



ARCHIVES

ORSTOM

BP 165
97300 CAYENNE
GUYANE Fr.

TRANSROUTE

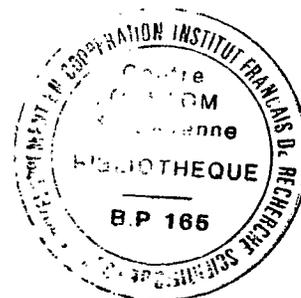
41 bis Ave. BOSQUET
75007 PARIS

Sortie interdite

MESURES DE VITESSES
SUR LE
FLEUVE MANA

(GUYANE Fr.)

Marc LOINTIER



6640

CAYENNE, MAI 1988

Fonds Documentaire ORSTOM



010013136

Fonds Documentaire ORSTOM
Cote: Bx 13136 Ex: 1

SOMMAIRE

- Compte-rendu et figures
- Limnigrammes
- Annexe
 - Mesures du 23/03/88, séries 1 à 6
 - Mesures du 24/04/88, séries 1 à 3
 - Mesures du 16 au 18/04/88, séries 1 à 13

MESURES DE VITESSES SUR LE FLEUVE MANA

Les mesures de vitesses sur le fleuve Mana se sont déroulées en deux phases: pendant une période de vives eaux du 16 au 18 Avril 1988, et durant une phase intermédiaire, proche des mortes eaux, les 23 et 24 Mars 1988.

Une série de mesures de "mortes eaux" ont été réalisées au droit du bac de Mana, le 23 Mars, les autres au droit de l'emplacement du projet de l'ouvrage de franchissement.

1) METHODE DE MESURE

a) Les marées

Aux deux emplacements des mesures, l'influence de la marée est importante, tant dans le domaine des variations du sens des vitesses, que celles du plan d'eau. Un limnigraphe, déjà installé par l'ORSTOM au bac de Mana, permet de suivre les variations du plan d'eau, pendant les campagnes.

Les marées de Guyane sont de type "semi-diurne, mésotidale", avec une amplitude des marées du matin légèrement plus élevée que celles du soir, de Mars à Septembre, date à laquelle ce phénomène s'inverse.

Pendant la campagne de Mars, les hauteurs des pleines mer ont été comprises entre 2,30 m et 2,85 m et pendant celles d'Avril, entre 2,95 m et 3,25 m (selon la référence des "Iles du SALUT"). Les amplitudes respectives ont été de 1,40 m et 2,10 m sur le site de Mana.

DECALAGE DES HEURES DE PLEINES MER

BAC DE MANA et REFERENCE ILES SAUT

DATE	DIFF MATIN	DIFF SOIR
23/03/88	0:26	
24/03/88	0:30	
16/04/88		1:06
17/04/88	1:04	1:05
18/04/88	1:00	

Ce tableau montre la similitude des décalages entre les heures de l'établissement de la marée océanique et celles mesurées à MANA: environ 30 minutes en mortes eaux et 1 heure en vives eaux. Ce constat permet de réaliser la distinction nette entre les deux campagnes, mais aussi de pratiquer une "fusion" des données de chaque campagne pour mieux décrire le cycle complet d'une marée (cf. § Résultats).

b) Les sections de mesures

Ces sections ont été localisées:

- au droit du bac de MANA, pour les mesures du 23 Mars 1988.
- au droit du futur pont, pour les mesures du 24 Mars et des 16, 17, 18 Avril.

c) Les verticales

Cinq "verticales" de mesure ont été définies lors de la première campagne (selon schéma 1), puis sept, lors de la seconde campagne, afin de mieux apprécier les vitesses proches des rives (schéma 2). Un profil à l'écho-sondeur a été réalisé au moment des mesures. Chaque verticale a été matérialisée par une bouée.

Toutes les verticales de mesure, identiques entre elles, comportaient cinq mesures de vitesses, dont deux proches du fond (schéma 3), afin d'affiner la description du champ de

vitesses et d'observer les éventuelles prédominances de flot sur le jusant, phénomène fréquent en estuaire (schéma 4).

d) matériel utilisé

Le matériel de jaugeage classique a été employé, c.à.d. moulinet à impulsions, compteur, saumon de 25 Kg, treuil, l'ensemble étant monté sur une pirogue.

Nota: Ce matériel ne permet pas encore (modifications à l'étude) de décrire avec précision un cas assez peu fréquent dans une série de mesures: l'inversion des sens de courant entre le fond et la surface, lors de l'établissement du flot par le fond, tandis que la surface coule toujours en jusant. Ce phénomène a été tout même observé sur la verticale numéro 5 du 3^e passage le 24 Mars (fig 5). On notera que, si la partie proche du fond est effectivement en sens contraire, le dépouillement est imparfait, puisqu'il ajoute deux surfaces, dans le calcul des PV, au lieu de les retrancher.

II) LISTE DES MESURES - DONNEES DISPONIBLES

1) Présentation des séries de mesures réalisées:

DATE	STATION	HEURE PM HH,MM	Hauteur m	HEURE PM HH,MM	Hauteur m	Heure mesure	AGE mesure % marée	Hauteur début
MORTES EAUX								
23/03/88	MANA-VILLE	8,24	2,85	21,06	2,45	10,27	2,03	144
23/03/88	MANA-VILLE	8,24	2,85	21,06	2,45	11,35	3,11	111
23/03/88	MANA-VILLE	8,24	2,85	21,06	2,45	12,23	3,59	82
23/03/88	MANA-VILLE	8,24	2,85	21,06	2,45	14,17	5,53	53
23/03/88	MANA-VILLE	8,24	2,85	21,06	2,45	15,13	-5,52	58
23/03/88	MANA-VILLE	8,24	2,85	21,06	2,45	16,15	-4,5	50
24/03/88	MANA-PONT	9,2	2,65	22,17	2,3	8	-1,2	165
24/03/88	MANA-PONT	9,2	2,65	22,17	2,3	9	-0,2	186
24/03/88	MANA-PONT	9,2	2,65	22,17	2,3	9,57	0,37	189
VIVES EAUX								
16/04/88	MANA-PONT	4,26	3,25	16,54	3,15	14,56	-1,58	64
16/04/88	MANA-PONT	4,26	3,25	16,54	3,15	16,19	-0,35	164
16/04/88	MANA-PONT	4,26	3,25	16,54	3,15	17,58	1,04	244
17/04/88	MANA-PONT	5,06	3,25	17,35	3,1	8,22	3,16	198
17/04/88	MANA-PONT	5,06	3,25	17,35	3,1	10,19	5,14	123
17/04/88	MANA-PONT	5,06	3,25	17,35	3,1	11,52	-5,43	74
17/04/88	MANA-PONT	5,06	3,25	17,35	3,1	13,13	-4,22	48
18/04/88	MANA-PONT	5,46	3,25	18,16	2,95	7,36	1,5	243
18/04/88	MANA-PONT	5,46	3,25	18,16	2,95	9,22	3,36	175
18/04/88	MANA-PONT	5,46	3,25	18,16	2,95	11,04	5,18	108
18/04/88	MANA-PONT	5,46	3,25	18,16	2,95	12,22	-5,54	75
18/04/88	MANA-PONT	5,46	3,25	18,16	2,95	14,16	-4	42
18/04/88	MANA-PONT	5,46	3,25	18,16	2,95	15,52	-2,24	41

