

M

E

S

R

E

S

INSTITUT DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE
CENTRE NATIONAL DES SOLS

INSTITUT DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES
CENTRE DE RECHERCHES HYDROLOGIQUES
B. P. 4110 — YAOUNDE

BASSINS VERSANTS DE MOUDA (Nord Cameroun)

Rapport hydrologique pour la Campagne 1984

B. THEBE hydrologue ORSTOM
A. AYANGMA hydrologue IRGM
L. SEYNI BOUKAR pédologue IRA
D. SIGHOMNOU hydrologue IRGM

Avril 1985

CEPER 049/85 — Yaoundé



LES BASSINS VERSANTS DE MOUDA
(NORD-CAMEROUN)
CAMPAGNE 1984
(RAPPORT PROVISOIRE)

Par : B. THEBE. HYDROLOGUE. ORSTOM
avec la collaboration de

A. AYANGMA	HYDROLOGUE	IRGM
D. SIGHOMNOU	HYDROLOGUE	IRGM
L. SEYNI BOUKAR	PEDOLOGUE	IRA.

AVRIL 1985

S O M M A I R E

INTRODUCTION

I - BASSIN VERSANT MOUDA N°1

- 1.1. Caractéristiques du bassin
- 1.2. Equipement hydro-pluviométrique
- 1.3. Pluviométrie
- 1.4. Jaugeages - Etalonnage
- 1.5. Etude des débits
- 1.6. Etude des crues.

II - BASSIN VERSANT MOUDA N°2

- 2.1. Caractéristiques du bassin
- 2.2. Equipement hydro-pluviométrique
- 2.3. Pluviométrie
- 2.4. Etalonnage
- 2.5. Etude des débits
- 2.6. Etude des crues.

III- EROSION - TRANSPORTS SOLIDES

- 3.1. Bassin n°1
- 3.2. Bassin n°2
- 3.3. Mesure de l'érosion.

IV - HUMIDIMETRIE

ANNEXES.-

INTRODUCTION

Dans les milieux à fortes contraintes climatiques, l'aménagement du versant est un souci majeur de l'ingénieur : c'est à travers des actions de déforestation, surpâturage, mise en culture abusive, etc... que l'homme modifie, et dans ces exemples péjore, les conditions de conservation de l'eau et du sol. La conception de scénarios pertinents d'exploitation agro-sylvo-pastorale demande l'appui d'outils d'évaluation des sensibilités respectives des milieux, rapportées à un type d'exploitation.

Cette sensibilité peut s'exprimer globalement à travers la modulation saisonnière des régimes hydriques et d'érosion du versant ou du petit bassin. Le recours à des tests ou observations complémentaires à plus grande échelle permetta une spatialisation plus fine des résultats précédents, à moindre frais.

C'est l'ambition du projet "Erosion et bilan hydrique dans le Nord-Cameroun", commun à l'Institut de Recherches Géologiques et Minières (I.R.G.M.) et à l'Institut de la Recherche Agronomique (I.R.A.), de contribuer à proposer à l'aménageur une telle expression comparative de la sensibilité de quelques milieux types de la région de Maroua.

L'analyse du fonctionnement hydrologique des espaces étudiés en 1984, s'appuie respectivement :

- sur deux stations hydrométriques contrôlant écoulement et exportation solide à l'exutoire de deux bassins versants (19 km² et 3000 m²)
- sur les mesures neutroniques et test d'infiltrométrie à cinq stations.

Ce rapport rend compte des travaux et mesures hydrologiques effectués pendant la saison des pluies 1984, sur les bassins versants de Mouda.

.../...

Les travaux de terrain ont été réalisés par :

D. SIGHOMBOU et A. AYANGMA, Hydrologues, assistés de A. MENZEMONOU, aide technique, et du regretté M. TEDONFO, chauffeur en service au CRH, en collaboration avec L. SEYNI BOUKAR, pédologue au Centre National des sols, antenne de Maroua.

Les travaux de dépouillement des données, et la rédaction du présent rapport ont été exécutés par B. THEBE.

CHAPITRE I

BASSIN VERSANT MOUDA 1

1.1. CARACTERISTIQUES DU BASSIN

Depuis la publication de la "NOTE TECHNIQUE" (B. THEBE et al. 1984), l'obtention de nouvelles photos aériennes, a permis de tracer avec plus de précision, les limites du bassin.

Nous donnons ci-dessous les nouvelles caractéristiques :

Superficie : $s = 18,1 \text{ km}^2$
Périmètre : $P = 18,7 \text{ km}$
Indice de compacité : $K = 1,23$
Rectangle équivalent : $L = 6,60 \text{ km}$; $l = 2,74 \text{ km}$.

1.2. EQUIPEMENT HYDRO-PLUVIOMETRIQUE

Ce paragraphe a été détaillé dans la NOTE TECHNIQUE (B.THEBE et al. 1984).

Nous rappellerons que la station est équipée d'un limnigraphe OTT x, à rotation journalière, et que onze postes pluviométriques, repérés P10.....P20, sont répartis sur le bassin. Un poste pluviographique (PG), est installé sur le bassin n°2 (voir carte d'équipement fig:1.1).

1.3. PLUVIOMETRIE

La pluviométrie journalière a été établie pour chacun des douze postes.

Les relevés sont considérés comme étant faits le matin à 7 heures. Les averses tombées entre 0 heure et 7 heures, sont donc datées du jour précédent.

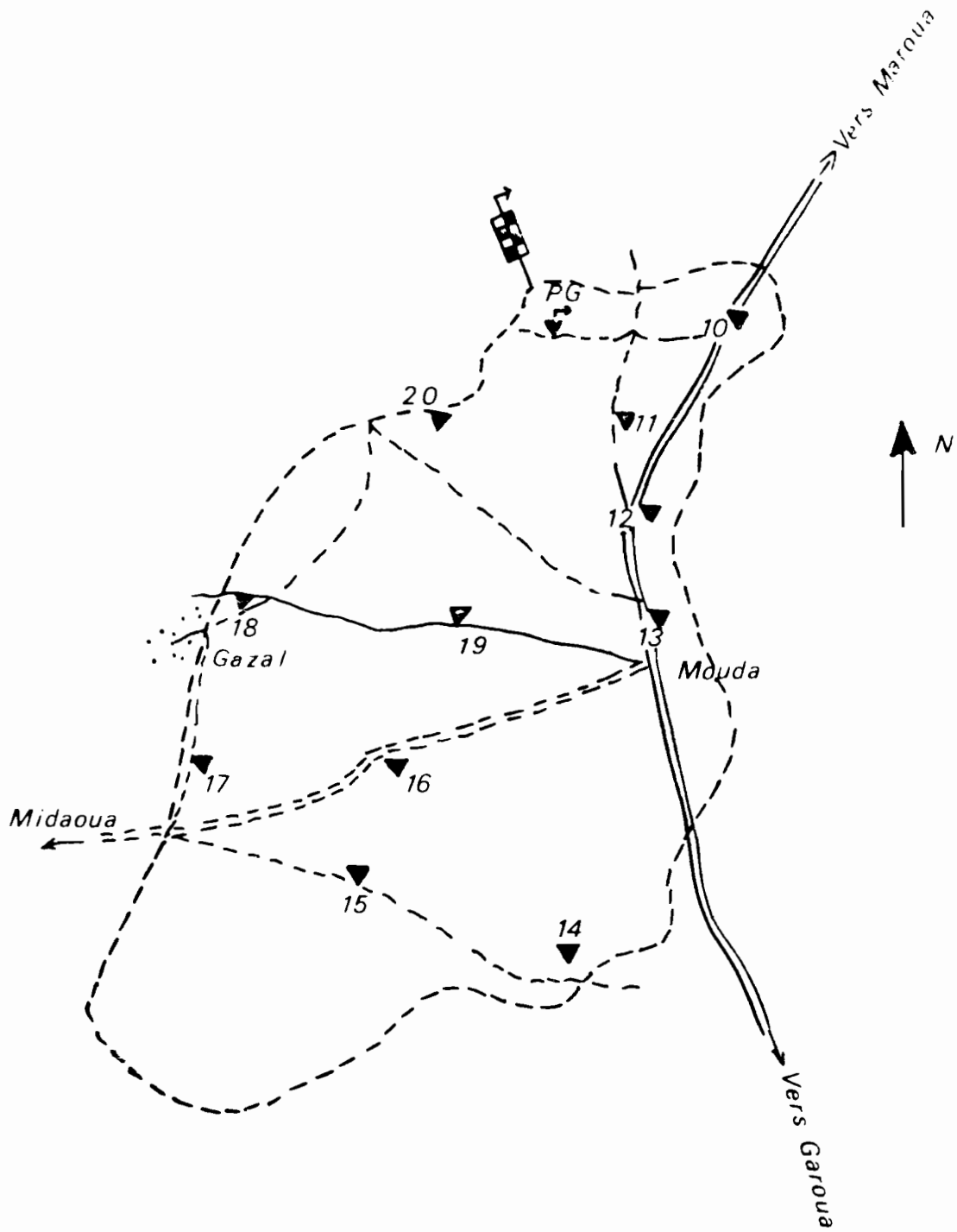
La pluviométrie moyenne sur le bassin est de 693 mm, pour la période allant du 1er Mai à fin Octobre. Pour la même période, (OLIVRY. 1984) donne 841 mm, en moyenne au poste de Maroua. SALAK- (distant de 5 km). Cela donne un déficit pluviométrique global de 18 %.




.../...

BASSIN VERSANT de MOUDA

FIG. 11

Equipements



- Legende
-  Limnigraphie
 -  Pluviographe
 -  Pluviometre
- Ech 1/50.000

Il est surtout intéressant, de comparer les valeurs mensuelles observées à MOUDA, aux valeurs moyennes mensuelles, à MAROUA - SALAK - (OLIVRY 1984).

Les mois de Mai et Juillet, seraient excédentaires de 73 % et 33 %, alors que Juin, Août, Septembre, présentent des déficits respectifs de 60 % ; 47 % ; 48 %.

Nous avons rassemblé ces valeurs dans le tableau ci-dessous, et une représentation graphique est donnée fig. n°2.1.

Les courbes isohyètes annuelles sont représentées fig. n°3.1.

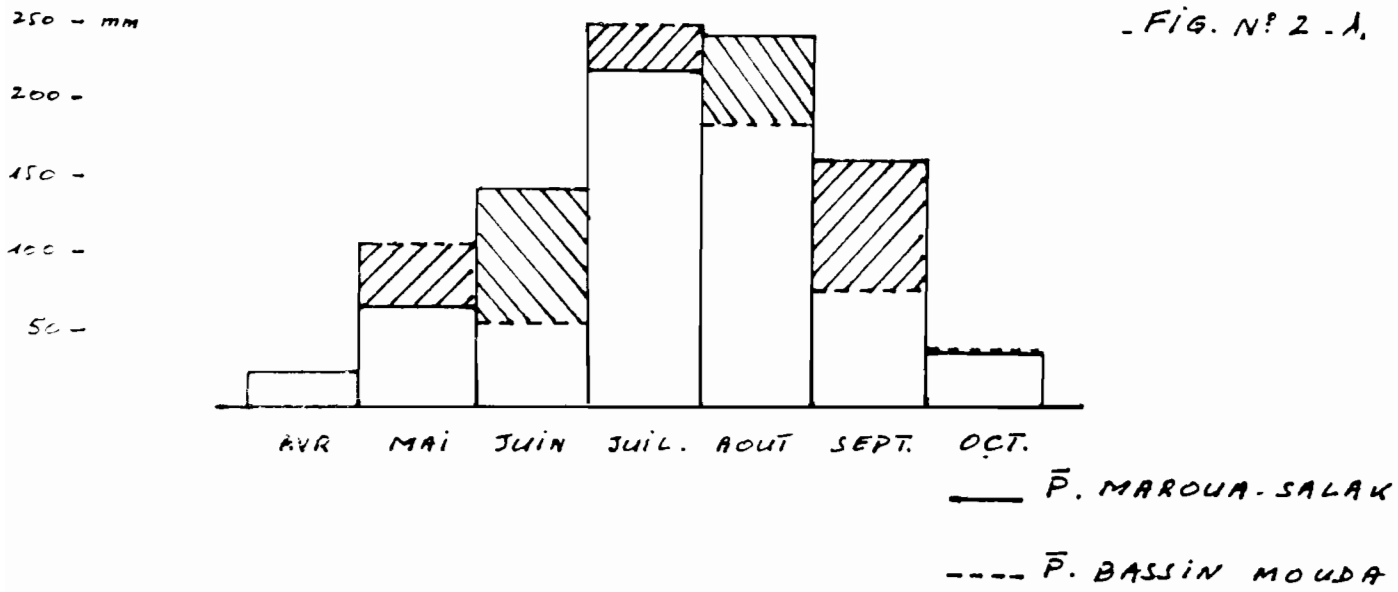
Tableau : 1.1.

Pluviométrie mensuelle MOUDA/MAROUA-SALAK.

	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPT.	OCT.
P MOUDA	-	109.	54.0	288.	128.	81.7	(32.0)
P SALAK	20.6	62.9	134.	216.	241.	157.	30.1
ECART %	-	+ 73 %	- 60 %	+ 33 %	- 47 %	- 48 %	+ 1 %

.../...

- FIG. N° 2 - A.



La partie hachurée représente l'écart (exédent ou déficit) par rapport au poste de MAROUA - SALAK en valeur interannuelle.

La pluviométrie par poste, figure en annexe, tableaux n° 1 à 6.

.../...

1.4. JAUGEAGES - ETALONNAGE

1.4.1. Jaugeages

Soixante quatre jaugeages ont été effectués au cours de la saison.

Les mesures sont faites au saumon de 25 kgs, monté sur une station téléphérique, pour des hauteurs d'eau supérieures à 1m, à la perche pour les moyennes et basses eaux.

La liste des jaugeages figure en annexe n°7.

1.4.2. Etalonnage

L'étalonnage est assez satisfaisant pour les basses eaux.

Par contre les jaugeages n° 20-21-37-43-53-54, s'écartent notablement de la courbe. Les variations du niveau d'eau étaient très rapides pour ces jaugeages, les opérateurs ont réduit le nombre des verticales de mesures (3) et la durée (10 secondes). Le marnage durant le jaugeage n°37, a tout de même atteint 56 cm.

Au vu des dépouillements, on peut penser que ces débits ont été assez largement sous-estimés. Nous n'avons donc pas donné une trop grande influence à ces jaugeages, pour le tracé de la courbe d'étalonnage.

Au cours de la prochaine campagne, il faudra s'attacher à préciser ce tracé, et améliorer les mesures, en particulier par la méthode des jaugeages en continu.

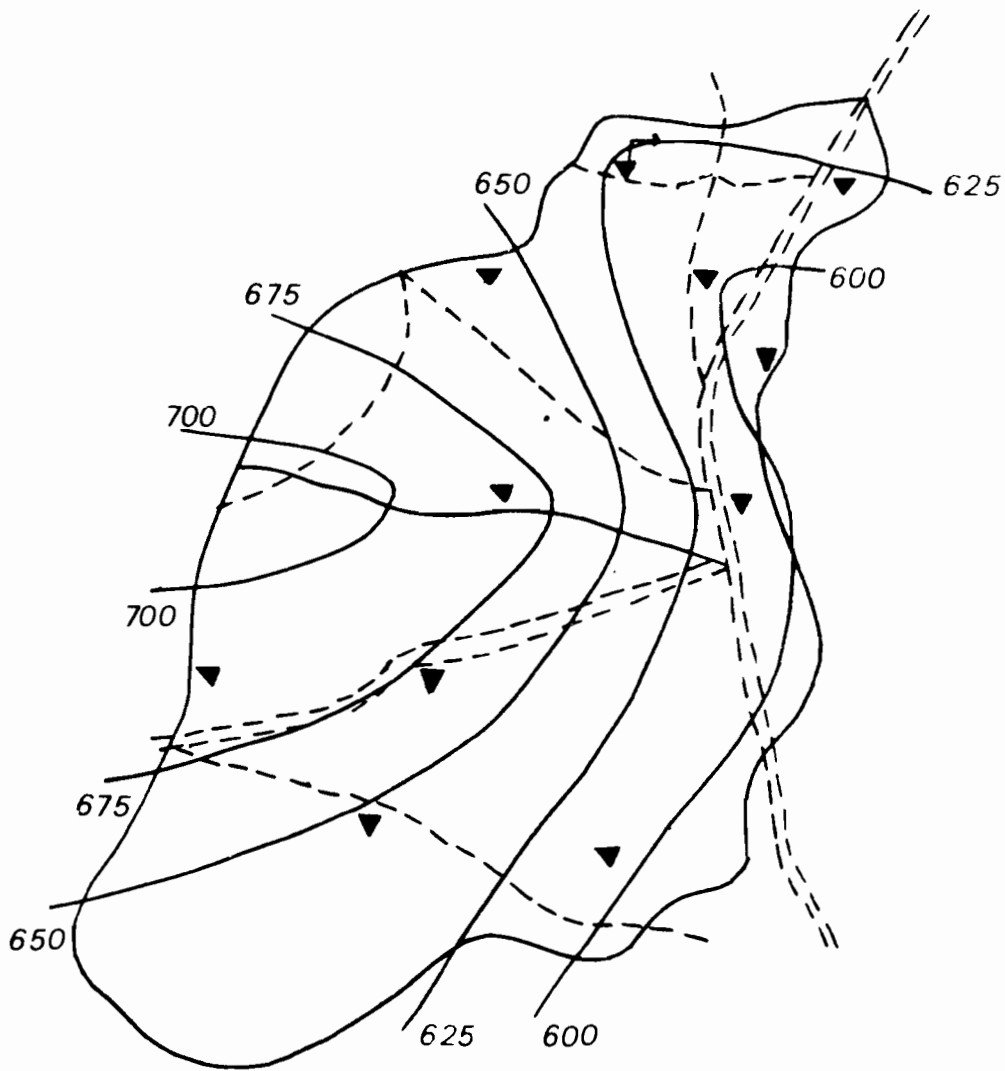
Le barème d'étalonnage est donné dans le tableau n°8 et la courbe figure n°1 en annexes.

.../...

BASSIN VERSANT DE MOUDA-N°1

Courbes Isohyetes

Mai-Septembre 1984



Legende

- ▲ Poste pluviometrique
- ▼ Poste pluviographique

Ech 1/50 000

1.5. ETUDE DES DEBITS

Nous avons rassemblé dans le tableau ci-après, les caractéristiques des écoulements pour la période du 11 Mai au 20 Septembre 84.

Tableau : 1.2.

Caractéristiques des écoulements

	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.
Débit mensuel m^3/s	-	(0.095)	0.005	0.373	0.177	(0.102)	-
Débit spécifique $l/s km^2$	-	(5.25)	0.276	20.6	9.78	(5.64)	-
Pluviométrie moyenne mm	-	108.6 (71.7)	54.1	288.	128.	81.7 (67.4)	-
Lame écoulée mm	-	(9.52)	0.74	55.2	26.2	(14.6)	-
Déficit d'écoulement mm	-	(62.2)	53.4	232.8	101.8	(52.8)	-
Coefficient d'écoulement	-	(13.3)	1.37	19.2	20.5	(21.7)	-

() Observations du 11 au 31 du mois de Mai
du 01 au 20 du mois de Septembre.

Les débits moyens journaliers sont donnés dans le tableau n°9 annexe.

1.6. ETUDE DES CRUES

Au cours de la période allant du 05 Mai au 20 Septembre 1984, quarante et une crues ont été observées. La crue la plus forte, a un débit de pointe estimé à $27,2 m^3/s$, ce qui représente un débit spécifique de $1500 l.s/km^2$.

Les principales caractéristiques des crues sont rassemblées dans les tableaux n°s 1.3 ; 1.4 ; 1.5 ; avec les notations suivantes :

n° : numéro de la crue

date : date du début de la crue

P_m : hauteur moyenne de l'averse responsable (en mm)

V_r : volume ruisselé (en m^3)

...

