

ELECTRICITE DE FRANCE

Sortie Interdite

H 70

Z10

VF
F

DONNEES HYDROLOGIQUES POUR
L'AMENAGEMENT DE PETIT-SAUT
SUR LE SINNAMARY



ETUDE DE LA DENIVELEE DU PLAN D'EAU
ENTRE L'AMONT DU BARRAGE ET LES DEUX SITES DE RESTITUTION PREVUS

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Fonds Documentaire ORSTOM



010009397

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: Bx 9397 Ex: 1

CENTRE DE CAYENNE

SECTION HYDROLOGIQUE

DONNEES HYDROLOGIQUES POUR
L'AMENAGEMENT DE PETIT SAUT
SUR LE SINNAMARY

Etude de la dénivelée du plan
d'eau entre l'amont du barrage
et les 2 sites de restitutions projetés

Jean-Marie FRITSCH
chargé de Recherches

S O M M A I R E

1 -	INTRODUCTION	1
2 -	IMPLANTATION ET CALAGE DES ECHELLES	1
2.1	Echelle limnigraphe	2
2.2	Echelle amont (R1)	2
2.3	Echelle aval (R2)	3
3 -	PRESENTATION ET CRITIQUE DES OBSERVATIONS (période du 15.12.81 au 28.02.82) ...	4
4 -	DENIVELEES DU PLAN D'EAU ENTRE L'AMONT DU SAUT ET LES RESTITUTIONS	7

1 - INTRODUCTION

Dans le cadre de la Convention signée par ELECTRICITE DE FRANCE et l'OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE MER concernant les études hydrologiques menées à PETIT SAUT sur le fleuve SINNAMARY, il était prévu d'étudier les dénivelées du plan d'eau en fonction du débit entre l'amont du saut et deux sites de restitutions possibles.

Le présent rapport se propose de faire un premier point des connaissances acquises dans ce domaine après 5 mois d'observations, l'évaluation du potentiel hydraulique ayant fait l'objet d'un rapport séparé.

2 - IMPLANTATION ET CALAGE DES ECHELLES

La section de mesure la plus à l'amont est située 200 m environ avant la ligne du futur barrage. Le site et le calage de l'échelle correspondent à ceux d'une première station implantée en 1978. Cette section est étalonnée et pourvue d'un limnigraphe à tambour. Dans la suite du rapport, cette échelle sera appelée ECHELLE LIMNIGRAPHE.

Deux sites de restitutions possibles ont été choisis par EDF : le premier R1 est situé 250 m environ à l'aval de la ligne de l'ouvrage et à l'amont du campement des missions EDF, le second R2 est situé 200 m plus à l'aval, après le dernier défilé rocheux au débouché d'une petite crique et à l'aval du campement EDF.

Les deux échelles implantées en R1 et R2 sont lues deux fois par jour par un observateur résidant au campement.

La position de R1 et R2 par rapport au campement a fait respectivement nommer ces échelles, échelle AMONT et échelle AVAL.

Cette terminologie consignée sur les originaux des observations et entrée dans les habitudes locales sera utilisée dans la suite du rapport.

2.1 ECHELLE LIMNIGRAPHE

Situation : 200 m à l'amont du site du barrage projetée en rive droite.

Equipement : . Tour en chevrons de 14 mètres supportant un limnigraphe OTT XX
 . échelle émaillée de 0 à 10 m fixée sur la tour.

Calage : Le zéro de l'échelle est situé 9,27 mètres en dessous d'une borne ORSTOM posée en 1977 au moment de l'implantation de la première station hydrométrique.

Rattachement altimétrique : Le sommet de la borne ORSTOM est situé à 8,96 mètres en cotes NGP (Nivellement Général du Projet -Cabinet CHANLIAU).

Il convient donc de retirer 0,31 mètres aux hauteurs du limnigraphe pour avoir l'altitude du plan d'eau.

2.2 ECHELLE AMONT (R1)

Situation : 250 m à l'aval de la section du barrage projeté en rive droite.

Equipement : Echelles émaillées
 élément de 0 à 5 m sur chevrons
 5 à 7 m }
 7 à 9 m } sur fer
 9 à 10 m } profil IPN 80

Calage : Le zéro de l'échelle est situé à 10,92 mètres sous une borne ORSTOM en ciment posée en novembre 1981.

Rattachement altimétrique : L'altitude de la borne étant 11,60 mètres (C. CHANLIAU), il faut donc rajouter 0,68 mètres aux cotes lues sur cette échelle pour avoir l'altitude réelle du plan d'eau.

2.3 ECHELLE AVAL (R2)

Situation : A l'embouchure de la petite crique située immédiatement à l'aval du campement EDF et en rive droite.

Equipement : Echelles émaillées sur fer, profil UPN 80
 éléments de 0 à 2 m
 2 à 4 m
 4 à 6 m
 6 à 8 m
 8 à 10 m

Calage : Le zéro de cette échelle est à 10,00 mètres sous une borne ORSTOM cimentée à proximité de l'élément 8 à 10 m.

Rattachement altimétrique : La borne ORSTOM est cotée
10,30 mètres (C. CHANLIAU).

Il convient donc de rajouter 0,30 mètres
aux hauteurs d'eaux lues sur cette échelle
pour passer en altitudes réelles.

3 - PRESENTATION ET CRITIQUE DES OBSERVATIONS (période du 15.12.81 au 28.02.82)

Les observations du lecteur d'échelles sont effectuées depuis le 15.12.81 à raison de deux valeurs par jour (matin et soir). Ces lectures constituent la matière des tableaux en annexe. Ceux-ci comportent également la hauteur d'eau lue sur le diagramme de l'enregistreur ainsi que la hauteur de la plus forte marée de la journée aux Iles du Salut.

A titre de contrôle, on a mis en relation des hauteurs lues sur l'échelle AMONT (R1) avec les hauteurs simultanées au limnigraphe (fig. 1). La même opération a été faite pour les hauteurs de l'échelle AVAL (R2) en figure 2.