2) Méthode de dépouillement

L'ensemble des mesures est présenté en annexe. On y trouvera le dépouillement de chaque verticale, puis la courbe des débits unitaires, les abscisses étant comptées, pour la seconde campagne, à partir de la rive droite. Le tableau résume les caractéristiques des mesures, telles qu'elles ont été notées sur le terrain: les profondeurs sont comptées croissantes à partir de de la surface, telles qu'elles ont été lues sur le compteur du treuil hydrométrique. PV est le débit laminaire en m²/s (noté Q1 sur le graphe). La

constante de saumon (ou de fond) est de 0,2 mètres: c'est la distance entre le fond et le moulinet hydrométrique, saumon posé au fond.

Le graphe des vitesses est présenté un peu différemment, les profondeurs étant comptées à partir du fond.

A la fin de chaque série de mesures on trouve le graphe des débits laminaires et un tableau des caractéristiques hydrauliques.

NOTA : la valeur du débit n'a vraiment de sens que pour les sections mesurées lors de faibles variations du niveau plan d'eau, c'est à dire aux étales de pleine mer et de basse mer, les autres valeurs de débits sont donc données à titre indicatif (compte tenu du problème posé, le dépouillement par verticales indépendantes ne se justifie pas).

3) Interprétation du profil bathymétrique (fig:6).

Celui-ci a été exécuté au droit de l'emplacement du futur pont. On observe un approfondissement en rive droite de 3 mètres sur 80 m de distance horizontale. A partir du centre de la section, et jusqu'en rive gauche, il existe une " butte " d'environ 1,50 m de hauteur sur 100 m de large, qui se termine en rive gauche, par une petite fosse d'accumulation. La rive gauche semble en érosion, sa pente est beaucoup plus forte: environ 6 mètres sur 40 m.

La profondeur maximum en pleine mer de vives eaux est de 7,5 mètres. La profondeur minimum, en basse mer est d'environ 4,5 mètres.

4) Débits de la MANA

Ces valeurs ne sont pas encore disponibles à la date de ce rapport, mais il sera possible, ultérieurement, de préciser les débits propres de la MANA pendant la période de mesures.

III) RESULTATS

Un classement, à partir de l'âge de la mesure repérée par rapport à la plus proche pleine mer du jour permet de fusionner les séries de données de chaque campagne:

nb: la distance entre Mana-pont et Mana-ville étant faible, les mesures du 23 et du 24 Mars sont traitées ensemble, dans ces tableaux.

DATE	Heure mesure	AGE % marée	AGE MANA MANA décimal	SENS DU COURANT	Hauteur début	Hauteur fin	VITESSE MOY m/s	DEBIT m3/s	Abcisse graphe
MORTES EAU									
23/03/88	16,15	-5,2	-5,33	FLOT	50		0,42	490	1
24/03/88	8	-1,5	-1,83	FLOT	165		0,43	643	2
24/03/88	9	-0,5	-0,83	FLOT	186		0,39	589	3
24/03/88	9,57	0,07	0,1	FLOT REN	189		0,21	318	4
23/03/88	10,27	1,5	1,83	ETAL JUS	144		0,22	381	5
23/03/88	11,35	2,4	2,66	JUSANT	111		0,41	637	6
23/03/88	12,23	3,3	3,5	JUSANT	82		0,55	781	7
23/03/88	14,17	5,27	5,45	JUSANT	53		0,54	663	8
23/03/88	15,13	6,23	6,38	JUSANT	58		0,5	589	9
VIVES EAUX									
17/04/88	13,13	-5,3	-5,5	JUSANT	48	42	0,47	571	1
18/04/88	14,16	-5,05	-5,08	JUSANT	42	35	0,43	524	2
18/04/88	15,52	-3,3	-3,5	renv jus	41	83	0,23	278	3
16/04/88	14,56	-3	-3	FLOT	64	121	0,24	311	4
16/04/88	16,19	-1,4	-1,66	FLOT	164	204	0,6	957	5
16/04/88	17,58	0	0	FLOT	244	249	0,5	919	6
18/04/88	7,36	0,45	0,75	FLOT	243	232	0,33	605	7
17/04/88	8,22	2,1	2,17	RENV JUS	198	169	0,33	540	8
18/04/88	9,22	2,3	2,5	JUSANT	175	150	0,42	650	9
17/04/88	10,19	4,1	4,17	JUSANT	123	98	0,52	699	10
18/04/88	11,04	4,2	4,33	JUSANT	108	89	0,49	659	11
18/04/88	12,22	5,4	5,66	JUSANT	75	60	0,5	626	12
17/04/88	11,52	5,42	5,7	JUSANT	74	64	0,52	655	13

ON PEUT OBSERVER QUE:

Les vitesses moyennes des sections de mesure ne sont pas supérieures à 0,60 m/s. (Cette valeur moyenne est obtenue à partir des "débits" calculés pour chaque traversée, divisée par la surface de la section).

Les vitesses maximales instantanées ont été de 0,84m/s, lors du mi-flot de vives eaux, à la verticale n°6, en rive gauche.

Les débits oscillants calculés, surtout les plus élevés aux quasi étales, donc les plus exacts, ne dépassent pas 1000 m³/s, en vives eaux.

Les comportements hydrauliques sont semblables en vives-eaux et en mortes-eaux: les étales de courant apparaissent environ 1 heure 30 mn après l'établissement en hauteur, des pleines mer et basses mer.

La durée du flot dure environ 5 heures, celle du jusant 7.

Les graphiques suivants (7 à 9) présentent ces valeurs en fonction de l'heure marée variant de - 6 heures avant la PM et + 6 heures.

CONCLUSION

Ces premières mesures sur le fleuve MANA, permettent de situer avec une assez bonne précision les grandeurs hydrauliques de la partie de cet estuaire à marée, étudié à 20 Km de son embouchure.