- Hr : lame ruisselée (en mm)
- Kr : coefficient de ruissellement Hr/Pm %
- Tm : temps de montée de la crue (en mn)
- Tb : temps de base de la crue (en mn)
- Qb : débit de base au début de la crue (m³/s)
- Qt : débit maximal de la crue (m³/s)
- α : coefficient de forme. Il est égal au rapport du débit maximal ruisselé au débit moyen ruisselé Q_M ; avec $Q_M = Vr/Tb$.

TABLEAU : 1.3.

CARACTERISTIQUES DES CRUES - MOUDA 1 1984

n°	Date	Pm mm	Vr mm ³	Hr mm	Kr %	Tm mm	Tb mm	Qb m ³ /s	Qt m ³ /s	γ
1	09.V	36.5	108000	5.97	16.	90	270	0.00	19.9	2.98
2	13.V	12.5	50 400	2.78	22.	210	360	0.00	6.74	2.89
3	15.V	4.35	-	-	-	-	-	-	-	-
4	17.V	6.85	2 484	0,137	2.0	60	175	0.001	0.603	2.55
5	21.V	11.5	11 200	0,619	5.4	90	500	0.00	0.798	2.14
6	22.V	13.2	23 600	1.31	9.9	60	360	0.015	3.00	2.75
7	26.V	14.1	23 200	1.28	9.1	120	360	0.001	2.78	2.59
8	29.V	5.30	5 180	0.286	5.4	30	390	0.003	0.479	2.16
9	08.VI	14.7	9 500	0.525	3.6	132	295	0.00	1.64	3.06
10	10.VI	1.87	468	0,026	1.4	23	96	0.00	0.172	2.12
11	13.VI	9.82	-	-	-	-	-	-	-	-
12	17.VI	8.48	432	0.024	0.28	24	90	0.00	0.153	1.91
13	20.VI	3.68	184	0,010	0.27	15	75	0.00	0.092	2.25
14	30.VI	6.37	279	0,015	0.24	17	240	0.00	0.035	1.81
15	04.VII	13.1	23 800	1.31	10.0	25	98	0.00	17.61	1.88
16	06.VII	12.7	19 600	1.08	8.5	35	160	0.00	14.64	2.27
17	08.VII	18.0	25 400	1.40	7.8	370	670	0.00	2.42	3.83
18	10.VII	11.9	7 630	0.422	3.5	50	405	0.00	0.968	3.08

TABLEAU : 1.4.

CARACTERISTIQUES DES CRUES MOUDA 1 - 1984

n°	Date	Pm mm	Vr m ³	Hr mm	Kr %	Tm mn	Tb mn	Qb ₃ m ³ /s	Qt m ³ /s	α
19	11.VII	8.0	11 000	0.608	7.6	17	290	0.00	2.21	3.49
20	12.VII	8.65	20 700	1.14	12	77	213	0.00	3.74	2.31
21	13.VII	28.8	150 000	8.29	30.	135	260	0.003	20.1	2.09
22	15.VII	13.0	42 700	2.36	17.	108	250	0.00	6.19	2.17
23	16.VII	10.1	28 400	1.57	14.	50	158	0.003	6.74	2.25
24	18.VII	51.5	-	-	-	-	-	0.00	(27.2)	-
25	20.VII	7.41	7 920	0.438	5.9	67	410	0.00	0.968	3.00
26	22.VII	18.4	40 200	2.22	11	110	256	0.00	6.66	2.54
27	25.VII	37.4	93 000	5.14	13	135	270	0.00	20.6	3.59
28	29.VII	7.25	3 420	0.189	2.6	102	340	0.00	0.647	3.86
29	30.VII	17.0	61 000	3.37	18	87	203	0.00	10.3	2.06
30	31.VII	24.8	129 000	7.13	27	95	240	0.003	17.2	1.92
31	06.VIII	7.10	324	0,018	0.25	20	245	0.00	0.058	2.63
32	08.VIII	40.7	245 000	13.5	31	140	290	0.00	23.1	1.64
33	10.VIII	8.50	15 800	0.873	10.	90	255	0.00	2.42	2.34
34	17.VIII	11.8	2 020	0.112	0.95	15	230	0.00	0.603	4.12
35	21.VIII	10.4	7 850	0.434	4.2	30	250	0.00	1.92	3.67
36	24.VIII	10.4	346	0,019	0.18	32	100	0.00	0.153	2.65

TABLEAU : 1.5

CARACTERISTIQUES DES CRUES - MOUDA 1 - 1984

n°	Date	Pm mm	Vr m ³	Hr mm	Kr %	Tm mn	Tb mn	Qb m ³ /s	Qt m ³ /s	α
37	26.VIII	4.57	1 080	0,060	1.3	18	90	0.00	0.519	2.59
38	28.VIII	6.10	432	0,024	0.39	13	76	0.00	0.285	3.00
39	31.VIII	22.3	14 200	0.785	3.5	30	195	0.00	2.71	2.23
40	03.IX	15.0	5 180	0.286	1.9	85	250	0.00	0.910	2.63
41	04.IX	26.7	102 000	5.64	21.	90	206	0.00	15.8	1.91

Dans le cas qui nous intéresse, le débit de base au début de la crue étant souvent nul ou très faible en regard du débit maximal, nous avons pris ce dernier pour le calcul du coefficient de forme .

La pluviométrie moyenne sur le bassin a été calculée pour chaque averse, par la méthode des coefficients de THIESSEN.

Les figures 2 à 13 en annexe, montrent les hydrogrammes et hyéto-grammes correspondants des plus fortes crues pour lesquelles les enregistrements étaient exploitables, ainsi que les courbes isohyètes des averses incidentes.

CHAPITRE II

BASSIN VERSANT MOUDA 2

2.1. CARACTERISTIQUES DU BASSIN

2.2. EQUIPEMENT HYDRO-PLUVIOMETRIQUE

Ces deux paragraphes ont été détaillés dans la "NOTE TECHNIQUE".
Nous n'y reviendrons pas dans ce rapport.

2.3. PLUVIOMETRIE

Ce bassin étant inclus dans le bassin n°1, étudié au chapitre précédent, on se reportera au paragraphe 1-3 et au tableau n° 1 à 6 en annexe, pour l'étude de la pluviométrie 1984, en considérant le poste pluviographique PG, et les pluviomètres P1 - P2 - P3.

2.4. ETALONNAGE

L'exutoire du bassin est aménagé avec une fosse, et un déversoir en V.

Nous donnons ci-dessous l'étalonnage de la fosse en trois parties :

1ère partie : cote zéro à 18 cm correspondant au remplissage du fond de la fosse (plan incliné)

2ème partie : cote 18 cm à 147 cm, cote d'entrée en fonctionnement du seuil en V

3ème partie : cote 147 cm à 177.5 cm, domaine de fonctionnement du V.

Pour les 2 premières parties, il s'agit de la courbe de cubature de la fosse en m³.

.../...

TABEAU 2.1

ETALONNAGE FOSSE

Hauteur cm	Volume m ³	Hauteur cm	Volume m ³	Hauteur cm	Volume m ³
3	0.182	6	0.364	9	0.546
12	0.728	15	0.910	18	1.09
28	2.36	38	3.63	48	4.89
58	6.16	68	7.43	78	8.69
88	9.96	98	11.2	108	12.5
118	13.8	128	15.0	138	16.3
147	17.6				

TABEAU 2.2.

ETALONNAGE SEUIL DEVERSOIR EN V

- Cote de début de fonctionnement 147 cm.

H cm	Q l/s	H cm	Q l/s	H cm	Q l/s
148.	-	158.	5.592	168.	28.921
148.5	-	158.5	6.242	168.5	29.607
149.	-	159.	6.935	169.	31.359
149.5	-	159.5	7.673	169.5	33.168
150.	-	160.	8.458	170.	35.039
150.5	-	160.5	9.289	170.5	36.974
151.	-	161.	10.167	171.	38.973
151.5	-	161.5	11.093	171.5	41.034
152.	0.803	162.	12.066	172.	43.160
152.5	1.015	162.5	13.093	172.5	45.350
153.	1.257	163.	14.169	173.	47.606
153.5	1.530	163.5	15.297	173.5	49.928
154.	1.836	164.	16.477	174.	52.317
154.5	2.176	164.5	17.709	174.5	54.772
155.	2.551	165.	19.001	175.	57.306
155.5	2.961	165.5	20.345	175.5	59.899
156.	3.409	166.	21.748	176.	62.560
156.5	3.895	166.5	23.203	176.5	65.303
157.	4.420	167.	24.719	177.	68.106
157.5	4.985	167.5	26.288		

.../...

2.5. ETUDE DES DEBITS

Les débits considérés sont définis à l'entrée de la fosse.

La durée de l'écoulement, étant étroitement liée à la durée de l'averse, nous ne ferons pas de tableaux des débits journaliers. Les caractéristiques des écoulements sont données dans le tableau 2.3 ci-dessous.

TABLEAU : 2.3 CARACTERISTIQUES DES ECOULEMENTS - BASSIN N°2

	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.
Débit mensuel (l/s)	-	(0.054)	0,020	0.148	0.079	0.028	-
Débit spécifique (l/s/km ²)	-	(0.180)	0.067	0.493	0.263	0.093	-
Pluviométrie moyenne (mm)	-	103.6 (72.0)	50.6	244	154	71.5	-
Lame écoulée	-	(29.5)	17.5	132.	70.8	24.4	-
Déficit d'écoulement (mm)	-	(42.5)	33.1	112	83.2	47.1	-
Coefficient d'écoulement	-	(41.%)	34.6 %	54 %	46 %	34.%	-

() Observations du 13 au 31 Mai 1985.

2.6. ETUDE DES CRUES

Trente huit crues ont été enregistrées, sur la période 13 Mai/30 Septembre 1984.

La plus importante, est la crue du 08 Août, avec un volume ruisselé de 98 m³. Le débit maxima était de 80 l/s, le débit spécifique de 26700 l/s km².

Comme pour le bassin n°1, les caractéristiques des crues sont rassemblées sous forme de tableaux n°2.4 ; et 2.5 ; avec les mêmes notations.

.../...

CARACTERISTIQUES DES CRUES. B.V2

N°	Date	Pm mm	Vr m ³	Hr mm	Kr %	Tb mm	Q max m ³ /s	α
1	13.V	9.0	12.9	4.00	45.	19'	0,0196	1.83
2	17.V	9.0	12.1	4.00	44.4	25'	0,0198	2.47
3	21.V	14.5	23.0	7.67	52.9	250'	0,0071	4.63
4	22.V	18.6	34.8	11.6	62.4	55'	0,0474	4.49
5	26.V	12.0	6.78	2.26	18.8	22'	0,0112	2.18
6	08.VI	11.1	16.5	5.50	49.5	20'	0,0697	5.07
7	10.VI	7.3	9.45	3.15	43.1	-	-	-
8	13.VI	8.7	2.54	0.847	9.7	210'	0,0008	3.97
9	17.VI	6.65	9.07	3.02	45.5	-	-	-
10	20.VI	7.87	9.94	3.31	42.1	34'	0,0127	2.61
11	30.VI	6.60	4.89	1.63	24.7	-	-	-
12	07.VII	4.50	-	-	-	-	-	-
13	08.VII	3.50	2.78	0.929	26.5	33'	0,004	2.85
14	08.VII	10.0	19.9	6.63	66.3	49'	0,027	3.99
15	10.VII	7.0	4.89	1.63	23.3	-	-	-
16	13.VII	11.1	16.4	5.47	49.2	-	-	-
17	15.VII	12.8	22.5	7.50	58.6	29'	0,033	2.50
18	16.VII	32.0	66.0	22.0	68.7	77'	0,072	5.04
19	18.VII	30.0	66.3	22.1	73.7	190'	0,039	6.70
20	20.VII	5.5	4.89	1.63	29.7	38'	0,0068	3.17
21	22.VII	17.7	28.8	9.60	54.2	55'	0,0264	3.02
22	25.VII	11.0	12.0	4.00	36.4	180'	0,0084	7.56
23	25.VII	32.0	66.3	22.1	69.0	79'	0,079	5.65
24	29.VII	3.8	1.6	0.533	14.0	14'	0,0050	2.62

TABLEAU : 2.5

CARACTERISTIQUES DES CRUES. B.V2

N°	Date	Pm mm	Vr m ³	Hr mm	Kr %	Tb mm	Q max m ³ /s	α
25	30.VII	8.75	13.0	4.33	49.5	24	0,0380	4.21
26	31.VII	35.9	71.4	23.8	66.3	212	0,0395	7.04
27	08.VIII	44.5	98.0	32.7	73.4	68	0,0802	3.34
28	10.VIII	15.0	22.0	7.33	49.0	46	0,0296	3.71
29	15.VIII	6.92	0.668	0.223	3.2	31	0,00202	5.62
30	17.VIII	15.9	17.3	5.77	36.3	117	0,0232	9.41
31	21.VIII	16.0	24.6	8.20	51.2	22	0,0454	2.44
32	24.VIII	9.8	9.71	3.24	33.0	27	0,0179	2.96
33	26.VIII	11.0	13.9	4.63	42.1	43	0,0190	3.53
34	28.VIII	7.6	7.14	2.38	31.3	29	0,0148	3.61
35	31.VIII	17.3	19.2	6.40	37.0	160	0,0190	9.5
36	03.IX	12.0	6.668	2.22	18.5	144	0,00422	5.47
37	04.IX	30.3	65.4	21.8	72.0	56	0,0700	3.60
38	27.IX	13.1	1.15	0.384	0.03	215	0,00038	4.25

CHAPITRE III

EROSION - TRANSPORTS SOLIDES

3.1. BASSIN N°1

Un certain nombre de prélèvements ont été effectués pendant les crues, à partir du mois de Juillet. Malheureusement, en nombre restreint, sur un assez petit nombre de crues, ces mesures ne nous permettent pas d'évaluer de façon précise, l'importance des transports en suspension, et leur évolution éventuelle au cours de la saison.

Nous nous bornerons à récapituler dans le tableau n° 3.1 ci-après les résultats bruts de ces mesures, en indiquant :

Colonne 1 : n° de la crue

Colonne 2 : date du début de la crue

Colonne 3 : nombre de prélèvements effectués en crue et décrue

Colonne 4 : concentration moyenne : $C_m = \frac{\sum C_i}{N}$ (kg/m³)

Colonne 5 : volume crue (m³)

Colonne 6 : matière transportée (en tonnes) = $C_m \times V_r$.

TABLEAU : 3.1

TRANSPORTS SOLIDES BASSIN N°1

CRUE N°	DATE	Nbre crue	PRELEV décru	Concentra. moyenne kg/m ³	Volume crue m ³	Matière trans- portée tonnes
15	4 VII	-	8	2.90	23 800	69.
17	8 VII	3	3	2.45	25 400	62
20	12 VII	4	5	5.77	20 700	119
26	22 VII	5	1	3.73	40 200	150
27	25 VII	3	4	1.84	93 000	180
30	31 VII	4	1	3.00	129 000	387
32	08 VIII	2	1	3.30	245 000	808
33	10 VIII	3	2	3.91	15 800	62.
34	17 VIII	-	3	4.73	2 020	10.
35	21 VIII	3	1	3.11	7 850	24.
36	24 VIII	2	1	1.49	346	0.230
37	26 VIII	3	2	2.58	1 080	2.8
38	28 VIII	2	1	1.85	432	0.800
39	31 VIII	5	2	3.26	14 200	46.
40	03 IX	-	3	0.696	5 180	3.60
41	04 IX	8	9	2.13	102 000	217.

3.2. BASSIN N°2

Une fosse aménagée à l'exutoire du bassin permet de "piéger" les sédiments transportés, dans leur totalité pour les crues dont le volume n'est pas supérieur à celui de la fosse ($17,3 \text{ m}^3$), pour les seuls matériaux les plus lourds dans les deux cas suivants :

- i) Pour les crues dont le volume est supérieur à $17,3 \text{ m}^3$
- ii) Pour les crues survenues alors que la vidange de la fosse n'avait pas été effectuée après le dernier épisode pluvieux.

Si l'on veut connaître avec précision le volume de matériaux transportés à chaque crue, une vidange et curage de la fosse doivent être effectués après chaque crue, ainsi que la prise d'échantillons lors des débordements.

Faute de personnel, cela n'a pu être fait régulièrement durant la campagne, et bien souvent les dépôts de plusieurs crues ont été stockés dans la fosse. De plus lors des débordements, aucun ou de très rares prélèvements ont été effectués, pour pouvoir estimer la quantité de matériaux en suspension.

Dans ces conditions, nous nous limiterons à donner dans le tableau 3.2. ci-après la masse de sédiments recueillis dans la fosse, avec la ou les crues, et la pluviométrie correspondantes.

.../...

TABLEAU : 3.2

TRANSPORTS SOLIDES BASSIN N°2

DATE	N° CRUES	VOLUME RUISSELE CUMULE m ³	PLUVIOMETRIE CUMULEE mm	MASSE SEDIMENTS kg
19 VI	1 à 9	12.2+12.0+23.0+34.8+6.78+16.5 +9.45+2.54+9.07 = <u>126</u>	9.0+9.0+14.5+18.6+12.0+11.1+7.3 +8.7+6.65 = <u>96.8</u>	1325
22 VI	10	<u>9.94</u>	<u>7.87</u>	57.1
02 VII	11	<u>4.89</u>	<u>6.60</u>	20.8
22 VII	12 à 21	(-)+2.78+19.9+4.89+16.4+22.5+ 66.0+66.3+4.89+28.8 = <u>(232.)</u>	4.50+3.50+10.0+7.00+11.1+12.8+ 32.0+30.0+5.5+17.7 = <u>134</u>	1326
25 VII	22-23	12.0+66.3 = <u>78.3</u>	11.0+32.0 = <u>43.0</u>	142
02 VIII	24.25.26	1.6+13.0+71.4 = <u>86.0</u>	3.8+8.75+35.9 = <u>48.4</u>	833
12 VIII	27-28	98.0+22.0 = <u>120.0</u>	44.5+15.0 = <u>59.5</u>	590
20 VIII	29-30	0.668+17.3 = <u>18.0</u>	6.92+15.9 = <u>22.8</u>	77.8
24 VIII	31.	<u>24.6</u>	<u>16.0</u>	168.
26 VIII	32.	<u>9.71</u>	<u>9.80</u>	39.7
30 VIII	33.34	13.9+7.14 = <u>21.0</u>	9.8+11.0 = <u>20.8</u>	92.7
04 IX	35.36	19.2+6.67 = <u>25.9</u>	17.3+12.0 = <u>29.3</u>	74.9
07 IX	37.	<u>65.4</u>	<u>30.3</u>	215.
24 X	38.	<u>1.15</u>	<u>13.1</u>	55.6

3.3. MESURE DE L'EROSION

Quatre parcelles témoin, représentatives des unités pédologiques du bassin n°2 ont été aménagées. Elles comportent chacune 81 aiguilles dont la hauteur aérienne a été mesurée avant et après la saison des pluies. La différence de hauteur moyenne détermine la valeur de l'érosion.

Les caractéristiques des parcelles sont rassemblées dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 3.3.

EROSION SUR PARCELLES

N° Parcelle	Unité pédologique	Superficie représentée m ²	Erosion moyenne mm	Densité apparente estimée	Masse sédiments kg
E1	Graviers de quartz	416	4,14	1,50	2583
E2	Surface très battante	2358	0,92	1,60	3396
E3	Alluvial verticale	16	2,7	1,50	65
E4	Epandage nodules calcaires	200	1,7	1,50	514

Cela donne une masse totale de sédiments de 6558 kg, les mesures dans la fosse donnent 5018 kg. Il y aurait donc environ 24 % de sédiments évacués à l'occasion des débordements dans le V. Cela semble tout à fait possible. Ces valeurs sont approximatives, et ne représentent qu'une estimation de l'érosion réelle sur le bassin.

...|...

CHAPITRE IV

HUMIDIMETRIE

Des mesures d'humidité du sol ont été faites à l'humidimètre à neutrons.