On constate immédiatement une dispersion assez surprenante dans ces régressions que l'on peut attribuer aux raisons suivantes :

- L'observateur donne l'heure de ses lectures comme étant respectivement 8h00 et 16h45. Il y a là une constance exemplaire mais peut-être douteuse dans les faits. Le niveau du plan d'eau ayant varié plusieurs fois dans les gammes de 10 cm/heure, on conçoit qu'une indécision sur le temps puisse être une source non négligeable de dispersion.

- Le limnigraphe équipé de son tambour de période hebdomadaire à une vitesse de rotation de 2 millimètres par heure. Le jeu des pignons et la dérive de temps du système d'entraînement sont donc susceptibles d'apporter des perturbations sensibles dans les relations inter-échelles. Cela est d'autant plus vrai, que probablement par excès de zèle, l'observateur a indiqué les heures 'diagrammes' au moment de la pose et du retrait et non le temps réel. Il a été remédié à cet état de fait à la fin du mois de février 1982.

Le même "souci" d'exactitude a conduit l'observateur à donner les cotes lues sur le diagramme pour le calage en hauteur de l'enregistrement alors que nous avons la quasi certitude que ces cotes sont parfois erronées et que l'appareil a été dérégulé probablement par des touristes. C'est particulièrement le cas au cours de la première semaine de janvier, qui correspond à la nébuleuse de points situés "au dessus" de la tendance générale dans les figures 1 et 2.

Nous sommes d'autant plus catégorique dans cette affirmation que la régression entre les deux restitutions R1 et R2 figurée en 3 montre un groupement des points beaucoup plus serré du au quasi synchronisme des deux lectures. On notera néanmoins, une proportion non négligeable de points 'erratiques' imputables à priori à des erreurs dans les lectures des échelles.

Il n'en reste pas moins possible que le phénomène étudié, puisse comporter des perturbations hydrauliques intrinsèques qu'il conviendrait de mettre en évidence et d'expliquer.

La cause première de perturbation semble être l'effet de marée. Dans certaines conditions, la marée dynamique est effectivement visible sur l'enregistrement limnigraphique qui comporte des trains d'oscillations périodiques qui se superposent à la variation générale de niveau. Le fac-similé de l'enregistrement du 26/12 au 2/01 illustre une telle situation (fig. 4).

C'est pourquoi dans les graphiques 1, 2 et 3, un figuré spécial a été affecté aux cas où l'Effet de Marée était Visible sur le diagramme (situation dite E.M.V.). Les couples correspondant sont pointés en rouge sur l'original alors qu'un temps 'normal' le figuré est constitué par un point noir.

Les figurés E.M.V. sont eux-mêmes le signe '+' lorsque la plus forte marée du jour aux Iles du Salut était supérieure ou égale à 2,90 mètres, et le signe '*' lorsque celle-ci restait inférieure à cette même limite.

Ce seuil de 2,90 mètres correspond approximativement à la moyenne des marées hautes possibles qui peuvent varier de 2,40 m à 3,40 m

et permet de différencier les marées de vives eaux et de mortes eaux.

La relation de cause à effet n'est pas troublante et non seulement il n'y a pas de différence significative entre petite et grande marée mais la situation E.M.V. ne se singularise pas par une dispersion différente de l'ensemble des points. La seule constatation que l'on puisse faire et que l'effet de marée n'a été constaté qu'en dessous des cotes suivantes :

	ORSTOM	NGP
LIMNIGRAPHE	340	309
AMONT (R1)	190	258
AVAL (R2)	210	240

Il faut noter cependant qu'il existe aussi des points situés en dessous de ces limites et pour lesquels l'effet de marée ne se voit pas sur le limnigramme.

D'autre part, l'amplitude des oscillations est de l'ordre de ± 5 cm par rapport à la tendance c'est-à-dire de l'ordre de grandeur de nos mesures ou inférieur à celui-ci : il n'est donc pas étonnant que ce phénomène ne puisse être mis en évidence.

Conclusion provisoire :

- . Une oscillation du niveau du SINNAMARY due à l'effet de marée peut être constaté dans certaines conditions et en dessous d'une hauteur limite correspondant à un débit de 220 m³/s.

- . Cette influence de la marée se répercute de la même façon sur les 3 sections de contrôles.

- . Aucune différence de comportement des régressions inter-échelles n'a pu être mise en évidence entre la situation où l'on

constate l'effet de marée par l'enregistrement de sinusoides bijournalières et la situation où l'on ne constate pas ces perturbations mais où l'effet de marée peut néanmoins influencer la cote du plan d'eau. L'amplitude maximum de ces perturbations est de l'ordre de 10 centimètres.

4 - DENIVELEES DU PLAN D'EAU ENTRE L'AMONT DU SAUT ET LES RESTITUTIONS

Pour passer dans le système de référence altimétrique du projet, les transformations suivantes ont été faites sur les hauteurs lues exprimées en centimètres :

$$H_a \text{ Limmi} = H \text{ Limmi} - 31$$

$$H_a \text{ Amont} = H \text{ Amont} + 68$$

$$H_a \text{ Aval} = H \text{ Aval} + 30$$

l'indice 'a' référant les niveaux d'eau en altitudes réelles.

Les figures 5, 6 et 7 représentent les régressions inter-échelles dans ce nouveau système de nivellement. Les points noirs correspondent aux marées supérieures ou égales à 2m90, les croix rouges aux marées inférieures, à cette limite. Les données les plus douteuses de la première quinzaine de janvier n'ont pas été représentées.

Aucune courbure de la régression n'apparaissant de façon objective nous admettons, à ce stade des observations que les relations inter-échelles sont linéaires, c'est-à-dire que la dénivelée demeure constante quel que soit le débit dans la gamme observée : $120 \text{ m}^3/\text{s} \leq Q \leq 700 \text{ m}^3/\text{s}$.