On y rencontre les phénomènes connus en estuaire, c'est à dire l'effet des prédominances de flot sur le jusant: lors des renverses de courants, le champ de vitesses de flot s'établissent par exemple d'abord par le fond. Ceci entraîne une transformation de la classique parabole des vitesses, en une version sigmoïde, ou simplement déformée par des vitesses plus élevées à mi-profondeur.

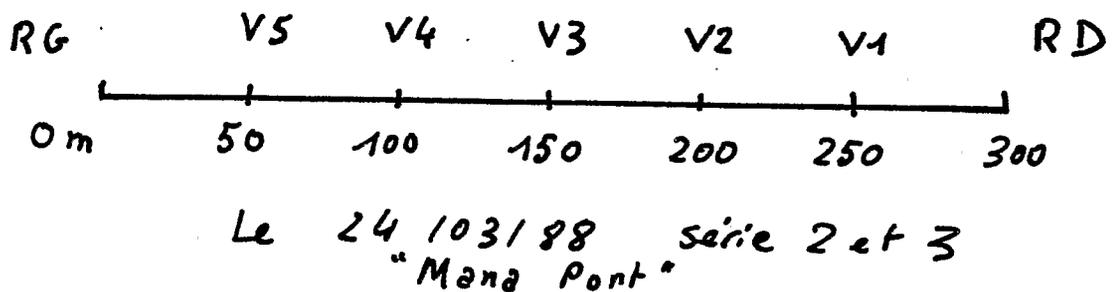
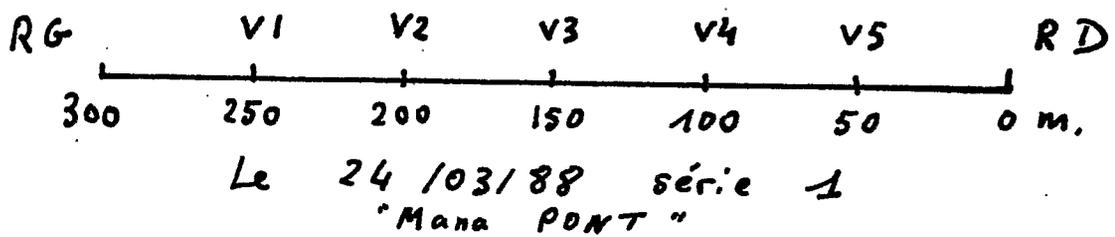
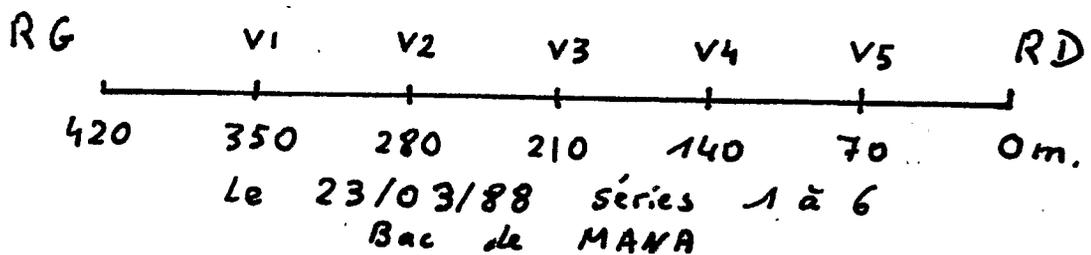
Les vitesses maximales instantanées n'ont pas dépassé 0,84 m/s et le débit oscillant le plus élevé (à "l'étales" des hauteurs) est de l'ordre de 950 m³/s.

Dans un cadre plus focalisé sur l'étude des champs de vitesses, les mesures réalisées permettraient d'observer la répartition spatiale des valeurs, pendant les traversées, de rive droite en rive gauche, en fonction de l'heure marée.

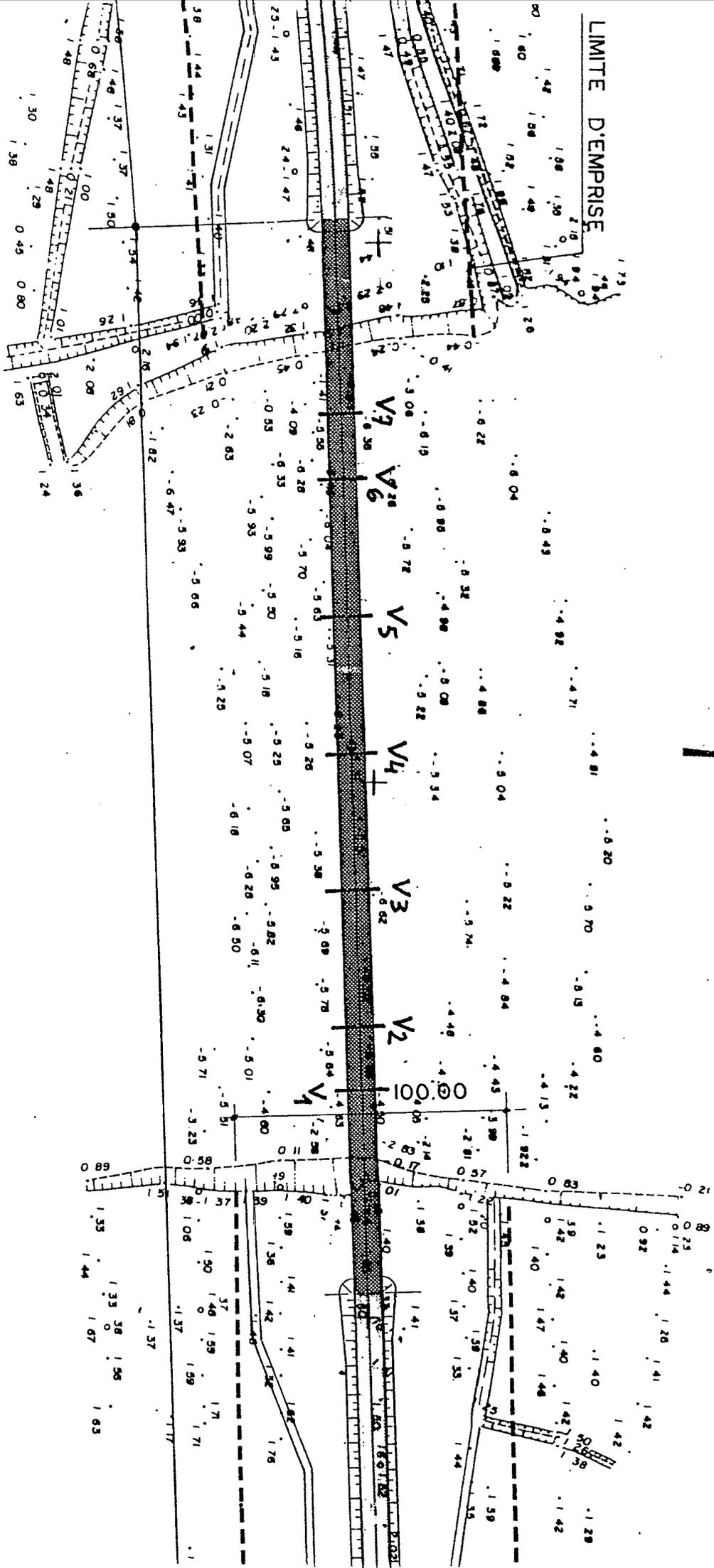
Enfin, dans le cadre plus général des transformations de la ligne de rivage en Guyane, nous tenons à signaler le raccourcissement probable de l'estuaire de la MANA (d'environ 5 Km), par la rupture de l'actuel chenier (cordon sableux), faisant office de ligne de

