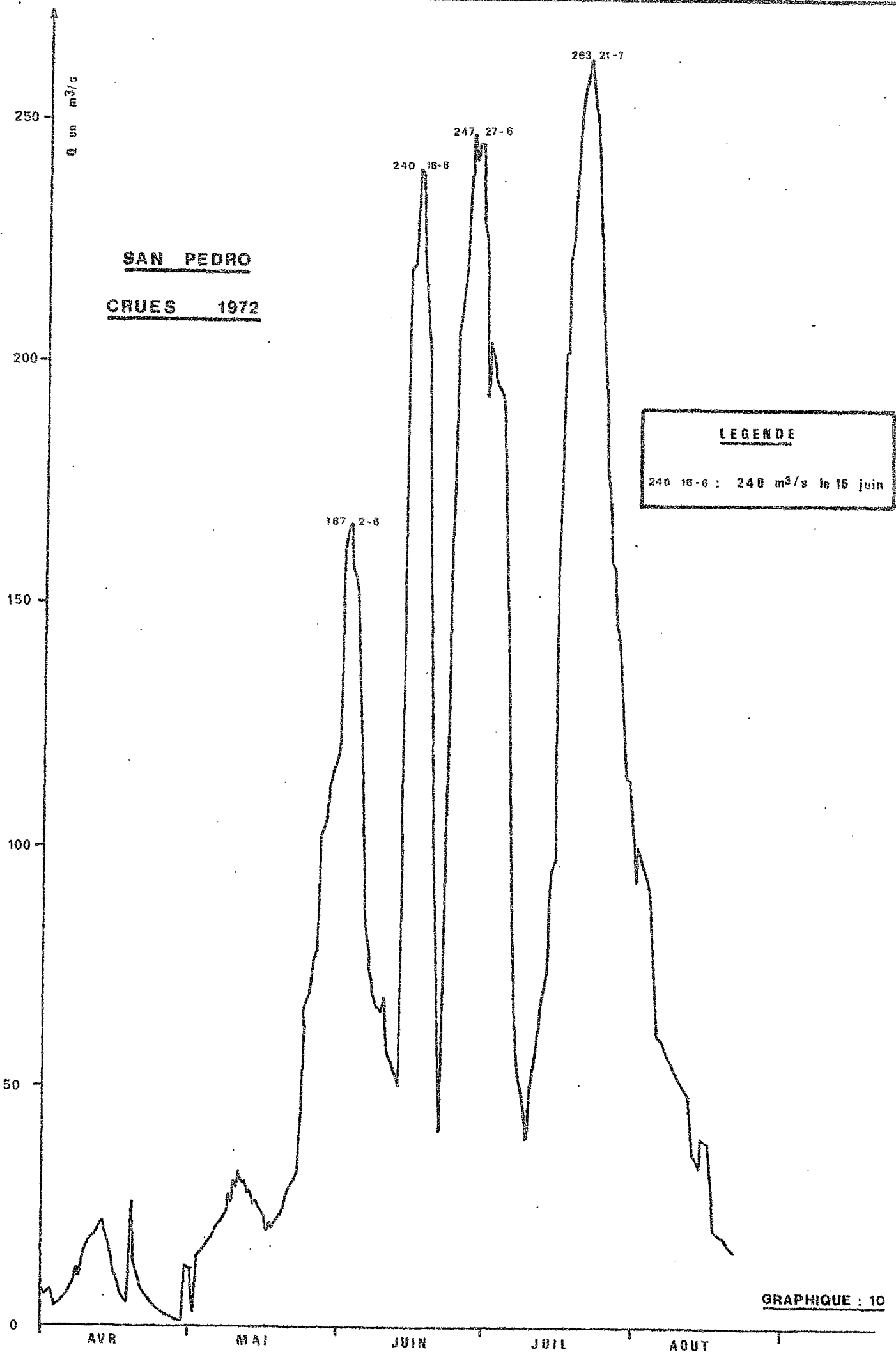
- le 2 juin	: 167 m ³ /s	(du 8 mai au 12 Juin)
- le 16 Juin	: 240 m ³ /s	(du 13 Juin au 21 Juin)
- le 27 Juin	: 247 m ³ /s	(du 21 Juin au 9 juillet)
- le 21 Juil.	: 263 m ³ /s	(du 9 juillet au 14 Août)

Ce dernier débit de 263 m³/s correspond au report de la cote maximale (5,02 m) sur la courbe de tarage. En fait, le 20 et le 21 Juillet, deux jaugeages ont été effectués. Le premier donnait un débit de 272 m³/s pour une cote moyenne de 4,92 m et le deuxième donnait un débit de 252 m³/s pour une cote de 5,01 m. La courbe de tarage (cf graphique 6) passe entre ces deux points.

La montée de la crue est, en général, très rapide : 3 jours pour la crue du 16 Juin, 6 jours pour la crue du 27 Juin et 12 jours pour la crue du 21 Juillet. Pour chacune d'elle la décrue est deux fois plus lente.

En 1971, une seule crue importante a été observée. Elle s'est étendue sur plus d'un mois avec un maximum de 245 m³/s le 24 Juin. Une crue plus faible de 17 Jours de temps de base, dont le maximum était de 160 m³/s, s'est produite dans la première quinzaine de Juin. Cependant, à cette époque, les relevés étant très douteux, il est vraisemblablement que ce maximum soit légèrement surestimé.

SAN PEDRO
CRUES 1972



Sur la NERO, en raison de la plus faible superficie du bassin, les crues sont plus nombreuses et plus rapides.

En 1972 aux mois de Juin et Juillet, on a observé huit crues dont quatre avaient un maximum supérieur ou égal à 100 m³/s.

- le 9 Juin Q = 207 m³/s
- le 25 Juin Q = 156 m³/s
- le 1er Juillet Q = 100 m³/s
- le 17 Juillet Q = 148 m³/s

La montée, très rapide, ne dépasse guère 3 jours, avec une augmentation de débit pouvant aller jusqu'à 150 m³/s en 24 heures. La durée totale de chaque crue est très voisine d'une semaine.

Comme sur le SAN PEDRO, une seule crue importante a eu lieu en 1971. Le maximum (190 m³/s) est survenu le 12 Juin. Le temps de montée était de 5 jours et la durée totale de la crue de 13 jours, soit deux fois plus longue qu'en 1972.

Les enregistrements défectueux obtenus sur la BRIME, ne permettent pas de connaître avec précision la forme et les caractéristiques des différentes crues. Cependant la cote maximale atteinte en 1972 peut être estimée à 7,30 m, grâce aux délaissés de crues. Cette cote correspond à un débit voisin de 190 m³/s

Les crues maximales annuelles sont donc :

en 1971	NERO	: Q = 190 m ³ /s	q = 193 l/s.Km ²
	SAN PEDRO	: Q = 245 m ³ /s	q = 74 l/s.Km ²
en 1972	NERO	: Q = 207 m ³ /s	q = 210 l/s.Km ²
	BRIME	: Q = 190 m ³ /s	q = 178 l/s.Km ²
	SAN PEDRO	: Q = 263 m ³ /s	q = 79 l/s.Km ²

Sur le SAN PEDRO, depuis 1966, nous possédons 7 valeurs de la crue maximale annuelle reportées dans le tableau ci-dessous avec leur fréquence expérimentale.

N°	Année	Debit m ³ /s	Fréquence
1	1969	510	0,071
2	1968	375	0,214
3	1970	360	0,357
4	1967	285	0,500
5	1972	263	0,643
6	1971	245	0,786
7	1966	210	0,292

Il est évident qu'un échantillon aussi faible ne peut permettre de faire une étude statistique valable du débit maximal annuel. Une loi gaussio-logarithmique donnerait pour valeur du débit decennal humide : 454 m³/s et 209 m³/s pour le débit decennal sec, avec un écart type = 13,5 m³/s.

Pour le moment les seules conclusions que l'on puisse tirer de ces sept valeurs sont :

- que les débits des crues decennales sèche et humide se situent autour des valeurs 210 m³/s et 455 m³/s
- que la crue record observée en 1969 (510 m³/s) à une période de retour voisine de 20 ans.

Quant au débit de la crue decennale sur la NERO et la BRIME, il doit être compris entre 300 m³/s et 400 m³/s.

4-5 - ETUDE DES ETIAGES

Nous avons vu, au début de ce chapitre, que l'écoulement en basses eaux, sur le SAN PEDRO, est perturbé par l'ensablement périodique de la nouvelle embouchure. L'influence de ce barrage naturel se fait sentir très loin en amont. En effet, malgré la décroissance du débit, le plan d'eau à la station limnimétrique peut atteindre une cote à l'échelle supérieure à 2,50 m. Ce phénomène rend assez délicate l'étude des étiages sur ce cours d'eau.

La cote la plus basse observée en 1971 a été de 0,54 m lors de la petite saison sèche, le 29 août, cette cote correspond à un débit de 2,3 m³/s. A cette époque, le débit est resté inférieur à 3 m³/s pendant 48 heures. Au cours de la grande saison sèche de la même année (janvier à avril), les débits sont restés assez élevés. La cote la plus faible enregistrée était de 0,69 m (5,8 m³/s). Le débit est resté inférieur à 10 m³/s pendant 35 jours non consécutifs.

En 1972, au cours de la grande saison sèche, l'étiage a été très accusé. Pendant 15 jours non consécutifs le débit n'a jamais dépassé 3 m³/s avec un étiage absolu inférieur à 1 m³/s le 29 avril (cote : 0,38 m).

En année moyenne, de janvier à avril, on ne peut espérer avoir un débit moyen supérieur à 12 m³/s, soit un apport moyen pendant 4 mois de 125 millions de m³, c'est à dire le dixième de l'apport annuel moyen. En 1972, cet apport a été d'environ 100 millions de m³ contre 185 en 1971.

Sur la NERO, les relevés n'ont débuté qu'en mai 1971. L'étiage minimal atteint au cours de la petite saison sèche était de 3,5 m³/s le 29 août, soit à la même époque que l'étiage absolu du SAN PEDRO.

La grande saison sèche 71-72 a commencé vers le 20 décembre, époque à partir de laquelle l'écoulement n'a cessé de décroître.

Hors mis, trois petites crues et une plus importante dont la pointe a atteint 42 m³/s, le débit est resté assez faible jusqu'au 5 mai, jour pour lequel l'étiage a été minimal (2,5 m³/s). Au cours des quatre mois de janvier à avril, le débit est resté inférieur à 5 m³/s pendant 70 jours et inférieur à 3 m³/s pendant 7 jours seulement. Le débit moyen a été de 7,25 m³/s soit un apport de 76 millions de m³.

Le débit d'étiage de la BRIME est, en moyenne, beaucoup plus faible. Entre le 16 mars et le 24 mai 1972, le débit est resté inférieur à 3 m³/s pendant 46 jours (6 jours pour la NERO pendant la même période) et inférieur à 5 m³/s pendant 55 jours (33 jours pour la NERO pendant la même période). L'étiage minimal observé a eu lieu le 31 mars (0,80 m³/s). Au cours du premier quadrimestre 1972, l'apport total de la BRIME n'a pas dépassé 40 millions de m³.

En 1972, pour les quatre mois, les apports par Km² ont donc été respectivement de :

30 000 m ³ /Km ²	pour le SAN PEDRO
77 000 m ³ /Km ²	pour la NERO
35 000 m ³ /Km ²	pour la BRIME

Le régime d'étiage de la NERO est donc plus soutenu que celui des deux autres fleuves. Il est vraisemblable que ceci provienne d'une part de la pluviométrie plus importante sur le bassin ouest et d'autre part des pertes dans les marécages du SAN PEDRO et surtout de la NONOUA (affluent rive gauche de la BRIME).