Les équations des droites représentées sur les figures 5, 6 et 7 sont respectivement :

$$H_a \text{ Amont} = H_a \text{ Limmi} - 50$$

$$H_a \text{ Aval} = H_a \text{ Limmi} - 70$$

$$H_a \text{ Aval} = H_a \text{ Amont} - 20$$

En d'autres termes la dénivelée du plan d'eau est de 0,5 mètres entre le site du limnigraphe et la restitution R1 et de 0,7 mètres entre ce même site et la restitution R2.

LEGENDE DES FIGURES

- Figure 1 : hauteurs d'eau simultanées au limnigraphe et à la restitution R1 (échelle AMONT) en centimètres - système de référence ORSTOM - période du 16/12/81 au 28/02/82
- Figure 2 : hauteurs d'eau simultanées au limnigraphe et à la restitution R2 (échelle AVAL) en centimètres - système de référence ORSTOM - période du 16/12/81 au 28/02/82
- Figure 3 : hauteurs d'eau simultanées à la restitution R1 (échelle AMONT) et à la restitution R2 (échelle AVAL) en centimètres - système de référence ORSTOM - période du 16/12/81 au 28/02/82

Pour ces 3 figures :

- points (noir) : effet de marée non visible sur le limnigramme
- croix '+' (rouge) : effet de marée visible et marée du jour $\geq 2,90$ m
- astérisque '*' (rouge) :
effet de marée visible et marée du jour $< 2,90$ m

Figure 4 : limnigramme du 29/12/81 au 2/01/82
réduction des hauteurs : 1/10
échelle des temps : 2mm/heure

Figure 5.1 hauteurs simultanées au limnigraphe et à la restitution R1 (échelle AMONT) en centimètres - système de nivellement du projet - période du 16/12/81 au 28/02/82

5.2 idem à 5.1 période du 16/12/81 au 31/12/81
et du 16/01/82 au 28/02/82

Figure 6 : hauteurs simultanées au limnigraphe et à la restitution R2
(échelle AVAL) en centimètres
système de nivellement du projet - période du 16/12/81 au 31/12/81
et du 16/01/82 au 28/02/82

Figure 7 : hauteurs simultanées à la restitution R1
(échelle AMONT) et à la restitution R2 (échelle AVAL) en centimètres
système de nivellement du projet - période du 16/12/81 au 31/12/81
et du 16/01/82 au 28/02/82

Pour les figures 5 à 7 :

- points (noir) : marée du jour \triangleleft 2,90 m
- croix '+' (rouge) : marée du jour \triangleright 2,90 m