rivage, près de la pointe ISERE. Ce phénomène déjà effectif sur l'estuaire du SINNAMARY, porterait l'embouchure de l'estuaire à 15 Km de la ville de MANA, au lieu de 20 Km. Néanmoins, dans ces conditions et au vu des mesures récentes sur le SINNAMARY, les grandeurs hydrauliques semblent peu varier, mis à part une remontée du "coin salé" légèrement plus en amont.

Fig 1 : Emplacement des Verticales
 dans les séries de Mesures des
 23 et 24 MARS 1988



LIMITE D'EMPRISE



LA MANA

Fig 2

fig 3

Schéma d'une Verticale

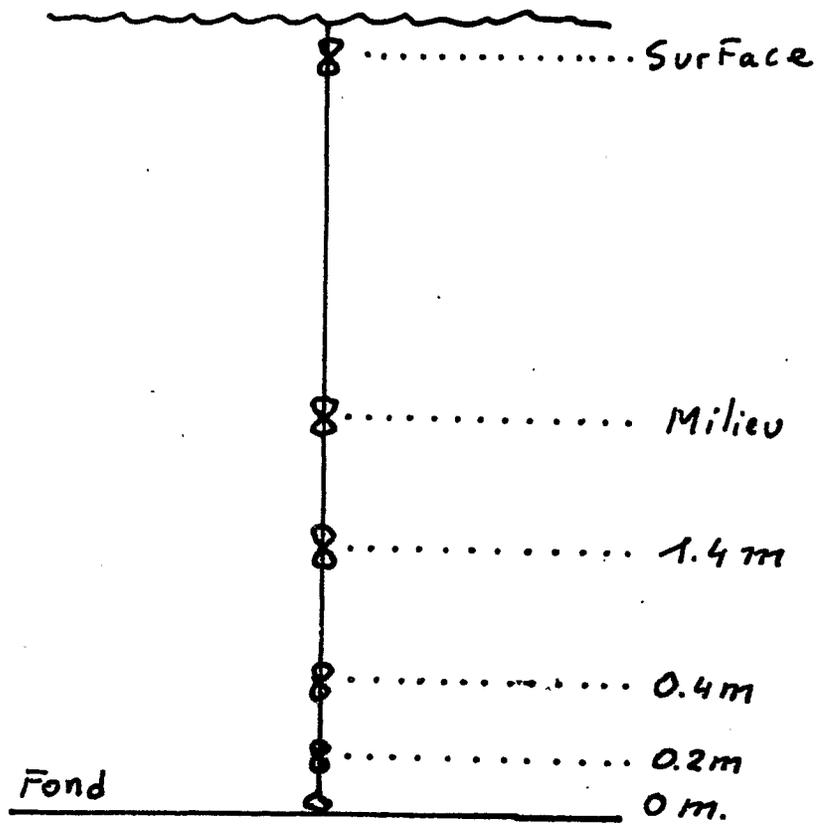
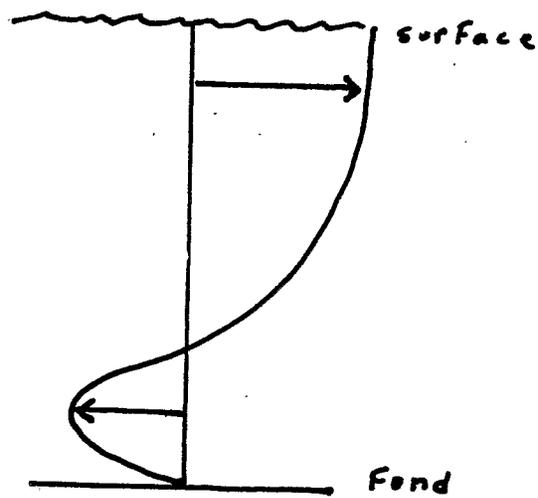