Sept tubages, ont ainsi fait l'objet d'un suivi, sur la période allant du 23 Juillet au 30 Août.

Les mesures ont été interrompues à cette date, les deux humidimètres étant en panne - (Défectuosité des câbles).

Deux tubages sont installés sur le bassin n°2, et le tube d'étalonnage de chacun des cinq sites de simulation de pluie, repérés respectivement : H1 - H2 (bassin n°2) E1 ; E2 ; E3 ; E4 ; E5.

La campagne de mesure des densités apparentes, n'ayant pu avoir lieu, nous ne pouvons transformer les valeurs numériques de la soude à neutrons (T.N.AJ), en humidité volumique, pour tracer les profils hydriques.

Nous donnons dans les tableaux 10 à 16 en annexe, pour chaque tubage, les valeurs relevées à la soude à neutrons.

Les droites d'étalonnage, en humidité pondérale, pour les tubages E1 ; E2 ; E3 ; E4 ; E5 ; figurent en annexe n° 14 à 18.

Nous appelons TNAJ (Taux Neutrons Ajustés), les valeurs de la sonde, ramenées à un comptage référence de 1000 dans l'eau.

.../...

CONCLUSIONS PRELIMINAIRES

Sur le bassin n°1 (18,7 km²), l'absence de carte de différenciation des différents types de sol rencontrés sur le bassin, et en particulier des vertisols dont le comportement en début de saison des pluies affecte pour une bonne part les coefficients d'écoulement, se fait cruellement sentir. De même, pour la carte d'occupation des sols, la végétation jouant certainement un rôle important dans les conditions d'écoulement, il serait intéressant d'avoir un suivi de l'évolution du couvert végétal. L'information pluviographique très limitée, ne nous permet pas de faire une analyse pluie-débit du régime du bassin.

Nous pouvons néanmoins constater que ce bassin, d'aspect topographique assez plat, a une bonne aptitude au ruissellement, comme le montrent les chiffres suivants :

Sur la période étudiée, pour une pluviométrie moyenne de 647mm, la lame écoulée est de 106 mm, et le coefficient d'écoulement de 16,4%. Nous observons un maximum en Juillet et Août, mois les plus pluvieux (288mm et 128.4 mm) où les coefficients d'écoulement sont respectivement de 19.2 et 20.4 %.

Les coefficients de ruissellement maximums, observés sur les deux plus fortes crues en Juillet et Août sont de :

Crue n° 21 ; le 13 VII, P = 28.8 mm	Kr = 30 %
Crue n° 32 ; le 08 VIII, P = 40.7 mm	Kr = 31 %.

Le coefficient d'écoulement minimum (1,37 %) a été observé au mois de Juin, où la pluviométrie était très faible, (54.0 mm) et surtout, sans grosses averses, la plus importante étant de 8,7 mm.

.../...

Les mesures de transports solides, ont été trop partielles pour en tirer la moindre conclusion, la prochaine campagne devra nous apporter le complément d'informations nécessaire.

Le bassin n°2 (2990 m²) offre lui aussi d'excellentes aptitudes au ruissellement, puisque le coefficient moyen annuel est de : Kr = 43,7 %, pour une pluviométrie de 601 mm. Nous relevons un maximum en Juillet (P = 244 mm) de 53,2 % et un minimum en Mai (P = 104 mm) de 28,6%.

Le coefficient de ruissellement maximum pour une crue est de 73,7 %, le 18 Juillet, pour une averse de 30.0 mm, survenue dans des conditions d'humectation du sol très favorable.

Ce bassin très plat, de faible superficie, réagit très vite, même pour des averses relativement faibles, ce qui explique que la faible pluviosité du mois de juin (50,6 mm) n'ait guère affecté le coefficient de ruissellement, qui atteint pour le mois 34,5 %.

L'importance du rôle joué par la végétation, et par sa dynamique saisonnière est ici très net, en particulier pour les averses moyennes ou faibles.

Si l'on compare par exemple les crues n°1-2-3, survenues au tout début de la saison des pluies, aux crues n°32-33-34, qui ont eu lieu fin Août, on constate que :

i) Pour des hauteurs de pluies comparables (9,0 ; 9.0 ; 14.5 mm et 9.8 ; 11.0 ; 7.6 mm)

ii) Un état d'humectation du sol nettement plus favorable au ruissellement fin Août, les coefficients de ruissellement des crues n° 32-33-34, sont nettement plus faibles : 33 % ; 42 % ; 31 % contre 45 % ; 44 % ; 53 % aux crues n° 1-2. 3.

.../...

BIBLIOGRAPHIE

- OLIVRY (J.C) - 1984 Régimes hydrologiques des fleuves et rivières du Cameroun - 3 tomes. ORSTOM. PARIS -
- PONTANIER (R.) et al. 1984 Comportement hydrique et sensibilité à l'érosion de quelques sols du NORD-CAMEROUN
76 p. IRA. IRGM - YAOUNDE -
- THEBE et al. 1984 Les sites de MOUDA. Données techniques.
12 p. 6 tableaux 15 fig.
IRGM. IRA. - YAOUNDE -.

A N N E X E S

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX

N°	TITRE
1	Bassins versants de Mouda Pluviométrie Mai 1984
2	" " " " Juin 1984
3	" " " " Juillet 1984
4	" " " " Août 1984
5	" " " " Sept. 1984
6	" " " " Oct. 1984
7	Liste des jaugeages bassin n°1
8	Barême d'étalonnage bassin n°1
9	Débits moyens journaliers bassin n°1
10	Mesures sonde à neutrons. tubage H1
11	" " H2
12	" " E1
13	" " E2
14	" " E3
15	" " E4
16	" " E5

LISTE DES FIGURES

1	Courbe d'étalonnage bassin n°1
2 à 13	Hydrogrammes de crues bassin n°1
14 à 18	Etalonnage neutronique. Sites 1-2-3-4-5.

HAUTEURS PLOUVIOMETRIQUES JOURNALIERES
BASSINS VERSANTS DE MOUDA N°1 ET 2

MOIS : MAI

ANNEE : 1984

Jour	P1	P2	P3	PG	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
01	6.50	7.00	6.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02															
03	1.4	1.6	1.5	-	-	1.5	-	1.3	-	-	-	-	-	-	-
04															
05															
06	0.5	0.5	0.4	-	0.4	0.5	0.0	0.3	1.0	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	0.4
07															
08															
09	21.0	21.0	21.5	-	21.3	23.7	32.0	21.0	46.0	48.0	37.5	41.0	38.0	37.0	27.0
10	0.5	0.8	0.9	-	0.8	0.7	0.3	1.0	1.6	2.5	1.6	0.9	0.5	1.0	0.8
11															
12	1.0	0.9	1.0	1.0	0.7	0.6	1.8	1.5	1.4	2.0	3.2	4.0	5.3	2.5	3.1
13	8.7	9.4	9.0	9.0	9.5	11.0	12.3	15.0	9.0	9.0	14.0	12.0	17.0	22.0	8.6
14															
15	6.0	6.0	6.2	5.0	5.5	4.7	4.0	3.1	2.4	3.5	3.5	4.7	6.5	3.5	11.0
16															
17	9.0	9.0	9.0	9.0	7.0	7.5	4.0	1.5	0.3	4.0	2.0	13.2	13.0	15.0	12.0
18															
19															
20	0.2	0.2	0.2		0.2	0.1	0.4	0.4	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1
21	14.0	14.7	15.0	14.5	16.0	15.2	11.0	11.0	9.0	12.0	10.1	9.5	12.2	10.8	13.1
22	18.5	19.0	18.0	(19.0)	20.0	20.0	12.0	14.0	11.3	11.0	12.0	11.2	11.3	15.0	15.0
23															
24															
25	12.0	12.0	12.0	12.0	11.0	9.0	8.0	10.1	12.2	15.0	16.0	16.3	18.0	16.3	17.0
26															
27															
28	2.7	2.6	2.6	2.0	3.9	3.3	9.0	10.4	2.5	4.0	5.3	7.0	7.0	6.2	2.4
29															
30															
31															
TOT	102.	104.7	104.1	(71.5)	(96.3)	(97.8)	(94.8)	(90.6)	(96.7)	(111.4)	(105.6)	(120.1)	(129.)	(129.5)	(110.2)

MOIS : JUIN ANNEE : 1984

Jour	P1	P2	P3	PG	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
01	0.4	0.2	0.5	-	0.3	0.8	3.8	7.0	4.7	4.0	7.0	4.6	3.0	5.0	0.8
02															
03	0.3	0.3	0.4	-	0.7	0.4	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
04															
05															
06	0.4	0.3	0.3	-	0.7	0.3	0.2	1.3	2.1	5.3	4.6	5.0	2.2	3.0	0.8
07															
08	11.2	11.1	11.0	11.0	9.5	9.5	8.3	7.3	4.0	10.3	14.0	13.3	19.0	14.0	24.0
09															
10	7.4	7.0	7.4	7.5	10.2	5.5	1.2	0.3	0.4	0.2	0.2	0.6	2.0	0.5	8.5
11															
12	9.0	9.0	8.9	8.0	9.0	9.5	6.5	8.1	7.0	7.0	7.0	6.7	6.3	7.0	8.0
13															
14															
15															
16															
17	7.0	6.9	6.7	6.0	7.6	7.8	5.0	7.0	11.1	11.0	8.6	11.0	4.8	9.1	1.5
18															
19															
20	8.0	8.0	8.0	7.5	4.0	4.0	3.2	3.1	1.0	2.1	3.2	3.0	6.5	2.7	11.8
21															
22															
23															
24	0.5	0.5	0.5	-	1.6	0.7	0.6	0.3	0.2	0.4	0.5	0.7	0.5	0.5	0.6
25															
26															
27	0.2	0.2	0.3	-	0.5	0.4	0.6	0.9	0.8	0.9	0.7	0.5	0.2	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	-	0.3	0.2	1.7	1.0	0.4	1.5	0.7	0.8	1.5	1.1	0.9
29															
30	6.6	6.6	6.6	6.5	1.1	2.7	1.5	1.2	13.0	7.2	5.7	7.5	10.1	4.4	7.4
31															
TOT	51.0	50.1	50.6	(46.5)	45.5	41.8	33.6	38.5	44.7	49.9	52.2	53.7	56.1	47.3	64.3

TABLEAU : 3

BASSINS VERSANTS DE MOUDA N°1 et 2

MOIS : JUILLET ANNEE : 1984

Jour	P1	P2	P3	PG	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
01															
02															
03															
04	0.3	0.3	0.3		0.0	0.4	5.7	10.0	35.0	21.0	19.0	9.3	4.0	6.7	1.5
05															
06	1.6	1.6	1.6	1.5	1.7	2.5	7.0	8.0	19.0	18.0	19.0	18.0	9.0	13.0	2.6
07	19.0	19.0	19.0	18.0	20.0	19.0	23.0	20.0	12.0	18.0	16.0	18.0	21.0	18.2	20.0
08															
09															
10	7.5	7.0	7.4	6.0	6.3	6.5	11.2	12.1	6.0	9.6	12.2	19.0	14.0	17.0	17.1
11	3.5	4.0	3.5	3.0	5.5	2.5	6.3	7.6	15.1	8.5	9.4	6.0	6.6	7.5	6.6
12	10.0	9.7	9.5	-	11.1	9.5	15.0	14.0	(0.0)	3.4	12.0	12.0	11.0	12.0	7.2
13	11.2	11.2	11.2	11.0	15.0	12.0	11.0	19.0	36.0	39.0	35.0	32.0	28.0	32.0	22.0
14															
15	13.1	13.0	13.0	12.0	6.5	9.5	10.0	8.5	5.0	12.1	18.2	22.0	16.2	16.1	15.3
16	33.0	31.0	32.0	32.0	38.0	21.0	9.0	3.4	2.8	2.0	3.0	6.5	15.0	6.5	39.0
17															
18	30.0	30.0	30.0	30.0	40.0	41.0	51.0	60.0	65.0	55.0	56.0	46.0	44.0	60.0	27.0
19															
20	5.5	5.5	5.5	5.5	4.7	5.2	9.0	9.0	4.6	6.0	8.5	8.7	11.1	10.0	5.5
21															
22	17.4	18.0	18.0	17.5	19.0	18.3	18.0	18.0	16.0	18.0	16.0	22.0	21.0	19.0	19.0
23															
24	0.6	0.6	0.6	0.5	1.0	0.6	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
25	43.0	43.0	44.0	43.0	42.0	40.0	33.0	28.0	28.0	32.0	36.0	53.0	51.0	35.0	47.0
26															
27															
28															
29	4.0	4.2	4.1	3.0	4.6	6.4	7.5	8.5	11.0	11.1	7.3	5.0	3.4	4.7	2.6
30	9.0	9.0	9.0	8.0	9.5	10.0	14.0	15.0	9.0	21.0	21.0	20.4	23.0	22.4	10.0
31	35.0	36.0	36.0	36.5	39.0	39.0	30.0	27.0	8.0	12.0	25.0	31.0	36.0	31.2	30.0
TOT	243.7	243.1	261.8	227	263.9	243.4	260.9	268.3	272.5	286.7	313.6	328.9	314.3	311.3	272.6

BASSINS VERSANTS DE MOUDA N°1 et 2

MOIS : AOÛT ANNEE : 1984

Jour	P1	P2	P3	PG	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
01															
02	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
03															
04															
05	0.7	0.8	0.8	0.5	0.7	0.5	2.5	2.1	3.0	1.3	2.2	0.8	1.1	1.7	0.6
06	5.0	5.0	5.0	5.0	4.3	6.1	7.1	6.0	3.4	4.6	7.7	15.2	11.0	9.0	6.0
07	3.5	3.3	3.5	3.50	4.6	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
08	45.0	44.0	45.0	44.0	45.0	38.0	45.0	46.0	36.0	38.0	44.0	32.0	38.0	44.4	49.0
09															
10	14.2	16.4	15.3	14.0	8.0	17.0	13.0	11.0	1.0	4.4	6.5	8.6	11.1	9.4	16.1
11															
12															
13															
14															
15	7.2	7.0	7.5	6.00	7.0	6.0	4.0	3.5	3.0	8.0	3.1	3.5	2.5	3.1	2.2
16															
17	16.0	16.0	16.0	15.5	18.0	16.0	10.4	11.0	10.0	9.0	11.2	12.0	16.0	12.0	13.2
18															
19															
20															
21	16.0	16.0	16.0	-	18.2	16.1	8.5	9.5	8.5	7.5	7.2	7.0	16.0	10.0	17.2
22															
23															
24	10.0	9.5	10.0	-	8.5	8.5	3.0	2.5	2.6	3.5	2.4	2.5	3.5	3.0	9.5
25															
26	11.0	11.0	11.0	-	12.0	10.1	7.4	6.5	1.6	3.5	1.5	1.5	3.3	4.0	8.0
27															
28	7.5	7.6	7.7	-	6.0	6.6	3.5	4.0	9.6	7.3	5.0	6.0	8.1	3.7	3.1
29															
30	17.3	18.0	17.4	16.5	14.1	13.2	21.2	27.0	26.0	21.0	23.1	23.0	24.1	20.0	28.0
31															
TOT	153.4	154.6	155.2	(105.0)	146.4	141.5	126.1	130.1	104.7	108.1	113.9	112.1	134.7	120.3	152.9

BASSINS VERSANTS DE MOUDA N°1 et 2

MOIS : SEPTEMBRE ANNEE : 1984

Jour	P1	P2	P3	PG	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
01															
02															
03	12.0	12.0	12.0	-	10.0	11.5	19.0	16.7	15.1	15.0	15.0	13.0	14.3	17.1	17.0
04	30.0	31.0	30.0	-	35.0	37.0	38.0	31.0	14.0	23.0	31.0	24.0	27.0	36.0	13.1
05															
06															
07															
08															
09	3.2	3.4	3.4	3.5	0.5	0.6	2.5	0.6	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.2	1.5
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19	8.7	9.0	9.0	-	9.0	10.0	12.1	18.0	23.0	24.0	22.0	16.2	12.0	19.0	7.5
20	3.5	3.4	3.5	3.5	3.3	2.5	2.0	3.0	13.0	13.0	6.0	11.2	5.0	3.2	5.5
21															
22															
23															
24															
25															
26	13.2	14.0	13.2	12.0	15.0	15.0	11.0	13.0	16.2	17.0	11.0	18.0	11.0	13.1	11.3
27															
28															
29															
30															
31															
TOT	70.6	72.8	71.1	(19.0)	72.8	76.6	84.6	82.3	81.8	92.5	85.0	82.4	69.3	88.6	55.9

MIYAMLOA à MOUDA1 LISTE DES JAUGEAGES

N°	DATE	H.deb	H.fin	DEBIT	N°	DATE	H.deb	H.fin	DEBIT
1	20/ 6/84	30.0	28.0	.010	33	25/ 7/84	70.0	66.0	.584
2	20/ 6/84	28.0	27.0	.005	34	25/ 7/84	66.0	62.0	.404
3	4/ 7/84	68.0	65.0	.938	35	25/ 7/84	292.0	299.0	22.4
4	4/ 7/84	64.0	63.0	.737	36	25/ 7/84	299.0	290.0	19.6
5	4/ 7/84	63.0	60.0	.517	37	25/ 7/84	226.0	170.0	9.20
6	4/ 7/84	59.0	58.0	.490	38	25/ 7/84	119.0	102.0	4.64
7	4/ 7/84	52.0	51.0	.257	39	26/ 7/84	100.0	90.0	2.94
8	4/ 7/84	48.0	47.0	.158	40	31/ 7/84	229.0	258.0	16.4
9	7/ 7/84	33.5	33.5	.027	41	31/ 7/84	261.0	269.0	17.0
10	8/ 7/84	54.0	52.0	.313	42	31/ 7/84	269.0	264.0	16.7
11	8/ 7/84	75.0	81.0	1.92	43	31/ 7/84	261.0	232.0	11.5
12	8/ 7/84	81.0	83.0	2.28	44	31/ 7/84	150.0	125.0	5.35
13	8/ 7/84	87.0	92.0	2.72	45	31/ 7/84	125.0	114.0	4.06
14	8/ 7/84	92.0	90.0	2.92	46	8/ 8/84	260.0	295.0	17.7
15	8/ 7/84	90.0	88.0	2.70	47	8/ 8/84	299.0	309.0	18.6
16	13/ 7/84	268.0	288.0	19.4	48	8/ 8/84	311.0	317.0	21.1
17	13/ 7/84	288.0	295.0	19.9	49	8/ 8/84	317.0	319.0	22.8
18	13/ 7/84	295.0	289.0	21.3	50	8/ 8/84	322.0	321.0	23.5
19	13/ 7/84	288.0	276.0	17.2	51	8/ 8/84	320.0	315.0	22.7
20	13/ 7/84	256.0	225.0	12.4	52	8/ 8/84	300.0	280.0	18.5
21	13/ 7/84	225.0	186.0	7.50	53	8/ 8/84	250.0	220.0	9.80
22	13/ 7/84	100.0	90.0	3.56	54	8/ 8/84	200.0	172.0	6.14
23	13/ 7/84	90.0	86.0	2.80	55	10/ 8/84	90.0	89.0	2.45
24	13/ 7/84	86.0	83.0	2.75	56	10/ 8/84	89.0	87.0	2.79
25	16/ 7/84	148.0	142.0	6.48	57	10/ 8/84	86.0	89.0	.640
26	16/ 7/84	142.0	137.0	5.51	58	10/ 8/84	91.0	88.0	2.92
27	16/ 7/84	135.0	117.0	5.10	59	10/ 8/84	80.0	78.0	2.21
28	16/ 7/84	114.0	103.0	3.78	60	10/ 8/84	71.0	69.0	1.10
29	16/ 7/84	103.0	93.0	3.02	61	17/ 8/84	59.0	57.0	.475
30	22/ 7/84	91.0	120.0	4.05	62	17/ 8/84	52.0	51.0	.255
31	22/ 7/84	120.0	140.0	6.74	63	17/ 8/84	45.0	44.0	.129
32	22/ 7/84	146.0	137.0	8.26	64	31/ 8/84	41.0	41.0	.073