ECHELLE AMONT

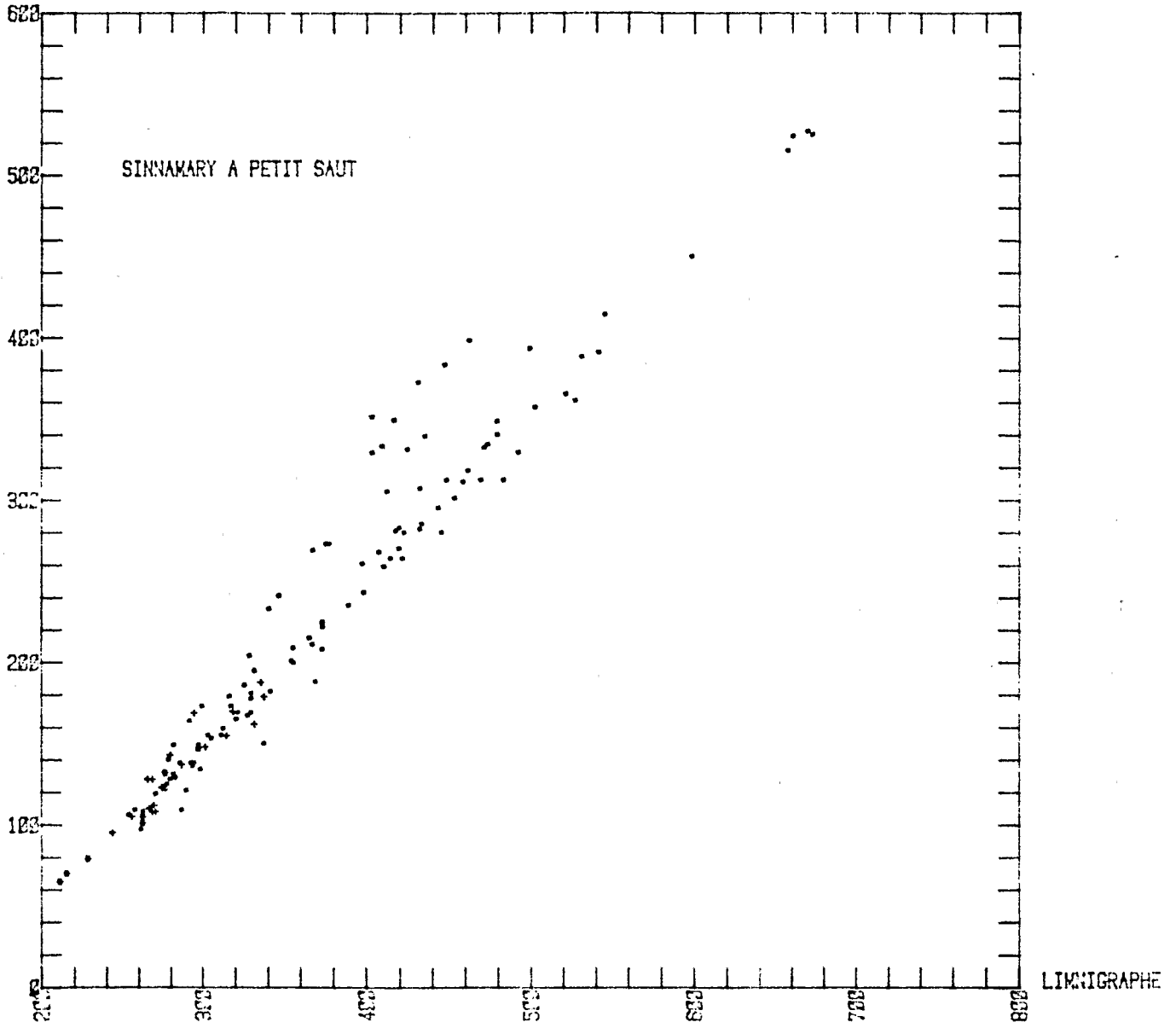


FIGURE 1

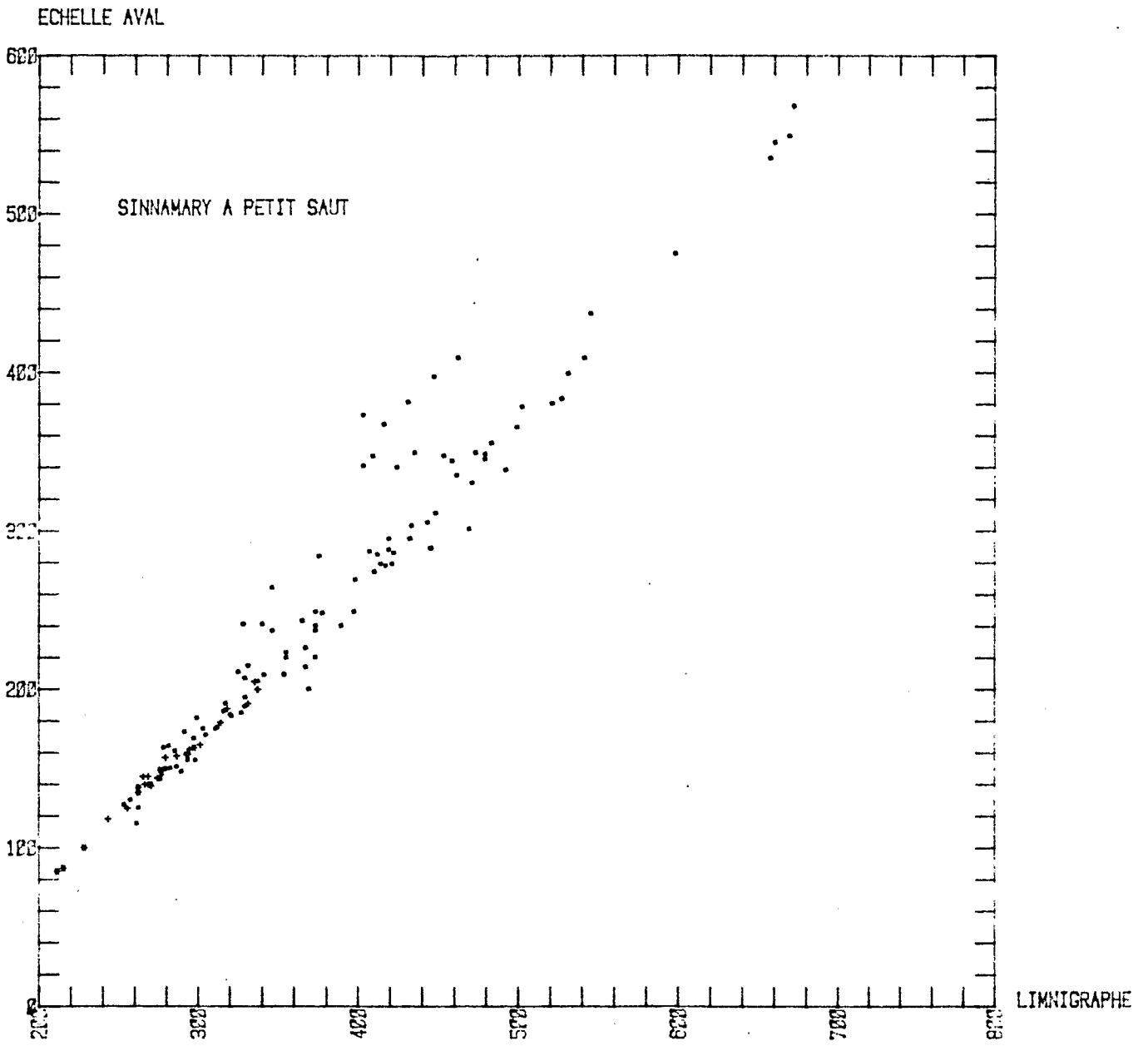