fig 4

Schéma d'une Prédominance



Profondeur (cm) VERTICALE : 5 abscisse : 50.00 m Q1 = 0.339 m²/s

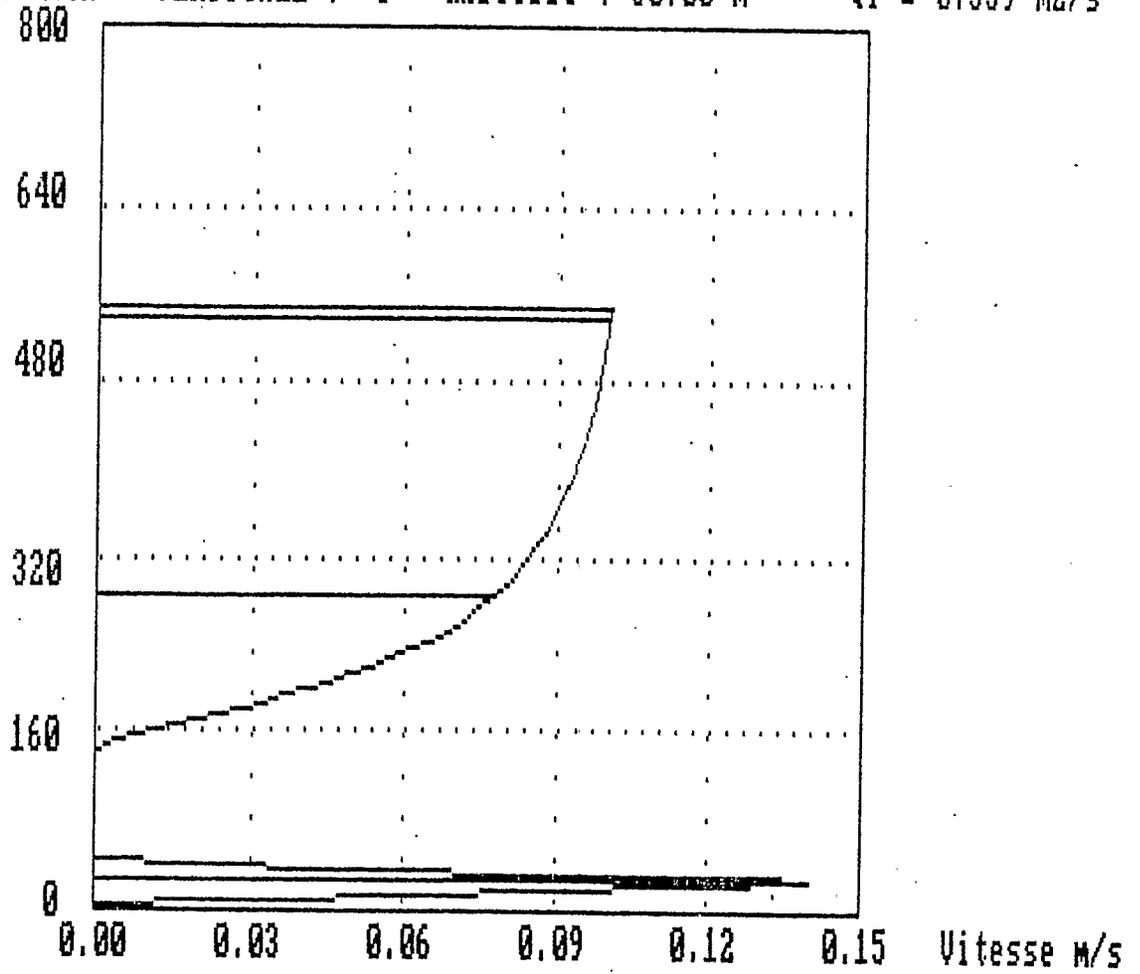


fig 5

Exemple de Prédominance

Rive Gauche

Rive Droite

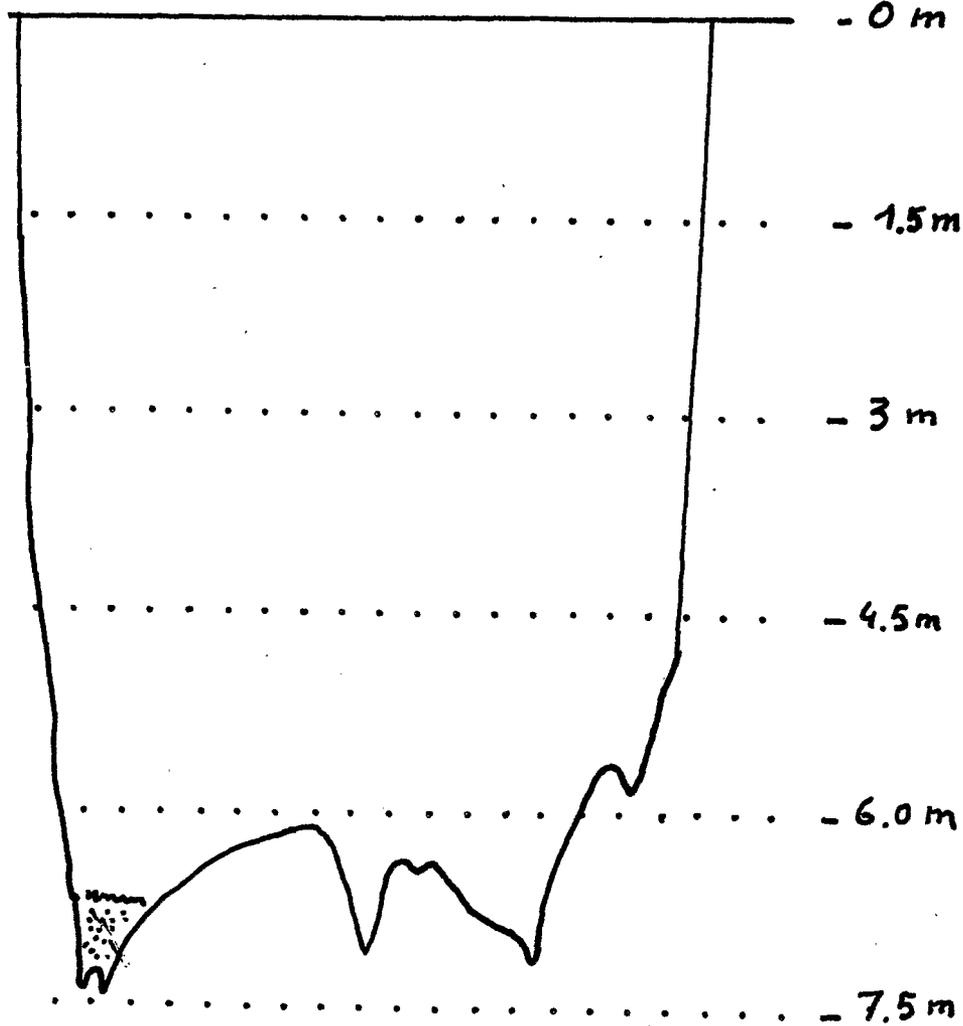


fig 6: Interprétation du profil écho-sondeur
du 16-04-88 à 16 h 35
au droit du projet