N.B. H.deb désigne la cote de début du jaugeage
H.fin désigne la cote à la fin du jaugeage

TABLEAU : 8

MIYAMLOA & MOUDA1 BAREME COMPLET D'ETALONNAGE

H.cm'0.m3/s H.cm'0.m3/s H.cm'0.m3/s H.cm'0.m3/s H.cm'0.m3/s H.cm'0.m3/s H.cm'0.m3/s H.cm'0.m3/s

23'	0.000'	24'	0.000'	25'	0.001'	26'	0.001'	27'	0.002'	28'	0.003'	29'	0.004'	30'	0.006'
31'	0.009'	32'	0.011'	33'	0.015'	34'	0.017'	35'	0.024'	36'	0.029'	37'	0.035'	38'	0.042'
39'	0.050'	40'	0.059'	41'	0.069'	42'	0.080'	43'	0.092'	44'	0.105'	45'	0.120'	46'	0.136'
47'	0.155'	48'	0.171'	49'	0.191'	50'	0.212'	51'	0.235'	52'	0.259'	53'	0.285'	54'	0.313'
55'	0.342'	56'	0.374'	57'	0.407'	58'	0.442'	59'	0.479'	60'	0.518'	61'	0.559'	62'	0.602'
63'	0.647'	64'	0.695'	65'	0.745'	66'	0.797'	67'	0.851'	68'	0.908'	69'	0.968'	70'	1.03'
71'	1.09'	72'	1.16'	73'	1.23'	74'	1.30'	75'	1.38'	76'	1.46'	77'	1.54'	78'	1.62'
79'	1.71'	80'	1.80'	81'	1.90'	82'	1.99'	83'	2.09'	84'	2.20'	85'	2.30'	86'	2.41'
87'	2.52'	88'	2.64'	89'	2.77'	90'	2.89'	91'	3.02'	92'	3.15'	93'	3.28'	94'	3.42'
95'	3.57'	96'	3.71'	97'	3.87'	98'	4.02'	99'	4.18'	100'	4.34'	101'	4.51'	102'	4.68'
103'	4.85'	104'	5.04'	105'	5.23'	106'	5.42'	107'	5.61'	108'	5.81'	109'	6.01'	110'	6.22'
111'	6.44'	112'	6.65'	113'	6.88'	114'	7.10'	115'	7.34'	116'	7.57'	117'	7.82'	118'	8.07'
119'	8.32'	120'	8.58'	121'	8.84'	122'	9.11'	123'	9.38'	124'	9.65'	125'	9.95'	126'	10.2'
127'	10.5'	128'	10.8'	129'	11.1'	130'	11.5'	131'	11.8'	132'	12.1'	133'	12.4'	134'	12.8'
135'	13.1'	136'	13.5'	137'	13.8'	138'	14.2'	139'	14.6'	140'	14.9'	141'	15.3'	142'	15.7'
143'	16.1'	144'	16.5'	145'	16.9'	146'	17.3'	147'	17.7'	148'	18.2'	149'	18.6'	150'	19.0'
151'	19.5'	152'	19.9'	153'	20.4'	154'	20.8'	155'	21.4'	156'	21.8'	157'	22.3'	158'	22.8'
159'	23.3'	160'	23.8'	161'	24.4'	162'	24.8'	163'	25.4'	164'	26.0'	165'	26.5'	166'	27.1'
167'	27.6'	168'	28.2'	169'	28.8'	170'	29.4'	171'	30.0'	172'	30.6'	173'	31.2'	174'	31.8'
175'	32.5'	176'	33.1'	177'	33.8'	178'	34.4'	179'	35.1'	180'	35.8'	181'	36.4'	182'	37.1'
183'	37.9'	184'	38.5'	185'	39.2'	186'	39.9'	187'	40.7'	188'	41.5'	189'	42.2'	190'	43.0'
191'	43.7'	192'	44.5'	193'	45.3'	194'	46.1'	195'	46.9'	196'	47.7'	197'	48.6'	198'	49.4'
199'	50.2'	200'	51.1'	201'	52.0'	202'	52.8'	203'	53.7'	204'	54.6'	205'	55.5'	206'	56.4'
207'	57.3'	208'	58.3'	209'	59.2'	210'	60.1'	211'	61.0'	212'	61.9'	213'	62.8'	214'	63.7'
215'	64.6'	216'	65.6'	217'	66.5'	218'	67.5'	219'	68.4'	220'	69.4'	221'	70.3'	222'	71.3'
223'	72.2'	224'	73.1'	225'	74.1'	226'	75.0'	227'	76.0'	228'	76.9'	229'	77.8'	230'	78.8'
231'	79.7'	232'	80.7'	233'	81.6'	234'	82.6'	235'	83.5'	236'	84.5'	237'	85.4'	238'	86.4'
239'	87.3'	240'	88.3'	241'	89.3'	242'	90.2'	243'	91.2'	244'	92.1'	245'	93.1'	246'	94.0'
247'	95.0'	248'	96.0'	249'	97.0'	250'	98.0'	251'	99.0'	252'	100.0'	253'	101.0'	254'	102.0'
255'	103.0'	256'	104.0'	257'	105.0'	258'	106.0'	259'	107.0'	260'	108.0'	261'	109.0'	262'	110.0'
263'	111.0'	264'	112.0'	265'	113.0'	266'	114.0'	267'	115.0'	268'	116.0'	269'	117.0'	270'	118.0'
271'	119.0'	272'	120.0'	273'	121.0'	274'	122.0'	275'	123.0'	276'	124.0'	277'	125.0'	278'	126.0'
279'	127.0'	280'	128.0'	281'	129.0'	282'	130.0'	283'	131.0'	284'	132.0'	285'	133.0'	286'	134.0'
287'	135.0'	288'	136.0'	289'	137.0'	290'	138.0'	291'	139.0'	292'	140.0'	293'	141.0'	294'	142.0'
295'	143.0'	296'	144.0'	297'	145.0'	298'	146.0'	299'	147.0'	300'	148.0'	301'	149.0'	302'	150.0'
303'	151.0'	304'	152.0'	305'	153.0'	306'	154.0'	307'	155.0'	308'	156.0'	309'	157.0'	310'	158.0'
311'	159.0'	312'	160.0'	313'	161.0'	314'	162.0'	315'	163.0'	316'	164.0'	317'	165.0'	318'	166.0'
319'	167.0'	320'	168.0'	321'	169.0'	322'	170.0'	323'	171.0'	324'	172.0'	325'	173.0'	326'	174.0'
327'	175.0'	328'	176.0'	329'	177.0'	330'	178.0'	331'	179.0'	332'	180.0'	333'	181.0'	334'	182.0'
335'	183.0'	336'	184.0'	337'	185.0'	338'	186.0'	339'	187.0'	340'	188.0'	341'	189.0'	342'	190.0'
343'	191.0'	344'	192.0'	345'	193.0'	346'	194.0'	347'	195.0'	348'	196.0'	349'	197.0'	350'	198.0'
351'	199.0'	352'	200.0'	353'	201.0'	354'	202.0'	355'	203.0'	356'	204.0'	357'	205.0'	358'	206.0'
359'	207.0'	360'	208.0'	361'	209.0'	362'	210.0'	363'	211.0'	364'	212.0'	365'	213.0'	366'	214.0'
367'	215.0'	368'	216.0'	369'	217.0'	370'	218.0'	371'	219.0'	372'	220.0'	373'	221.0'	374'	222.0'
375'	223.0'	376'	224.0'	377'	225.0'	378'	226.0'	379'	227.0'	380'	228.0'	381'	229.0'	382'	230.0'
383'	231.0'	384'	232.0'	385'	233.0'	386'	234.0'	387'	235.0'	388'	236.0'	389'	237.0'	390'	238.0'
391'	239.0'	392'	240.0'	393'	241.0'	394'	242.0'	395'	243.0'	396'	244.0'	397'	245.0'	398'	246.0'
399'	247.0'	400'	248.0'	401'	249.0'	402'	250.0'	403'	251.0'	404'	252.0'	405'	253.0'	406'	254.0'
407'	255.0'	408'	256.0'	409'	257.0'	410'	258.0'	411'	259.0'	412'	260.0'	413'	261.0'	414'	262.0'
415'	263.0'	416'	264.0'	417'	265.0'	418'	266.0'	419'	267.0'	420'	268.0'	421'	269.0'	422'	270.0'
423'	271.0'	424'	272.0'	425'	273.0'	426'	274.0'	427'	275.0'	428'	276.0'	429'	277.0'	430'	278.0'
431'	279.0'	432'	280.0'	433'	281.0'	434'	282.0'	435'	283.0'	436'	284.0'	437'	285.0'	438'	286.0'
439'	287.0'	440'	288.0'	441'	289.0'	442'	290.0'	443'	291.0'	444'	292.0'	445'	293.0'	446'	294.0'
447'	295.0'	448'	296.0'	449'	297.0'	450'	298.0'	451'	299.0'	452'	300.0'	453'	301.0'	454'	302.0'
455'	303.0'	456'	304.0'	457'	305.0'	458'	306.0'	459'	307.0'	460'	308.0'	461'	309.0'	462'	310.0'

TABLEAU : 9

BASSIN MOUDA N°1

DEBITS JOURNALIERS - 1984 (m³/s)

Jour	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPT.	OCTOBRE
1		-	0.002	0.031	1.89	0.258	
2		-	0.000	0.003	0.140	0.004	
3		-	0.000	0.000	0.004	0.000	
4		-	0.000	0.000	0.000	0.115	
5		-	0.000	0.359	0.000	1.58	
6		-	0.000	0.006	0.000	0.050	
7		-	0.000	0.252	0.001	0.001	
8		-	0.000	0.043	0.004	0.000	
9		-	0.128	0.337	2.96	0.000	
10		-	0.007	0.007	0.091	0.000	
11		0.019	0.005	0.098	0.231	0.000	
12		0.000	0.000	0.145	0.010	0.000	
13		0.000	0.000	0.383	0.000	0.000	
14		0.606	0.000	2.02	0.000	0.000	
15		0.104	0.000	0.051	0.000	0.000	
16		0.029	0.000	0.448	0.000	0.000	
17		0.026	0.000	0.576	0.000	0.000	
18		0.044	0.005	0.004	0.025	0.000	
19		0.015	0.000	2.59	0.001	0.000	
20		0.008	0.000	0.056	0.000	0.038	
21		0.001	0.002	0.113	0.000	-	
22		0.076	0.000	0.002	0.104	-	
23		0.398	0.000	0.589	0.002	-	
24		0.093	0.000	0.025	0.000	-	
25		0.011	0.000	0.001	0.005	-	
26		0.005	0.000	2.15	0.000	-	
27		0.411	0.000	0.496	0.015	-	
28		0.037	0.000	0.010	0.000	-	
29		0.020	0.000	0.000	0.006	-	
30		0.088	0.000	0.039	0.000	-	
31		0.011		0.729	0.000	-	
MOY		(0.095)	0.005	0.373	0.177	(0.102)	

TABLEAU : 10 TUBAGE H1
MESURES SONDE A NEUTRONS

DATE	23.VII	25.VII	26.VII	27.VII	31.VII	1.VIII	4.VIII	6.VIII	10.VIII
PROF.	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ
10	258	214	257	241	132	262	204	191	180
20	194	189	206	204	204	212	199	194	178
30	201	200	204	202	202	208	203	206	192
40	231	231	235	230	233	233	232	230	222
50	264	264	260	259	260	263	261	264	245
60	286	281	284	281	279	284	284	277	264
70	309	301	298	306	303	304	304	302	286
80	328	319	321	322	319	320	320	323	301
90	342	339	333	336	336	338	333	332	312
100	351	353	349	351	352	348	349	354	327
104	-	356	356	355	356	354	354	354	334

DATE	11.VIII	13.VIII	14.VIII	16.VIII	18.VIII	22.VIII	23.VIII	29.VIII	30.VIII
PROF.	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ
10	187	161	154	181	201	167	157	165	174
20	178	173	170	181	181	173	172	202	178
30	195	191	198	206	200	205	203	208	214
40	224	218	225	235	235	236	229	231	248
50	246	245	251	260	260	260	255	256	250
60	267	263	269	282	281	280	275	266	266
70	287	283	289	301	301	299	292	282	275
80	305	301	306	318	321	322	310	285	297
90	321	313	318	331	330	331	320	309	309
100	336	322	333	348	343	344	337	329	315
104	334	328	333	352	350	354	330	331	319

TABLEAU : 11 TUBAGE H2

MESURES SONDE A NEUTRONS

DATE	23.VII	25.VII	26.VII	27.VII	31.VII	1.VIII	4.VIII	6.VIII	8.VIII
PROF.	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ
10	337	299	343	218	321	351	295	270	264
20	272	259	293	278	290	307	289	281	256
30	237	236	240	242	246	249	250	252	235
40	259	255	254	258	259	260	255	257	247
50	287	283	284	286	284	284	285	285	274
53	-	292	292	293	295	293	297	291	279

DATE	11.VIII	13.VIII	14.VIII	16.VIII	18.VIII	22.VIII	23.VIII	29.VIII	30.VIII
PROF.	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ
10	278	233	224	257	282	237	211	212	213
20	252	247	245	248	250	241	230	239	214
30	235	231	237	244	245	238	208	248	236
40	249	246	251	258	257	252	255	223	267
50	276	274	273	287	286	283	265	261	290
53	282	282	286	291	290	287	288	292	291

TABLEAU : 12 TUBAGE E1

MESURES SONDE A NEUTRONS

DATE	23.VII	25.VII	26.VII	27.VII	31.VII	1.VIII	4.VIII	6.VIII	10.VIII
PROF.	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ
10	274	250	283	271	256	294	255	248	268
20	316	316	324	319	318	332	322	318	349
30	364	363	360	366	365	366	364	366	386
40	382	381	388	383	377	382	380	387	381
50	397	396	394	394	393	395	391	397	391
60	397	393	397	394	391	394	392	393	387
70	380	380	379	381	380	381	378	385	380
80	379	376	380	378	380	381	382	378	375
85	373	380	383	384	375	385	382	380	380

DATE	11.VIII	13.VIII	14.VIII	16.VIII	18.VIII	22.VIII	23.VIII	29.VIII	30.VIII
PROF.	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ
10	282	259	256	281	296	272	277	244	242
20	342	327	325	335	334	334	339	227	252
30	371	363	361	364	370	366	364	359	318
40	384	373	374	377	384	372	378	375	350
50	396	391	384	384	395	387	393	381	358
60	394	388	387	382	393	382	379	396	398
70	381	373	372	365	377	371	371	397	401
80	383	372	368	371	373	373	374	380	424
85	383	374	372	372	379	371	370	380	424

TABLEAU : 13 TUBAGE E2

MESURES SONDE A NEUTRONS

DATE	23.VII	25.VII	26.VII	27.VII	31.VII	1.VIII	4.VIII	6.VIII	10.VIII
PROF.	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ
10	245	223	263	251	237	271	225	208	190
20	240	233	253	251	246	261	246	241	225
30	280	272	282	280	279	282	280	281	264
40	328	321	324	328	322	321	324	320	307
50	364	357	364	362	355	368	356	362	337
60	385	377	385	381	382	382	380	380	361
70	390	387	388	394	389	395	384	389	362
80	405	396	402	395	396	397	394	397	362
90	410	406	413	408	407	412	402	405	380
100	422	414	423	420	415	418	413	410	388
110	434	427	432	436	428	439	428	429	407
113	-	429	438	434	434	447	441	440	415

DATE	11.VIII	13.VIII	14.VIII	16.VIII	18.VIII	22.VIII	23.VIII	29.VIII	30.VIII
PROF.	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ
10	205	164	157	181	202	171	156	159	141
20	230	212	205	220	220	224	215	202	205
30	276	260	261	286	272	286	269	225	269
40	312	301	305	327	318	327	315	305	325
50	344	332	342	361	353	357	343	355	356
60	362	354	360	375	363	377	351	370	380
70	370	362	364	387	374	382	368	382	383
80	377	365	376	390	387	396	379	383	393
90	386	376	380	405	397	412	386	394	412
100	391	386	388	410	404	419	400	404	418
110	411	401	407	424	423	446	424	397	424
113	423	413	420	425	434	441	424	399	442

TABLEAU : 14

TUBAGE E3

MESURES SONDE A NEUTRONS

DATE	23.VII	25.VII	26.VII	27.VII	31.VII	1.VIII	4.VIII	6.VIII	10.VIII
PROF.	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ
10	449	403	460	437	409	383	370	345	420
20	480	472	492	483	462	451	456	443	447
30	399	413	411	407	409	491	406	413	400
40	371	365	375	375	373	428	370	372	388
50	367	368	367	367	365	381	364	370	377
60	364	367	367	368	369	368	363	365	377
70	375	376	376	383	348	365	372	378	390
80	379	382	383	386	380	377	375	385	411
90	395	393	391	398	391	380	386	395	406
100	403	399	408	399	402	386	397	401	411
110	414	412	413	408	410	400	408	411	420
113	411	412	412	414	413	401	404	412	422

DATE	11.VIII	13.VIII	14.VIII	16.VIII	18.VIII	22.VIII	23.VIII	29.VIII	30.VIII
PROF.	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ
10	435	371	345	350	401	346	339	317	316
20	433	426	411	408	411	386	376	346	348
30	383	388	385	392	395	379	373	375	373
40	367	372	367	368	377	367	367	368	376
50	362	360	355	366	375	360	358	327	361
60	363	370	354	365	367	362	361	306	370
70	370	371	371	371	377	376	369	366	373
80	381	380	372	379	387	382	375	383	371
90	396	385	381	396	394	388	388	391	393
100	399	399	394	402	406	399	401	400	405
110	409	406	398	407	414	408	400	404	402
113	408	404	400	408	418	408	403	404	404

TABLEAU : 15 TUBAGE E4

MESURES SONDE A NEUTRONS

DATE	23.VII	25.VII	26.VII	27.VII	31.VII	1.VIII	4.VIII	6.VIII	10.VIII
PROF.	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ
10	453	408	450	436	460	471	378	377	419
20	503	457	507	476	500	523	443	429	458
30	554	503	547	532	542	568	488	474	496
40	576	553	566	563	556	565	531	521	526
50	577	559	563	567	562	568	542	535	529
60	564	554	558	565	553	560	554	552	533
70	555	559	555	565	552	560	543	553	532
80	553	549	551	554	549	549	545	557	536
90	551	551	551	550	554	551	553	556	535
100	542	551	547	548	550	556	550	562	537
120	554	551	551	561	554	557	551	564	534
140	555	546	551	555	556	560	550	561	539
160	547	545	542	547	554	544	546	552	539
167	547	552	548	550	546	549	546	548	540

DATE	11.VIII	13.VIII	14.VIII	16.VIII	18.VIII	22.VIII	23.VIII	29.VIII	30.VIII
PROF.	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ
10	418	392	364	374	396	345	324	346	361
20	452	437	415	396	391	347	336	354	404
30	476	467	443	423	410	367	361	365	407
40	502	502	470	434	442	406	394	384	415
50	506	505	481	462	457	420	410	399	417
60	503	529	512	498	498	461	443	435	452
70	510	538	523	503	525	494	464	457	471
80	504	534	525	513	529	513	498	484	508
90	504	545	526	514	539	515	509	494	515
100	506	546	532	518	546	520	505	504	519
120	507	548	537	523	546	533	527	507	541
140	512	550	544	517	554	535	528	529	552
160	508	546	541	524	544	538	533	534	559
167	506	548	547	523	552	541	537	531	558