FIGURE 2

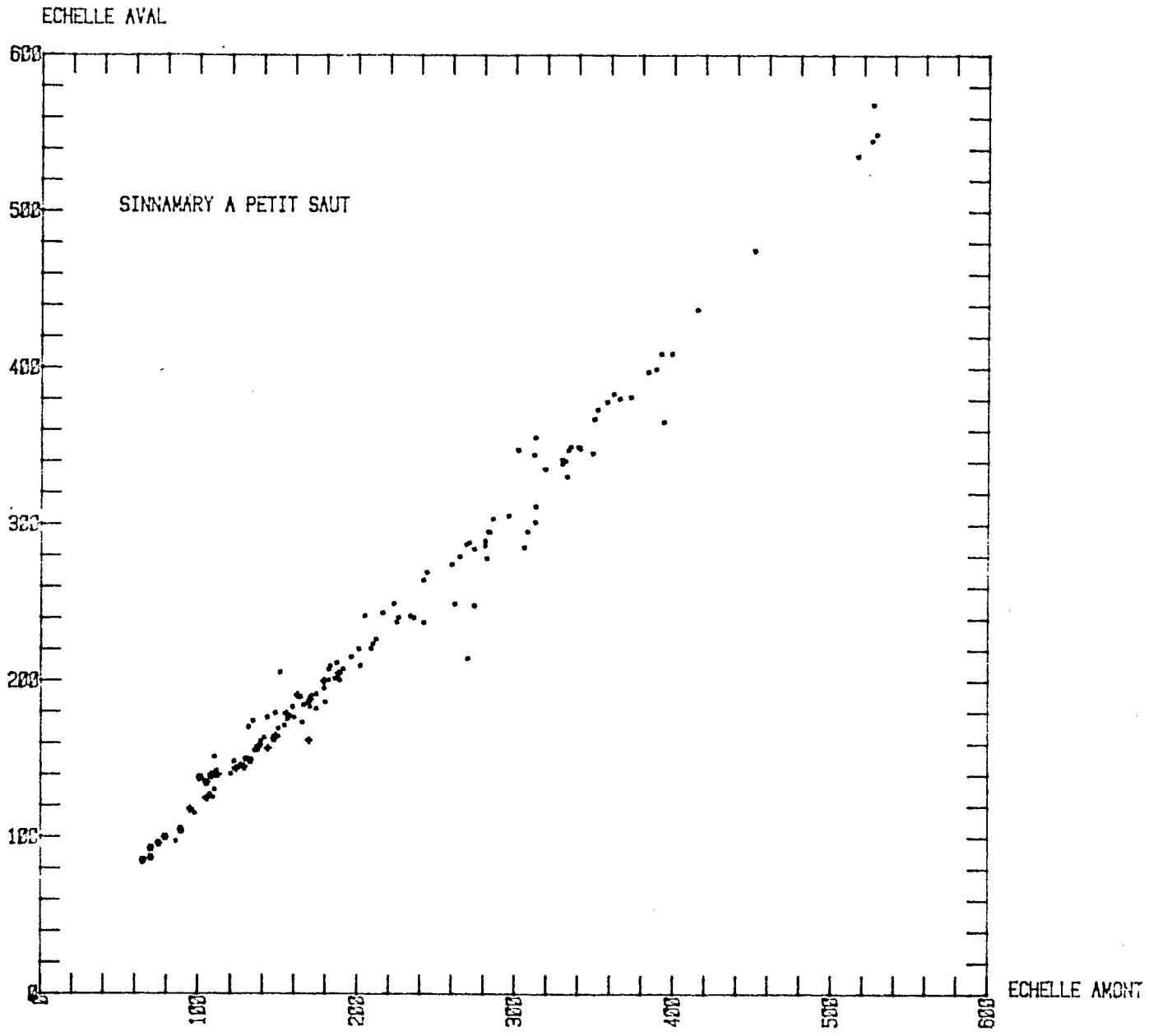


FIGURE 3

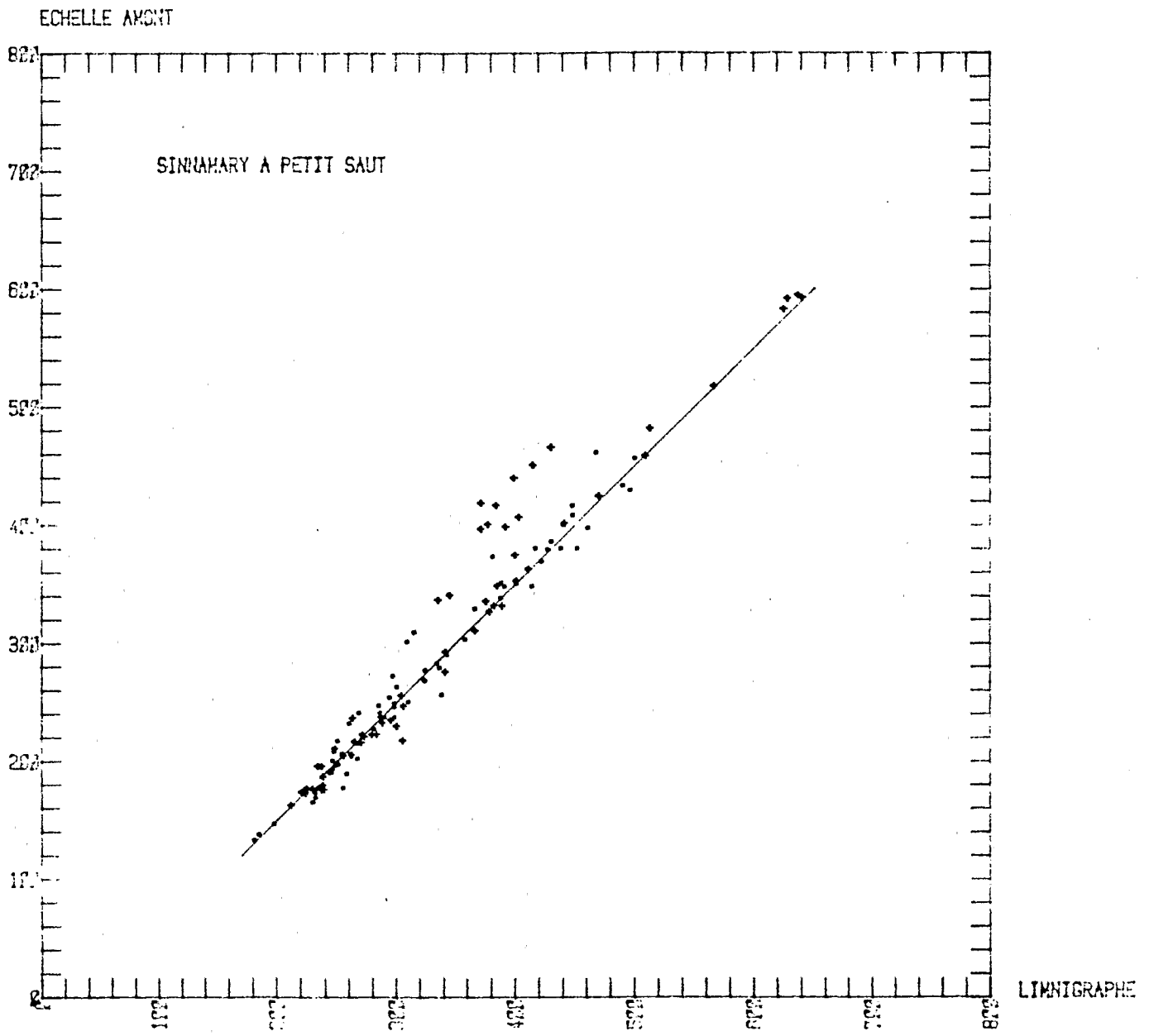