Chapitre 5 - ETUDE DES TRANSPORTS SOLIDES

Cette étude a pour but d'évaluer le volume du transport solide en suspension transité par le SAN PEDRO, la NERO et la BRIME au voisinage de chacune des stations limnimétriques et de connaître la turbidité instantanée.

5.1 - PRINCIPE DES MESURES

Au cours de chaque tournée mensuelle, des prélèvements systématiques sont effectués dans les trois sections de mesures. Le volume total d'eau prélevé est de 20 litres lors de chaque mesure, repartis en 9 points de la section mouillée : 3 échantillons en surface, 3 au fond et 3 à mi-profondeur, suivant trois verticales : l'une au centre du cours d'eau et les deux autres à égale distance de cette dernière des berges. Chaque échantillon a un volume de 2 litres à l'exception du point central dont le volume est de 4 litres.

Sur place a lieu une première decantation de 24 heures par adjonction d'acide chlorhydrique. En suite ses échantillons sont ramenés au laboratoire pour être flocculés et décantés. Le résidu sec est pesé après passage à l'étuve à 105°C. La charge solide ainsi obtenue est exprimée en gramme de matériaux transportés par m³ d'eau. On présente souvent ces résultats en grammes par seconde (débit solide) en faisant le produit du débit liquide au moment du prélèvement par la charge solide.

5.2 - INTERPRETATION DES RESULTATS

Au cours de l'étiage, il est relativement facile de connaître avec une assez bonne précision le volume total de matériaux transportés. Il n'en est pas de même durant la saison des pluies. En effet, le volume des particules en suspension augmente très rapidement dès le début de la crue pour atteindre un maximum avant la fin de la montée des eaux. A la décrue les teneurs en suspension décroissent fortement. Dans ces conditions, la liaison débit-turbidité n'est pas univoque. L'idéal serait de faire des mesures en continu lors d'une crue.

Il est donc très difficile d'évaluer les charges totales transportées au cours d'une année, même en établissant les relations débit de crue-turbidité et débit de décrue-turbidité. Une crue très rapide est, en effet, beaucoup plus favorable aux transports en suspension qu'une crue lente et régulière.

Le tableau 5.1 donne pour les trois fleuves les résultats des mesures effectuées depuis avril 1971.

Q représente le debit liquide en m³/s
 Ts représente la charge solide en g/m³
 Q_s représente le debit solide en g/s

Tableau 5.1

		SAN PEDRO			NERO			BRIME		
		Q	Ts	Q _s	Q	Ts	Q _s	Q	Ts	Q _s
1972	Avr	17,3	67,2	1163	5,01	13,88	70			
	Mai	-	-	-	9,54	18,50	177			
	Juin	83,8	53,4	4475	17,0	26,27	447			
	Sept	17,4	44,2	780	12,8	15,00	192			
	Oct	15,5	38,9	603	10,4	15,2	158			
	Nov	45,0	98,7	4440	9,19	27,9	256			
	Déc	85,6	149,9	12880	34,3	94,14	3229			
1972	Janv	11,5	51,2	589	4,93	22,35	110	1,29	43,74	56
	Fév	10,5	27,6	289	10,2	35,0	357	2,17	25,70	58
	Mars	9,56	31,0	297	5,59	19,03	106	1,98	61,72	122
	Avr	-	-	-	3,05	17,09	52	3,70	208,98	773
	Juin	235	62,41	14667	30,2	37,48	1132	46,5	50,01	2325
	Juil	238	92,40	21991	126	39,35	4958	60,6	43,96	2664
	Juil	272	51,46	13997						

Grâce à ces données et à la connaissance des débits moyens journaliers, il est possible d'estimer approximativement les transports en suspension pour différents mois de l'année. Le tableau ci-dessous donne une évaluation des charges solides pour le SAN PEDRO et la NERO au cours de la période Août 71 à Juillet 72.

La charge solide est exprimée en tonnes. La deuxième colonne représente le transport solide par Km² de bassin versant (en T/Km²)

TABLEAU : 5-2

		SAN PEDRO		NERO	
		T _S	T _S /Km ²	T _S	T _S /Km ²
1971	Août	2500	0,76	1350	1,37
	Sept	5000	1,51	2000	2,03
	Oct	2000	0,60	850	0,86
	Nov	6500	1,96	2300	2,34
	Déc	9000	2,72	2000	2,03
1972	Janv	2200	0,66	550	0,55
	Fév	1300	0,39	400	0,41
	Mars	1300	0,39	550	0,56
	Avr	1200	0,36	200	0,20
	Mai	7000	2,11	2600	2,64
	Juin	30000	9,06	12 500	12,7
	Juil	25 000	7,55	8 700	5,8
Total Août 71 à Juillet 72		93 000	28,1	31 000	31,5

Pour des bassins situés entièrement sous forêt, cette évaluation de 30 tonnes/Km²/an semble assez élevée. Le Bandama, par exemple, ne transporte que 10 à 15 tonnes/an/Km².

Il faut noter que les mois de juin et juillet apportent à eux seuls 60 % du total annuel. Avec des crues plus importantes il est fort possible que ce pourcentage passe à 65 portant ainsi le total de la charge annuel à 110 000 tonnes et 37 000 tonnes soit environ 35 tonnes Km²/an.

Le manque de données, aussi bien en débit solide qu'en débit liquide, ne permet pas d'estimer les valeurs mensuelles du transport solide sur la BRIME. Cependant, on constate, d'après les résultats portés dans le tableau 51 que, pour un débit équivalent ce transport est plus important. Mais, étant donné que les apports annuels liquides sont plus faibles pour ce cours d'eau, on peut penser que la charge solide par Km² et par an aura la même valeur que celles des deux autres fleuves soit pour la période août 71 - juillet 72 : 30 tonnes/km²/an, correspondant à un apport total d'environ 32 000 tonnes.

Comme nous l'avons vu plus haut, la turbidité varie très sensiblement avec le débit, la période et la rapidité de la crue. La charge solide sera plus faible en début de décrue qu'au milieu de la crue, malgré un débit plus élevé. De même, une crue très rapide transportera au cours de la montée des eaux une charge solide plus importante qu'une crue plus lente.

Sur le SAN PEDRO, en 1972, la charge solide a varié de 25 g/m³ à environ 100 g/m³ ou plus. En débit solide cette variation s'échelonne entre 0,1 et 22 kg/s. En 1971, pour une crue de moyenne importance, une mesure faite le 14 décembre a donné 150 g/m³, correspondant à un débit solide de 13 kg/s.

Sur la NERO, la charge solide varie entre 20 g/m³ et 150 g/m³, soit un débit solide de 0,05 kg/s à 20 kg/s.

Chapitre 6 - ETUDE DE LA REMONTEE SALINE

6.1 - INFLUENCE DE LA MAREE

D'après les relevés, il semble que seule la station du SAN PEDRO soit sensible aux ondes de la marée. Avant la deviation du cours d'eau, le marnage pouvait dépasser 60 cm à la prise d'eau en période de très basses eaux. Ce phénomène est maintenant masqué par la remontée du plan d'eau due à l'ensablement de la nouvelle embouchure. Ainsi le 20 avril, pour un débit pratiquement nul, la côte était de 2,26 m.

Sur les limnigrammes de la BRIME on ne distingue aucune oscillation susceptible d'être provoquée par l'onde de marée. De même à la station de la NERO, les relevés ne font apparaître aucune anomalie de ce genre. Ceci est dû, tout d'abord, au fait que ces deux dernières stations sont relativement plus éloignées de la mer que celle du SAN PEDRO : 17 km pour la NERO, 16,5 km pour la BRIME et 13 km pour le SAN PEDRO. De plus la côte du lit du SAN PEDRO n'est qu'à 6,50 m au dessus du zéro hydrographique, contre 12 mètres environ pour les deux autres stations. Enfin, dans le cas de la BRIME, les vastes zones d'inondation dans la région de MAPRI, en aval de la station, amortissent l'onde de marée.

6.2 - SALINITE des EAUX

La remontée saline n'est sensible à aucune des stations. Les teneurs en sels dissous les plus importantes sont observées au cours de la grande saison sèche. Les maxima sont de 70 mg/l sur la BRIME, de 55 mg/l pour la NERO et 80 mg/l sur le SAN PEDRO. Ces chiffres sont assez faibles lorsque l'on sait que la teneur maximale acceptable de sels dissous dans une eau alimentant une usine de pâte à papier est de 250 mg/l.

Au cours de la période novembre 71 à mars 72, quelques mesures de salinité ont été effectuées dans le cours inférieur de SAN PEDRO afin d'apprécier le déplacement du coin salé. Celui-ci représente sous la forme d'un biseau remontant progressivement le cours d'eau en basses eaux. Les mesures ont été perturbées dès le mois de février, toujours à cause de l'ensablement de l'embouchure. Le coin salé se retire en aval, repoussé par les eaux fluviales qui s'accumulent derrière la langue de sable.

Le tableau 6.1 donne les différents résultats obtenus

TABLEAU 6-1 - REMONTEE SALINE SAN PEDRO

DATE	STATION	CARACTERISTIQUE DE LA MAREE	SALINITE en g/l	
			MAXI FOND	MINI SURFACE
24-11-71	A	FLOT	0,026	0,0026
"	B	FLOT	0,028	0,0028
"	C	FLOT	0,028	0,0028
"	D	FLOT	0,038	0,0038
"	E	MAXIMUM DE FLOT	0,040	0,0038
15-12-71	E		0,028	0,022
"	F		0,021	0,020
20-1-72	B	FLOT	1,0	0,028
"	C	FLOT	30,0	0,080
"	D	FLOT	30,0	0,390
"	E	FLOT	33,0	1,30
16-2-72	B		0,900	0,040
"	C		27,0	0,180

NOTA : L'emplacement des stations A, B, C, D, E et F est représenté sur le graphique 11.


D'après nos observations, le coin salé n'a jamais dépassé la station A, à 7,8 Km de l'embouchure. Cependant, il est possible qu'en période de très basses eaux, lors que l'embouchure n'est pas fermée (très rare), le coin salée remonte jusqu'à l'emplacement du pont routier à 8,2 Km de la mer et même au delà. De toute façon, la station limnimétrique de la prise d'eau n'est jamais atteinte.