TABLAU : 16 TUBAGE E5

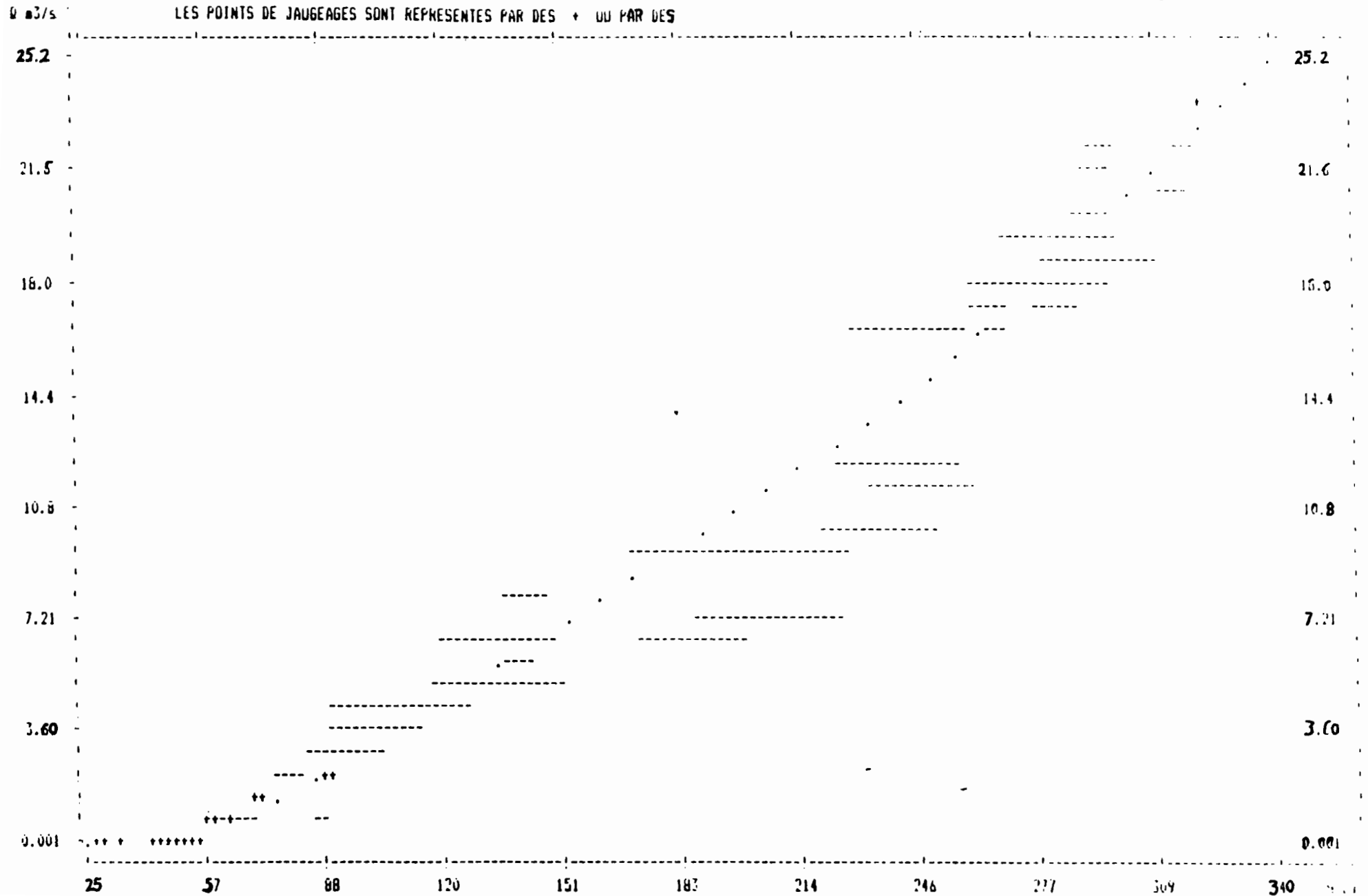
MESURES SONDE A NEUTRONS

DATE	23.VII	25.VII	26.VII	27.VII	31.VII	1.VIII	4.VIII	6.VIII	10.VIII
PROF.	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ
10	239	192	244	236	208	249	180	183	201
20	250	234	261	257	243	278	256	147	260
30	273	268	321	320	313	343	332	233	322
40	319	326	396	393	380	404	395	341	382
50	373	370	451	442	433	470	440	406	430
60	381	385	471	458	447	498	455	411	446
70	390	392	482	477	456	509	460	462	459
80	411	420	500	595	471	515	473	474	465
90	448	444	510	513	482	514	471	487	481
100	468	454	504	506	502	513	489	443	498
120	509	481	505	508	509	514	508	466	496
140	406	405	409	409	415	421	417	416	403
160	455	454	463	461	468	464	459	439	457

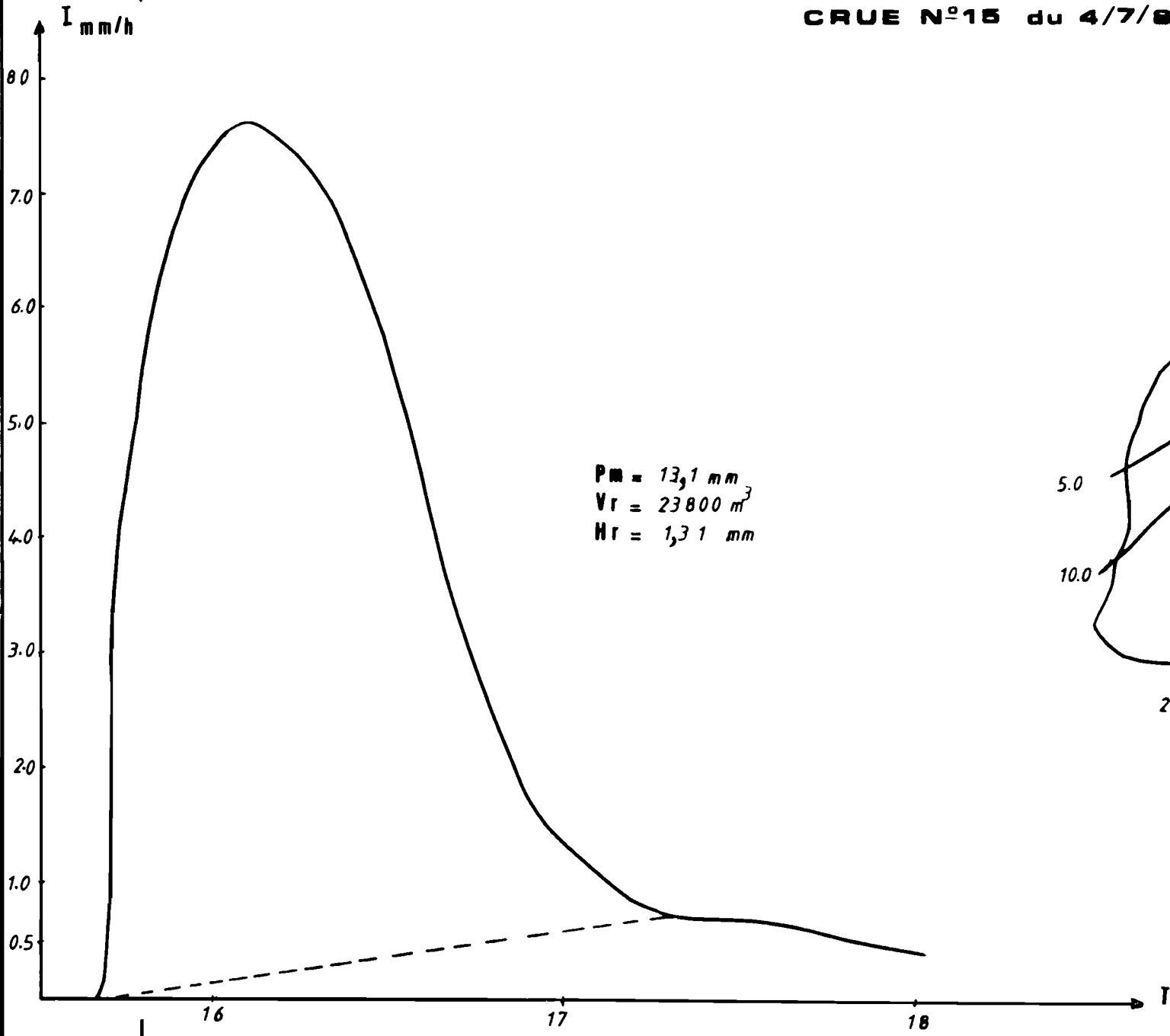
DATE	11.VIII	13.VIII	14.VIII	16.VIII	23.VIII	29.VIII	30.VIII		
PROF.	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ	TNAJ
10	222	169	187	154	186	205	217		
20	263	251	271	222	252	208	289		
30	327	321	336	300	327	308	314		
40	385	386	410	369	357	336	355		
50	441	432	438	422	428	421	443		
60	460	449	451	435	451	443	458		
70	463	460	457	451	462	457	464		
80	472	464	462	449	424	482	474		
90	473	458	459	449	458	483	477		
100	483	456	453	440	464	489	491		
120	502	491	468	427	450	485	494		
140	410	446	420	396	468	503	500		
160	466	472	464	452	467	498	500		

MIYAMLOA à MOUDA1 COURBE D'étalonnage HAUTEURS - DEBITS
 VALABLE DU 20/06/1984 AU 31/01/1985

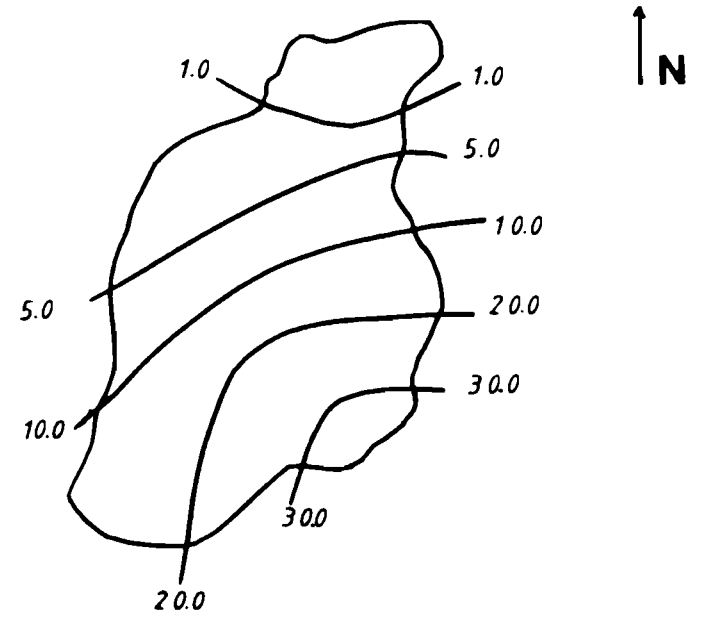
Fig. 4



CRUE N°15 du 4/7/84



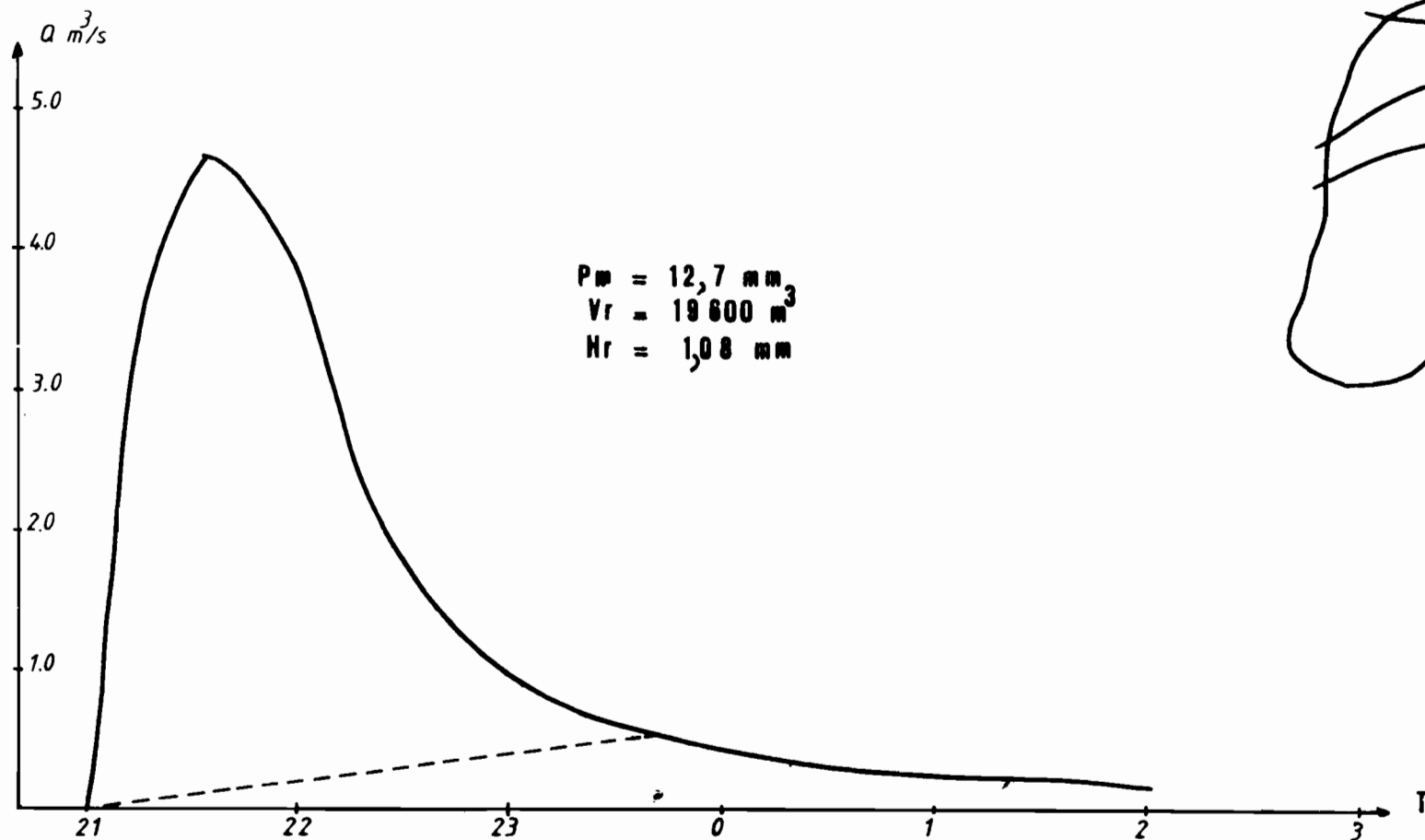
$P_m = 13,1 \text{ mm}$
 $V_r = 23800 \text{ m}^3$
 $H_r = 1,31 \text{ mm}$



date des.

FIG. 2

CRUE N° 16 DU 6/7/84



$P_m = 12,7 mm_3$
 $V_r = 19 600 m^3$
 $H_r = 1,08 mm$

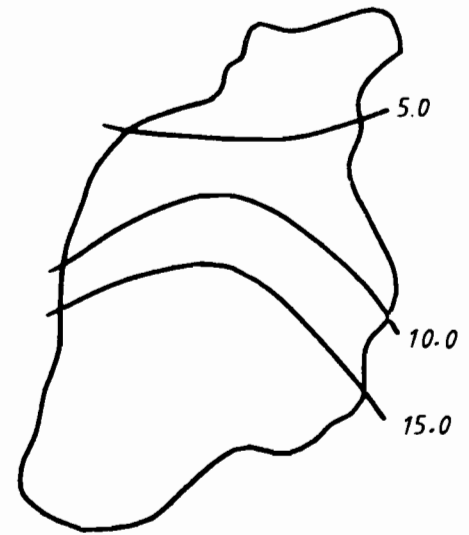
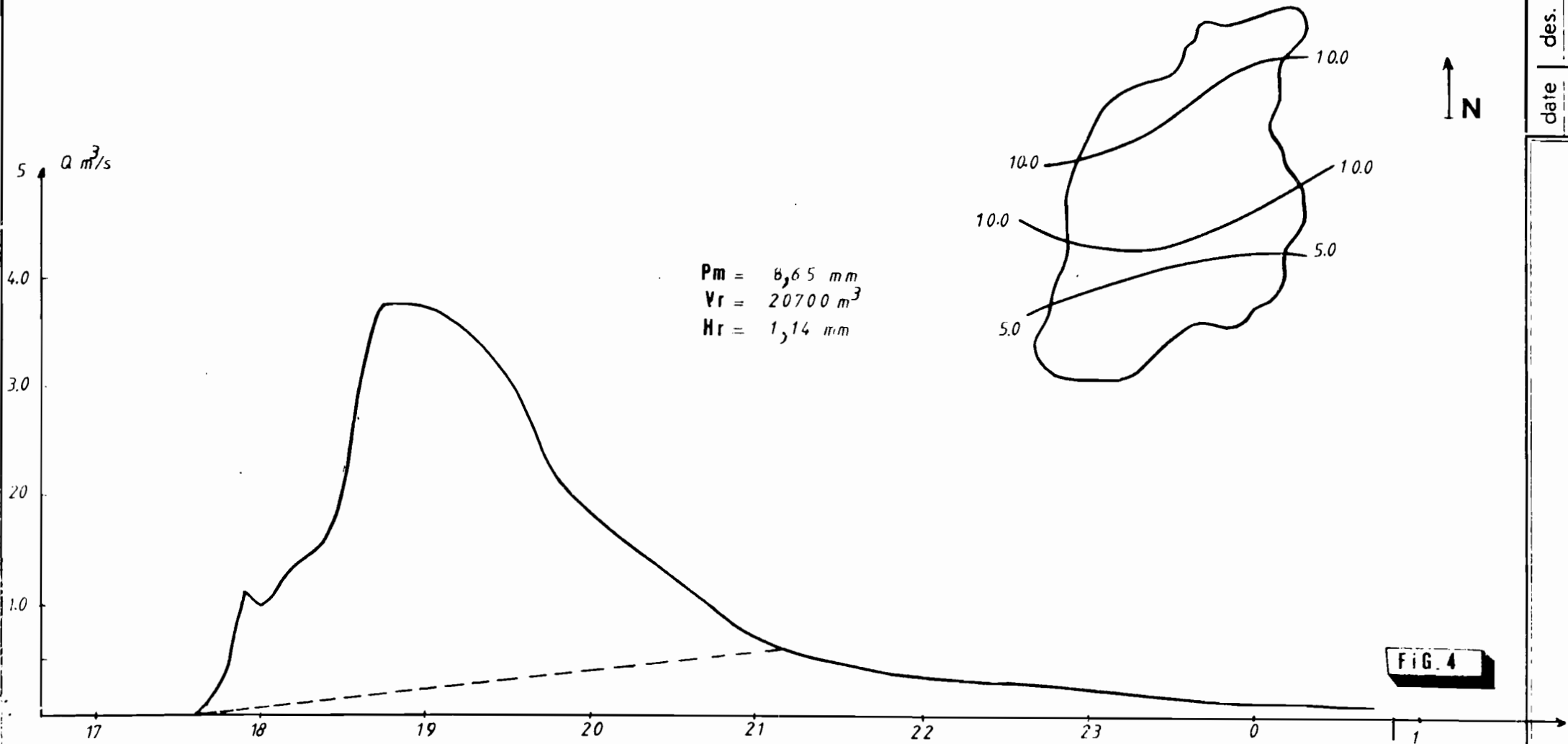
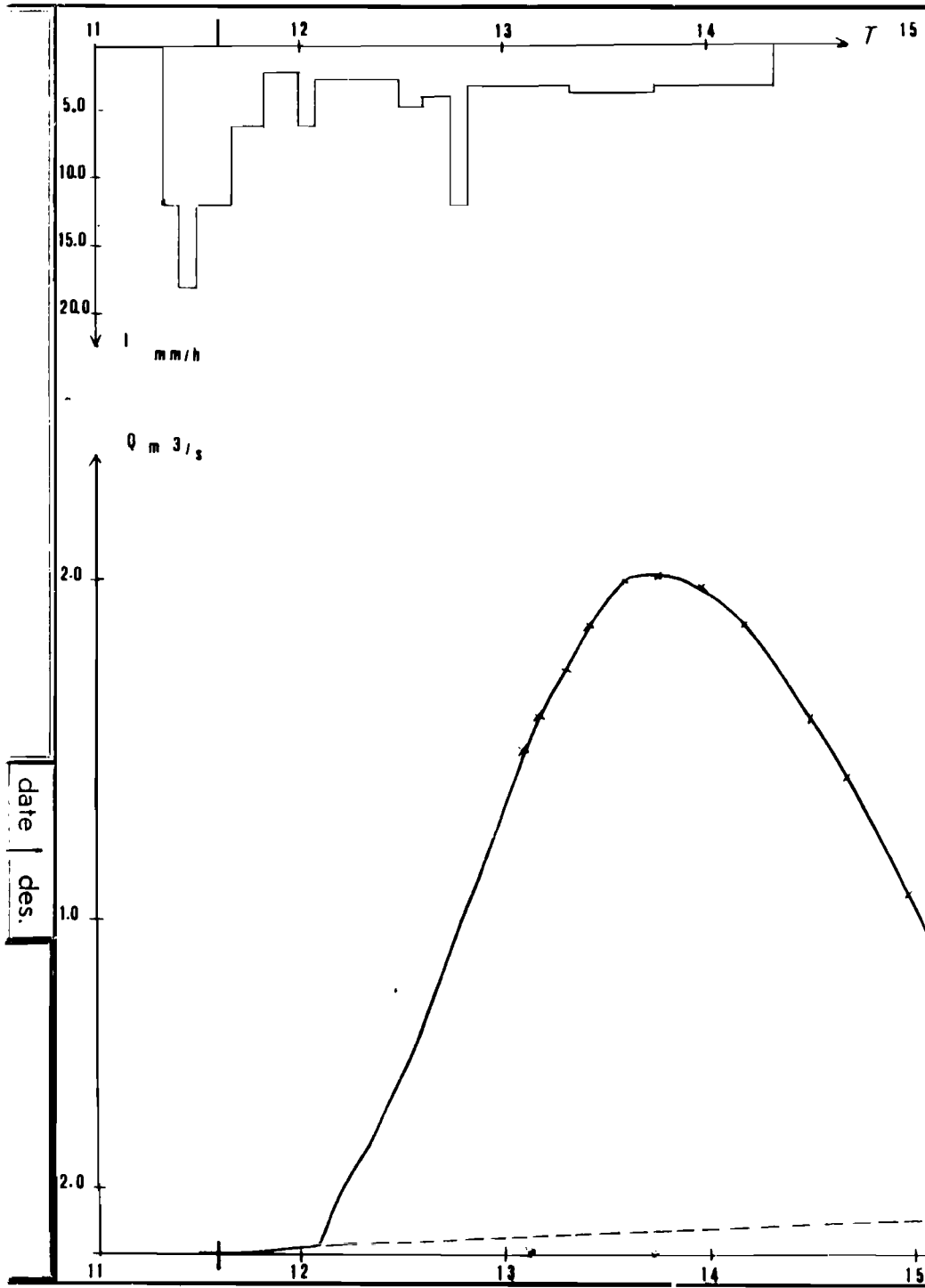