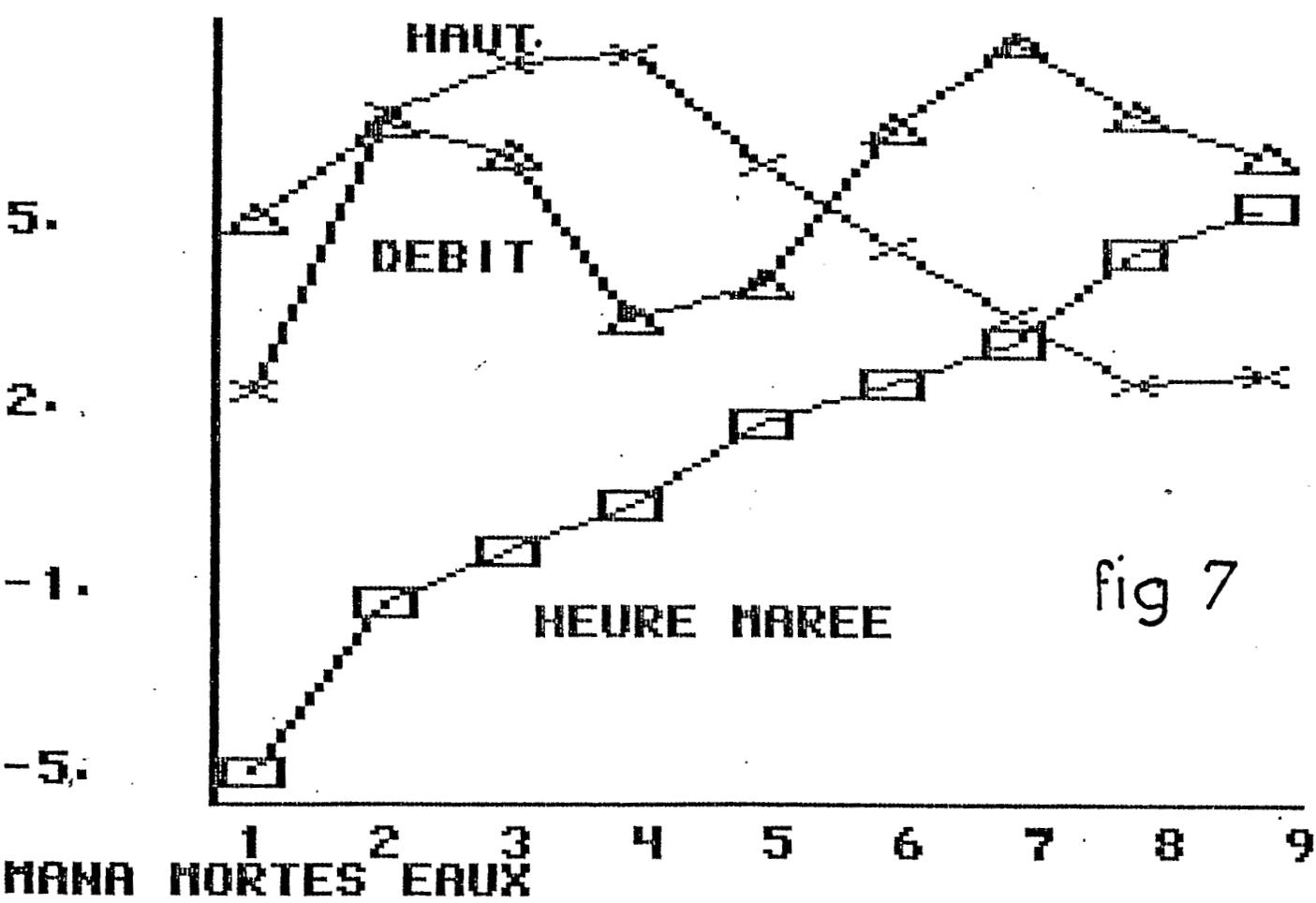
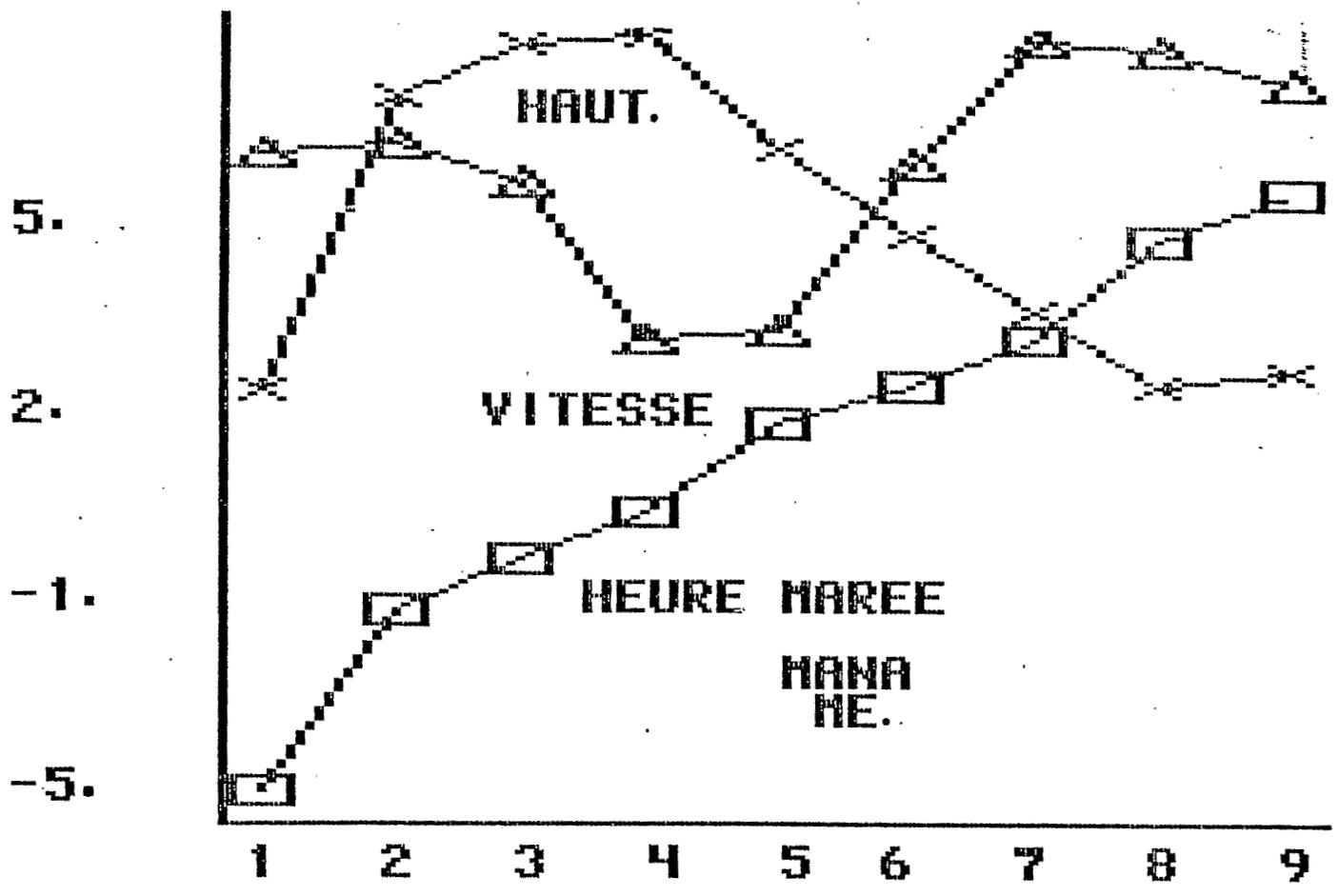