Station limnimétrique

EMPLACEMENTS DES STATIONS

DE MESURE DE SALINITE

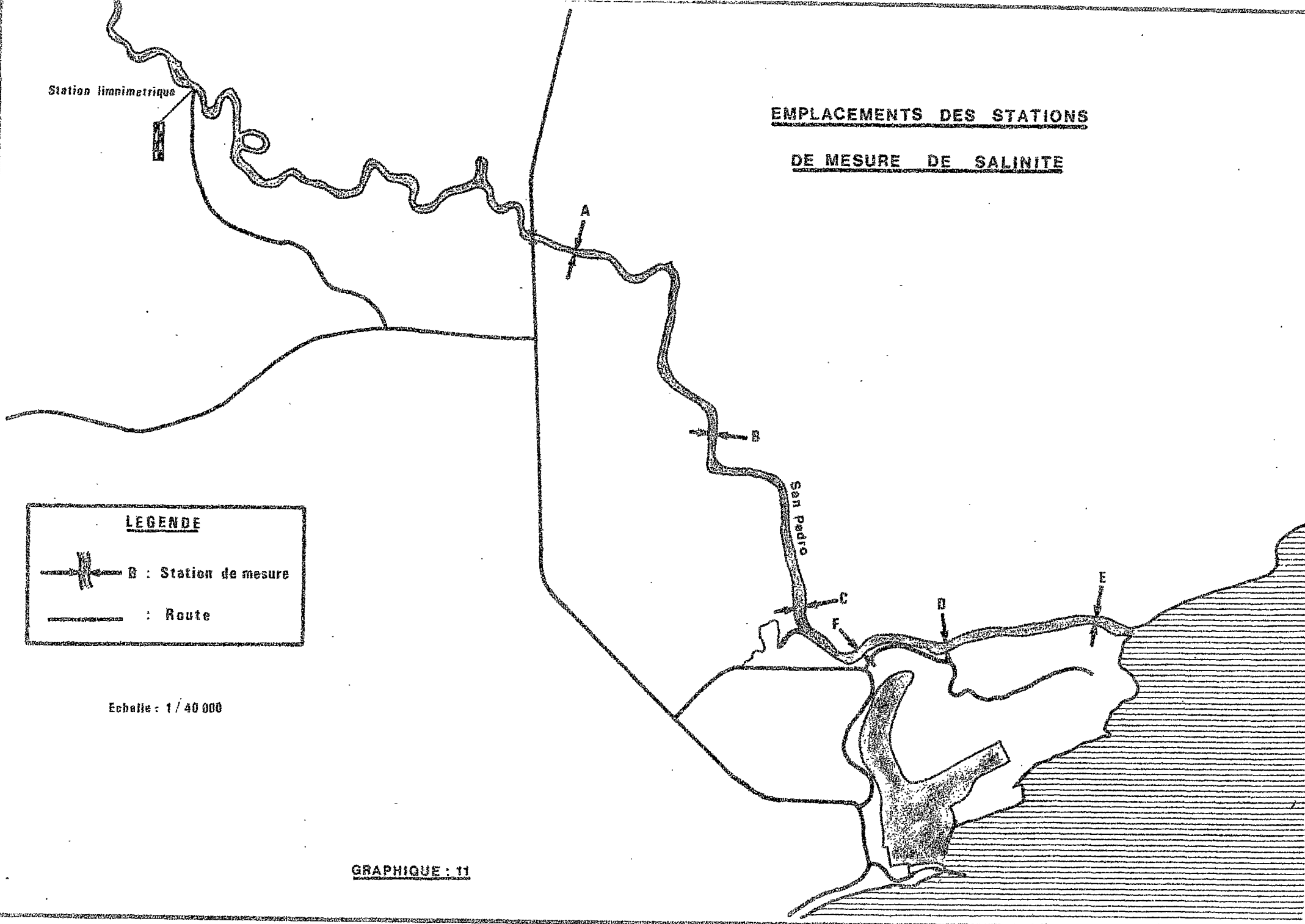
LEGENDE

 B : Station de mesure

 : Route

Echelle : 1 / 40 000

GRAPHIQUE : 11



Chapitre 7 - COMPOSITION CHIMIQUE DES EAUX

Les eaux utilisées pour la production de pâtes à papier alcalines (pâte à la soude, pâte au sulfate, papier kraft blanchi) doivent avoir une composition chimique très spécifique.

Le tableau suivant donne, pour les différentes substances indiquées, la quantité maximale admissible dans l'eau de traitement. Ces quantités sont exprimées en parties pour million (p.p.m.), unité équivalente au mg/l

TABLEAU : 7-1

	MAXIMUM (p.p.m.)
Dureté calcique en CaCO_3	50
Dureté magnésienne en CaCO_3	50
Dureté totale en CaCO_3	100
Alcalinité au méthyle orange en CaCO_3	75
Fer en Fe	0,1
Manganèse en Mn	0,05
Silice soluble en SiO_2	20
CO_2 litre	10
Chlorure en Cl	75
Sels dissous	250

- Les chlorures sont limités 75 ppm, car une concentration supérieure favoriserait la corrosion de certaines parties métalliques du système de fabrication.
- Le calcium et le magnésium ayant tendance à se déposer sur l'équipement et à former des précipités sur la pâte à papier en contact avec l'eau, les duretés calciques et magnésienne sont, pour cela, limitées à 50 p.p.m. chacune.
- Les concentrations de fer et de manganèse doivent restées assez basses. En effet, les métaux ont tendance à amoindrir l'éclat de la pâte blanchie.

Les tableaux 7-2, 7-3 et 7-4 donnent la valeur des concentrations en mg/l de ces différentes substances lors de chaque prélèvement mensuel sur le SAN PEDRO, la NERO et la BRIME, ainsi que la valeur moyenne du PH.

Ces dernières valeurs montrent que les eaux sont légèrement acides. Le PH moyen n'a atteint ou dépassé 7 que trois fois seulement et uniquement sur le SAN PEDRO, le 19 janvier, le 16 mars et le 20 avril 1972, soit pendant la grande saison sèche.

L'examen de ces tableaux montre, de plus, que le pH du SAN PEDRO est en moyenne plus élevé, excepté en saison des pluies, et que celui-ci pour les trois cours d'eau, décroît sensiblement au cours de la grande saison des pluies (cf graphique : 12). Ceci provient de l'érosion des sols ferrallitiques acides (pH voisin de 5) beaucoup plus importante au cours de cette saison des pluies.

La comparaison des trois tableaux 7-2 à 7-4 avec le tableau 7-1, montre que seul le fer, le manganèse et le gaz carbonique à l'état libre ainsi que la silice soluble peuvent dépasser les valeurs maximales autorisées.

En fait, cette dernière, pour les 13 prélèvements effectués, n'a jamais dépassé la concentration maximale de 20 mg/l (cf graphique : 13). Le maximum a été observé sur la BRIME le 8 janvier 1972 (19,6 mg/l. Il est possible, cependant de trouver une teneur de 22 ou 23 mg/l en cours de saison sèche.

L'élément le plus gênant est le fer. En effet, même si la concentration est la plus faible sur la NERO, elle n'en demeure pas moins nettement supérieure à la valeur 0,1 mg/l préconisée. Sur la BRIME et le SAN PEDRO, les teneurs en fer sous forme de fer ferrique sont la plupart du temps comprises entre 0,5 et 1 mg/l (cf. graphique 14). Il sera donc nécessaire, avant utilisation de ses eaux de les déferriser ; soit par un procédé chimique (oxydation), soit par filtration catalytique.

L'alcalinité reste toujours assez faible (maximum) 50 mg/l). En général, les eaux en saison sèche ont une alcalinité plus forte qu'en saison des pluies. Il en est de même pour les duretés calcique et magnésienne. (cf. graphiques: 15 et 16).

TABLEAU : 7-2

PRELEVEMENTS - SAN PEDRO

PH	DATE	Dur.Calc		Dur.Magn.		Dur.totale		Alcalinité		Fc		Mn		SiO2 Sol		CO2 litre		Cl		Selsdissous	
		Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy
6,8	7-4-71	5,6	5,5	9,1	8,2	14,6	13,7	37,5	35,6	0,51	0,48	-	-	16,2	16,0	-	-	6,0	5,5	52	48
6,8	8-5-71	7,1	7,0	9,5	8,6	16,2	15,6	47,0	44,6	0,58	0,54	-	-	17,0	17,0	-	-	4,2	4,0	40	36
6,1	10-6-71	5,6	5,5	9,1	8,2	14,7	13,7	42,0	39,2	0,62	0,51	-	-	-	-	-	-	9,5	7,0	55	51
6,8	16-9-71	6,5	6,4	9,1	8,6	15,6	15,0	48,0	45,9	0,67	0,55	-	-	19,4	19,2	-	-	5,0	5,0	79	73
6,9	13-10-71	6,6	6,5	10,3	10,3	16,9	16,8	48,0	45,1	0,74	0,61	-	-	18,2	18,0	-	-	4,5	4,2	48	48
6,9	23-11-71	5,3	5,1	12,3	8,2	17,6	13,3	50,0	46,1	0,74	0,55	-	-	17,6	17,3	-	-	7,0	6,6	66	64
6,9	14-12-71	5,4	5,4	9,5	8,8	14,9	14,2	44,0	40,8	1,97	0,92	-	-	16,6	15,8	-	-	6,8	5,7	63	59
7,0	19-1-72	7,4	7,2	11,5	10,9	18,9	18,1	46,0	43,9	0,68	0,58	-	-	18,6	18,6	-	-	7,2	5,8	53	50
6,8	16-2-72	7,0	6,7	10,3	9,5	17,3	16,2	44,0	42,0	0,53	0,47	-	-	16,0	15,6	-	-	6,5	6,5	54	52
7,0	16-3-72	8,2	7,8	13,2	11,0	21,4	18,8	49,0	46,9	1,00	0,75	-	-	18,6	18,3	-	-	5,5	5,0	52	52
7,1	20-4-72	7,3	7,3	11,5	11,5	18,8	18,8	47,0	45,4	0,66	0,63	-	-	17,0	17,0	-	-	4,2	4,2	66	54
6,0	28-6-72	5,0	4,7	9,5	8,8	14,3	13,5	37,0	33,8	0,53	0,49	0,05	0,02	14,2	13,8	15,8	10,0	6,0	5,6	57	53
5,9	18-7-72	3,5	3,5	8,2	7,8	11,7	11,3	23,9	22,6	0,58	0,40	-	-	9,8	9,3	13,8	7,8	3,8	3,7	40	38
5,7	20-7-72	3,9	3,8	7,4	7,4	11,3	11,2	29,0	27,7	0,37	0,36	-	-	10,8	10,8	16,2	10,9	3,4	3,2	42	41

TABLEAU - 7-3

PRELEVEMENT - NERO

PH	DATE	Dur.Calc		Dur.Magn		Dur.totale		Alcalinité		Fc		Mn		SiO ₂ Sol		CO ₂ libre		Cl		Sels dissous	
		Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy
6,5	8-4-71	3,6	3,4	6,2	4,7	9,6	8,1	22,5	20,0	0,33	0,30	-	-	8,8	8,8	-	-	3,5	3,1	44	43
6,3	7-5-71	3,9	3,8	8,2	6,6	12,1	10,4	28,0	25,6	0,48	0,44	-	-	10,2	10,2	-	-	3,2	2,7	28	26
6,2	11-6-71	4,2	4,1	7,4	5,8	11,6	9,9	35,0	31,8	0,56	0,47	-	-	-	-	-	-	5,2	4,3	38	37
6,5	15-9-71	4,0	3,7	8,2	5,8	12,4	9,5	29,0	26,9	0,37	0,28	-	-	10,4	10,4	-	-	8,2	3,7	46	44
6,5	12-10-71	4,5	4,3	8,2	7,4	12,7	11,7	32,0	30,3	0,61	0,46	-	-	11,4	11,2	-	-	4,2	3,6	50	47
6,9	23-11-71	4,5	4,0	7,4	7,2	11,9	11,2	40,0	36,9	0,46	0,42	-	-	10,8	10,1	-	-	5,2	4,1	51	46
6,7	14-12-72	4,5	4,3	8,2	7,4	12,7	11,7	38,0	36,4	0,90	0,63	-	-	14,4	13,5	-	-	9,7	4,4	52	50
6,9	19-1-72	5,0	4,6	8,2	7,8	13,2	12,4	34,0	31,0	0,47	0,46	-	-	13,8	13,5	-	-	3,7	3,7	52	49
6,4	15-2-72	4,2	4,1	7,4	7,2	11,6	11,3	29,0	27,0	0,54	0,44	-	-	9,0	9,0	-	-	5,2	4,7	54	49
6,5	15-3-72	4,5	4,0	7,4	7,2	11,9	11,2	25,0	23,9	0,46	0,44	-	-	9,2	9,0	-	-	2,5	2,3	41	38
6,8	19-4-72	5,0	4,7	8,2	8,0	13,2	12,7	34,0	32,6	0,61	0,58	-	-	12,6	12,0	-	-	3,0	2,8	46	44
6,4	28-6-72	4,7	4,5	8,2	4,7	12,9	9,2	33,0	31,5	0,54	0,51	0,03	0,02	13,4	13,2	7,5	5,0	4,0	3,8	47	46
6,0	18-7-72	4,3	3,6	7,0	5,8	11,3	9,4	23,0	20,9	0,26	0,22	-	-	8,6	8,3	8,7	6,1	2,6	2,4	39	34
5,9	20-7-72	3,7	3,7	7,4	7,3	11,1	11,0	24,0	23,0	0,36	0,34	-	-	10,6	10,3	7,4	6,5	2,8	2,7	38	38