FIG. 3

q9fb
q92

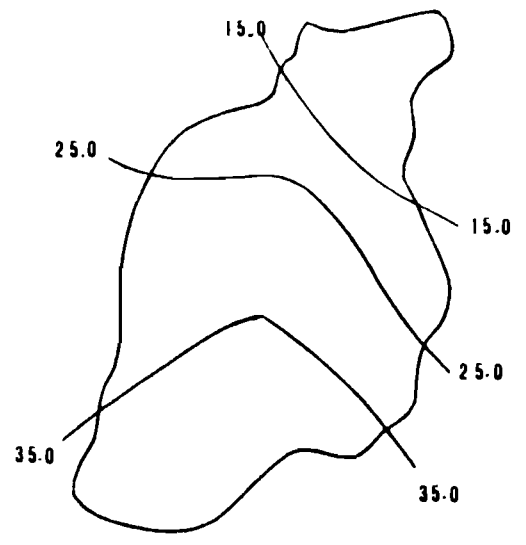
CRUE N° 20 DU 12/7/84



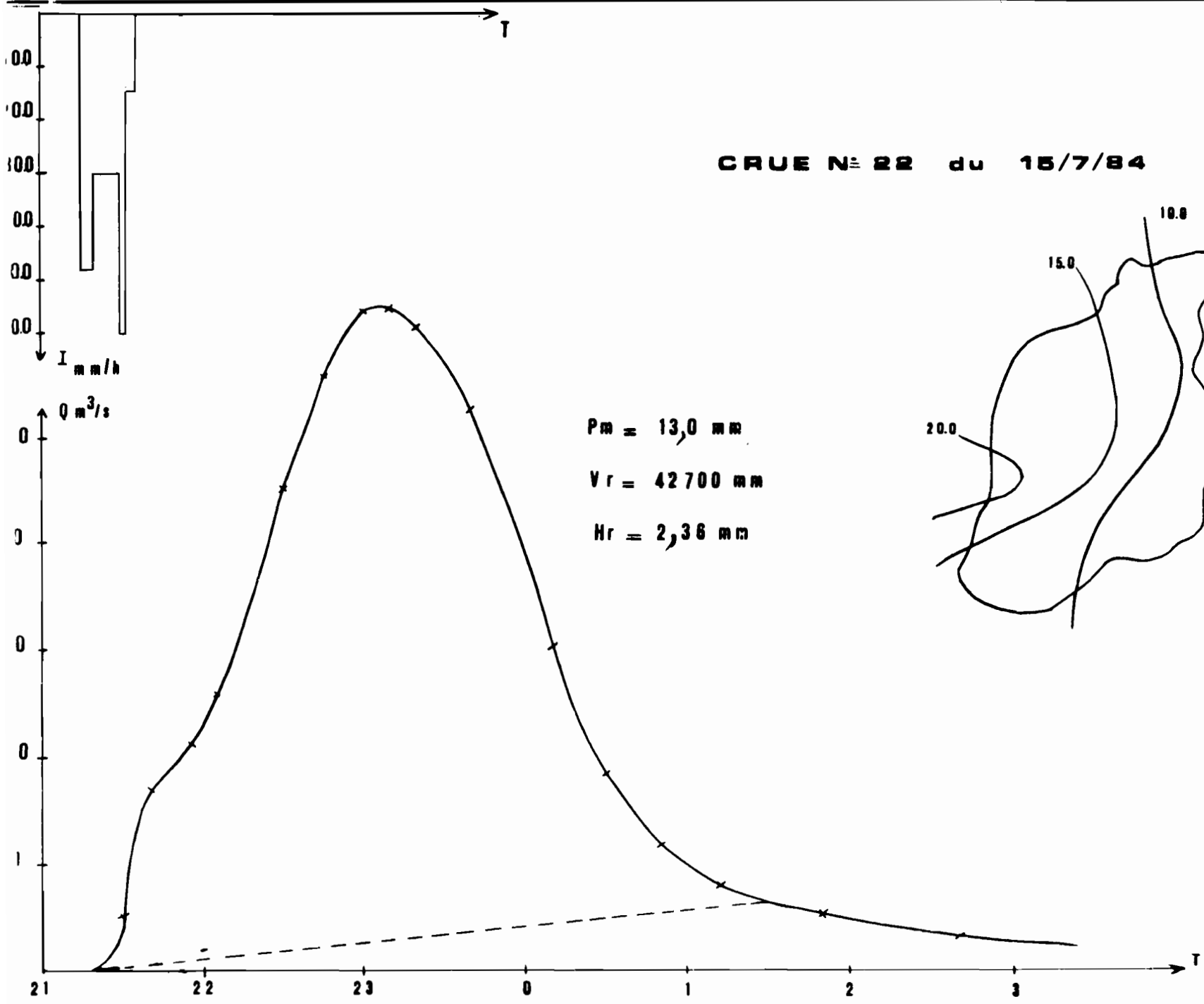


CRUE N° 21 du 13/7/84

$P_{ni} = 28,8 \text{ mm}$
 $V_r = 150000 \text{ m}^3$
 $H_r = 8,30 \text{ mm}$



date | des.



CRUE N° 22 du 15/7/84

$P_m = 13,0$ mm
 $V_r = 42700$ mm
 $H_r = 2,36$ mm

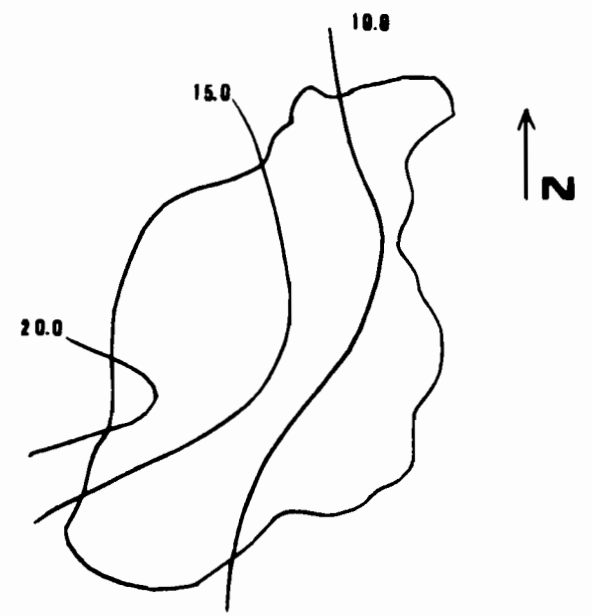
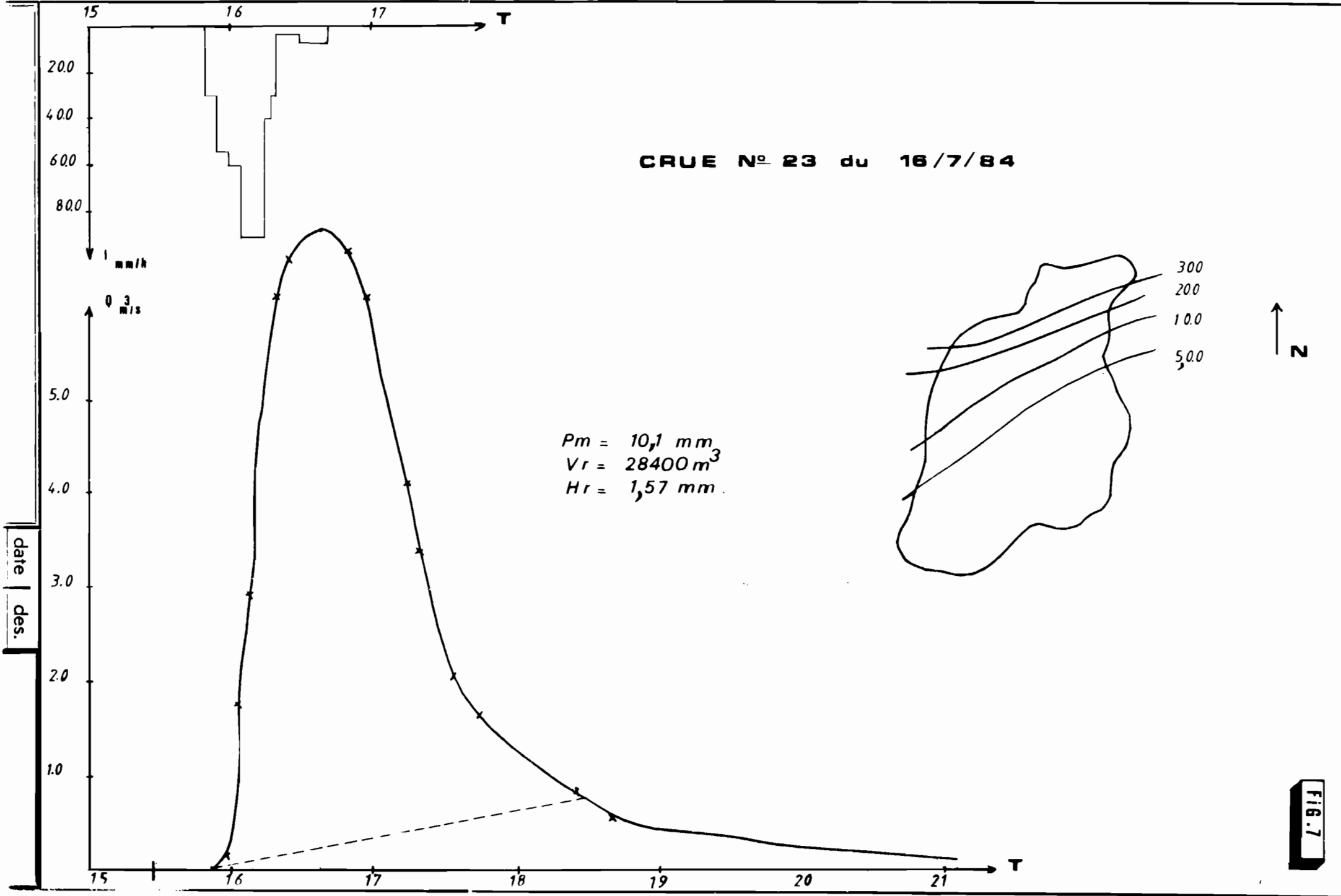
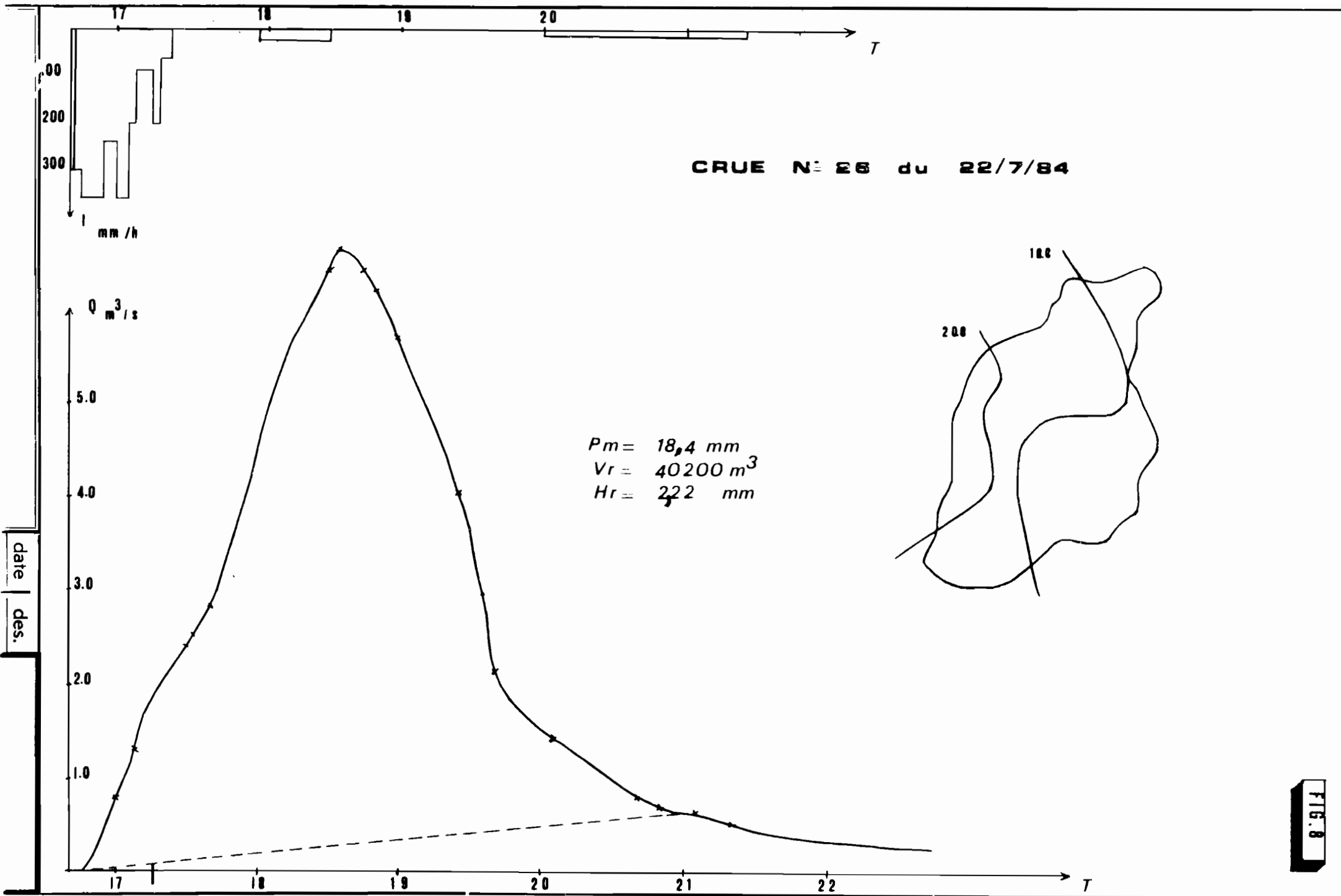
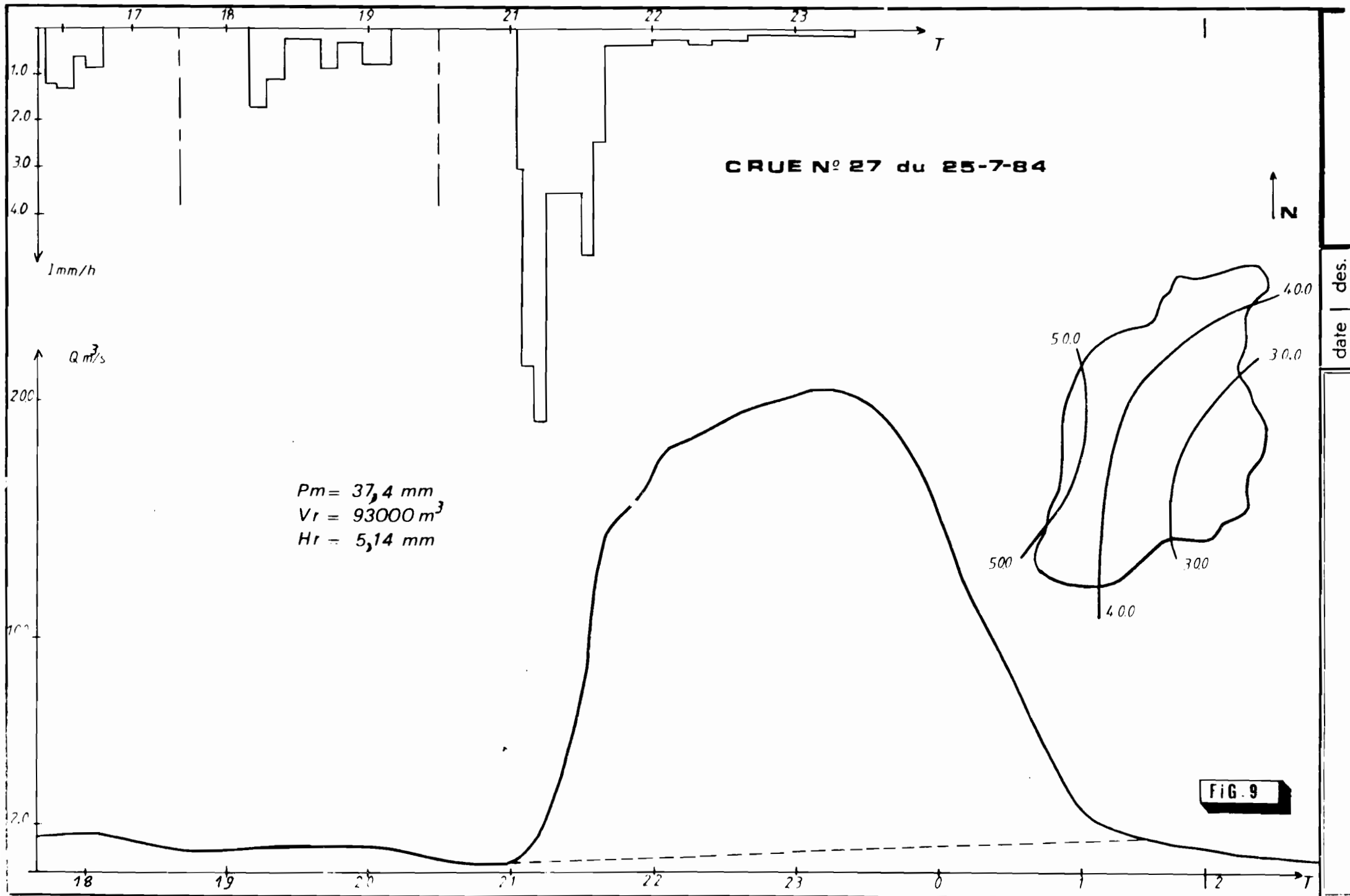