fig 7

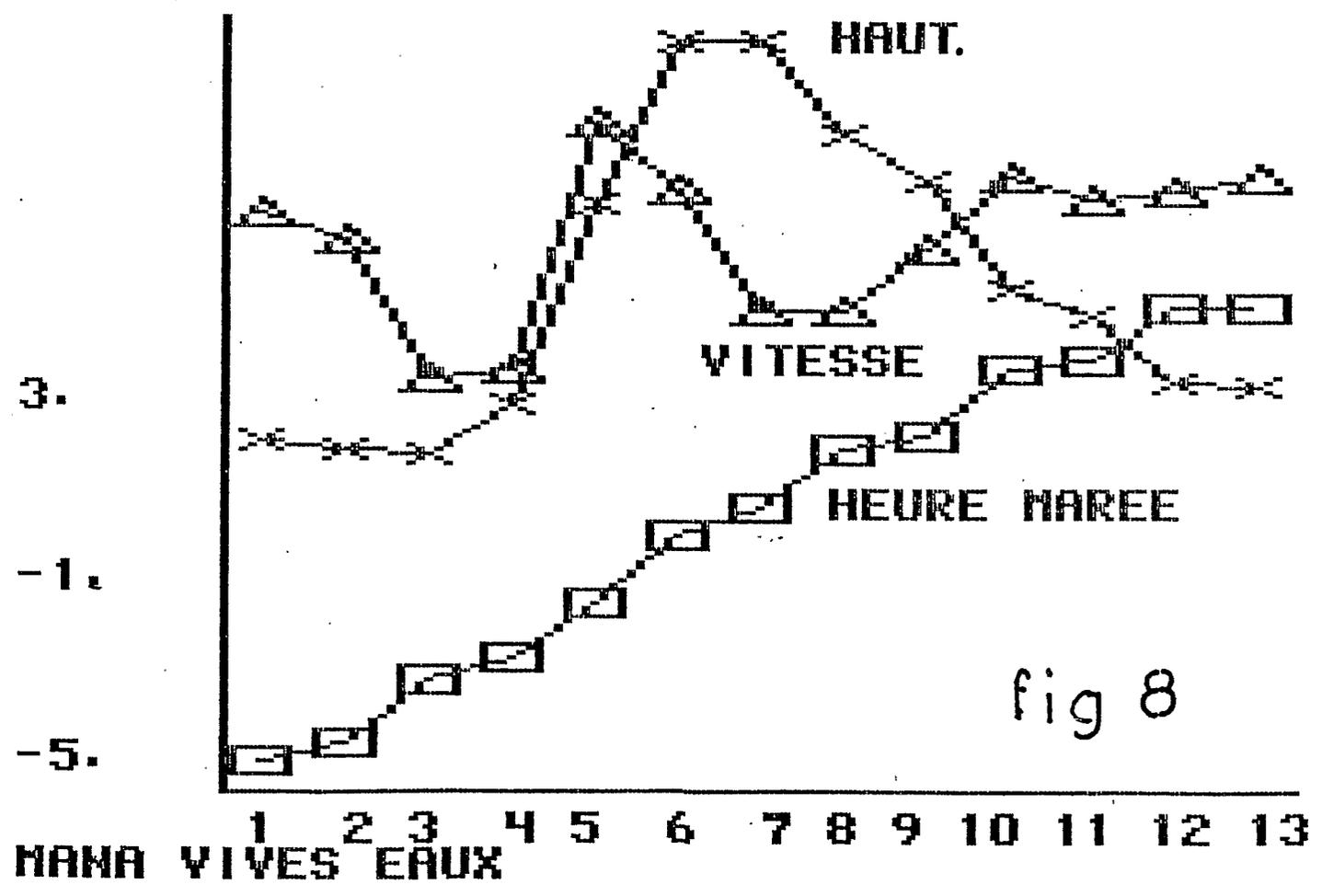
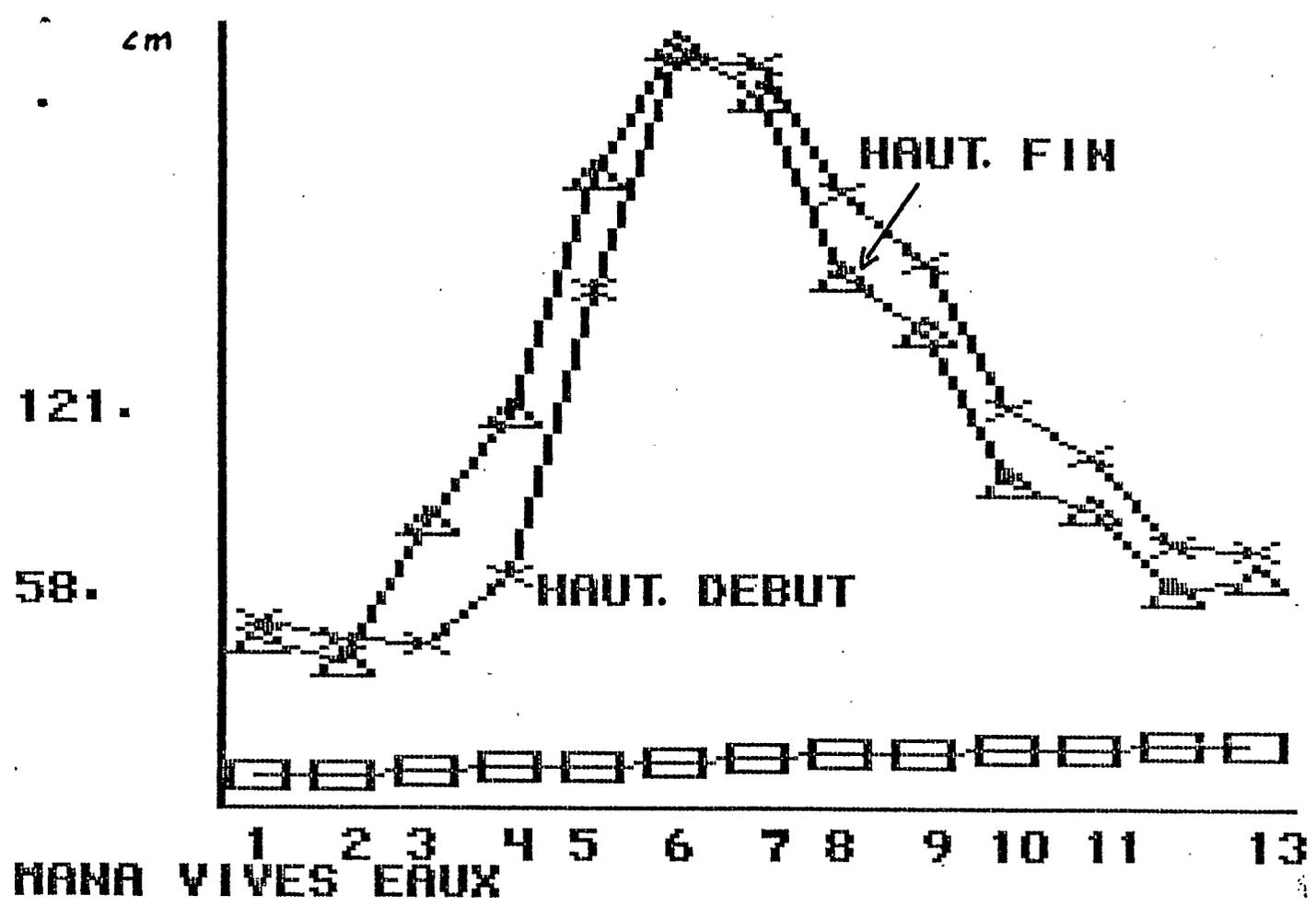