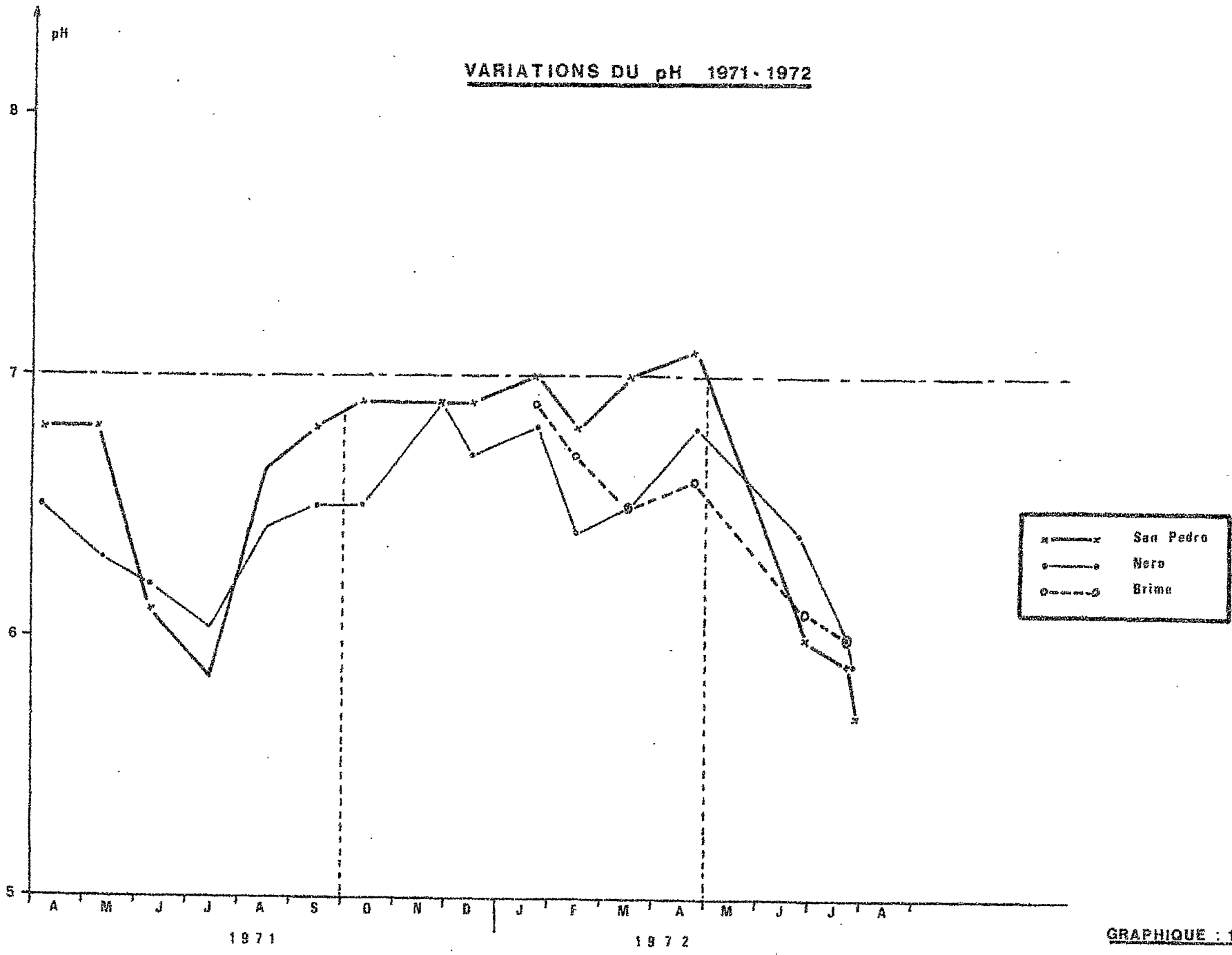
TABLEAU : 7-4

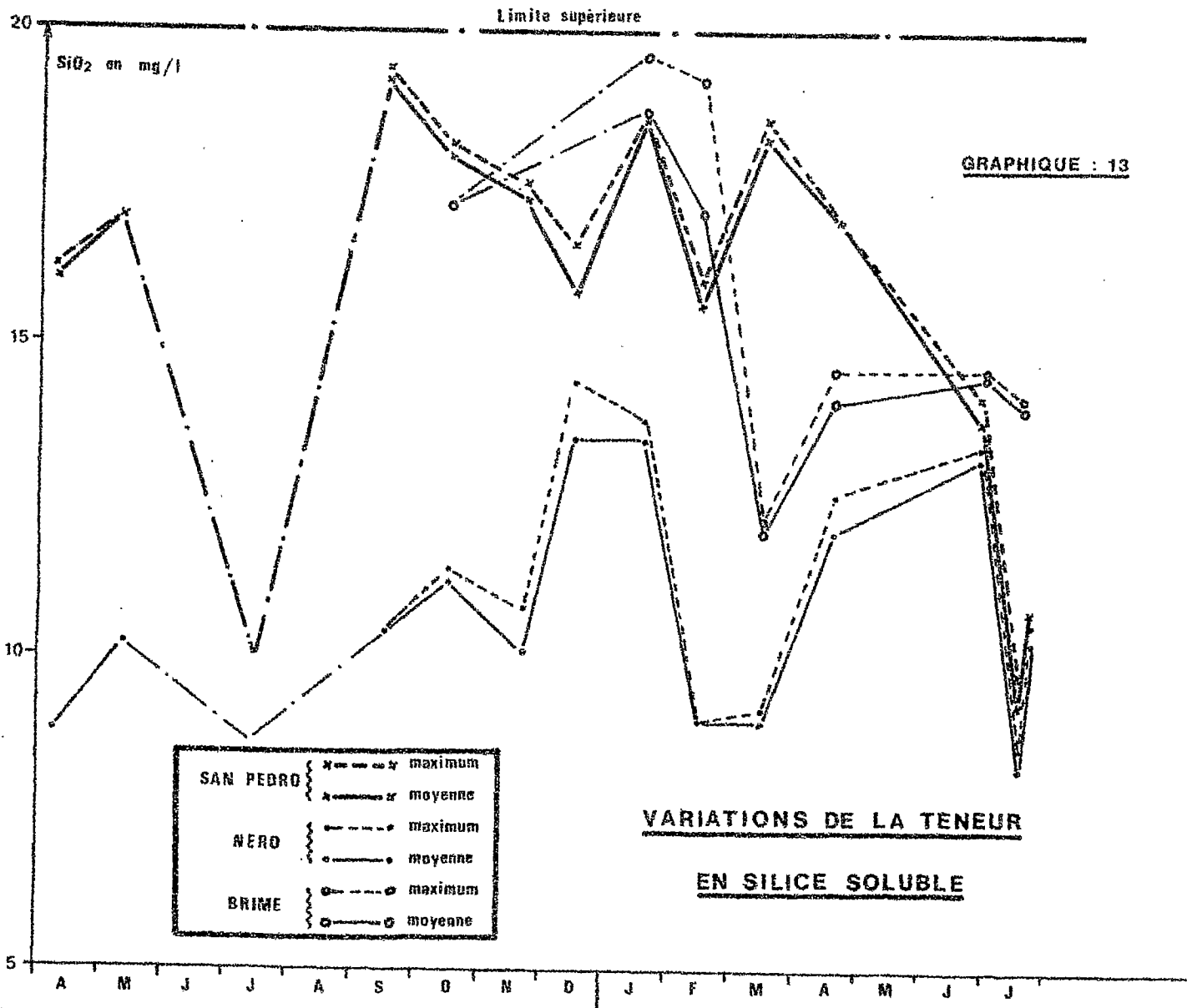
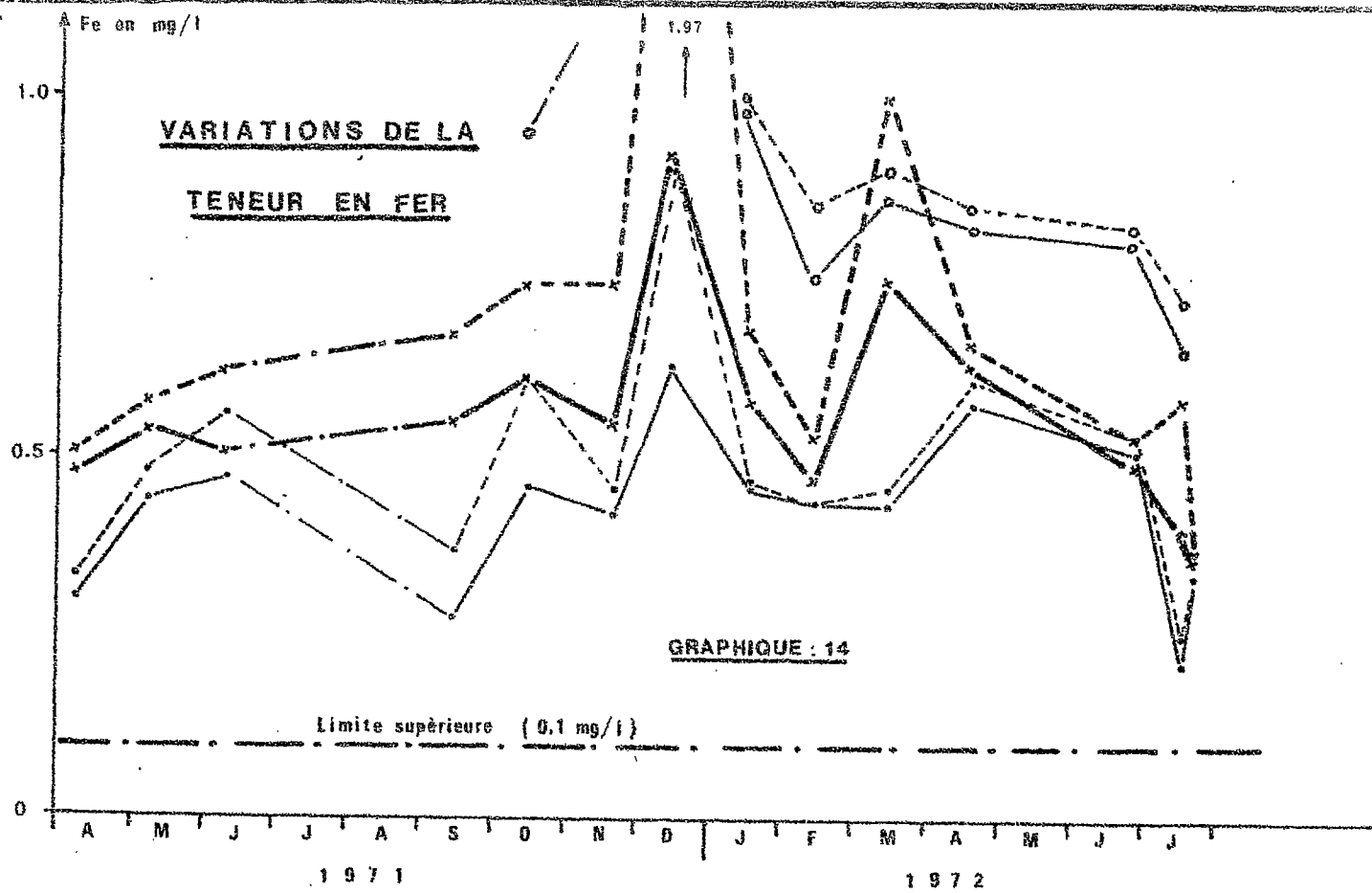
PRELEVEMENTS - BRIME