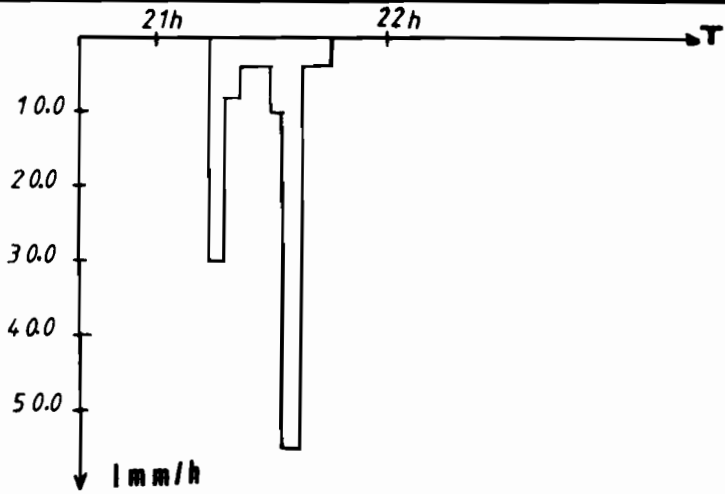
FIG. 6



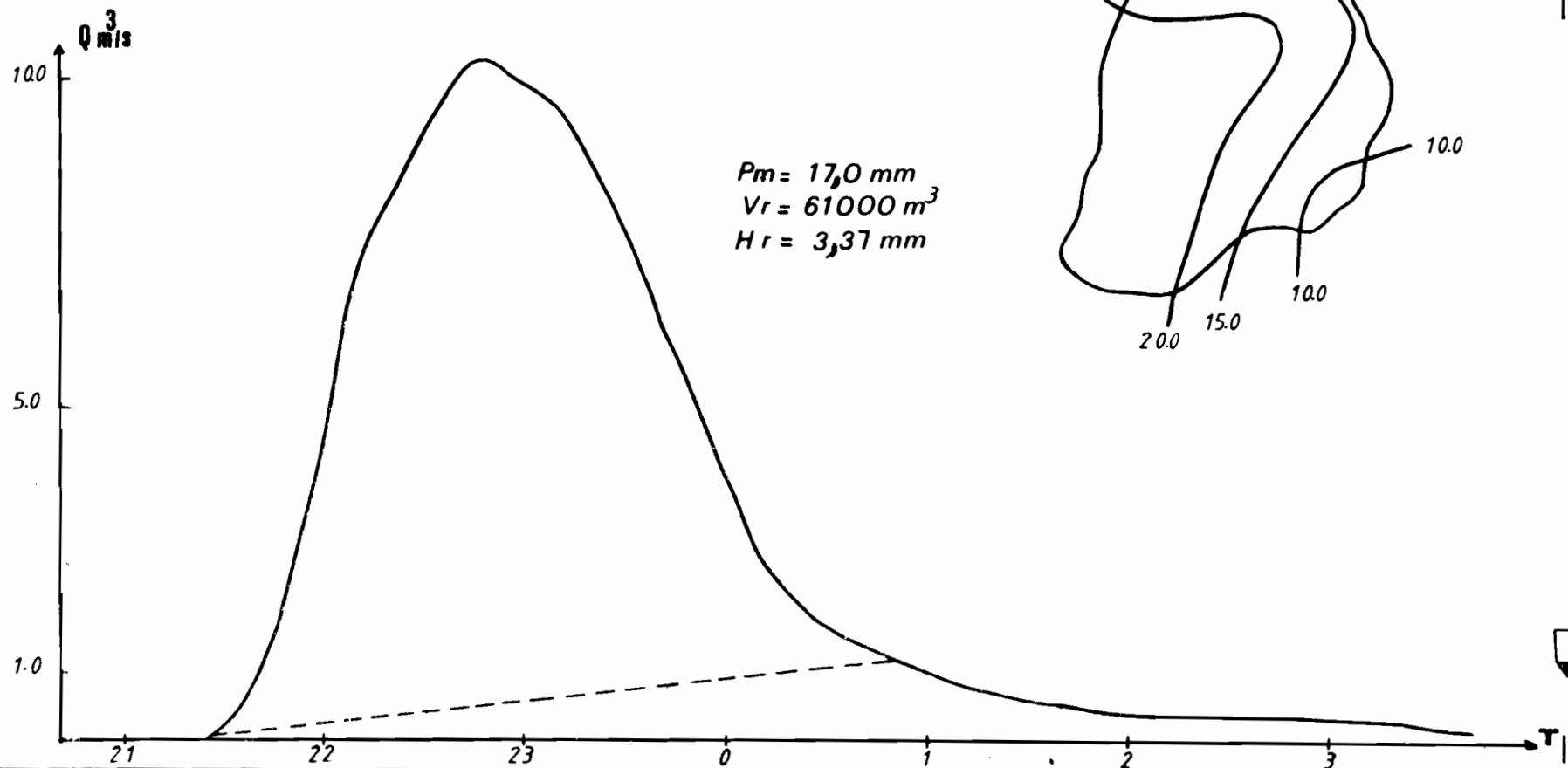


date
des.





CRUE N° 29 du 30/7/84



$P_m = 17,0 \text{ mm}$
 $V_r = 61000 \text{ m}^3$
 $H_r = 3,37 \text{ mm}$

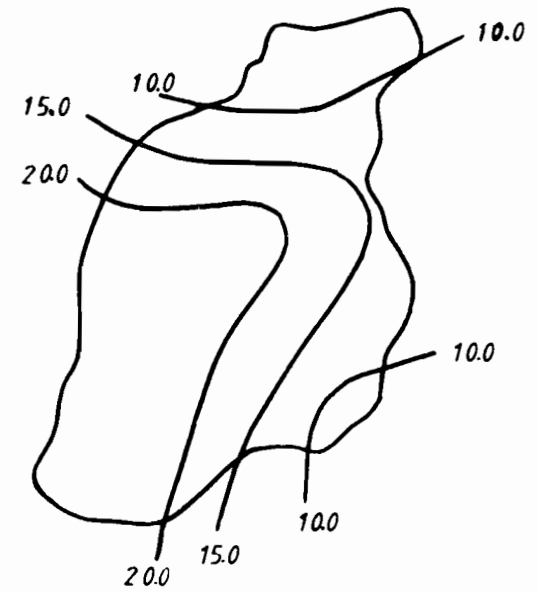
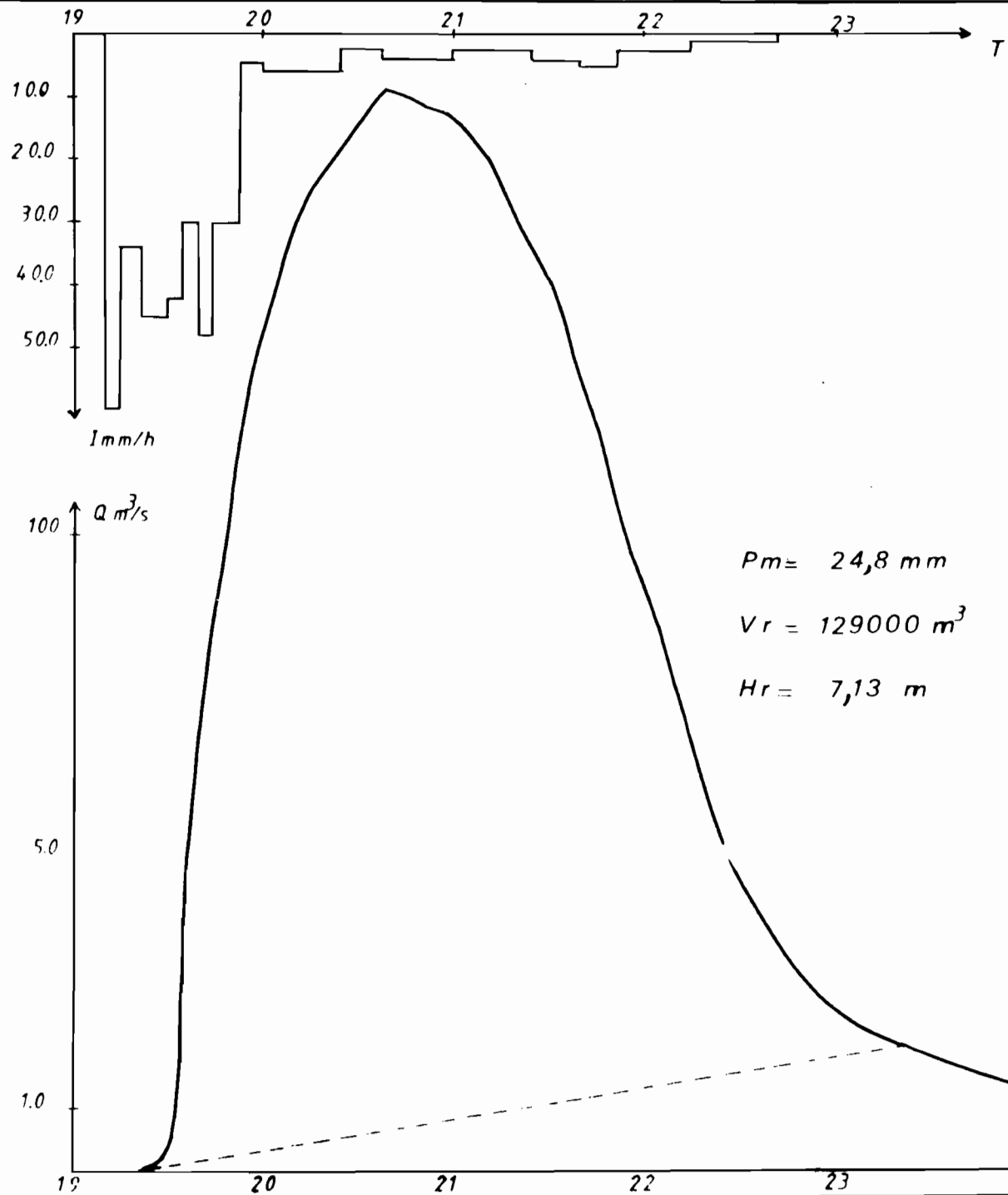


FIG. 10

des.
date



CRUE N° 30 du 31/7/84

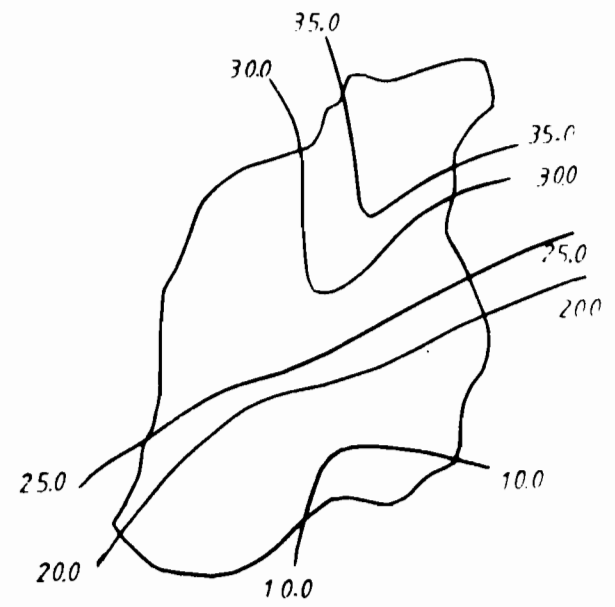
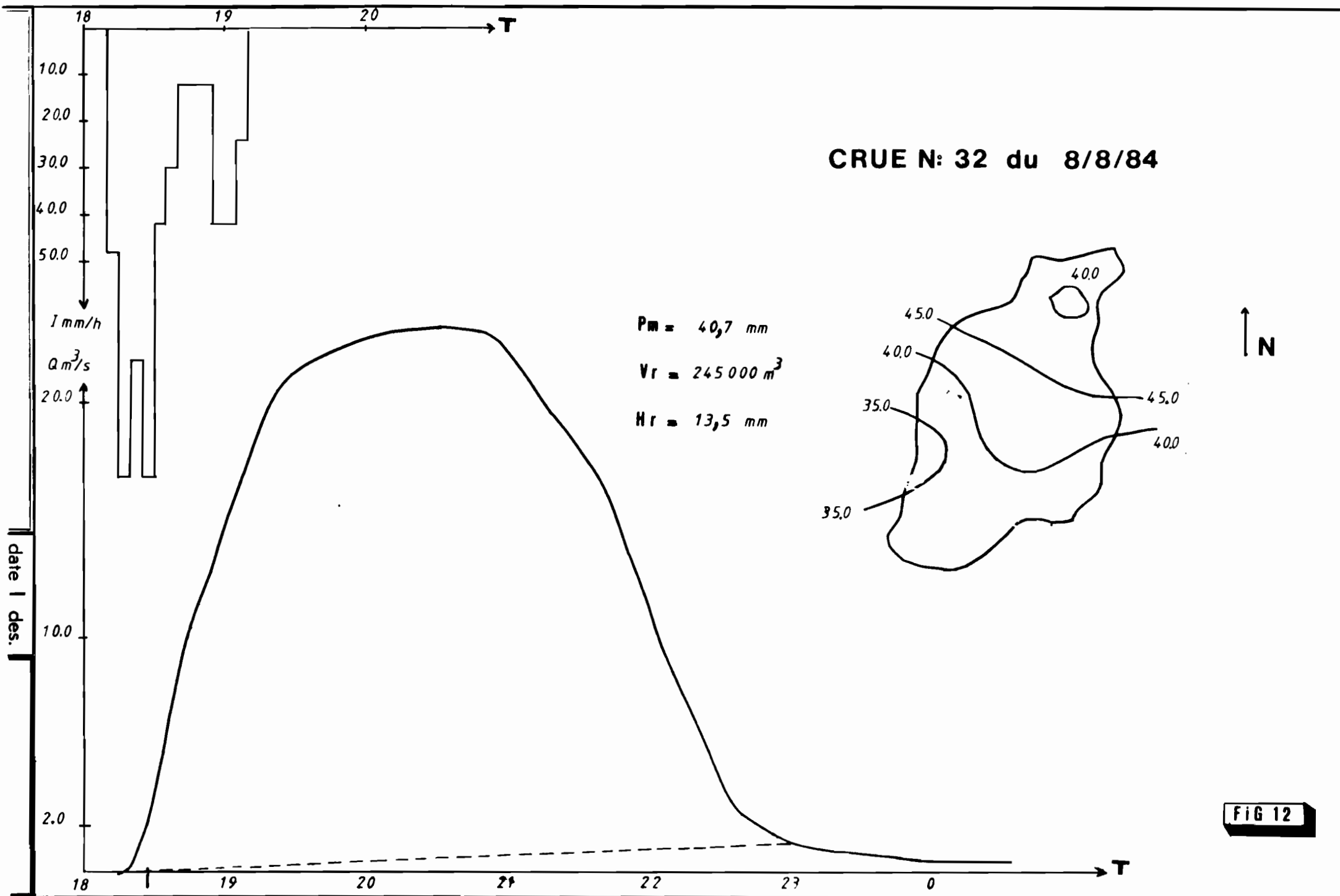


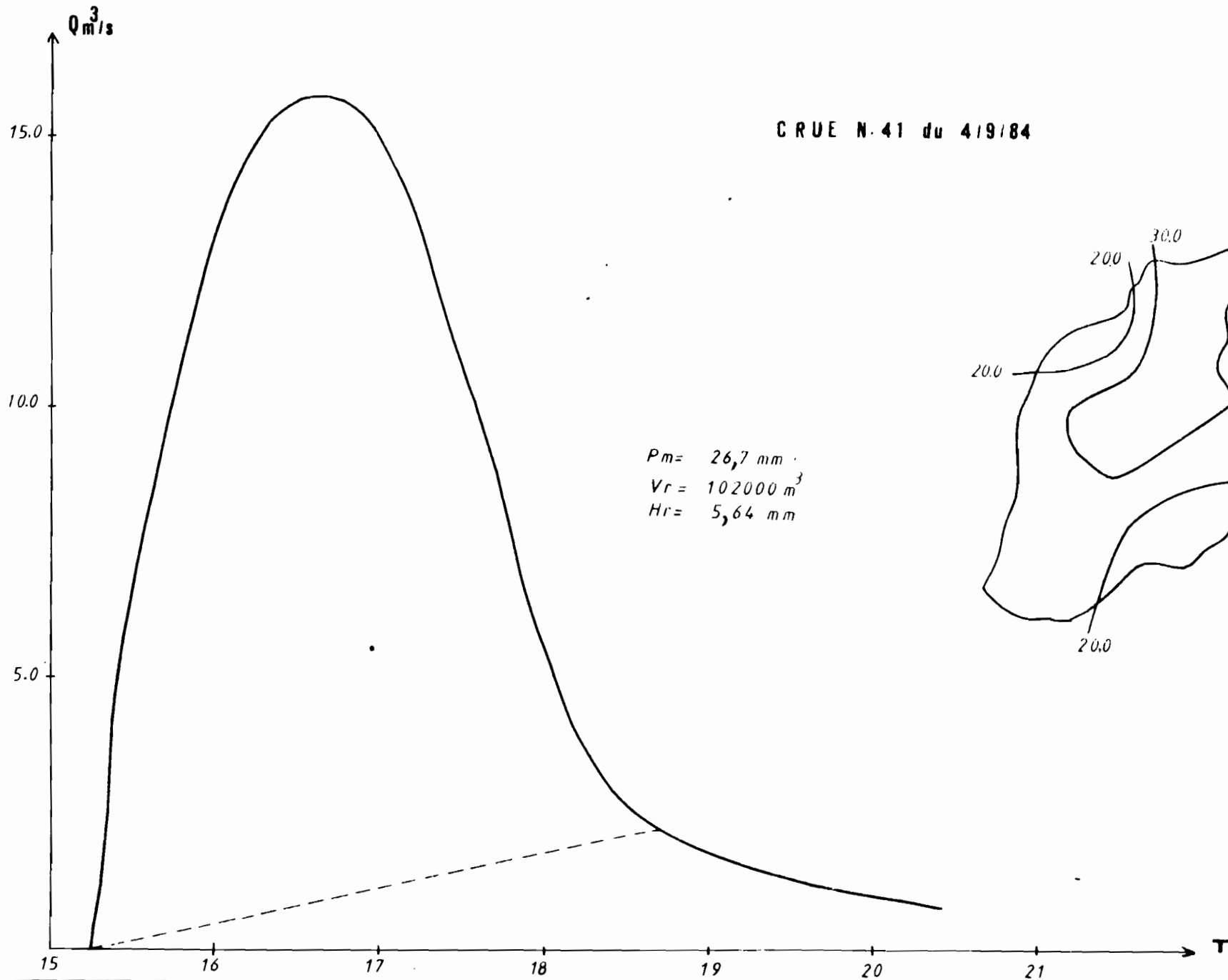
FIG.11

date | des.



date | des.