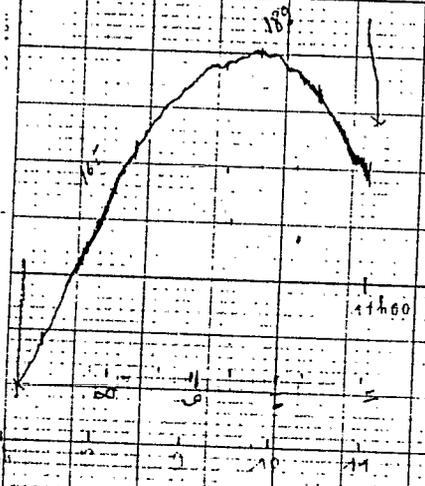
fig 8

MANNA - VILLE

24 / 03 / 88

pm 2 9 450

Rechnung
24.03.88
An 170

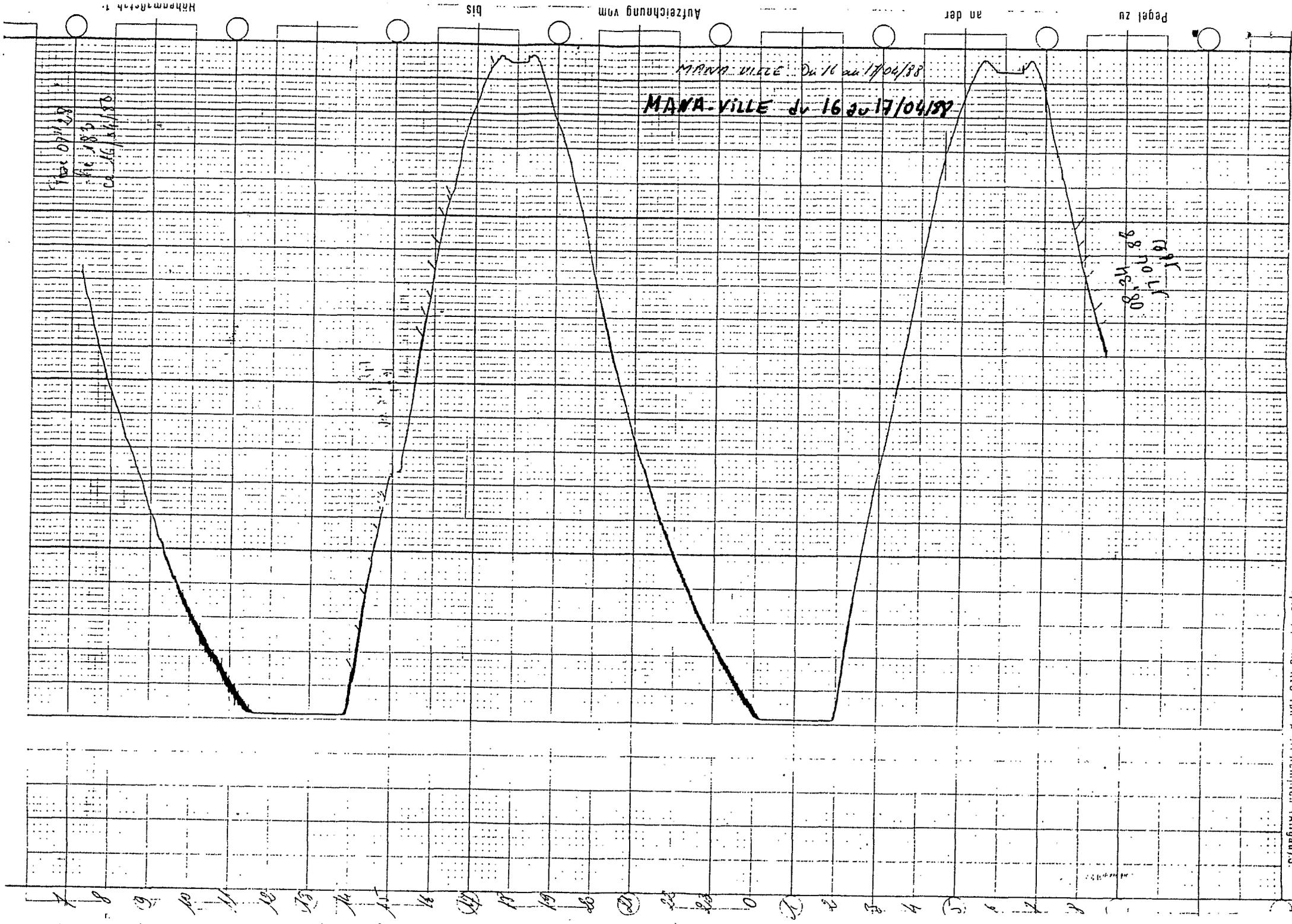


24.03.88
130
170

1160

Pegel zu
an der

Aufzeichnung vom
bis



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27

HHmmmmRechn 1. bis Aufzeichnung vom an der Pegel zu

MANA-VILLE
 Du 16 au 17/04/88

MANA-VILLE Du 16 au 17/04/88

MANA-VILLE
 Du 16 au 17/04/88

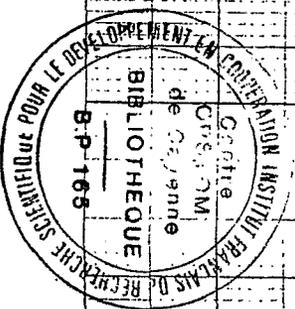
...

MANA-VILLE 18/104/88
MANA-VILLE 18/104/88

18/104/88
18/104/88

16/02/88
18/104/88

14/05/88
18/104/88



8
9
10
11
12
13
14
15
16

Aufzeichnung vom