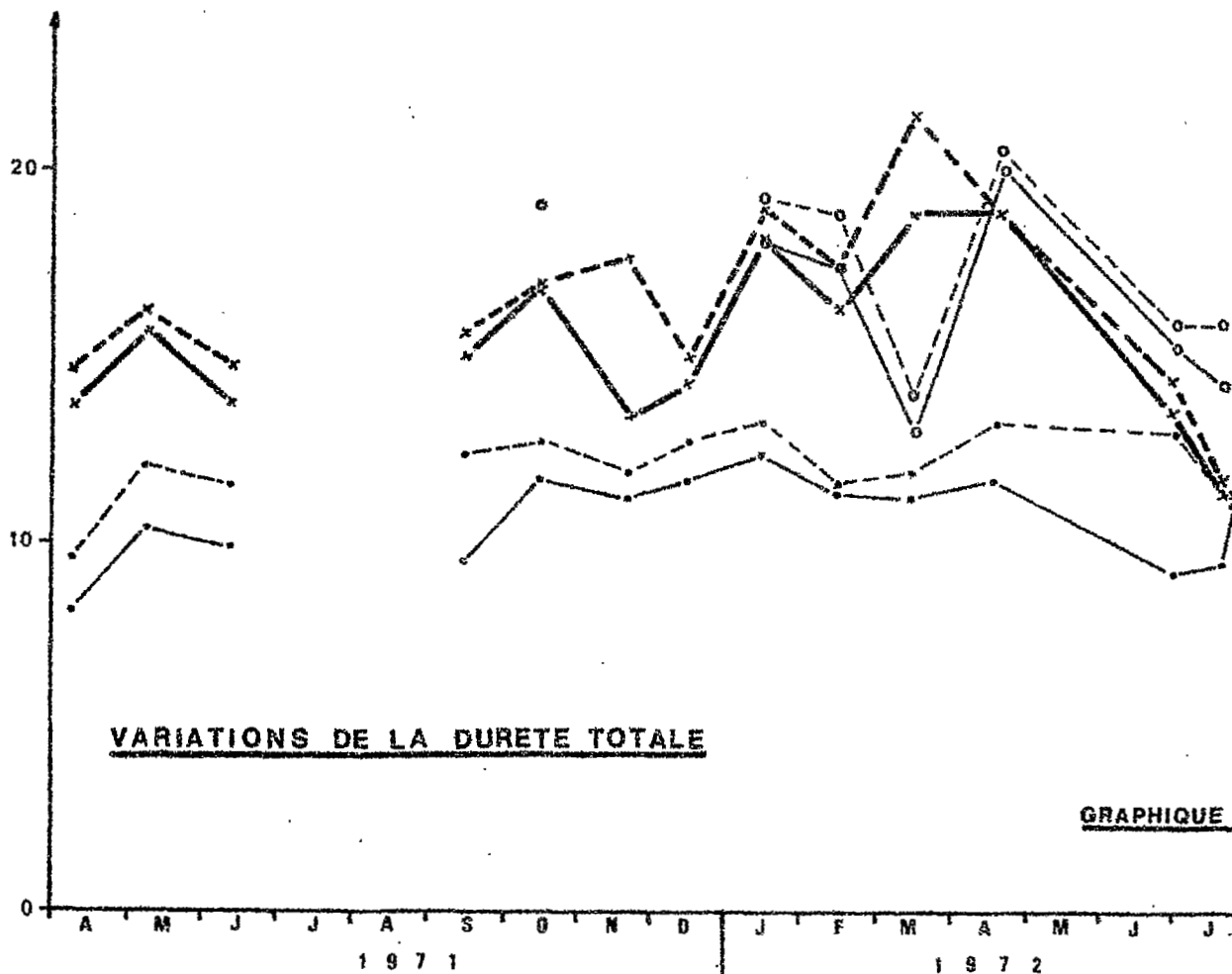
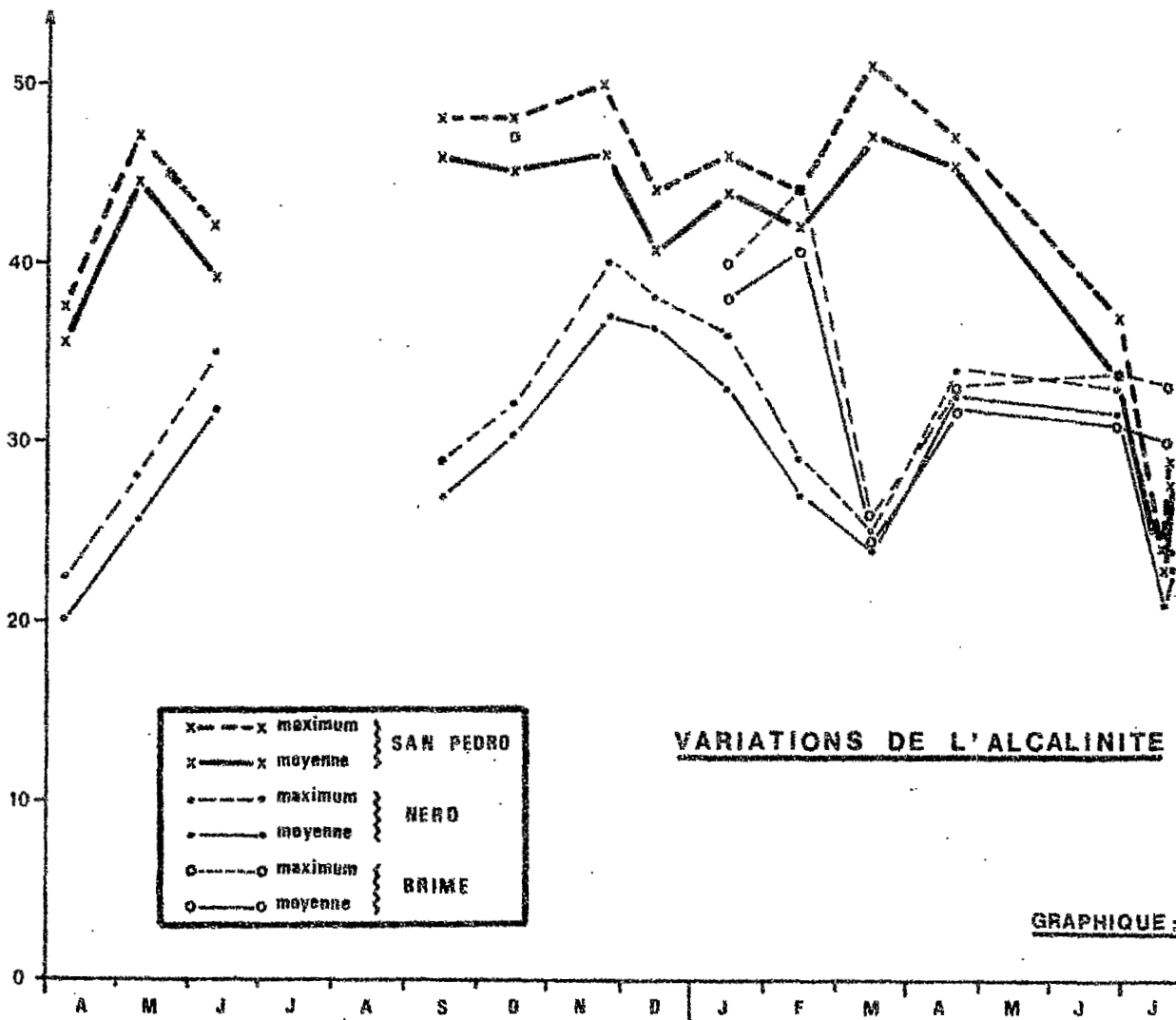
DATE	Dur.Calc		Dur.Magn.		Dur.totale		Alcalinité		Fe		Mn		SiO ₂ Sol		CO ₂ litre		Cl		Sels dissous	
	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy	Max	Moy
6,9:14-10-71	-	6,7	-	12,3	-	19,0	-	47,0	-	0,95	-	-	-	17,2	-	-	-	11,8	-	71
6,9:18-1-72	6,0	5,7	13,2	12,3	19,2	18,0	40,0	38,0	1,00	0,98	-	-	19,6	18,7	-	-	12,7	10,3	56	54
6,7:15-2-72	6,5	5,5	12,3	11,9	18,8	17,4	44,0	40,7	0,85	0,75	-	-	19,2	17,1	-	-	11,2	9,8	59	55
6,5:15-3-72	4,4	3,9	9,5	9,0	13,9	12,9	26,0	24,6	0,90	0,86	-	-	12,2	12,0	-	-	7,2	6,4	56	54
6,6:19-4-72	4,9	4,6	15,6	15,4	20,5	20,0	31,0	29,8	0,85	0,83	-	-	14,6	14,1	-	-	10,8	10,5	61	59
6,1:29-6-72	5,5	5,5	10,3	9,7	15,8	15,2	33,9	31,1	0,82	0,80	0,05	0,03	14,6	14,5	14,5	10,3	11,0	7,9	66	58
6,0:21-7-72	5,5	5,4	10,3	8,8	15,8	14,2	33,0	30,0	0,72	0,65	-	-	14,2	14,0	13,3	11,1	6,4	6,3	61	57

NOTA : Le prélèvement du 14-10-71 était unique

VARIATIONS DU pH 1971-1972







A N N E X E I

HAUTEURS JOURNALIERES

(7 H - 19 H)

SAN PEDRO - HAUTEURS MOYENS JOURNALIERS

2e Semestre 1971

DATE	JUILLET		AOUT		SEPTEMBRE		OCTOBRE		NOVEMBRE		DECEMBRE	
	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir
1	342	320	134	132	127	122	168	162	088	099	163	169
2	305	305	130	129	120	118	215	232	102	105	172	176
3	288	272	122	110	115	110	248	254	107	106	175	177
4	255	243	100	102	100	098	265	272	115	122	179	211
5	247	238	099	097	092	088	255	253	119	118	213	223
6	245	246	098	099	082	075	249	244	125	129	250	237
7	232	221	097	095	(164)	(199)	222	204	132	135	184	174
8	198	187	096	094	(232)	(275)	184	170	144	149	156	168
9	165	157	100	139	(257)	(244)	158	148	162	168	205	184
10	149	147	163	167	(232)	(224)	132	128	177	169	173	174
11	155	154	172	168	(218)	(217)	122	110	179	182	140	152
12	153	152	154	149	(200)	(212)	105	106	210	214	172	209
13	150	149	132	123	(198)	(195)	110	112	219	222	274	269
14	142	140	117	110	(189)	(187)	110	108	230	232	265	272
15	138	140	159	165	(160)	(140)	112	113	234	236	328	338
16	143	142	192	198	(125)	(190)	112	110	255	262	359	335
17	145	140	210	225	(170)	(190)	114	111	265	268	275	247
18	141	139	221	224	(215)	(248)	110	110	270	270	213	203
19	135	134	222	220	(255)	(262)	108	107	288	290	189	182
20	131	129	225	218	(265)	(270)	108	108	292	297	170	165
21	124	122	209	215	(254)	(252)	110	111	295	287	159	157
22	121	120	222	225	(245)	(225)	112	112	265	242	155	150
23	145	150	238	226	217	215	110	109	230	225	147	145
24	174	180	190	180	228	225	109	108	220	215	140	138
25	185	204	162	148	219	215	108	107	204	201	126	120
26	215	200	090	070	208	205	115	113	265	271	116	110
27	198	194	073	059	204	200	113	112	264	273	109	106
28	168	155	057	055	193	188	111	100	253	189	101	099
29	149	148	054	085	175	175	098	097	171	151	097	094
30	145	143	099	125	172	171	094	092	166	151	093	092
31	139	138	123	126			084	085			092	092