FIGURE 5

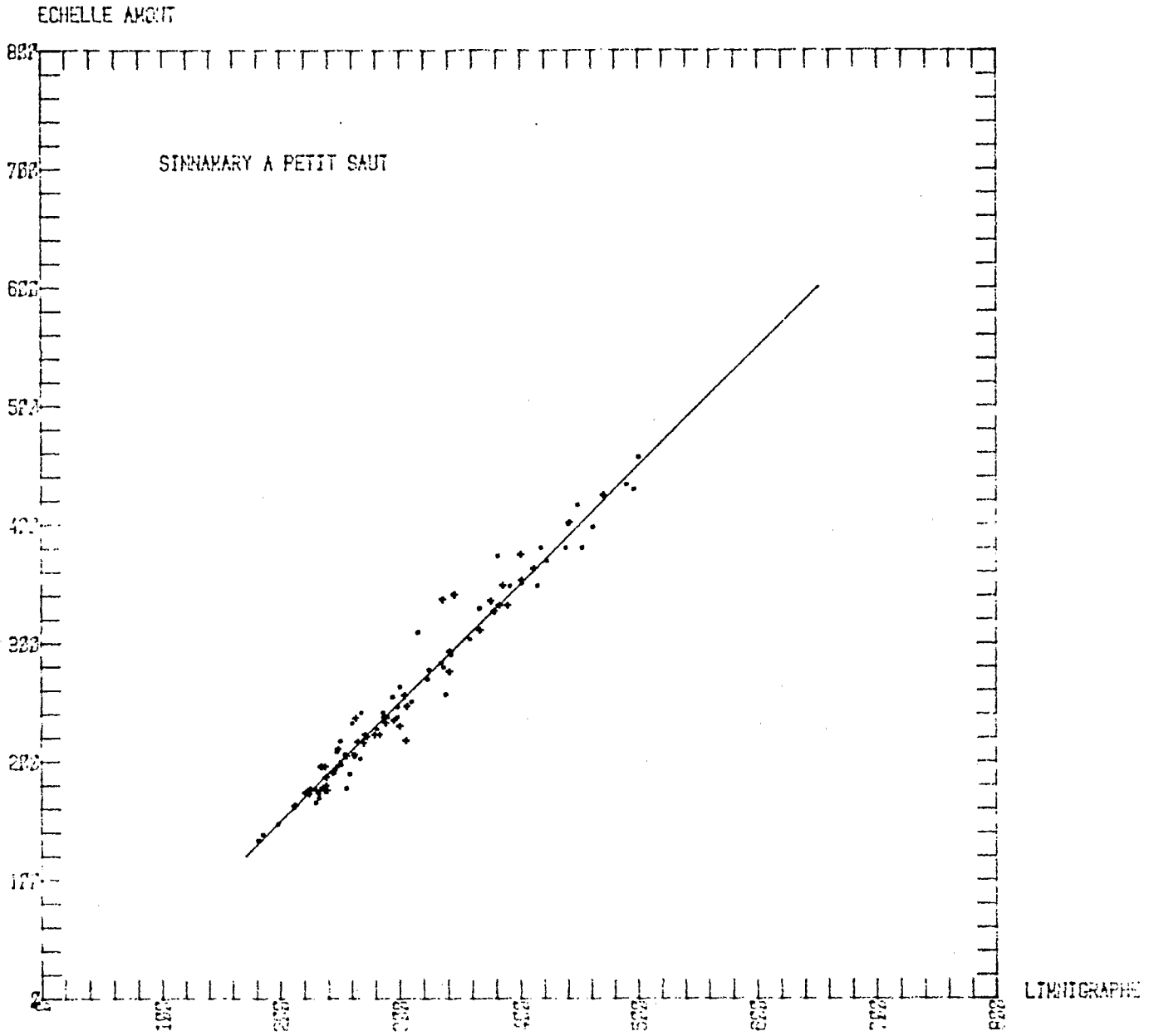
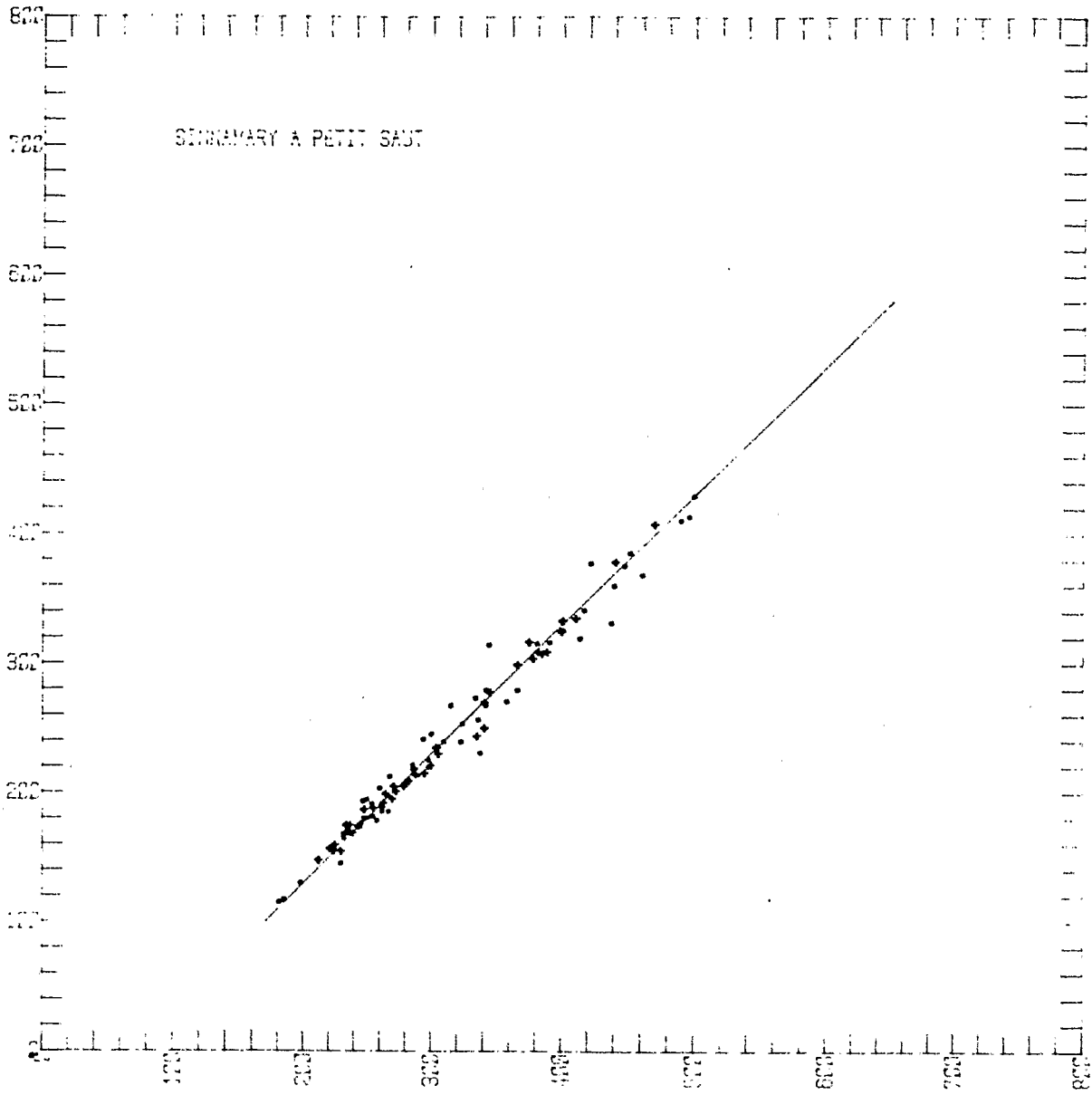