FIG 12



CRUE N.41 du 4/9/84

$P_m = 26,7 \text{ mm}$
 $V_r = 102000 \text{ m}^3$
 $H_r = 5,64 \text{ mm}$

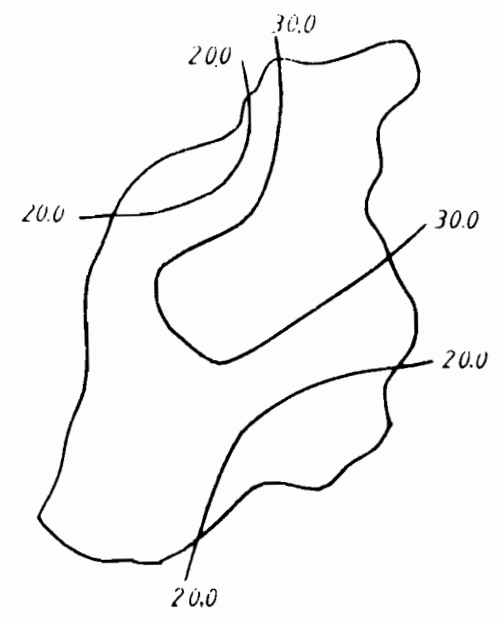
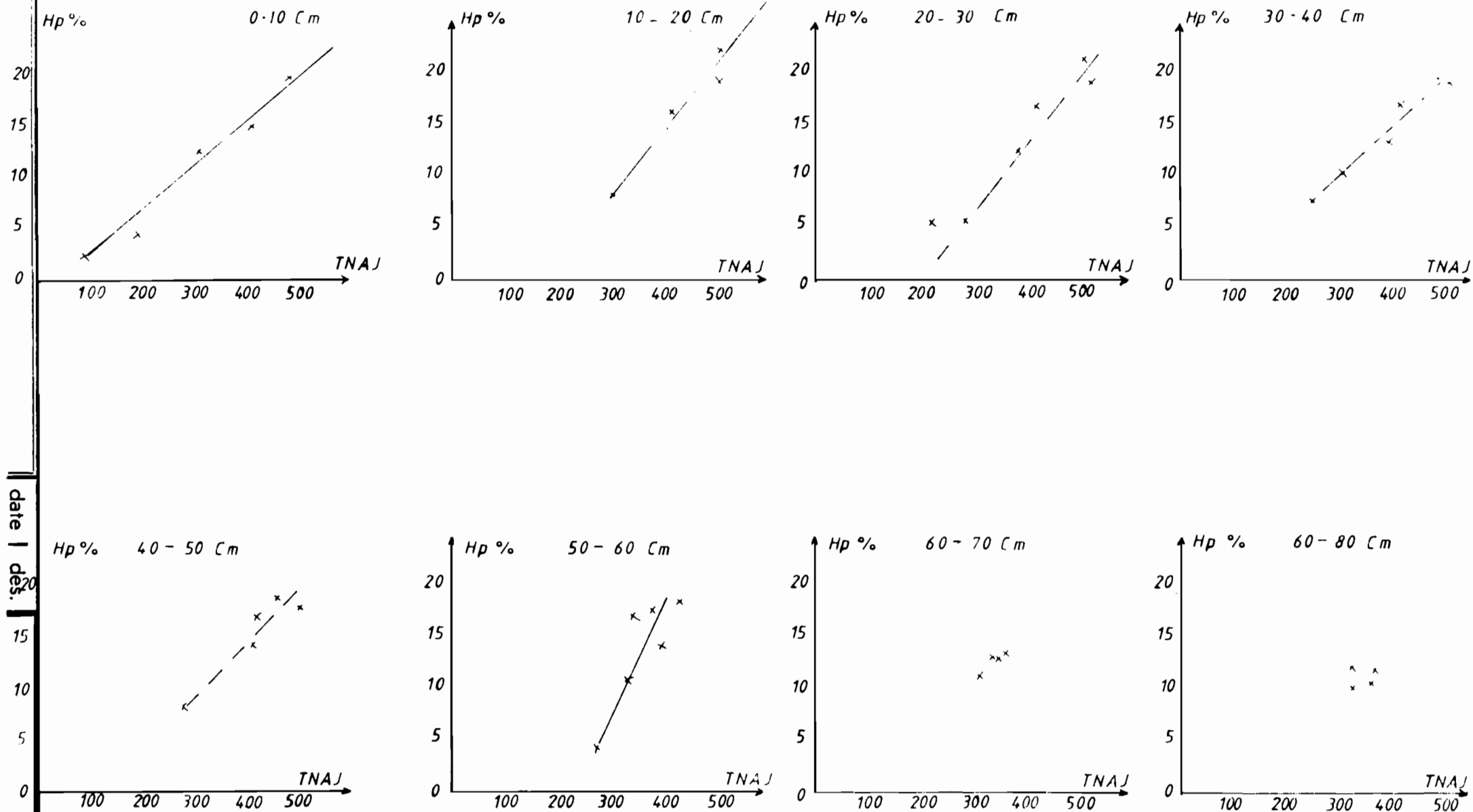


FIG 13

date des.

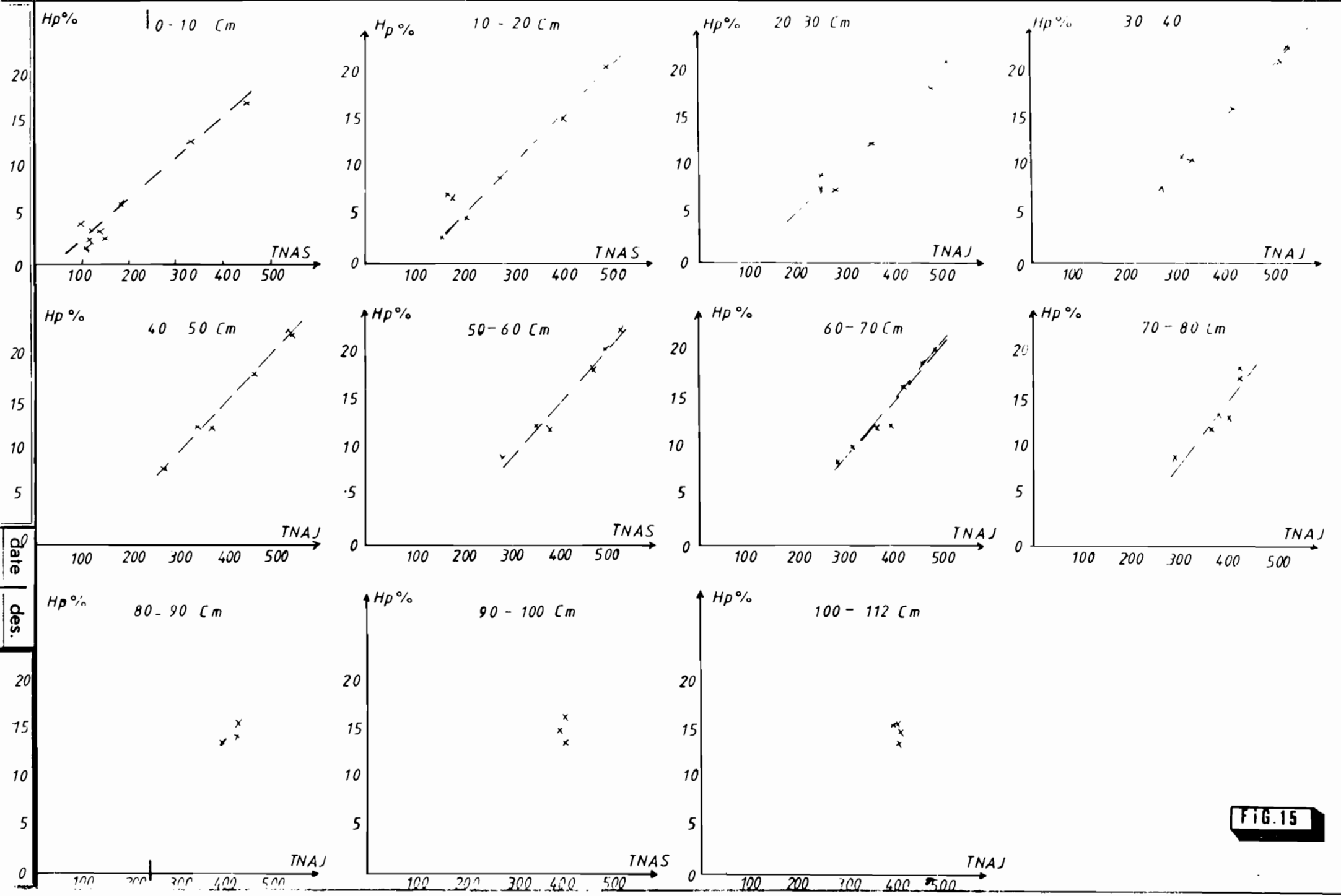
SITE I ETALONNAGE NEUTRONIQUE



date | des. |

FIG 14

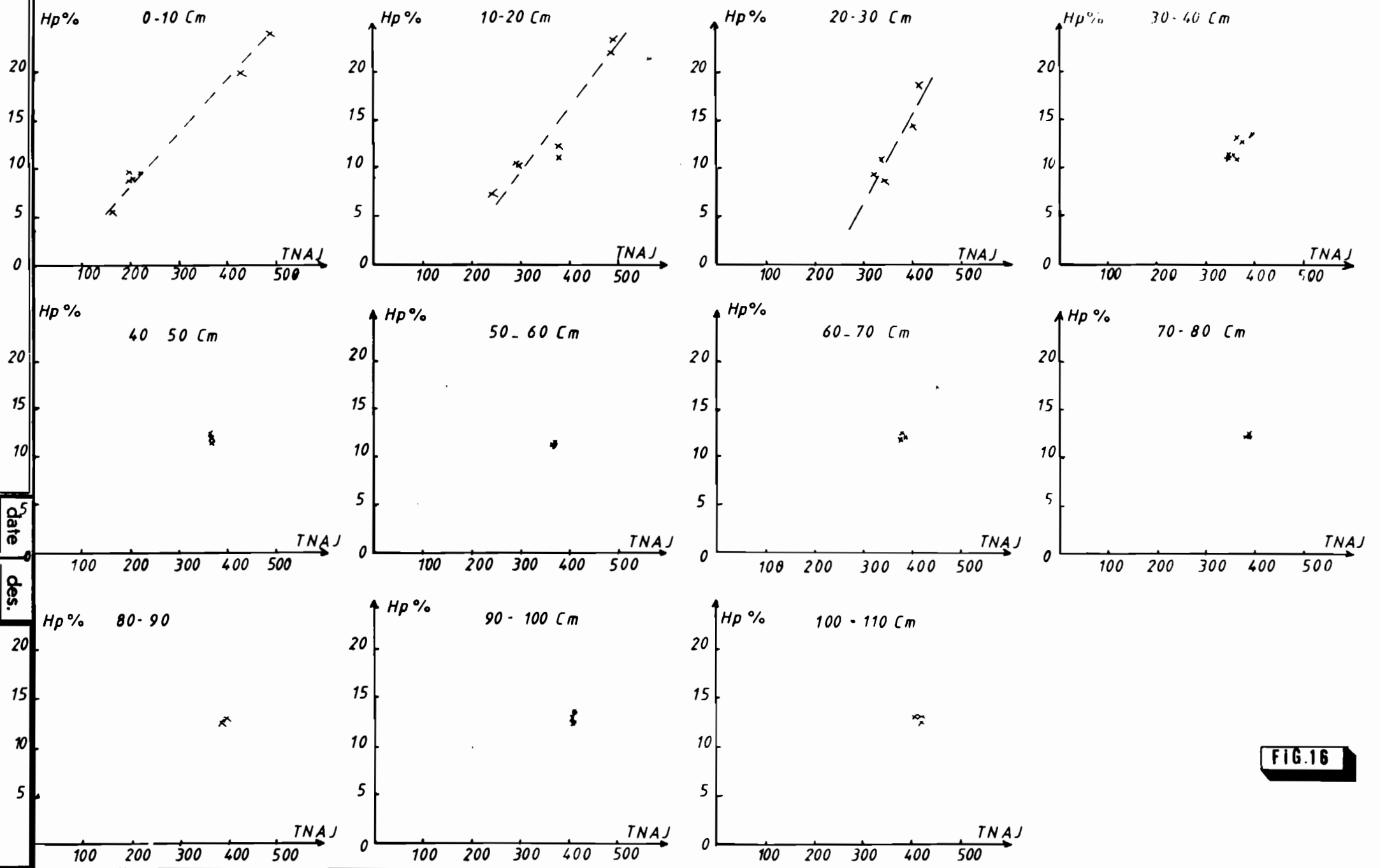
SITE II ETALONNAGE NEUTRONIQUE



Date _____
des. _____

FIG. 15

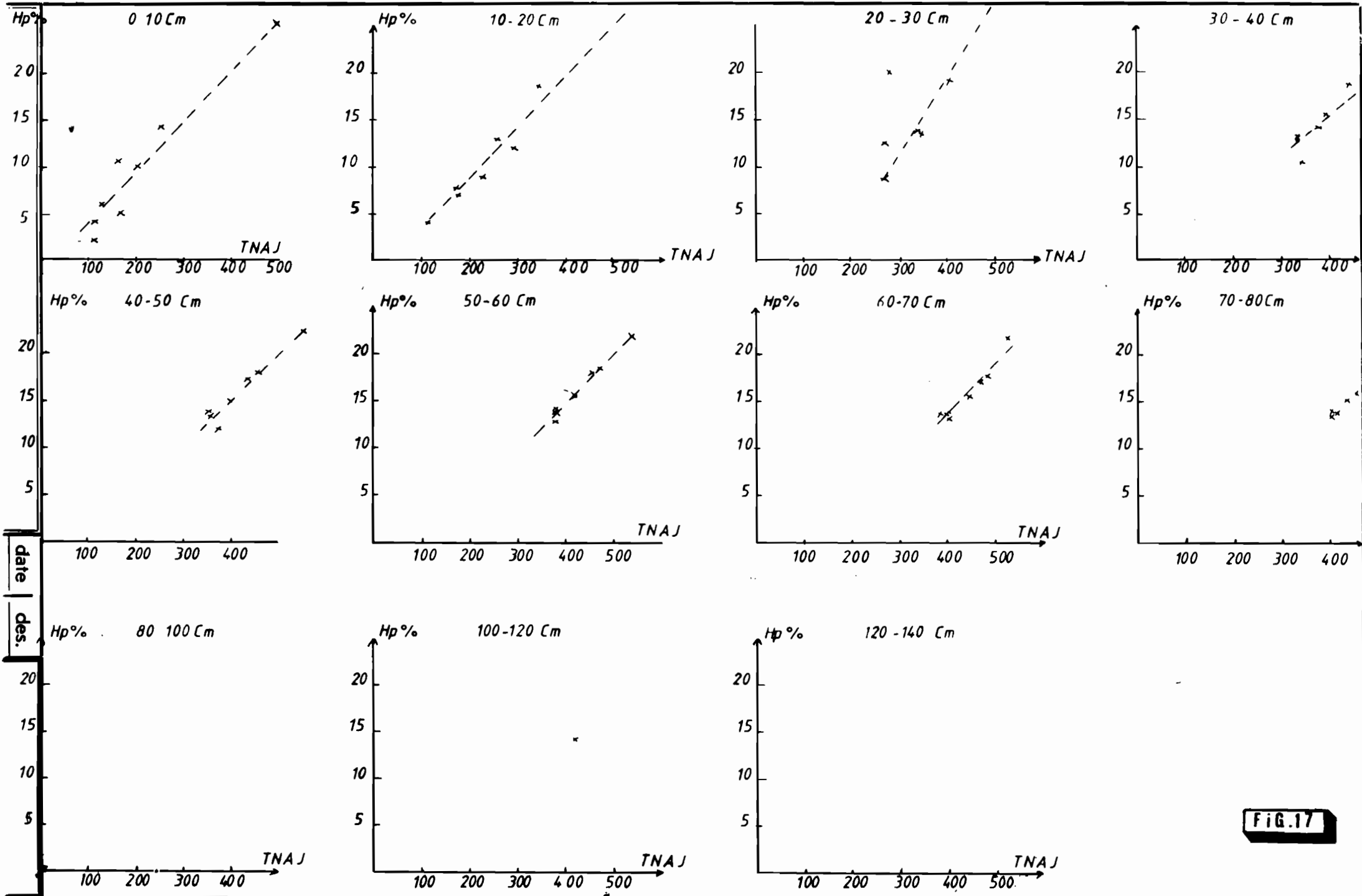
SITE III ETALONNAGE NEUTRONIQUE



Date
des.

FIG.16

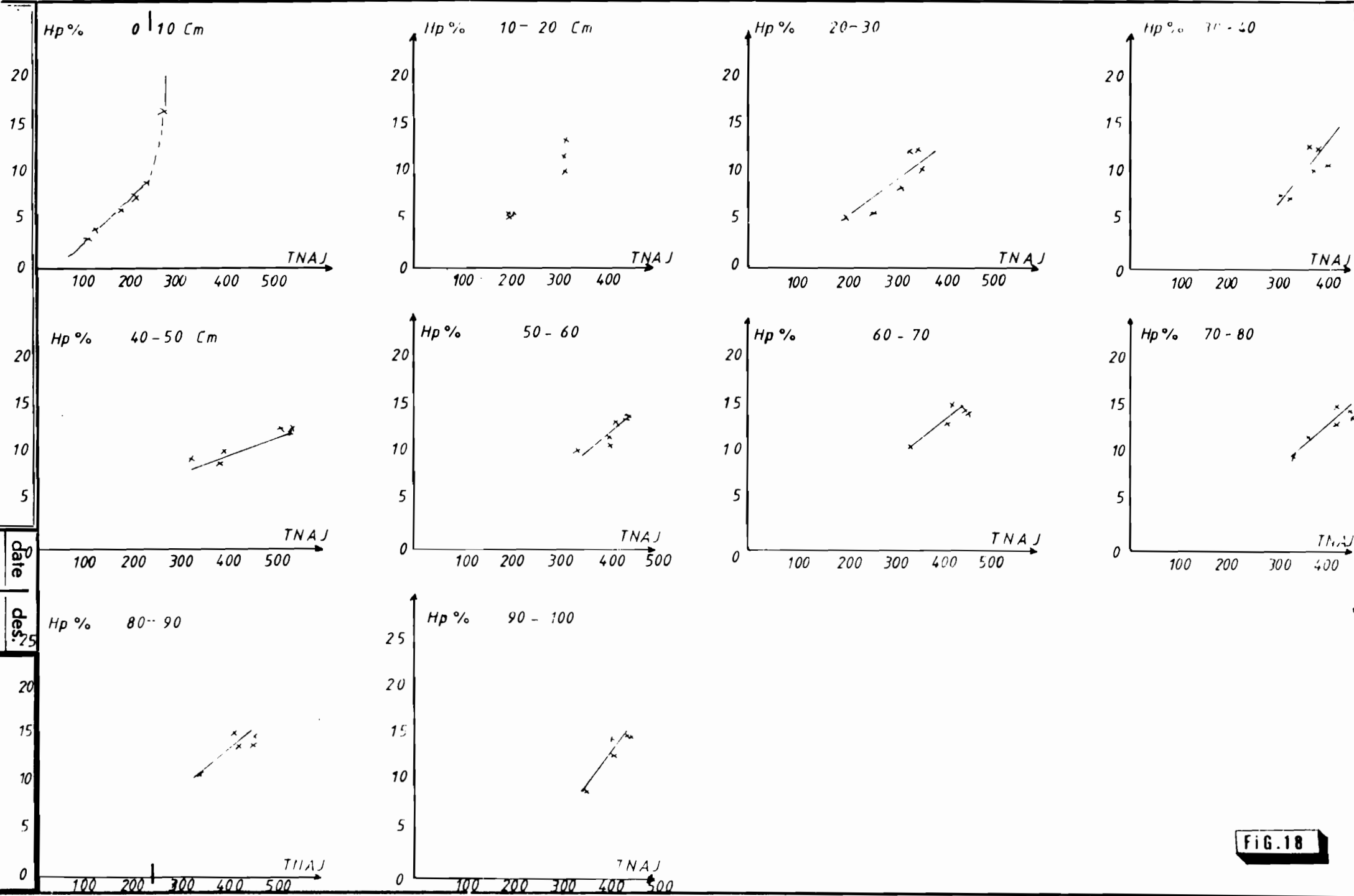
SITE IV ETALONNAGE NEUTRONIQUE



date
des.

FIG. 17

SITE V ETALONNAGE NEUTRONIQUE



Date
des. 25

FIG. 18