SAN PEDRO - HAUTEURS MOYENS JOURNALIERS

1^{er} Semestre 1971

DATE	JANVIER		FEVRIER		MARS		AVRIL		MAI		JUIN	
	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir
1	119	117	153	153	086	085	248	255	155	142	162	168
2	115	114	155	162	084	082	172	155	133	129	189	225
3	100	155	165	169	079	078	149	145	122	119	254	265
4	160	165	175	170	100	125	142	143	115	112	255	252
5	175	154	080	070	135	144	135	132	128	135	(265)	(270)
6	148	144	070	070	132	129	128	125	142	149	(275)	(280)
7	155	142	071	072	088	100	(122)	116	115	158	(330)	(345)
8	125	122	074	075	089	086	112	109	168	170	(367)	(384)
9	118	115	079	080	125	142	097	096	174	178	(358)	(345)
10	105	100	078	077	099	100	087	085	182	184	(272)	(324)
11	099	097	076	078	098	088	125	127	186	190	(298)	(282)
12	102	089	085	090	100	125	132	135	198	198	242	234
13	089	088	095	098	115	112	144	146	188	177	240	254
14	081	080	100	096	100	098	148	155	156	149	265	287
15	078	077	095	094	097	096	190	235	142	135	290	305
16	076	078	094	095	095	094	170	165	122	119	350	355
17	077	075	096	097	092	090	125	112	112	110	360	364
18	070	069	099	100	087	083	110	108	109	118	377	359
19	078	078	110	100	080	077	102	115	101	100	372	398
20	085	080	151	156	088	095	117	124	092	087	390	395
21	084	085	142	110	101	135	164	168	084	082	392	408
22	083	084	076	075	105	100	133	122	154	184	423	445
23	099	089	115	120	125	135	170	174	272	320	480	493
24	117	115	132	135	136	142	145	138	305	275	498	495
25	124	125	099	098	144	145	127	126	235	219	488	482
26	125	128	098	098	165	164	119	100	165	158	459	457
27	142	140	125	115	170	172	115	125	155	145	445	438
28	146	143	100	085	176	184	132	143	132	128	410	400
29	147	147			185	186	147	154	119	112	401	399
30	151	152			197	217	165	183	108	103	365	359
31	(152)	(152)			225	235			135	148		

SAN PEDRO - HAUTEURS JOURNALIERES

1972

DATE	JANVIER		FEVRIER		MARS		AVRIL		MAI		JUIN		JUILLET		AOUT	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1	102	101	75	80	(170)	(68)	74	76	53	79	386	393	438	435	295	290
2	98	94	81 ⁵	83	(189)	(199)	78 ⁵	60 ⁵	99	106	394	380	430	429	281	279
3	93	90	77	72	(203)	(208)	62	65	109	109 ⁵	378	374	427	423	281	279
4	88	80	78	83	(212)	(218)	67	73	113	116	353	326	398	373	264	243
5	79	74	85	88	(222)	(197)	69 ⁵	78 ⁵	119 ⁵	121	279	269	338	286	226	225
6	68 ⁵	66	(192)	(185)	(178)	145	76	84	124	127	263	254	258	227	224	222 ⁵
7	64 ⁵	62	(190)	(185)	(113)	96	80	95	129	131 ⁵	244	242	214	203	218	216
8	65 ⁵	69	(183)	(178)	89	80	90	(103)	133	145	238	237	197	183	215 ⁵	213
9	78	93	(165 ⁵)	(170)	72	70	(108)	(115)	140	151 ⁵	235	228	176	196 ⁵	208	206 ⁵
10	102	104	(178)	(181)	66	52	(117)	(118)	148	158	223	217	208	217	204	202
11	106	118	(178)	(170 ⁵)	54	63	(119)	(124)	154	149	214	209	226	234 ⁵	201 ⁵	199
12	128	130	(215)	(209)	70	76	(126)	(129)	152 ⁵	144	206	203	242	248	185	168
13	136	130	(210)	(212)	83	84	(152)	(184)	146 ⁵	138	291	367	250	273	166	164
14	124	116	(213 ⁵)	(215)	92	78	(191)	(197 ⁵)	140	138 ⁵	458	458 ⁵	286 ⁵	290	160	178
15	107	106	(219 ⁵)	(219 ⁵)	91	96	(201)	(205 ⁵)	136	133	460 ⁵	475	386	407	176	175 ⁵
16	104	106	(175)	(152)	90	87	(206)	(207)	131	120	400 ⁵	479	438	445	168	145
17	107	109	(133)	(115)	82	79	(208)	(213)	128	124	458	453	460	465	124	122
18	(111)	113	(91)	(83)	76	70	(220)	(224)	126 ⁵	129	440	398	474	478	120	119 ⁵
19	(107)	101	75	70 ⁵	69	68	()	(224)	130	134	346	288	489 ⁵	495	118	117
20	(88)	78	65	62	66	64	(225)	(226)	139	145	248	219	497	499	113	111 ⁵
21	73	70	59	57	52	60	(228)	(228)	148	149 ⁵	179	190	503	498 ⁵	109	109
22	75	80	53	50	(89)	183	(225)	(213)	153	156	204	316	493	490	110	114
23	86	89	(98)	126	(199 ⁵)	(236)	(206)	(201)	173	196	389	406	483	466	113	112
24	80	81 ⁵	(129)	138	(243)	(249)	(108)	(106)	230	237	445	448	448	429 ⁵	109	109
25	83	86	(157)	159	(252)	(256)	(101)	(71)	241	246	453	459	408	397	109	109
26	88	89 ⁵	(160)	166	(261)	(268)	51	48	285	258	474	473	383	381	110	111
27	87	83	(167)	169	(273)	(276)	46 ⁵	44	284	299	487	482	369 ⁵	360	112	111
28	78	72	(171)	173	(282)	(286)	43	40	302	306	485	484 ⁵	348	339	110	109
29	70	68	(175)	177	(234)	(188)	38 ⁵	96	314	318 ⁵	469	450	330	318	118	118
30	65	60			(165)	(149)	95	94 ⁵	321	324	426	440	318	309	115	113
31	57 ⁵	53			(103)	70			328	369			297	283		

NERO - HAUTEURS JOURNALIERES

1971

	JUN		JUILLET		AOUT		SEPTEMBRE		OCTOBRE		NOVEMBRE		DECEMBRE	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1	092	093	085	075	063	062	052	052	110	105	098	085	055	054
2	099	091	098	155	061	059	051	051	100	090	100	086	053	058
3	135	159	235	270	058	057	051	050	091	087	080	079	068	067
4	123	133	210	155	057	056	053	055	084	083	078	075	071	080
5	229	262	112	098	058	066	060	089	077	073	085	089	100	100
6	285	255	093	088	065	061	115	135	072	086	100	099	110	108
7	195	105	084	082	060	059	138	121	098	092	110	121	098	089
8	198	168	079	074	118	180	110	105	081	072	147	125	092	090
9	148	284	073	071	159	116	090	084	068	067	100	098	075	067
10	415	507	070	068	105	089	077	072	068	065	095	093	064	062
11	570	556	067	065	080	074	067	065	084	070	155	771	061	061
12	585	(625)	064	063	070	069	063	062	066	084	141	110	060	075
13		(600)	062	061	120	124	061	075	083	095	088	081	080	084
14	586	480	060	058	116	110	098	090	090	084	092	080	155	198
15	356	325	063	089	105	100	077	075	074	070	078	077	256	242
16	164	136	087	085	098	086	070	069	067	066	076	075	246	223
17	120	135	084	089	083	079	067	121	072	095	085	083	260	244
18	137	116	083	070	076	073	133	137	081	070	075	071	121	098
19	110	095	066	064	071	070	193	105	063	064	135	198	078	078
20	097	068	061	099	060	065	175	168	064	063	154	112	072	068
21	048	084	120	110	063	062	100	094	062	064	100	098	065	063
22	115	107	105	138	060	058	086	087	062	061	085	078	062	060
23	070	056	162	145	057	056	095	089	060	058	068	066	057	056
24	085	186	128	098	055	054	080	077	059	057	108	130	055	054
25	180	256	085	080	053	052	099	138	055	054	112	098	053	052
26	225	164	074	071	051	050	198	164	053	052	092	085	051	050
27	136	120	067	066	049	048	131	121	052	051	080	078	049	049
28	116	110	085	080	047	046	110	099	058	066	071	066	048	050
29	098	095	076	070	045	044	100	123	074	074	062	060	049	048
30	097	080	065	060	051	054	119	122	070	100	058	056	047	051
31			067	066	053	052			120	110			049	048

NERO - HAUTEURS JOURNALIERES

1972

DATE	JANVIER		FEVRIER		MARS		AVRIL		MAI		JUIN		JUILLET		AOUT	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1	051	050	061	057	100	100	054	055	046	044	361	350	351	376	191	195
2	048	045	055	054	097	090	051	052	044	040	220	150	320	234	155	134
3	046	045	057	059	100	100	045	046	039	037	100	100	261	134	118	100
4	045	044	063	060	079	075	044	046	036	036	100	100	120	100	100	100
5	045	044	062	069	065	060	050	052	037	035	125	160	095	100	100	100
6	045	045	072	075	055	053	049	050	098	099	159	153	096	092	100	100
7	045	045	077	070	051	050	040	044	100	100	188	239	089	086	100	100
8	050	058	067	065	049	049	047	046	091	090	175	150	082	082	100	095
9	066	058	100	100	048	045	052	055	082	097	149	291	080	078	092	090
10	051	051	073	079	043	045	070	068	100	100	595	663	079	080	086	083
11	052	098	088	089	046	047	065	070	145	169	660	650	091	105	081	081
12	100	088	085	087	048	045	056	074	167	160	500	377	135	126	080	079
13	085	078	065	062	070	076	069	061	098	100	348	296	131	140	078	079
14	096	083	058	055	069	063	056	050	129	136	200	200	127	118	077	076
15	068	060	075	063	053	052	047	045	100	099	200	200	120	142	076	075
16	057	058	057	055	050	050	046	053	069	066	125	159	320	420	073	072
17	057	054	054	050	049	047	051	049	093	098	256	280	410	512	068	066
18	054	052	049	053	045	043	045	043	100	100	291	313	475	437	066	066
19	051	050	052	040	080	082	041	043	100	100	313	270	415	384	066	065
20	050	048	049	041	060	078	045	045	099	097	200	154	296	212	065	066
21	046	047	060	066	060	075	048	046	083	089	100	100	150	124	066	066
22	046	045	069	070	144	170	038	037	099	100	100	100	113	100	067	066
23	057	072	059	060	175	165	036	037	100	100	190	270	100	100	064	063
24	068	059	056	052	075	060	040	039	110	119	447	510	098	096	063	064
25	052	049	053	050	058	054	056	059	129	127	537	499	095	090	066	066
26	048	052	049	047	050	049	062	064	100	100	400	300	087	085	067	066
27	047	045	045	046	045	044	066	068	090	091	236	188	082	081	065	065
28	050	052	044	040	043	042	080	082	091	095	145	126	079	077	070	077
29	061	053	038	035	041	048	080	072	085	081	120	095	075	075	074	070
30	048	045			049	047	054	053	175	241	126	226	075	080	067	067
31	044	069			044	041			320	358			082	114	067	065