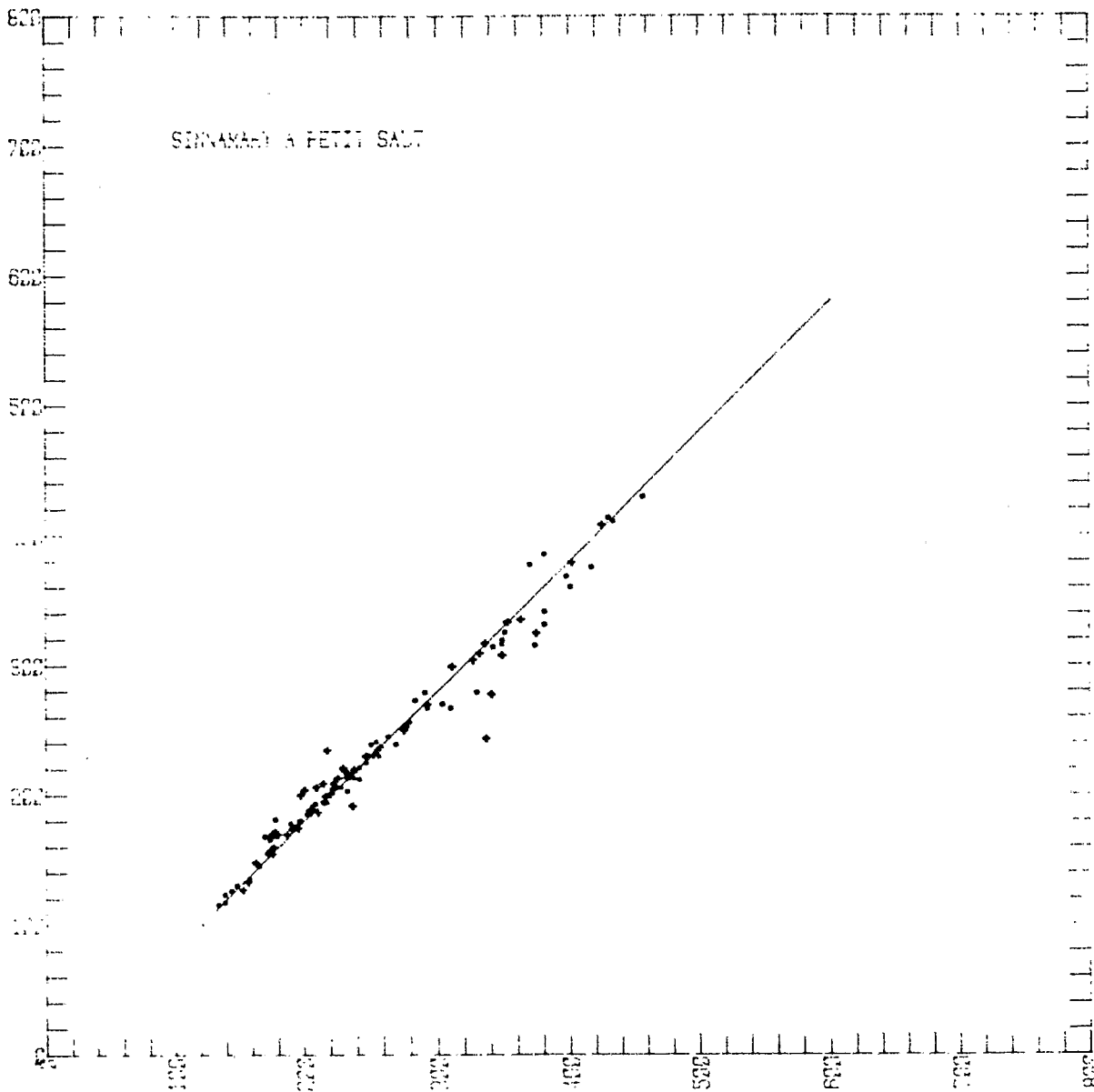
FIGURE 5

EC. 1111. A. AL.