A N N E X E I I

DEBITS MOYENS JOURNALIERS

SAN PEDRO - DEBITS MOYENS JOURNALIERS

1^{er} Semestre 1971

DATE	JANVIER		FEVRIER		MARS		AVRIL		MAI		JUIN	
	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir
1	18,8	18,1			9,56	9,20	72,4	76,3	31,2	26,7	33,8	36,0
2	17,6	17,2			9,04	8,52	37,56	31,20	23,6	22,2	44,4	60,1
3	13,6	31,2			7,78	7,56	29,06	27,70	19,8	18,8	75,7	81,8
4	33,0	34,9			13,6	20,8	26,68	27,02	17,6	16,6	76,3	74,6
5	38,7	30,8		5,80	24,2	27,4	24,25	23,20	21,8	24,2	81,8	84,6
6	28,7	27,4	5,80	5,80	23,2	29,2	21,82	20,80	26,7	29,1	87,6	90,5
7	31,2	26,7	6,02	6,24	10,1	13,6	19,78	17,86	21,2	34,3	122	126
8	20,8	19,8	6,68	6,90	10,3	9,56	16,62	15,8	36,0	36,8	148	160
9	18,5	17,6	7,78	8,00	20,8	26,7	12,7	12,4	38,3	39,8	142	133
10	14,8	13,6	7,56	7,34	13,3	13,6	9,82	9,30	41,4	42,3	123	118
11	13,3	12,7	7,12	7,56	13,0	10,1	20,80	21,48	43,1	44,8	102	93,1
12	11,2	10,3	9,30	10,6	13,6	20,8	23,20	24,25	48,2	48,2	68,9	64,9
13	10,3	10,1	12,1	13,0	17,6	16,6	27,36	28,06	44,0	39,5	57,8	75,7
14	8,26	8,00	13,6	12,4	13,6	13,0	28,72	31,20	31,6	29,1	81,8	95,1
15	7,56	7,34	12,1	11,8	12,7	12,4	44,80	65,4	26,7	24,2	97,0	106
16	7,12	7,56	11,8	12,1	12,1	11,8	36,80	34,90	19,8	18,8	136	140
17	7,34	6,90	12,4	12,7	11,2	10,6	20,80	16,62	16,6	16,0	144	146
18	5,80	5,76	13,3	13,6	9,82	8,78	18,0	15,5	15,8	18,5	155	143
19			16,0	13,6	8,00	7,34	14,1	17,55	13,8	13,6	151	170
20			29,8	31,6	7,56	12,1	18,17	30,46	11,2	9,82	164	167
21			26,7	16,0	13,8	24,2	34,52	36,04	9,04	8,52	165	177
22			7,12	6,90	14,8	13,6	23,55	19,78	30,8	42,3	188	203
23			17,6	19,1	20,8	24,2	36,80	38,32	85,8	115	230	241
24			23,2	24,6	24,6	26,7	27,70	25,30	106	87,6	245	243
25			13,3	13,0	27,4	27,7	21,48	21,14	65,4	56,9	237	232
26			13,0	13,0	34,9	34,5	18,79	13,6	34,9	32,3	213	212
27			20,8	17,6	36,8	37,6	17,55	20,80	31,2	27,7	203	199
28			13,6	9,30	39,1	42,3	23,20	27,02	23,2	21,8	179	171
29					42,7	43,1	28,38	30,84	18,8	16,6	172	170
30					47,7	56,2	34,90	41,86	15,5	14,3	147	143
31					60,1	56,4			24,2	28,7		

SAN PEDRO - DEBITS MOYENS JOURNALIERS

2° Semestre 1971

DATE	JUILLET		AOÛT		SEPTEMBRE		OCTOBRE		NOVEMBRE		DECEMBRE	
	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir
1	130	115	23,9	23,2	21,5	19,8	36,04	33,76	10,1	13,3	34,14	36,42
2	112	106	22,5	22,2	19,1	18,5	55,5	64,0	14,1	14,8	37,56	39,08
3	95,7	85,8	19,8	16,0	17,6	16,0	72,4	75,7	15,3	15,0	38,70	39,65
4	76,3	69,5	13,6	14,1	13,6	13,0	81,8	85,8	17,55	19,78	40,22	54,0
5	68,4	66,8	13,3	12,7	11,2	10,1	76,3	75,2	18,79	18,48	54,8	58,9
6	70,7	71,2	13,0	13,3	8,52	6,90	72,9	70,1	20,80	22,16	73,5	66,4
7	64,0	57,9	12,7	12,1	34,5	48,6	58,4	50,9	23,20	24,25	42,28	38,51
8	48,16	43,54	12,4	11,8	64,0	87,6	42,28	36,80	27,36	29,06	31,56	36,04
9	34,90	31,92	13,6	25,6	77,4	70,1	32,28	28,72	33,76	36,04	41,4	42,28
10	29,06	28,38	34,1	31,7	64,0	59,5	23,20	21,82	39,46	36,42	37,94	38,32
11	31,20	30,84	37,6	36,0	56,5	36,2	19,78	16,00	40,22	41,44	26,00	30,12
12	30,48	30,12	30,8	29,1	49,0	54,4	14,8	15,0	53,7	55,1	37,56	53,4
13	29,40	29,06	23,2	20,1	48,2	46,9	16,00	16,62	56,9	58,4	87,0	84,0
14	26,68	26,00	18,1	16,0	44,4	43,5	16,00	15,28	63,0	64,0	81,8	85,8
15	25,00	26,00	32,6	34,9	(33,0)	(26,0)	16,62	16,93	64,9	65,9	121	128
16	27,02	26,68	45,6	48,2	(20,8)	(29,4)	16,62	16,00	76,3	80,1	143	126
17	27,70	26,00	53,7	60,1	(36,8)	(44,8)	17,24	16,31	81,8	83,5	87,6	71,8
18	26,34	25,65	57,9	59,5	55,5	72,4	16,0	16,00	84,6	89,3	54,8	50,4
19	24,25	23,90	58,4	57,2	76,3	80,1	15,5	15,3	95,7	97,0	44,38	41,44
20	22,85	22,16	60,1	56,5	81,8	84,6	15,5	15,5	98,2	101	36,80	34,90
21	20,46	19,78	53,2	55,5	75,7	74,6	16,0	16,31	100	95,1	32,64	32,10
22	19,44	19,10	58,4	60,1	70,7	60,1	16,62	16,62	81,8	68,9	31,20	29,40
23	27,70	29,40	66,8	60,7	56,2	55,5	16,00	15,8	63,0	60,1	28,38	27,70
24	38,70	40,60	44,8	40,6	68,8	60,1	15,8	15,5	57,20	55,5	26,00	25,30
25	42,70	50,9	33,8	28,7	56,9	55,5	15,5	15,3	50,9	49,47	21,14	19,27
26	55,5	49,00	10,6	5,80	52,8	51,4	17,55	16,93	81,8	85,2	17,86	16,00
27	48,16	46,48	6,46	3,22	50,9	49,0	16,93	16,62	81,2	86,4	15,8	5,15
28	36,04	31,20	2,86	2,50	46,1	44,0	16,31	13,6	75,24	44,38	13,8	13,3
29	29,06	28,12	2,32	9,80	38,7	38,7	13,0	12,7	37,18	29,76	12,7	11,8
30	27,7	27,02	13,3	20,8	37,6	37,2	11,8	11,2	35,28	29,76	11,5	11,3
31	25,6	25,30	20,1	21,1			9,04	9,30			11,35	11,2

SAN PEDRO - DEBITS MOYENS JOURNALIERS

1972

DATE	JANVIER		FEVRIER		MARS		AVRIL		MAI		JUIN		JUILLET		AOUT	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1	14,1	13,8	6,90	8,00	1,88	2,32	6,68	7,12	2,48	7,78	161	166	202	200	100	97,0
2	13,0	11,8	8,39	8,78	3,28	4,48	7,67	3,71	13,3	15,0	167	157	196	195	95,7	94,4
3	11,5	10,6	7,34	6,24	6,24	9,30	4,04	4,70	15,8	15,9	156	153	194	190	91,2	89,9
4	10,1	8,00	7,56	8,78	15,0	(21,1)	5,14	6,46	16,9	17,9	138	119	170	152	81,2	69,5
5	7,78	6,68	9,30	10,1	31,6	(43,1)	5,69	7,67	19,0	19,4	89,9	84,0	128	94,4	60,7	60,1
6	5,47	4,92	10,6	11,2	39,8	27,7	7,12	9,04	20,5	21,5	80,7	75,7	77,9	61,3	59,5	58,6
7	4,59	4,04	11,8	12,4	16,9	12,4	8,00	12,1	22,2	23,0	70,1	68,9	55,1	50,4	56,5	55,8
8	4,81	5,58	12,7	13,3	10,3	8,00	10,6	14,3	23,6	27,7	66,8	66,7	47,7	41,9	55,5	54,8
9	7,56	11,5	13,6	13,6	6,24	5,80	15,5	17,6	26,0	30,0	65,4	68,8	39,1	47,5	52,8	52,0
10	14,1	14,6	13,8	14,1	4,92	2,32	10,1	10,5	20,7	32,3	50,9	56,2	52,0	56,2	50,9	49,9
11	15,0	18,5	14,1	14,3	2,64	4,26	18,8	20,5	30,0	29,1	55,1	53,2	60,7	65,2	49,7	48,6
12	21,0	22,5	14,3	14,3	5,00	7,12	21,1	22,2	30,1	27,4	51,6	50,4	60,9	72,4	42,7	36,0
13	24,6	22,5	14,1	13,8	8,78	9,04	20,5	17,9	28,2	25,3	97,6	148	73,5	86,4	35,3	34,5
14	20,5	17,9	13,6	13,3	11,2	7,56	16,6	14,3	26,0	25,5	219	220	94,8	97,0	33,0	39,8
15	15,3	15,0	13,0	12,4	10,9	12,4	12,4	10,6	24,6	23,6	221	235	161	178	39,1	38,9
16	14,6	15,0	11,8	10,6	10,6	9,82	9,04	6,68	22,0	19,1	240	239	202	202	36,0	27,7
17	15,3	15,8	9,56	9,04	8,52	7,78	5,36	4,70	21,8	20,5	219	215	221	225	20,5	19,8
18	(16,3)	16,9	8,26	7,78	7,12	5,00	8,00	26,0	21,3	22,2	204	170	234	238	19,1	19,0
19	(15,3)	13,8	6,90	5,91	5,58	5,36	14,1	11,2	22,5	23,9	133	95,7	249	255	18,5	18,1
20	10,1	7,56	4,70	4,04	4,92	4,48	9,04	7,78	25,6	27,7	72,4	56,9	257	259	16,9	16,5
21	6,46	5,80	3,44	3,12	4,04	3,60	6,90	6,24	28,7	29,3	40,2	44,8	263	258	15,8	15,8
22	6,90	8,00	2,48	2,00	4,04	5,14	5,36	4,70	30,5	21,6	93,1	113	253	250	16,0	17,2
23	9,56	10,3	1,88	(1,76)	6,02	6,90	4,26	3,60	37,9	47,3	163	177	243	226	16,9	16,6
24	8,00	8,39	1,64	(1,52)	7,78	9,04	3,28	3,12	63,0	66,4	208	211	211	195	15,8	15,8
25	8,78	9,56	1,40	(1,40)	10,1	11,2	2,80	2,48	68,4	71,2	215	220	178	170	15,8	15,8
26	10,1	10,5	1,28	(1,28)	12,7	14,1	2,16	1,76	76,8	77,9	234	238	159	158	16,0	16,0
27	9,82	8,78	1,28	(1,28)	13,6	12,7	1,58	1,28	93,1	102	247	242	149	144	16,6	16,3
28	7,56	6,24	1,40	(1,40)	11,8	10,9	1,16	0,80	104	107	245	245	135	128	16,0	15,8
29	5,80	5,36	1,40	(1,52)	10,1	9,30	0,70	12,4	111	114	229	213	122	144	18,5	18,5
30	4,70	3,60			8,26	7,78	12,1	12,0	116	118	193	204	114	108	17,6	16,9
31	3,20	2,48			6,90				121	149			101	92,5	16,9	16,0

NERO - DEBITS MOYENS JOURNALIERS

1971

	JUIN		JUILLET		AOUT		SEPTEMBRE		OCTOBRE		NOVEMBRE		DECEMBRE	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1	17,8	18,2	15,3	11,7	7,66	7,34	4,70	4,74	24,3	22,5	20,0	15,3	5,48	5,23
2	20,3	17,5	20,0	38,3	7,02	6,46	4,50	4,50	20,7	20,3	20,7	15,7	4,99	6,21
3	33,0	39,3	53,7	65,0	6,21	5,97	4,50	4,25	17,5	16,0	13,5	13,1	9,26	8,94
4	29,0	32,4	48,5	38,3	5,97	5,72	4,99	5,48	14,9	14,6	12,8	11,7	10,3	13,5
5	52,3	62,4	25,0	20,0	6,21	8,62	6,70	16,7	12,4	11,0	15,3	16,7	20,7	20,7
6	69,9	60,0	18,2	16,4	8,30	7,02	26,1	33,0	10,6	15,7	20,7	20,3	24,3	23,6
7	46,1	22,5	14,9	14,2	6,70	6,46	34,0	28,2	20,0	17,8	24,3	28,2	20,0	16,7
8	46,5	41,1	13,1	11,3	27,2	43,6	24,3	22,5	13,9	10,6	36,5	29,7	17,8	17,1
9	36,7	69,6	11,0	10,3	39,3	26,5	17,1	14,9	9,26	8,94	20,7	20,0	11,7	8,94
10	113	142	9,90	9,25	22,5	16,7	12,4	10,6	9,26	8,30	18,9	18,2	7,98	7,34
11	170	160	8,94	8,30	13,5	11,3	8,94	8,30	14,9	9,90	38,3	41,7	7,02	7,02
12	174	190	7,98	7,66	9,90	9,58	7,66	7,34	8,62	14,9	35,0	24,3	6,70	11,7
13	188	180	7,34	7,02	27,9	29,3	7,02	11,7	14,6	18,9	16,4	13,9	13,5	14,9
14	174	135	6,70	6,21	26,5	24,3	20,0	17,1	17,1	14,9	17,8	13,5	38,3	46,5
15	93,4	83,1	7,66	16,7	22,5	20,7	12,4	11,7	11,3	9,90	12,8	12,4	60,3	55,7
16	40,3	33,4	16,0	15,3	20,0	15,7	9,90	9,58	8,94	8,62	12,1	11,7	57,0	51,0
17	27,9	33,0	14,9	16,7	14,6	13,1	8,94	28,2	10,6	18,9	15,3	14,6	61,7	56,3
18	33,7	26,5	14,6	9,90	12,1	11,0	32,4	33,7	13,9	9,90	11,7	10,3	28,2	20,0
19	24,3	18,9	8,62	7,98	10,3	9,90	45,8	22,5	7,66	7,98	33,0	46,5	12,8	12,8
20	19,6	9,26	7,02	20,3	6,70	8,30	4,25	41,1	7,98	7,66	38,1	25,0	10,6	9,26
21	4,00	14,9	27,9	24,3	7,66	7,34	20,7	18,5	7,34	7,98	20,7	20,0	8,30	7,66
22	9,9	23,2	22,5	34,0	6,70	6,21	15,7	16,0	7,34	7,02	15,3	12,8	7,34	6,70
23	9,90	5,72	39,9	36,0	5,97	5,72	18,9	16,7	6,70	6,21	9,26	8,62	5,97	5,72
24	15,3	44,7	30,7	20,0	5,48	5,23	13,5	12,4	6,46	5,97	23,6	31,4	5,48	5,23
25	43,6	60,3	15,3	13,5	4,99	4,74	20,3	34,0	5,48	5,23	25,0	20,0	4,99	4,74
26	51,4	40,3	11,3	10,3	4,50	4,25	46,5	40,3	4,99	4,74	17,8	15,3	4,50	4,25
27	33,4	27,9	8,94	8,62	4,12	4,00	31,7	28,2	4,74	4,50	13,5	12,8	4,12	4,12
28	26,5	24,3	15,3	13,5	3,87	3,75	24,3	20,3	6,21	8,62	10,3	8,62	4,00	4,25
29	20,0	18,9	12,1	9,90	3,62	3,50	20,7	29,0	11,3	11,3	7,34	6,70	4,12	4,00
30	19,6	13,5	8,30	6,70	4,50	5,23	27,5	28,6	9,90	20,7	8,21	5,72	3,87	4,50
31			8,94	8,62	4,99	4,74			27,90	24,3			4,00	4,00

BRIME - DEBITS MOYENS JOURNALIERS 1972

DATE	MARS		AVRIL		MAI		JUN		JUILLET		AOÛT	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1			0,90	0,95	3,89	3,20						
2			0,85	0,95	2,72	2,29						
3			1,00	1,00	1,90	1,58			47,5	51,9		
4			0,80	0,95	1,46	1,29			55,6	57,4		
5			2,80	5,21	1,17	1,06			57,4	50,7		
6			5,57	4,50	1,12	1,12			46,9	37,5		
7			2,80	2,51	1,12	1,06			27,7	19,5		
8			2,94	3,63	1,71	3,54			14,7	12,1		
9			4,94	4,41	2,29	1,71			9,61	7,80		
10			3,80	5,86	1,71	1,77			5,72	4,15		
11			6,93	7,02	5,12	6,48			2,87	1,71		
12			5,21	4,76	6,84	5,86			1,35	0,80		
13			6,15	7,63	4,85	4,15			0,65	1,17		
14			6,57	5,21	3,50	2,94						
15			3,97	3,37	2,36	2,09						
16		1,12	2,94	2,51	1,84	1,64						
17	1,23	1,46	2,29	3,20	1,58	1,46						
18	2,36	2,51	2,87	3,89	1,71	3,97						
19	2,03	1,64	3,71	3,37	6,30	7,80					3,80	3,80
20	2,36	2,29	2,58	2,16	8,58	9,88			62,4	50,7	3,71	3,63
21	1,96	1,71	2,16	1,96	11,10	9,88			39,3	31,8	3,46	3,37
22	2,03	2,03	2,09	1,64	8,73	8,05			26,8	23,5	3,28	3,20
23	1,71	1,96	1,64	1,35	8,35	8,89			21,3	19,4	3,11	3,03
24	2,29	1,84	1,17	0,95	9,34	10,50			18,2	17,4	2,94	2,94
25	1,64	1,46	1,58	3,54							2,87	2,87
26	1,35	1,12	3,46	3,54	99,29	102,24					2,87	2,87
27	1,06	1,00	3,80	2,80	4,14	4,26					2,87	2,87
28	1,06	1,00	2,87	4,94							2,87	2,87
29	1,52	1,12	6,48	6,84			49,5	44,6			2,87	2,87
30	0,90	1,00	5,86	4,32			42,2	44,6			2,87	2,87
31	0,80										2,87	2,87

NERO - DEBITS MOYENS JOURNALIERS

1972

DATE	JANVIER		FEVRIER		MARS		AVRIL		MAI		JUIN		JUILLET		AOUT	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1	4,50	4,25	7,02	5,97	20,7	20,7	5,23	5,48	3,75	3,50	95,0	91,5	91,8	100	45,5	46,1
2	4,00	3,62	5,48	5,23	19,6	17,1	4,50	4,74	3,50	4,00	50,3	37,2	81,5	53,5	38,3	32,7
3	3,75	3,62	5,97	6,46	20,7	20,7	3,62	3,75	2,91	2,73	20,7	20,7	39,7	32,7	27,2	20,7
4	3,62	3,50	7,66	6,70	13,1	11,7	3,50	3,75	2,64	2,64	20,7	20,7	27,9	20,7	20,7	20,7
5	3,62	3,50	7,34	9,58	8,30	6,70	4,25	4,74	2,73	2,55	29,7	39,5	18,9	20,7	20,7	20,7
6	3,62	3,62	10,6	11,7	5,48	4,99	4,12	4,25	20,0	20,3	39,3	37,9	19,3	17,8	20,7	20,7
7	3,62	3,62	12,4	9,90	4,50	4,25	3,00	3,50	20,7	20,7	45,0	54,7	16,7	15,7	20,7	20,7
8	4,25	6,21	8,94	8,30	4,12	4,12	3,87	3,75	17,5	17,1	42,5	37,2	14,2	14,2	20,7	18,9
9	8,62	6,21	20,7	20,7	4,00	3,62	4,74	5,48	14,2	19,6	37,0	71,9	13,5	12,8	17,8	17,1
10	4,50	4,50	11,0	13,1	3,37	3,62	9,90	9,26	20,7	20,7	177	207	13,1	13,5	15,7	14,6
11	4,74	20,0	16,4	16,7	3,75	3,87	8,30	9,90	36,0	41,3	205	200	17,5	22,5	13,9	13,9
12	20,7	16,4	15,3	16,0	4,00	3,62	5,72	11,3	40,9	39,5	143	101	33,0	30,0	13,5	13,1
13	15,3	12,8	8,30	7,34	9,90	12,1	9,58	7,02	20,0	20,7	90,9	73,5	31,7	34,7	12,8	13,1
14	19,3	14,6	6,21	5,48	9,58	7,66	5,72	4,25	31,0	33,4	46,8	46,8	30,3	27,2	12,4	12,1
15	9,24	6,70	11,7	7,66	4,99	4,74	3,87	3,62	20,7	20,3	46,8	46,8	27,9	35,2	12,1	11,7
16	5,97	6,21	5,97	5,48	4,25	4,25	3,75	4,99	9,58	8,62	29,7	29,3	81,5	115	11,0	10,6
17	5,97	5,23	5,23	4,25	4,12	3,87	4,50	4,12	18,2	20,0	60,3	68,2	111	148	9,26	8,62
18	5,23	4,74	4,12	4,99	3,62	3,37	3,62	3,37	20,7	20,7	71,9	79,2	134	121	8,62	8,62
19	4,50	4,25	4,74	3,00	13,5	14,2	3,12	3,37	20,7	20,7	79,2	65,0	113	103	8,62	8,30
20	4,25	4,00	4,12	3,12	6,70	12,8	3,62	3,62	20,3	19,6	46,8	38,1	73,5	48,9	8,30	8,62
21	3,75	3,87	6,70	8,62	6,70	11,7	4,00	3,75	14,6	16,7	20,7	20,7	37,2	29,3	8,62	8,62
22	3,75	3,62	9,58	9,90	35,7	41,5	2,82	2,73	20,3	20,7	20,7	20,7	25,4	20,7	8,94	8,62
23	5,97	10,6	6,46	6,70	42,5	40,5	2,64	2,73	20,7	20,7	45,4	65,0	20,7	20,7	7,98	7,66
24	9,26	6,46	5,72	4,74	11,7	6,70	3,00	2,91	24,3	27,5	125	143	20,0	19,3	7,66	7,98
25	4,74	4,12	4,99	4,25	6,21	5,23	5,72	6,46	31,0	30,3	156	141	18,9	17,1	8,62	8,62
26	4,00	4,74	4,12	3,87	4,25	4,12	7,34	7,98	20,7	20,7	108	74,9	16,0	15,3	8,94	8,62
27	3,87	3,62	3,62	3,75	3,62	3,50	8,62	9,26	17,1	17,5	54,0	45,0	14,2	13,9	8,30	8,30
28	4,25	4,74	3,50	3,00	3,37	3,25	13,5	14,2	17,5	18,9	36,0	30,0	13,1	12,4	9,90	12,4
29	7,02	4,99	2,82	2,55	3,12	4,00	13,5	10,6	15,3	13,9	27,9	18,9	11,7	11,7	11,3	9,90
30	4,00	3,62			4,12	3,87	5,23	4,99	42,5	55,3	30,0	51,6	11,7	13,5	8,94	8,94
31	3,50	9,58			3,50	3,12			81,5	94,1			14,2	25,7		