LIMNOGRAPHIC

ECHELLE A7A



HAUTEURS LIMNIMÉTRIQUES DU
SINNAMARY à PETIT SAUT

Année 1981

Mois de DECEMBRE - 2e quinzaine

JOUR		LIMNI.	AMONT	AVAL	MAREE
16	matin	396	261	249	280
	soir	372	222	249	
17	-	328	178	195	260
	-	330	195	215	
18	-	421	280	286	260
	-	470	332	330	
19	-	478	348	345	260
	-	447	312	311	
20	-	374	273	284	260
	-	345	241	237	
21	-	411	305	285	270
	-	468	312	301	
22	-	482	312	355	270
	-	452	301	347	
23	-	431	282	295	280
	-	444	280	289	
24	-	431	307	295	290
	-	416	281	278	
25	-	(376)	273	248	290
	-	(366)	269	214	
26	-	335	188	205	290
	-	318	170	188	
27	-	294	169	162	300
	-	279	143	157	
28	-	268	128	145	300
	-	265	128	145	
29	-	266	110	140	290
	-	269	112	140	
30	-	270	108	139	290
	-	268	108	140	
31	-	262	101	138	280
	-	262	105	135	

HAUTEURS LIMNIMÉTRIQUES DU
SINNAMARY à PETIT SAUT

Année 1982

Mois de JANVIER - 1^o quinzaine

JOUR		LIMN.	AMONT	AVAL	MAREE
01	matin	276	132	149	270
	soir	297	147	163	
02	-	315	179	186	260
	-	327	204	241	
03	-	339	233	241	260
	-	345	241	264	
04	-	418	270	288	270
	-	498	293	365	
05	-	478	340	348	280
	-	457	311	344	
06	-	423	331	340	290
	-	402	329	341	
07	-	408	333	347	310
	-	434	339	349	
08	-	415	349	367	320
	-	402	351	373	
09	-	430	372	381	320
	-	446	383	397	
10	-	461	398	409	330
	-	544	414	437	
11	-	656	515	535	320
	-	671	525	568	
12	-	668	527	549	310
	-	659	524	545	
13	-	597	450	475	300
	-	540	391	409	
14	-	460	318	335	280
	-	418	283	295	
15	-	354	200	220	270
	-	328	181	207	

HAUTEURS LIMNIMÉTRIQUES DU
SINNAKARY à PETIT SAUT

Année 1982

Mois de JANVIER - 2^o quinzaine

JOUR		LIMNI.	AMONT	AVAL	MAREE
16	matin	298	173	182	260
	soir	290	164	173	
17	-	280	149	164	260
	-	284	138	161	
18	-	292	136	155	250
	-	297	134	155	
19	-	292	137	157	260
	-	291	138	159	
20	-	281	129	150	250
	-	278	128	149	
21	-	275	124	144	270
	-	278	128	150	
22	-	276	125	146	280
	-	275	122	143	
23	-	269	119	140	290
	-	261	108	125	
24	-	256	109	130	300
	-	252	106	127	
25	-	304	153	171	300
	-	326	167	185	
26	-	337	179	200	310
	-	331	162	191	
27	-	314	155	179	300
	-	301	148	165	
28	-	286	137	158	300
	-	274	123	144	
29	-	255	105	125	290
	-	243	95	118	
30	-	228	79	100	280
	-		89	105	
31	-	228	70	93	270
	-		75	96	

HAUTEURS LIMNIMÉTRIQUES DU
SINNAMARY à PETIT SAUT

Année 1982

Mois de FEVRIER - 1^o quinzaine

JOUR		LIMNI.	AMONT	AVAL	MAREE
01	matin	211	65	85	270
	soir	215	70	87	
02	-	260	97	115	270
	-	368	188	200	
03	-	491	329	338	270
	-	520	365	380	
04	-	530	388	399	280
	-	526	361	383	
05	-	501	357	378	290
	-	472	334	349	
06	-	406	268	287	310
	-	372	225	240	
07	-	336	150	205	320
	-	319	165	184	
08	-	302	155	175	320
	-	293	138	159	
09	-	310	155	175	320
	-	372	208	220	
10	-	442	295	305	310
	-	432	285	303	
11	-	413	264	279	300
	-	420	264	279	
12	-	409	259	274	290
	-	397	243	269	
13	-	364	215	243	280
	-	354	209	223	
14	-	324	186	211	270
	-	316	173	191	
15	-	320	169	183	250
	-	340	182	209	

HAUTEURS LIMNIMÉTRIQUES DU
SINNAMARY à PETIT SAUT

Année 1982

Mois de FEVRIER - 2^o quinzaine

JOUR		LIMNI.	AMONT	AVAL	MAREE
16	matin	372	224	237	250
	soir	388	235	240	
17	-	366	211	226	250
	-	353	201	209	
18	-	328	169	189	250
	-	311	159	176	
19	-	288	121	148	260
	-	285	109	151	
20	-	280	131	157	270
	-	277	140	163	
21	-	296	149	169	290
	-		157	177	
22	-		168	187	300
	-		181	200	
23	-		185	201	310
	-		190	207	
24	-		170	190	320
	-		163	189	
25	-		158	183	320
	-		147	179	
26	-		142	176	310
	-		133	174	
27	-		130	170	300
	-		110	142	
28	-		89	103	290
	-		85	97	